

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS OPERACIONES
DEL ÁREA DE PROYECCIONES PARA
INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE UNA EMPRESA
AGROINDUSTRIAL”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Autor:

Bach. Liz Maité Castillo López

Asesor:

Ing. Enrique M., Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2020



DEDICATORIA

A Dios por ser mi protector en todo momento.

A mis padres por ser el soporte de mi educación y la razón del éxito de mis contiendas.

A mi hija, por ser ímpetu de mis logros

*A mis compañeros de trabajo y amigos,
por su apoyo incondicional, tanto moral
como intelectual, y*

*A mi asesor, por su disposición y
exigencia.*

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fuerza de voluntad necesaria y recargar mis energías en tiempos de dificultad.

A mis padres por su confianza y afecto hacia mi persona.

A mis compañeros del trabajo por su activa participación en el desarrollo del proyecto.

A mi asesor, por su paciencia y acondicionamiento de su tiempo para esta labor.

Y a todas las personas que directa o indirectamente colaboraron con el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática:	11
1.1.1. Antecedentes.....	21
1.1.2. Marco conceptual.....	23
1.1.3. Definiciones conceptuales.....	37
1.2. Formulación del problema	38
1.3. Objetivos.....	39
1.3.1. Objetivo general	39
1.3.2. Objetivos específicos.....	39
1.4. Hipótesis.....	39
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	40
2.1. Tipo de investigación	40
2.2. Materiales, Instrumentos y Métodos.....	40
CAPÍTULO III. RESULTADOS	85
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	88
4.1 Discusión.....	88
4.2 Conclusiones	90
REFERENCIAS	91
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producción Mundial de Paltas (en toneladas)	12
Tabla 2: Rendimiento Mundial de Palta (KG/HA).....	12
Tabla 3: Evaluación De Exportaciones Mundiales De Palta.....	14
Tabla 4: Superficie Cosechada Por Región - Per	16
Tabla 5: Empresas Exportadoras De Palta En La Región La Libertad (En Millones De U\$\$)	17
Tabla 6: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
Tabla 7: Instrumentos y métodos de procesamiento de datos	41
Tabla 8: Actividades Principales	44
Tabla 9: Actividades Secundarias	44
Tabla 10: Identificación de Indicadores.	48
Tabla 11: Cumplimiento de la proyección - 2019	49
Tabla 12: Penalidad por incumplimiento de la proyección - 2019.....	50
Tabla 13: Penalidades luego de la propuesta de mejora.....	51
Tabla 14: Costo por la falta de orden y limpieza en el área de proyecciones	53
Tabla 15: Cronograma de limpieza semanal del área de proyecciones	56
Tabla 16: Inversión para el desarrollo de las 5S.....	58

Tabla 17: Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza con las 5S.....	60
Tabla 18: Indicadores actuales de los equipos de proyección	60
Tabla 19: Programa de mantenimiento preventivo de los equipos de proyecciones.....	63
Tabla 20: Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento	64
Tabla 21: % de sistemas informáticos de registro de datos en campo	66
Tabla 22: Personas para el registro de datos en campo por fundo	66
Tabla 23: % de avance actual de registro de datos en campo.....	67
Tabla 24: Pérdida anual por registro manual de datos en campo	68
Tabla 25: Inversión para la propuesta de mejora del registro digital de datos en campo y Kanban	65
Tabla 26: % de avance en el registro de datos con la mejora.....	72
Tabla 27: Pérdida anual por registro de datos en campo con la mejora	73
Tabla 28: N° de lotes por fundo	74
Tabla 29: Cantidad de lotes registrados por día	75
Tabla 30: Tiempo de entrega de reportes en días	75
Tabla 31: Frecuencia de las actividades de proyecciones en el año	76
Tabla 32: Tiempo total en días para el desarrollo para la entrega de reportes en el año.....	76
Tabla 33: Costo actual del procesamiento de datos para la entrega de reportes	77

Tabla 34: Cronograma de capacitaciones para el área de proyecciones.....	78
Tabla 35: Cantidad de lotes registrados por día luego de la capacitación.....	78
Tabla 36: Costo por el procesamiento de datos y entrega de reportes con la mejora.....	79
Tabla 37: Inversión de la propuesta de mejora.....	79
Tabla 38: Incremento de la eficiencia del área de proyecciones	81
Tabla 39: Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año	82
Tabla 40: Estado de resultados anual	83
Tabla 41: Flujo de caja anual.....	83
Tabla 42: Indicadores económicos	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evaluación de Exportaciones Mundiales de Palta.....	13
Figura 2: Estacionalidad de Las Exportaciones de Palta Hass De Perú Y México.	14
Figura 3: Precio Unitario De Importación Mensual En Los Principales Mercados.	15
Figura 4: Producción De Palta Anual De Empresa Agroindustrial.	18
Figura 5: Diagrama de Ishikawa de la baja eficiencia en el área de proyecciones..	20
Figura 6: Ejemplo de tablero Kanban.	26
Figura 7: Diagrama de Flujo de Información en Campaña-Clientes Internos	45
Figura 8: Organigrama del área de proyecciones.	46
Figura 9: Diagrama de Ishikawa de la baja eficiencia en el área de proyecciones en una empresa Agroindustrial	47
Figura 10: Check list actual del área de proyecciones.....	52
Figura 11: Flujo para identificación de materiales e información	54
Figura 12: Tarjeta roja	54
Figura 13: Tarjeta amarilla.	55
Figura 14: Formato de Check list propuesto.....	57
Figura 15: Diagrama de Gantt de la capacitación para el desarrollo de las 5s	59

Figura 16: Herramientas actuales para el registro de datos en campo.....	65
Figura 17: Excel online para el registro de datos en campo	69
Figura 18: Tabla que debe contener el tablero Kanban.	70
Figura 19: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr1	85
Figura 20: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr2	85
Figura 21: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3	86
Figura 22: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr4	86
Figura 23: Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5	87

RESUMEN

En el presente trabajo tiene como objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en las operaciones del área de proyecciones sobre la eficiencia de una empresa Agroindustrial.

Se determinó que los principales problemas del área de proyecciones son: Incumplimiento de la proyección de producción, falta de orden y limpieza en el área de proyecciones, falta de mantenimiento de los equipos, falta de un adecuado seguimiento al avance del área, falta de capacitación al personal de proyecciones, generando una pérdida anual de \$ 847,366.20.

Se desarrolló las siguientes herramientas como mejoras: Proceso de mapeo, conteo de frutos y Evaluación de calibre, 5S, Programa de mantenimiento preventivo, Excel online y adquisición de equipos digitales, Kanban y Cronograma de capacitación, generando un ahorro anual de \$ 342,834.1.

Para finalizar se realizó una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora desarrollada en las operaciones del Área de Proyecciones en un periodo de 1 año, dando como resultado que el proyecto es RENTABLE ya que se obtuvo un: VAN de \$ 95,432.88, TIR de 42.4%, B/C de 1.53 y un PRI de 4.6 meses.

PALABRAS CLAVES: Operaciones, Eficiencia.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática:

La Agroindustria es una actividad económica que le agrega valor a productos provenientes de la agricultura, mediante procesos de transformación o acondicionamiento especial del producto agrícola. Materiales de origen agrícola, pecuario y forestal. Dentro de esto encontramos el consumo de palta, el cual ha crecido exponencialmente en los últimos años, su sabor y sus propiedades nutritivas lo han convertido en un alimento de moda en los países desarrollados y cada vez más jóvenes consumidores de los países emergentes vienen presionando con mayores demandas. En el mercado mundial dominan dos grandes variedades de paltas: Hass y Fuerte. A pesar de que tradicionalmente la variedad Fuerte es una de la más consumida en Latinoamérica, la palta Hass domina el 80% del mercado mundial. En el último informe emitido por el Ministerio de Agricultura y Riego 2019 (MINAGRI), sostiene que las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT) con respecto a la palta, han crecido en 5.1% por año en el periodo 2000-2017, exceptuando el 2008. Destaca el año 2017, con la producción más alta de 6,048 mil toneladas. Siendo México el principal el principal productor, consumidor y exportador del mundo, el mismo que en el 2018 representa el 34% de la producción mundial con un crecimiento de 5.09% anual, en segundo lugar, encontramos a República Dominicana con un 11% de participación y un incremento de 13,3% promedio anual. El tercer país en volumen de producción de palta es el Perú, con un 8% de participación, es el país que muestra la tasa más elevada de crecimiento de su producción con un 14,4% promedio por año ha superado a países como Estados Unidos (Minagri, 2019).

Tabla 1

Producción Mundial de Paltas (en toneladas).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	3 683 499	3 533 621	4 002 687	3 974 144	4 266 261	4 513 854	4 744 937	5 153 462	5 411 602	5 737 522	6 048 508
México	1 142 892	1 162 429	1 230 973	1 107 135	1 264 141	1 316 104	1 467 837	1 520 695	1 644 226	1 889 354	2 029 886
Rep Dominicana	183 468	188 139	184 357	285 590	295 081	290 011	387 546	513 961	526 438	601 349	637 688
Perú	121 720	136 303	157 415	184 370	213 662	268 525	288 387	349 317	367 110	455 394	466 758
Indonesia	201 635	244 215	257 642	224 278	275 953	294 200	289 901	307 326	382 530	304 938	363 157
Colombia	193 996	183 968	189 029	205 443	215 089	255 384	294 997	288 739	309 852	294 389	314 275
Brasil	154 096	147 214	139 089	153 189	160 376	159 903	157 482	156 699	180 652	196 422	213 041
Kenya	93 639	103 523	145 204	202 294	149 241	166 948	177 799	218 692	136 420	176 045	194 279
Venezuela	83 304	71 771	68 701	83 618	107 301	116 964	112 670	121 576	128 601	130 290	133 922
Chile	209 645	122 633	232 202	166 382	156 247	160 000	165 000	160 000	148 459	140 558	133 636
EE.UU.	193 100	105 230	270 813	158 150	205 432	238 495	166 106	179 124	207 750	124 860	132 730
Otros países	1 106 004	1 068 196	1 127 262	1 203 695	1 223 738	1 247 320	1 237 212	1 337 333	1 379 564	1 423 923	1 429 136

Fuente: Minagri (2019)

Con respecto al rendimiento promedio en el mundo ha sido de 0.2%, es casi estable en los últimos años; sin embargo, es rescatable el rendimiento de República Dominicana, El Salvador, Kenia, Brasil, con rendimientos de 26 a 43 t en el 2017, 17.1, 16.7 y 16.5 toneladas respectivamente. Perú presenta un moderado incremento de su rendimiento de 8,7 toneladas en 2005 pasa a 11,2 toneladas en 2014 y 11,8 kilos en el 2017 (Minagri, 2019).

Tabla 2

Rendimiento Mundial de Palta (KG/HA).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Promedio Mundo	8 976	8 959	9 120	9 030	9 020	9 181	8 611	8 890	8 916	9 113	9 031

Fuente: Minagri (2019)

Con respecto a las exportaciones, se sostiene que aproximadamente el 33% de palta se exporta a nivel mundial y que el 95% del volumen es de variedad Hass. En los últimos 17 años el incremento de las exportaciones es en promedio de 12% por año, quiere decir que a medida que pasen los años el producto es más valorado y conocido en el mundo. Es memorable el año 2017 que con 1,9 millones de

toneladas se alcanzó una cifra récord. México, destacó como líder mundial con el 45% del total exportado y ha crecido en promedio 17% anualmente en los últimos años. En segundo lugar, encontramos a Perú con 12% (247 mil toneladas) de participación del total, con una tasa de crecimiento de 32% por año en el periodo 2000 – 2017 (Minagri, 2019).

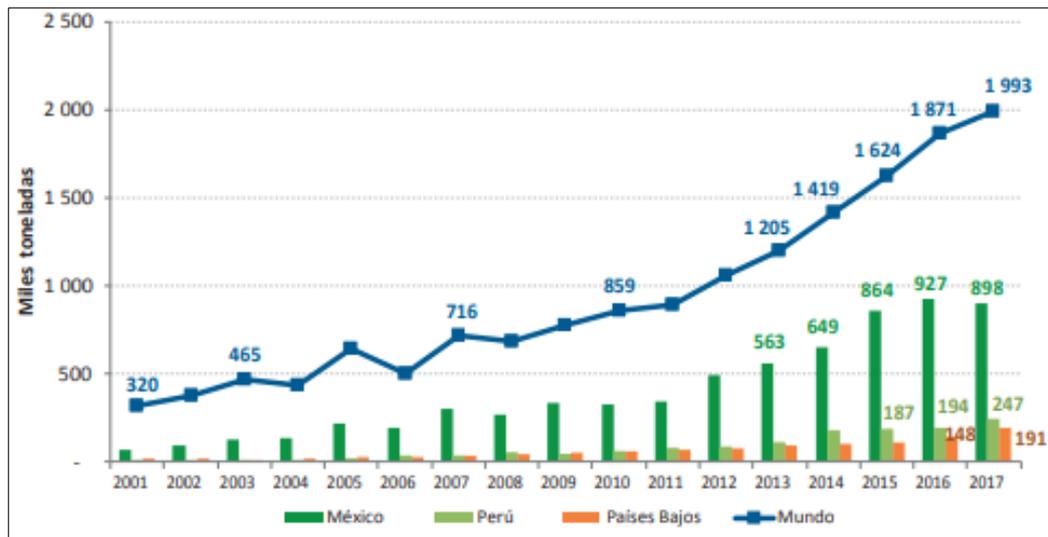


Figura 1. Evaluación de Exportaciones Mundiales de Palta.

Fpunte: TRADE MAP

Entre otros países proveedores de palta destaca Colombia con una tasa de crecimiento de 82% en promedio en los últimos años, Marruecos y Hong Kong, 36% y 58% respectivamente. Perú es complementarios de Chile con respecto a fechas de exportación. Como competencia tenemos a Sudáfrica y Argentina porque tenemos el mismo periodo de cosecha y competimos por el mercado europeo.

Tabla 3

Evaluación De Exportaciones Mundiales De Palta.

	2001	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Mundo	320	641	859	891	1 060	1 205	1 419	1 560	1 871	1 993
México		219	326	347	494	563	649	864	927	898
Perú	3	19	60	82	84	115	179	187	194	247
Países Bajos	20	27	60	71	78	90	107	109	148	191
Chile	41	110	108	103	91	88	112	90	147	177
España	44	46	53	68	60	63	74	82	92	107
Kenya	15	15	20	22	26	25	29	39	47	52
EE.UU.	9	6	29	18	29	43	37	38	53	51
Sudafrica	29	83	52	32	55	51	66	58	58	43
Colombia	0	0	0	0	0	1	2	6	18	28
Francia	17	25	10	12	18	15	19	19	20	23
Israel	30	34	52	41	42	62	35	24	25	22
Nueva Zelandia	6	11	10	21	13	14	29	19	26	18
Marruecos	0	0	1	4	2	2	8	8	6	16
Hong Kong	0	0	-	-	2	1	1	5	12	15
Rep. Dominicana	11	17	19	20	17	21	19	15	26	15

Fuente: Minagri (2019).

Perú, tiene oportunidad de ingresar a mercados con los que compite con México, gracias a que, en el periodo de cosecha de Perú, México baja sus niveles de volumen, y los precios suben. Tal cual se muestra en el gráfico:

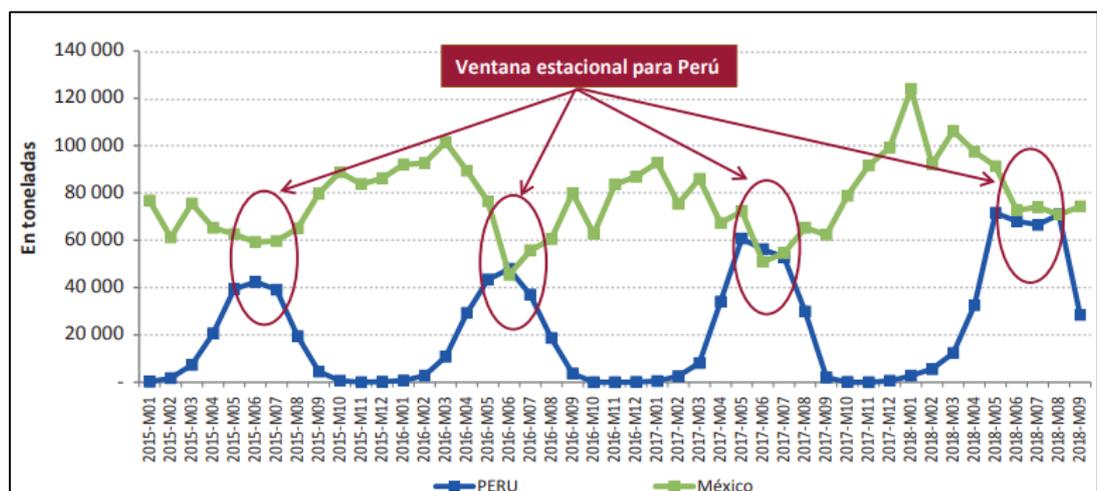


Figura 1. Estacionalidad De Las Exportaciones De Palta Hass De Perú Y México.

Fuente: Minagri (2019).

Con respecto al precio de venta, podemos apreciar en el gráfico que se registran niveles crecientes año tras año. Algunos países de destino muestran un precio por

encima del promedio como es el caso de Canadá, Japón y el reciente mercado chino. Por otro lado, podemos ver a Estados Unidos, Francia y Holanda donde sus precios aumentan de manera moderada e incluso por debajo del precio promedio mundial. A través de estos mercados se exporta a otros mercados más lejanos como Europa del Este, Asia o Medio Oriente.

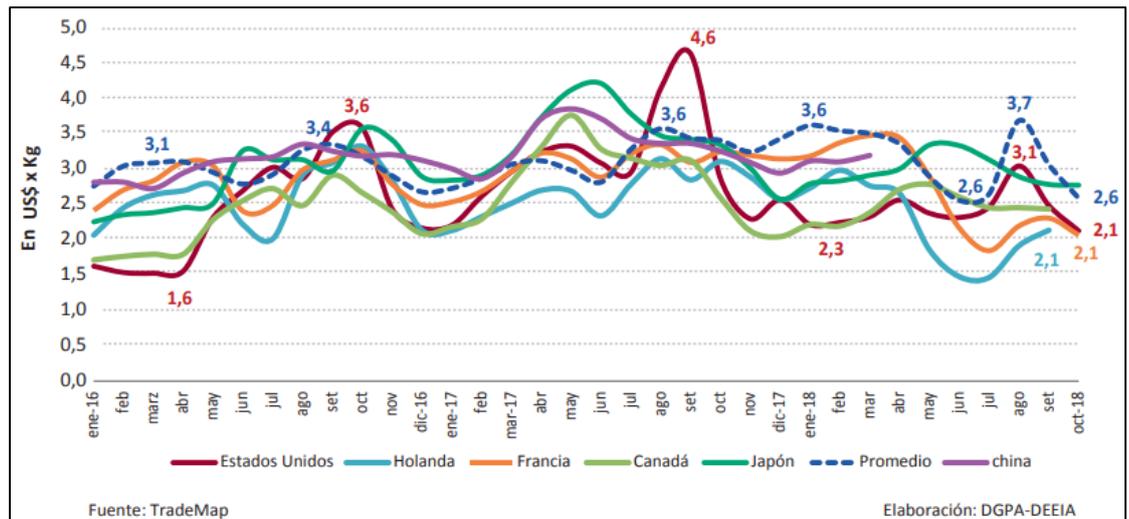


Figura 3. Precio Unitario De Importación Mensual En Los Principales Mercados.

Fuente: Minagri (2019).

La Libertad es el departamento que más superficie cosechada y producción de paltas tiene en todo el Perú. Representó el 36% del total de hectáreas cosechadas en el país en el 2016. Tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 4

Superficie Cosechada Por Región - Per.

Región	Superficie (ha)	
	2015	2016
Nacional	33,963	37,871
Amazonas	120	121
Ancash	2,677	2,677
Apurímac	662	658
Arequipa	757	818
Ayacucho	795	786
Cajamarca	615	516
Callao	-	-
Cusco	621	750
Huancavelica	74	73
Huánuco	295	316
Ica	3,623	3,850
Junín	3,470	3,563
La Libertad	10,184	13,575
Lambayeque	849	823
Lima	6,332	6,482
Lima Metropolitana	132	132
Loreto	339	339
Madre de Dios	38	63
Moquegua	863	873
Pasco	164	160
Piura	707	696
Puno	242	242
San Martín	58	25
Tacna	58	59
Tumbes	-	-
Ucayali	289	275

Fuente: CCL (2017)

El rendimiento de producción de paltas por hectárea creció en 8.44% al 2016 con respecto al 2015. Por este motivo, se puede concluir que hay una mayor producción y un mejor uso de los campos de cultivos para este producto (CCL, 2017).

Libertad es el principal productor de palto en el Perú, contando con 15 300 ha, siendo el principal la provincia de Virú con 11 578 ha, seguido de la provincia de Chepén. En la costa se tiene en total 13 967 ha mayormente de hass, mientras que en la zona andina hay 1 333 ha. Con respecto al valor de venta de las exportaciones, en La Libertad en el año 2017 significaron el 48% del nivel nacional. Son 27 las empresas exportadoras desde La Libertad, y son 20 países de destino. Entre

EE.UU., Holanda, España y China completan el 90% de los envíos de palto al exterior. Por otro lado, en el año 2018 las empresas de Camposol, Drokasa y Avocado Packing lideraron el ranking de exportaciones, tal como lo muestra el siguiente cuadro:

Tabla 1

Empresas Exportadoras De Palta En La Región La Libertad (En Millones De U\$).

EMPRESAS	2018
CAMPOSOL S.A.	99
SOCIEDAD AGRÍCOLA DROKASA S.A.A	64
AVOCADO PACKING COMPANY S.A.C.	57
AGRICOLA CERRO PRIETO S.A.	46
CAMET TRADING S.A.C.	36
VIRU S.A.	28
CONSORCIO DE PRODUCTORES DE FRU	24
ASR TRADING SOCIEDAD ANÓNIMA CI	20
AGROINDUSTRIAS VEDERFLOR S.A.C.	18
CORPORACIÓN FRUTICOLA DE CHINCI	17
OTROS	315

Fuente: Gestión (2019)

Así mismo, en el 2018, el grado de participación de los mercados fue de la siguiente manera:

Una de las empresas destacadas en la Región La Libertad, encontramos a una organización comercializadora/productora transnacional de paltas más grande del mundo. Durante más de 35 años ha invertido en tecnología e infraestructura específica a fin de atender con profesionalismo a sus clientes, productores y socios. Opera a nivel global en California, México y Perú, además cuenta con 11 centros de distribución avanzada en Norteamérica, China y Europa. En Perú, esta organización ha ido incrementando su producción año tras año, exceptuando el

2019 donde se presentó problemas en campo en toda la zona liberteña, aun así, los precios cubrieron la baja en volumen que se presentó.

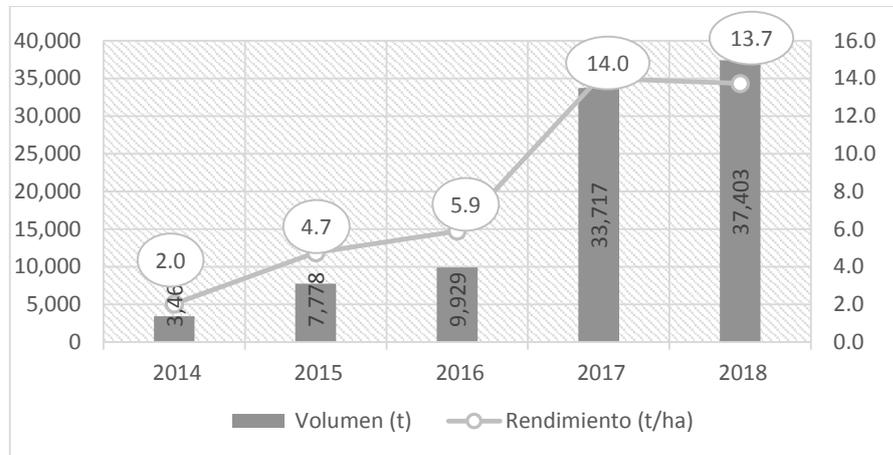


Figura 4. Producción De Palta Anual De Empresa Agroindustrial.
 Fuente: Empresa Agroindustrial De Perú.

La empresa tiene un plan de crecimiento entre 4000 y 7000 toneladas anuales hasta el 2037, así mismo planifica expandir el área de producción por Ecuador, Colombia y Guatemala con el objetivo de cubrir así la producción de todo un año. De este modo las áreas de servicio tales como: calidad, proyecciones, y cosecha estarían brindado sus servicios a otros países. Esto implica mejorar dichas áreas de manera que se pueda brindar un servicio fino y evitar errores. En este proyecto hablaremos de la calidad de información del área de proyecciones, puesto que es el punto de partida de la operación, alimenta información tanto a campo como a comercial, planta y costos. Un error garrafal en la proyección significa grandes pérdidas.

Los problemas que se tiene actualmente en el área de proyecciones son:

En el año 2019 se logró el cumplimiento del volumen de producción planificado, sin embargo, en 5 semanas no se cumplió con la proyección lo que generó que en

algunos calibres de los productos los cuales fueron proyectados cosechar no se cumpliera, ocasionando que no se pudiera entregar al cliente la cantidad esperada, es por ello que se dejó de entregar un total de 1280 ton lo que generó una penalidad de \$808,149.

La falta de orden y limpieza en el área de proyecciones genero una pérdida de información 60 veces lo que generó un tiempo de retraso por el trabajo de rehacer los trabajos por un total de 300 horas, lo que represento una pérdida anual de \$6,016.

La falta de mantenimiento de los equipos genero pérdida por la inactividad de los equipos informáticos.

La empresa actualmente en el trabajo realizado en campo, utiliza como herramientas tableros y hojas para el registro manual de las dimensiones del árbol, frutos, y otros parámetros necesarios para la realización de una buena proyección, esto generó una perdida por el retraso en el avance de los registros por un monto anual de \$14,194. Adicional a ello se muestra la falta de seguimiento del avance de los trabajos realizados en capo por parte del área de proyecciones.

Para finalizar la falta de capacitación al personal de proyecciones encargado del registro y análisis de datos generó demoras en el desarrollo de las actividades que representó un costo anual de \$16,420. Todo lo anteriormente mencionado, ocasionó que la eficiencia del área de proyecciones fuera del 70.6%.

A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa de la baja eficiencia del área de proyecciones.

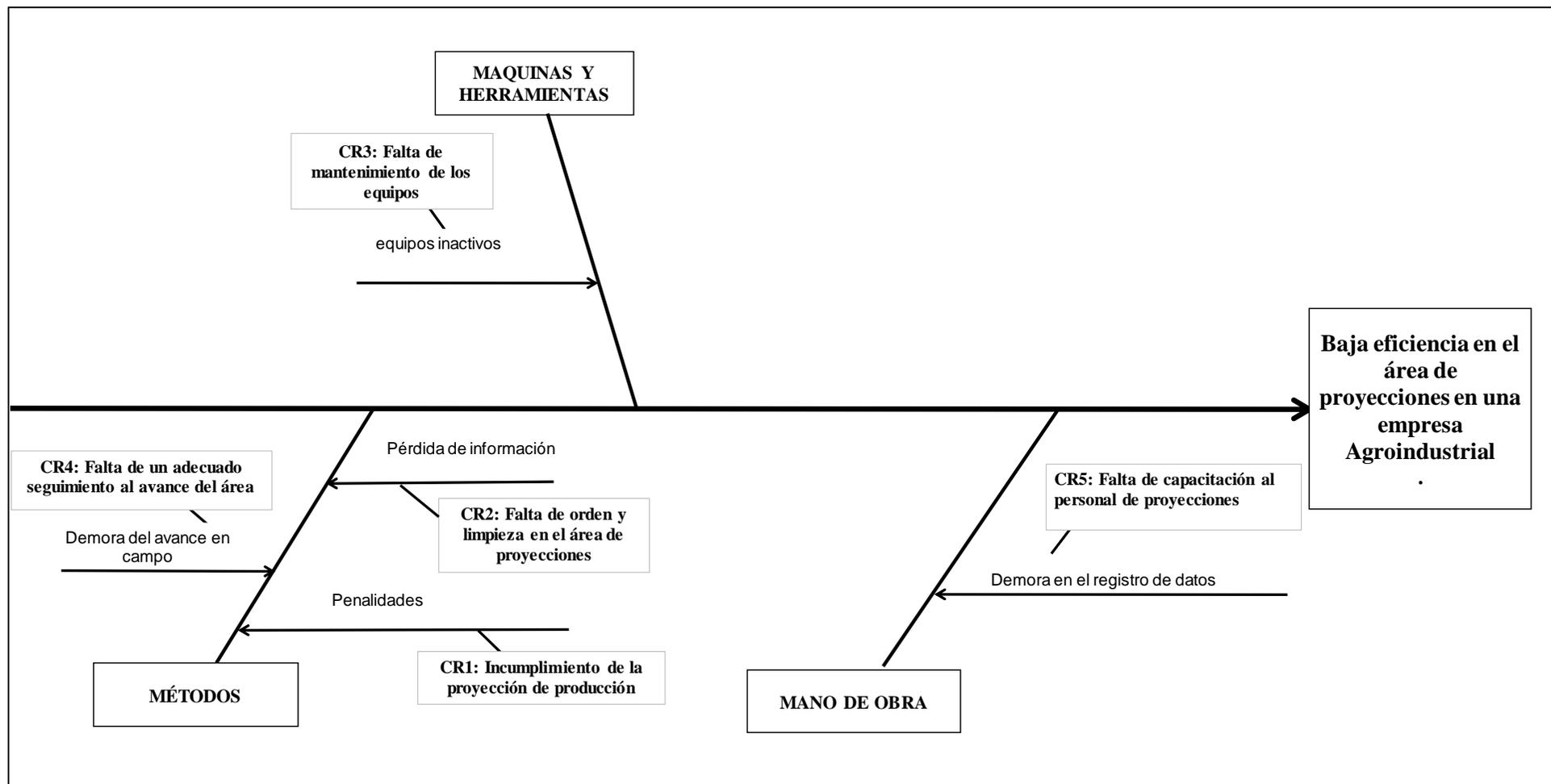


Figura 5. Diagrama de Ishikawa de la baja eficiencia en el área de proyecciones

Fuente: Elaboración propia.

1.1.1. Antecedentes

Azabache (2016). Universidad San Ignacio de Loyola, en su tesis titulada “Mayor eficiencia operativa a mayor grado de implementación de herramientas lean en empresa de energía, lima, Perú”, tuvo como objetivo la implementación de las herramientas Lean fue incrementar la eficiencia operativa, por ello a través de esta investigación se buscó analizar la relación entre estas dos variables, utilizando las siguientes herramientas: Jidoka, Pull y Kanban, concluye que: Al aplicar las herramientas Lean en la empresa ABB SA se ha logrado disminuir los tiempos y evitado los desperdicios de los procesos que no generan valor a la gestión de compras, proyectos y en la fabricación de los tableros. De esta manera se logró incrementar la eficiencia operativa de 72% a 91.15, en los procesos y llegar con mayor velocidad los servicios y productos a los clientes evitando las demoras en las entregas.

Díaz (2004). Universidad de San Carlos de Guatemala, en su tesis titulada “Incremento de eficiencia en la línea de producción en un cambio de estilo nuevo en koramsa”, tuvo como objetivo incrementar la eficiencia en la línea de producción durante los primeros cuatro días después de iniciado el cambio de estilo, por medio de todos los recursos al alcance para satisfacer la necesidad de la planta, utilizando las siguientes herramientas: alcance de línea, eficiencia, tiempos muertos, tiempos en cuello de botella, diagrama de flujo mejorado, punto de equilibrio, accesorios del nuevo estilo, materia prima, personal necesario en línea de producción, involucramiento del personal ante el nuevo estilo, controles de producción y controles de calidad, esta tesis concluye que: El cambio de estilo en la línea recae con una eficiencia de 28% y tardan dos semanas para que el personal se adapte nuevamente a su operación y así elevar la eficiencia a un promedio de 45%.

López y Rivero (2015). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, en su tesis titulada “Propuesta de mejora en el proceso de gestión de operaciones, mantenimiento y servicio de un campus universitario”, tuvo como objetivo mejorar el proceso y servicio de un campus universitario de Lima, utilizando para ello herramientas Lean Manufacturing como: 5S, Gestión por procesos, AMEF, esta tesis concluye que : La revisión del macroproceso de operación del campus y la medición de los tiempos que nos demandan las tareas que conforman el flujo nos mostró que teníamos muchas oportunidades de mejora, en función de ordenar las actividades y repartirlas adecuadamente, en la revisión presentada pudimos lograr reducir el tiempo de duración del flujo del proceso en un 35%.

Fernández y Molares (2018). Universidad Privada Antenor Orrego, en su tesis titulada “Aplicación del modelo de las 5s para mejorar la productividad del área de operaciones de ganadera agrícola m&m S.A.C. Trujillo- i semestre 2018”, tuvo como objetivo determinar de qué manera la aplicación del modelo de las 5s permitirá mejorar la productividad del área de operaciones de Ganadera Agrícola M&M S.A.C Trujillo-I Semestre 2018. Para ello utilizó como herramienta de mejora la metodología de las 5s y llegó a la conclusión de que: La implementación del modelo de las 5S ha logrado mejorar la productividad en el área de operaciones de ganadera agrícola M&M SAC, esto se vio reflejado en términos de costo y tiempo, aumentando el promedio estándar de productividad de 3.87 a 5.1.

Chuqui (2016), es su tesis titulada “Mejora de procesos en la gestión de operaciones de transporte de carga para incrementar el nivel de servicio de la empresa M&J CORPORATION.P S.R.L”, tuvo como objetivo realizar una propuesta de mejora en el proceso de gestión de operaciones, se pretende minimizar los reclamos a la hora de

atender los servicios de transporte, utilizando menos tiempo y recursos que permitan incrementar el desempeño de las operaciones en la empresa en estudio. Para poder mejorar la atención se tuvo que recurrir a la elaboración de unas bases para la captación de socios estratégicos (empresas de transporte sub contratadas), y al reproceso de las operaciones. La ejecución de las propuestas de mejora, generaron un impacto positivo en el desarrollo de las actividades operativas de la empresa, ya que se logró incrementar el porcentaje de rendimiento a la hora de realizar la atención al cliente en un 55.90%, las mejoras han logrado que la utilización de los recursos en un 63.62 % menos respecto a los servicios brindados antes de la mejora.

1.1.2. Marco conceptual

a) Gestión operativa

La gestión operativa puede definirse como un modelo de gestión compuesto por un conjunto de tareas y procesos enfocados a la mejora de las organizaciones internas, con el fin de aumentar su capacidad para conseguir los propósitos de sus políticas y sus diferentes objetivos operativos (Isotools, 2015).

La gestión operativa abarca cambios no solamente en la estructura de la organización, sino también en el sistema de roles y funciones, lo cual tienen una notable influencia en cuestiones como la elección de personal directivo y mandos intermedios. Asimismo, la gestión operativa influye en los procesos de capacitación del personal, las relaciones entre los circuitos organizativos y la tecnología y la introducción de innovaciones técnicas y estratégicas acordes con los proyectos en curso (Isotools, 2015).

Las principales funciones de la gestión operativa son:

- Análisis de los servicios: Fundamentalmente en lo que se refiere a la concordancia entre los servicios ofrecidos o que se piensan ofrecer y los requerimientos de clientes y proveedores. También implica el cumplimiento de las especificaciones técnicas propias de cada producto o servicio y a las pruebas de su correcto funcionamiento.
- Análisis de los procesos: Gestión de los procesos técnicos y administrativos de la organización y el estricto cumplimiento de leyes y normativas relacionadas con el proceso de producción de artículos y prestación de servicios.
- Revisión de los modos de diseñar y dirigir: Enfoque estratégico basado en un proceso continuo y permanente de los procedimientos más eficaces para la realización de proyectos y la prestación de servicios, tratando de lograr los mejores resultados y la máxima productividad y rentabilidad con el fin de optimizar al máximo los recursos.

En definitiva, la tarea esencial de la gestión operativa es el despliegue de recursos y capacidades para obtener resultados concretos. En lo que respecta a la definición de los objetivos, estos deben ser acertados, realistas, concretos, cuantificables y medibles y que, sobre todo, se encuentren alineados con: las posibilidades de la organización, su situación en el mercado, la posición que ocupa actualmente en relación a la competencia y sus posibilidades y expectativas en el corto, medio y largo plazo (Isotools, 2015).

La gestión operativa puede mejorarse significativamente implantando acciones y estrategias encaminadas a:

- Conseguir un aumento de la cantidad o la calidad de las actividades en relación a los recursos (personales, tecnológicos, de infraestructuras, etc.) empleados.

- Reducción de los costos fijos y extraordinarios para los niveles actuales de producción.
- Alcanzar una mejor identificación de los requerimientos y de la respuesta a las exigencias y expectativas de los clientes.
- Realizar los cometidos de la organización con mayor imparcialidad.
- Incrementar la disponibilidad de respuesta e innovación (Isotools, 2015).

Con el objeto de reestructurar las organizaciones actuales con los alineamientos y preceptos de una gestión operativa innovadora, los directivos de las empresas deben analizar cinco cuestiones principales:

1. Decidir qué productos y servicios ofrecer y qué pautas de actuación llevar a cabo para comercializar y distribuir adecuadamente esos productos.
2. Diseñar las operaciones necesarias para producir esos productos o servicios con la mejor calidad posible.
3. Utilizar y ajustar los sistemas administrativos de su organización, e innovar en ellos, para aumentar la calidad, flexibilidad y productividad de los sistemas.
4. Atraer colaboradores nuevos para la realización de los objetivos de la organización.
5. Definir el tipo, grado y ubicación de las innovaciones que se consideren necesarias (Isotools, 2015).

b) Tablero Kanban

El tablero Kanban sirve para mapear y visualizar su flujo de trabajo y uno de los componentes claves del método Kanban. Originalmente, se utilizaba una pizarra blanca (o un tablero de corcho) que se dividía en columnas y filas.

Cada columna visualiza una fase de su proceso y las filas representan diferentes tipos de actividades específicas (diseño, errores, deuda técnica, etc.).

Al mismo tiempo, cada tarea que entra en su flujo de trabajo aparece en el tablero como una tarjeta Kanban. El punto de entrada de cada tarjeta es la columna “Por hacer” (Kanbanize, (s.f.)).

Actualmente existen tarjetas Kanban digitales más prácticas y accesibles a nivel global que son perfectas tanto para para los equipos remotos como para los equipos que desarrollan su actividad en el lugar donde se realiza el proyecto.

En resumen, cada tablero de Kanban se divide en tres secciones básicas que muestran el estado de sus tareas:

- Por hacer
- En proceso
- Hecho

Para un mapeo más detallado de su proceso, tiene la libertad de crear tantas subsecciones como necesite para visualizar su flujo de trabajo con la máxima precisión. Por ejemplo, un equipo de desarrollo puede tener un tablero Kanban que consta de múltiples columnas y filas. (Kanbanize, (s.f.)).

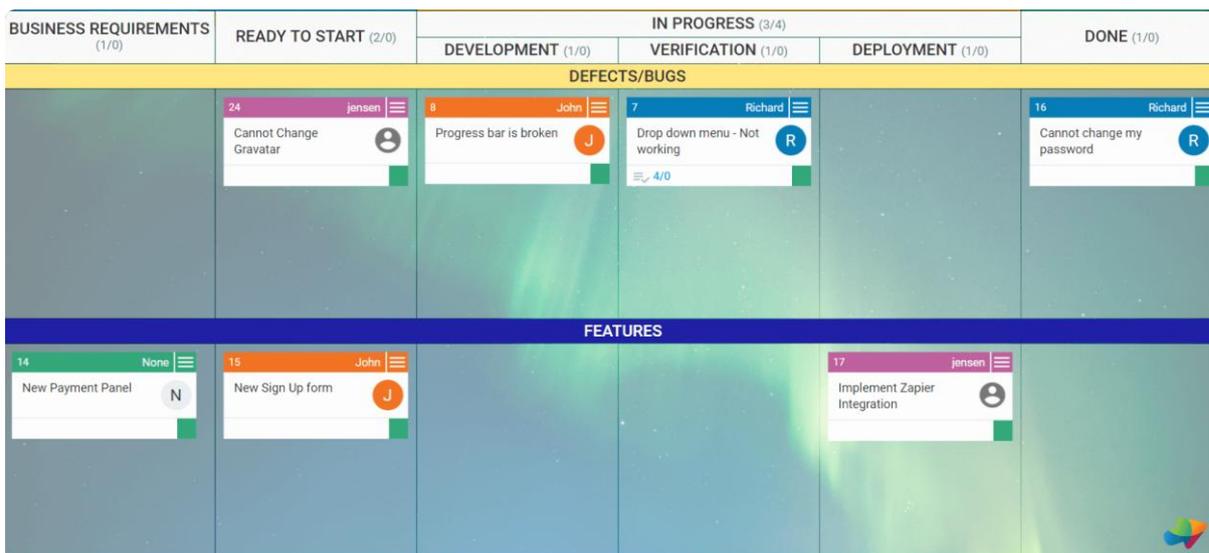


Figura 6. Ejemplo de tablero Kanban

Fuente: Kanbanize (s.f.)

El tablero Kanban tiene las siguientes ventajas:

- Muestra todas las debilidades en el flujo de trabajo de su equipo
- El tablero Kanban lo ayudará a enfocarse en su trabajo
- El tablero Kanban le ahorrará el tiempo perdido en reuniones innecesarias
- El tablero Kanban visualizará los bloqueos del trabajo
- El tablero Kanban reunirá las métricas clave del flujo de trabajo (Kanbanize, (s.f.)).

c) Metodología de las 5s

La metodología 5S es un sistema utilizado para reducir los residuos y optimizar la productividad mediante el mantenimiento de un lugar de trabajo ordenado y el uso de señales visuales para lograr resultados operativos más consistentes (Kumar y Kajal, 2015).

Los pilares de las 5S son: Clasificar (Seiri), Ordenar (Seiton), Limpieza (Seiso), Estandarizar (Seiketsu) y Mantener (Shitsuke)

Pasos de las 5S:

Paso 1: Ordenar

Se establecen criterios para la eliminación por colocación de etiquetas rojas a todas las herramientas, materiales, equipos, etc. Teniendo en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Con qué frecuencia se utiliza una herramienta o cualquier otro artículo para un puesto de trabajo?
- ¿Se necesita este artículo?
- Si es necesario, ¿es necesario en esta cantidad?
- Si es necesario, ¿con qué frecuencia se utiliza?
- Si es necesario, ¿en caso de que se encuentra?

Los productos utilizados hora por hora o día a día deben mantenerse dentro del alcance del brazo del punto de uso. Los productos o equipos utilizados una vez a la semana o una vez al mes deben mantenerse dentro de la zona de trabajo, y los artículos usados con menor frecuencia deben almacenarse en un lugar más distante; mientras que los artículos innecesarios u obsoletos deben ser almacenados en un área de espera designado. (Fein, 2015)

Paso 2: Orden

Los trabajadores en este punto llevan a cabo una evaluación honesta de las necesidades. ¿Qué necesito para hacer mi trabajo? ¿Dónde debo ubicar cada artículo que necesito? ¿Cuántos de cada artículo lo que realmente necesita?

Enumerar y publicar en un lugar destacado la información a todos los empleados de donde se encuentran los artículos, para que puedan saber dónde encontrar rápidamente cada artículo. Así como, tener armarios de almacenamiento con etiqueta, para que los empleados sepan qué contenido está dentro (Fein, 2015).

Paso 3: Limpieza

Este es el punto en el proceso 5S donde la limpieza diaria se convierte en un hábito. El espacio de trabajo se limpia antes de comenzar el trabajo y antes de cerrar el trabajo. Diez o 15 minutos deben dejarse de lado todos los días para la limpieza, utilice esta rutina de limpieza diaria para inspeccionar el espacio de trabajo y el equipo en busca de defectos.

Los registros deben ser visibles para construir los elementos esenciales 5S de la propiedad y la responsabilidad de los empleados, además de ser visibles las hojas de verificación posicionándolo cerca de donde trabaja cada empleado. (Fein, 2015)

Paso 4: Estandarizar

Las rutinas y procedimientos operativos estándar necesitan ser establecidos y comunicados a fin de que los tres primeros pasos de 5S se repitan con frecuencia. Además, deben ser estandarizados todos los procedimientos de colocación de etiquetas rojas, tableros sombreados, líneas de posición, y el etiquetado de todos los artículos y contenedores de almacenamiento y zonas de espera. Los horarios de limpieza están estandarizados utilizando las hojas de verificación, planes de lecciones o instrucciones de un solo punto. Estos documentos se publican para comunicar los procedimientos 5S, para los pasos 1, 2 y 3 en cada estación de trabajo o espacio de trabajo. Las personas responsables de seguir estas lecciones y de llevar a cabo estas instrucciones se identifican para la rendición de cuentas. (Fein, 2015)

Paso 5: Mantener

Se necesita autodisciplina por parte de todos en su organización para mantener 5S y lograr sus muchos beneficios. Tableros visuales con mensajes, tableros de narración, marcadores, letreros, pancartas, carteles, etc., son críticos para el mantenimiento de la autodisciplina. (Fein, 2015)

d) Distribución de Planta

La distribución en planta (o layout) consiste en determinar la mejor disposición de los elementos necesarios para llevar a cabo la actividad de una empresa (ubicación de máquinas, puestos de trabajo, almacenes, pasillos, zonas de descanso del personal, oficinas, área de servido, etc.) dentro de la instalación productiva, de manera que se alcancen los objetivos establecidos de la forma más adecuada y eficiente posible. Una buena distribución en planta debe tener en cuenta el espacio requerido para cada proceso productivo y el espacio necesario para las distintas operaciones de apoyo, así como permitir una buena circulación de materiales, personas e información (Núñez, 2014).

Según Cuatrecasas (2012), el objetivo final que se pretende alcanzar con la distribución de planta se centrará en reducir la circulación de todo tipo y el coste global de los productos producidos. Para conseguirlo se debe lograr obtener un conjunto equilibrado en terrenos, edificios, máquinas, equipos, instalaciones y personal.

Una deficiente distribución supondrá una fuente constante de pérdidas para la empresa. Por contra, una ordenada y eficiente distribución de los elementos que componen una planta de producción (equipamientos, maquinaria, materia prima y recursos humanos) incidirá positivamente en el resultado económico de la empresa con un coste adicional muy pequeño, pues la diferencia principal con respecto a una incorrecta distribución estriba únicamente en el planteamiento inicial, ya que los elementos a utilizar en ambos casos son los mismos (Cuatrecasas, 2012).

Objetivos de la distribución de planta

La meta primordial de la distribución de planta es lograr un orden en las áreas de trabajo y que el equipo resulte económico para la empresa y, al mismo tiempo, seguro y satisfactorio para los empleados (Platas & Platas, 2014).

Los objetivos de la distribución de planta son los siguientes:

1. Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
2. Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
3. Incremento de la producción: Aun cuando existan tiempos ociosos y retrasos, la disminución de número de horas del proceso aumenta la productividad.
4. Disminución en los retrasos de la producción: Al equilibrar las operaciones se evita que los materiales, los hombres y las máquinas tengan que esperar para llevar a cabo su labor.

5. Optimización del uso del espacio para las distintas áreas: Con la disminución de las distancias de recorrido y la mejora en la distribución de los pasillos, almacenes, equipo y hombres, se aprovecha más el espacio; al utilizar varios niveles se obtienen ahorros en las superficies. (Platas & Platas, 2014)
6. Reducción del manejo de materiales: Al agrupar el equipo por proceso y operaciones, se acortan las distancias.
7. Maximización del uso de maquinaria, mano de obra y/o servicios: Si la mano de obra es costosa, debe emplearse mejor su tiempo. En cambio, si la mano de obra es barata, pero el equipo y los materiales son costosos, entonces se debe buscar el mejor aprovechamiento de estos.
8. Reducción del material en proceso: Al haber una secuencia lógica y disminuir las distancias, el material permanece menos tiempo en el proceso y se logra la disminución de las demoras.
9. Acortamiento del tiempo de fabricación.
10. Reducción del trabajo administrativo e indirecto en general: Si el proceso sigue un flujo bien determinado, se puede reducir la preparación de órdenes y de programas. Al disminuirse los acarreos y las operaciones inútiles, se disminuye el trabajo indirecto.
11. Supervisión fácil y efectiva: Se refiere a aumentar el área de visión, con lo que es posible determinar con facilidad en qué punto del proceso se produce un retardo (Platas & Platas, 2014).
12. Reducción del riesgo por la calidad del material: Es importante separar las operaciones delicadas de las que puedan causar daños, como las que producen vapores, gases, polvos, vibraciones.

13. Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones: Al prever las ampliaciones, los aumentos de demanda o las reducciones del mercado, se eliminan los inconvenientes de las expansiones o disminuciones de la planta. (Platas & Platas, 2014)

Los problemas que pueden presentarse cuando se realiza una distribución en planta son, en general, cuatro:

1. **Proyecto de una planta totalmente nueva:** El reto consiste en ordenar todos los medios de producción e instalación para que trabajen como un conjunto integrado.
2. **Expansión o traslado de una planta ya existente:** En este caso, el hecho de que los edificios ya se encuentren ubicados en un determinado lugar, limita la acción del ingeniero en la labor de distribución.
3. **Reordenación de una planta ya existente:** La forma y particularidad del edificio también limitan la acción del ingeniero.
4. **Ajuste menor en plantas existentes:** Cuando varían las condiciones de operación. (Platas & Platas, 2014)

e) **Capacitación**

La capacitación de los empleados es aquella información, aprendizaje básico que se le da al personal de una empresa para complementar los conocimientos y formación que ha llevado y así poder desempeñar su labor dentro de ella.

Está orientada a la ya existente capacidad de los empleados para realizar sus labores dentro de una empresa, la cual está encaminada hacia un cambio positivo en los conocimientos, habilidades y actitudes del empleado. (Restrepo, 2017)

En una empresa o compañía siempre se está en un proceso de cambio dentro de sus actividades; con el desarrollo de la tecnología, la creación de nuevas competencias que surgen con el crecimiento de las empresas y el progreso constante, llegan nuevas capacidades que los trabajadores deben desarrollar para poder llevar a cabo su labor dentro de la empresa. (Restrepo, 2017)

La importancia de la formación o capacitación de personal radica principalmente en su objetivo: mejorar los conocimientos y competencias de quienes integran una empresa, porque es a través de esas personas, de sus ideas, de sus proyectos, de sus capacidades y del desarrollo de sus labores como se desarrollan las organizaciones. El progreso tecnológico influye directamente con los procesos empresariales, por lo cual cuanto mayor sea el grado de formación y preparación del personal de la compañía, mayor será su nivel de productividad, tanto cuantitativamente como cualitativamente. Si la organización no marcha pareja con el desarrollo tecnológico, sufrirá un estancamiento, un retroceso y la imposibilidad de competir en el mercado de su competencia.

La capacitación es importante para una compañía porque es necesario aportar un personal mejor preparado, adiestrado, el cual hará que se desarrolle correctamente en sus actividades relacionadas a su puesto de trabajo. Con esto se espera que cada personal se encuentre en un puesto acorde a su perfil profesional. (Restrepo, 2017).

La formación o capacitación se debe realizar sin importar el nivel jerárquico y se desarrolla de acuerdo al cargo de cada trabajador. Para que se lleve a cabo de manera adecuada es necesario realizar una detección de necesidades de formación para el puesto específico con el fin de encontrar los problemas actuales. (Restrepo, 2017)

Existen herramientas empleadas para determinar los problemas y las necesidades de formación o capacitación, estas son:

- Evaluación de desempeño: con esta herramienta es posible descubrir a los empleados que vienen ejecutando sus tareas por debajo de un nivel satisfactorio y también averiguar qué sectores de la empresa reclaman una atención inmediata de capacitación.
- Observación: sirve para verificar dónde hay evidencia de trabajo ineficiente, daños de equipo, atrasos en el cronograma, pérdida de materia prima, número elevado de problemas disciplinarios, alto índice de ausentismo, rotación elevada, entre otros.
- Cuestionarios: consiste en investigaciones mediante cuestionarios y listas de verificación que evidencian las necesidades de capacitación.
- Entrevistas con supervisores y gerentes: son contactos directos con supervisores y gerentes respecto de los problemas solucionables.
- Reuniones interdepartamentales: discusiones en reuniones acerca de asuntos que conciernen a objetivos organizacionales, problemas operativos, planes para determinados objetivos y otros asuntos administrativos. (Restrepo, 2017)
- Examen de empleados: estos exámenes determinarán el proceso de las tareas a realizar por cada empleado y su desempeño.
- Modificación del trabajo: cuando se introduzcan modificaciones parciales o totales a la rutina del trabajo, es necesario capacitar previamente a los empleados en los nuevos métodos y procesos de trabajo (Restrepo, 2017).

La capacitación en general contribuye al desarrollo profesional y personal de los individuos que conforman una empresa. Tiene como función mejorar el presente y

ayudar a construir un mejor futuro en el cual la fuerza de trabajo esté organizada para superarse continuamente. (Restrepo, 2017)

Es importante recalcar que la capacitación y la formación de los empleados también se realiza de una forma más humana en la cual encontramos la motivación, la comunicación en el entorno laboral, el trabajo en equipo y el buen liderazgo de una persona que sobresale como la herramienta para cumplir con todos los objetivos que se plantean en la empresa. (Restrepo, 2017)

f) Productividad en el área de procesos

Según la EPA la productividad es el nivel de uso efectivo de cada ente productivo. Busca la permanente optimización de lo ya existente. Se basa en estar convencidos de que se pueden hacer mejor las cosas hoy que ayer, y mañana que hoy. Necesita de un esfuerzo continuo para acomodar las labores económicas a la condición cambiante y que se apliquen nuevas herramientas y metodologías. (EPA, 2009).

Así mismo, Gutiérrez (2010) afirma que los efectos que se logran pueden ser medidos en unidades fabricadas, en elementos vendidos o en beneficios, en tanto que los recursos que se emplean pueden ser cuantificados por cantidad de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc.

Para este estudio la productividad se define como los resultados de una labor de producción y la manera en que se logró la producción, es decir que tiene relación con las metas de la organización y el clima laboral, para lo cual deben considerarse todos los recursos usados para lograr las metas y el resultado.

Detalle volumen - 5 % cantidad ..50 tn calibre 48 ...55

Negativo...penalidad. Caja...descuento por caja... (% de venta de la venta del producto que no le entregas)

Detalle calibres más menos 10%

La fórmula de productividad está definida por el producto de eficiencia por eficacia.

$$\text{Productividad} = (\text{Eficiencia}) \times (\text{Eficacia})$$

Gutiérrez (2010)

Eficiencia

Es el indicador utilizado para evaluar los recursos o cumplimientos de labores en dos aspectos: el primero, como la “relación el número de recursos que se usan y el número de recursos que se estiman o que se programan “; el segundo, como nivel en el que son aprovechados los recursos usados siendo modificados en productos”.

Como puede observarse la eficacia señala a realizar la evaluación de los resultados y que se maximicen los procesos productivos. (Actualidad Empresarial, 2010).

Se comprende que la eficiencia se da cuando se usan cantidades menores de recursos para que se logre una misma meta. O de forma contraria, cuando se consiguen mejores resultados haciendo uso de los mismos recursos o menos recursos.

Buscar la eficiencia se trata de mejorar los recursos y gestionar para que no exista desperdicio de recursos, por ejemplo, disminuir el tiempo desperdiciado cuando se paran los equipos, faltan materiales o hay un desequilibrio. (Gutiérrez ,2010)

La fórmula que se utiliza para eficiencia es:

$$\text{Eficiencia} = \text{Tiempo útil} \times 100 / \text{Tiempo Total}$$

Eficacia

Valora acerca de cómo impacta la gestión de los productos o servicios que brindamos.

No es suficiente producir con 100% de eficacia los servicios o productos que nos ponemos como meta, ya sea en cantidad como en calidad, sino que se requiere que

este sea el propicio; aquel que conseguirá con certeza satisfacer a los clientes o dar un impacto en el mercado. En esta parte se requieren los estudios de determinadas funciones de las cadenas de valor. (Actualidad Empresarial, 2010).

Según Gutiérrez (2010) define a la eficacia como el nivel en que se efectúan las labores planificadas y se logran los objetivos planeados, siendo necesario para esto utilizar los recursos adecuadamente para lograr las metas trazadas (hacer lo planeado), luego indica lo importante de ir en busca de la optimización de la eficacia, cuyo propósito es que se optimice el rendimiento del equipo, las herramientas y los procedimientos, así como realizar la capacitación del personal para el logro de las metas planteadas, a través de disminuir productos defectuosos, fallas en el arranque y defectos en materiales y equipos. Además, la eficacia debe buscar incrementar y mejorar la habilidad de los empleados y generar programas que les ayuden a hacer mejor su trabajo (Gutiérrez, 2010).

La fórmula para eficacia es:

$$\text{Eficacia} = \text{Resultado alcanzado} \times 100 / \text{Resultado Previsto.}$$

1.1.3. Definiciones conceptuales

Eficacia

La eficacia hace referencia a la obtención de los resultados propuestos en condiciones ideales, sin considerar los recursos empleados para ello. Generalmente el grado de eficacia de una actuación específica se determina de forma experimental donde se controlan algunos aspectos para depurar el estudio de otras influencias (Acevedo, 2009).

Eficiencia

Se define eficiencia como la facultad de producir la máxima cantidad de productos con una cantidad mínima de insumos. La eficiencia es uno de los factores determinantes de la productividad; la productividad consiste en la variación de la eficiencia en el tiempo (Martínez y Pico, 2013)

Productividad

La productividad es un indicador relativo que mide la capacidad de un factor productivo, o varios, para crear determinados bienes, y al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos. (Miranda y Toirac, 2010)

Proceso

Un proceso es un sistema integrado por los elementos básicos del sistema: entrada, procesos y salidas, condicionados por algún otro elemento circunstancial o contextual como puede ser algún sistema de control y el alcance del proceso, incluso su división en subprocesos (Cantón, 2010).

Plan de Mejora

El plan de mejoras integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctoras ante posibles contingencias no previstas (Aneca, 2009)

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las operaciones del área de proyecciones sobre la eficiencia de una empresa Agroindustrial?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las operaciones del área de proyecciones sobre la eficiencia de una empresa Agroindustrial.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de las operaciones del Área de Proyecciones.
- Desarrollar la propuesta de mejora en las operaciones del Área de Proyecciones.
- Realizar una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora desarrollada en las operaciones del Área de Proyecciones.
- Determinar el incremento de la eficiencia el área de proyecciones.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en las operaciones del área de proyecciones incrementa la eficiencia de una empresa Agroindustrial.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Por la orientación

Investigación Aplicada

2.1.2. Por el diseño

Investigación diagnóstica y propositiva

2.2. Materiales, Instrumentos y Métodos

2.1.3. Materiales, Instrumentos y Métodos de Recolección de datos

En la tabla 6 se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 6

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuentes	Objetivo	Procedimiento
Análisis documental	Hojas de producción, proyecciones, registros, cuaderno de apuntes	Base de datos de la empresa	Obtener información para tener una idea de la situación actual de la empresa	Revisar data de producción de la empresa
Observación	Hoja de observación	Área de proyecciones	Determinar los problemas del área de proyecciones	Analizar las actividades del área de proyecciones

Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Instrumentos y métodos para procesar datos

Los datos obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 7

Instrumentos y métodos de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se realizó para plasmar las causas raíces de los problemas de la baja eficiencia del área de proyecciones
Matriz de Indicadores	Se formula indicadores para la medición de las causas raíces principales

Fuente: Elaboración propia

Procesamiento de información

Para el procesamiento de la información se hizo uso de:

- Excel: este programa fue de mucha utilidad para el desarrollo de las tablas y gráficos estadísticos los cuales son parte del desarrollo de la presente tesis.

2.2. Procedimiento

El procedimiento para el desarrollo del trabajo en el área de proyecciones se hará lo siguiente:

1. Entrevista no estructurada con jefe de área para obtener información del área de proyecciones.
2. Levantamiento de información de producción y proyecciones del año 2019.
3. Observación del área de proyecciones.
4. Identificación de problemas del área de proyecciones.
5. Análisis de las causas principales a las cuales hay que dar solución.

6. Desarrollo de las propuestas de mejora para el área de proyecciones.
7. Evaluación del impacto económico de las propuestas de mejora.
8. Comparación de los resultados del diagnóstico y de las mejoras.
9. Discusión de resultados y conclusiones.

2.3.1. Diagnóstico de la Realidad Actual de la Empresa

2.3.1.1. Datos de la empresa

A.- Generalidades de la Empresa

Visión

Al 2021 ser una de las empresas agroindustriales peruanas reconocida a nivel mundial por su compromiso con clientes, colaboradores, medio ambiente y la comunidad donde opera.

Misión

Producir y exportar frutas saludables, de alta calidad con valor nutritivo para crear beneficios a nuestros clientes y accionistas, con la finalidad de promover el desarrollo de nuestros colaboradores y contribuir al crecimiento de nuestro país.

Valores

Pasión por la excelencia

Buscar ser líderes a través del aprendizaje y mejora continua, pensamiento crítico y consecución de soluciones creativas.

Apertura de pensamiento

Estar siempre dispuestos a aprender de cada persona, respetar sus opiniones y reconocer con modestia nuestros logros y cualidades.

Responsabilidad

Ser capaz de tomar decisiones conscientemente, asumiendo sus consecuencias y tomando acción cuando corresponda.

Obrar de manera que se contribuya al desarrollo y cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Integridad

Obrar con respeto y honestidad en el cumplimiento de nuestras labores, valorando nuestros derechos y los de los demás, haciendo uso prudente de la información y recursos de la empresa.

Productos

- Palta Hass
- Palta Fuerte

Clientes

Usa, Europa, China, Japón, Canadá, Chile, Otros

Competidores

Todas las empresas agroindustriales nacionales.

2.3.1.2. Diagnóstico del Área Problemática

El estudio se desarrollará en el Área de Proyecciones, la cual tiene como objetivo predecir el volumen a cosechar en función a variedad, ubicación, así como su distribución en calibres para una determinada fecha. Esto se realiza a través de estudios de campo.

Proceso de Proyecciones

El proceso de proyecciones comprende de dos tipos de actividades las principales que son ejecutadas a corto y mediano plazo con respecto al objetivo del área y las actividades secundarias que son ejecutadas a fin de armar una base de datos para proyectos a largo plazo a cargo de Asesores de la empresa.

A continuación, en la tabla 8 se muestra las actividades del área de proyecciones.

Tabla 8
Actividades Principales

Oficina	Campo
-Acondicionamiento de Materiales	- Mapeo de Plantas
- Digitación de Información	- Conteo de Frutos
- Procesamiento y Análisis de Datos	- Crecimiento de Fruto y Distribución de Calibres

Fuente: Elaboración Propia

Acondicionamiento de Materiales: Preparar los materiales para cada actividad a realizarse en el tiempo correspondiente

Digitación de información: Tomar la información proporcionada del campo y pasarla a formato digital.

Procesamiento y Análisis de Datos: Usar herramientas de Excel para procesar/analizar los datos obtenidos de campo y finalmente presentar reporte.

Mapeo de Plantas: Identificar el estado físico de cada planta del campo y asignarle un criterio.

Conteo de Frutos: Contar toda la fruta de un árbol, respetando las coordenadas asignadas.

Crecimiento de Fruto y Distribución de calibres: Medir los frutos de un árbol, respetando coordenadas y criterios de evaluación.

Actividades Secundarias del área de proyecciones

Tabla 9
Actividades Secundarias

Campo
- Área transversal de tronco
- Evaluación de Poda

Fuente: Elaboración propia

Área transversal de Tronco: Medir el perímetro de los árboles, según coordenadas indicadas.

Evaluación de Poda: Evaluar la cantidad de ramas cortadas en el año con respecto al estado inicial.

Flujo de Información en Campaña-Clientes Internos

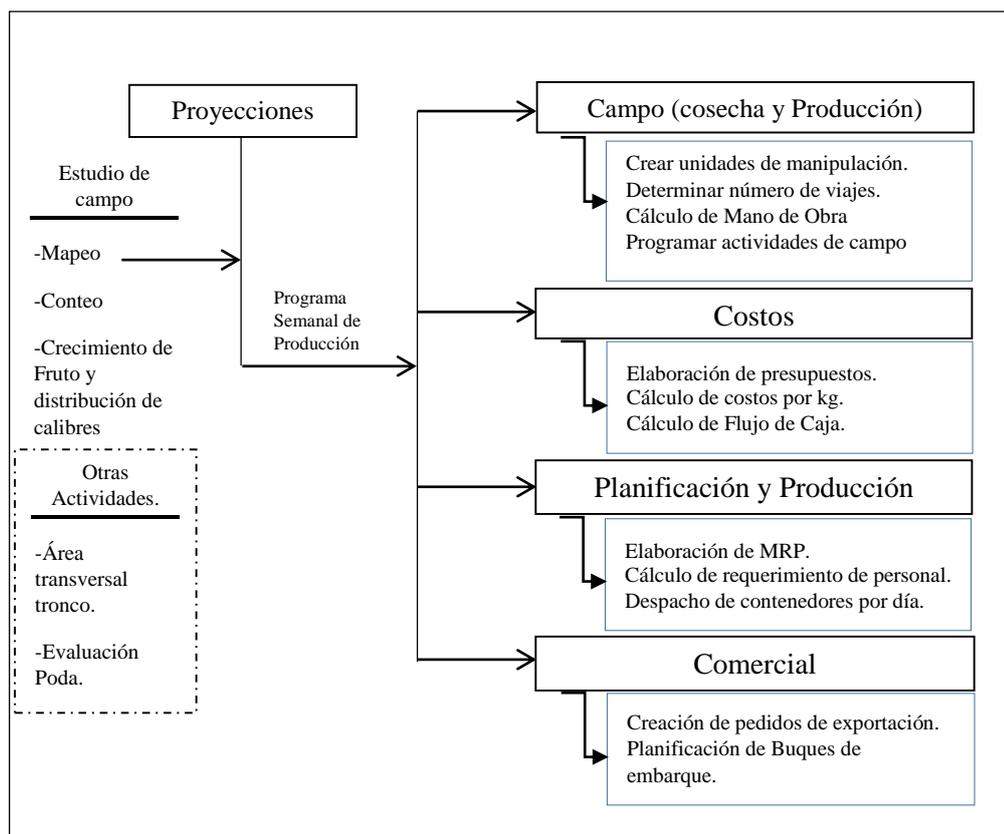


Figura 7. Diagrama de Flujo de Información en Campaña-Clientes Internos.

Fuente: Elaboración propia

Organigrama de área de proyecciones

A continuación, en la figura 8 se presenta el organigrama del área de proyecciones.

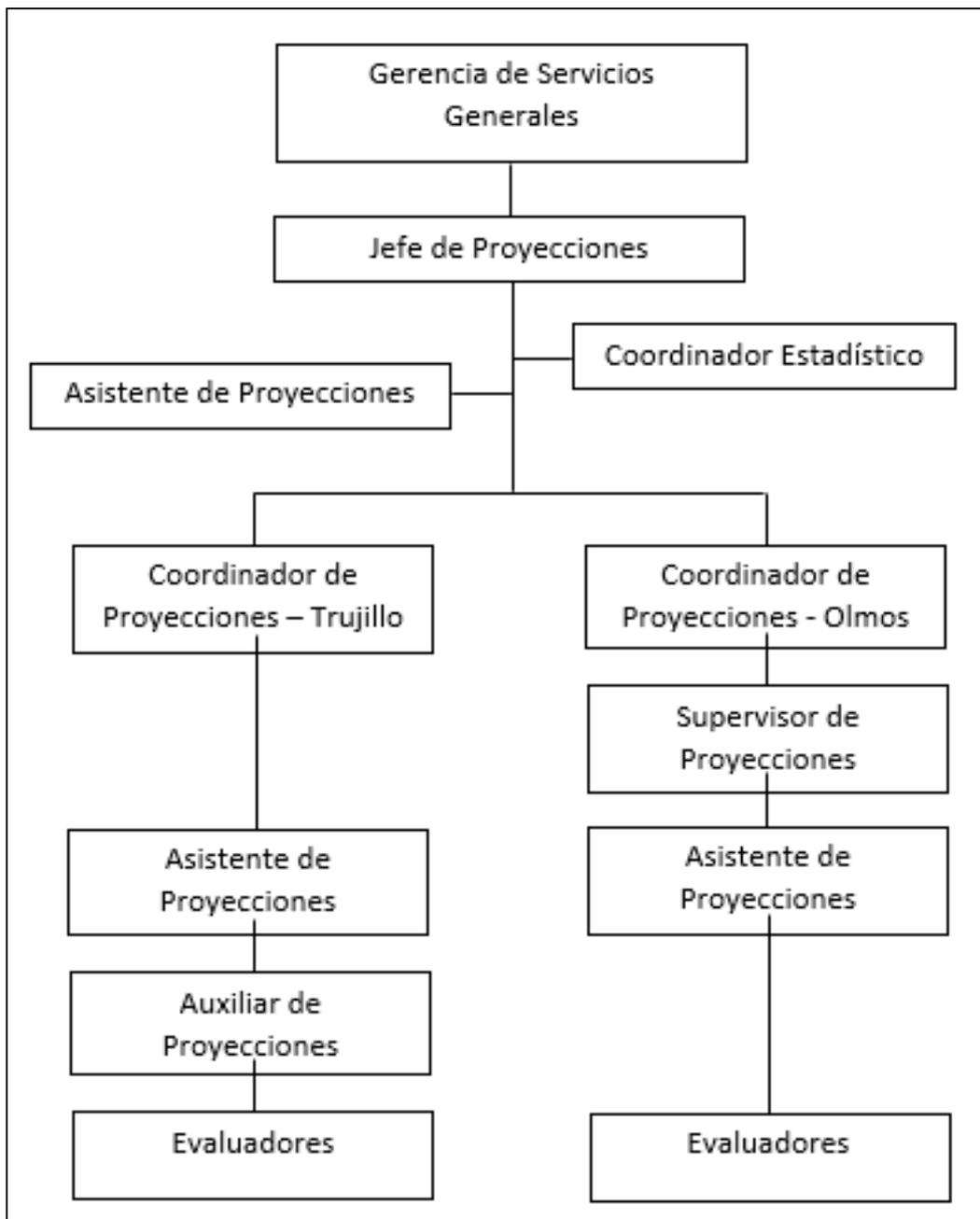


Figura 8. Organigrama del área de proyecciones

Fuente: Elaboración Propia

2.3.1.3. Identificación de problemas del área de proyecciones

A continuación, en el diagrama de Ishikawa se presentan los problemas de la baja eficiencia en el área de proyecciones de la empresa Agroindustrial.

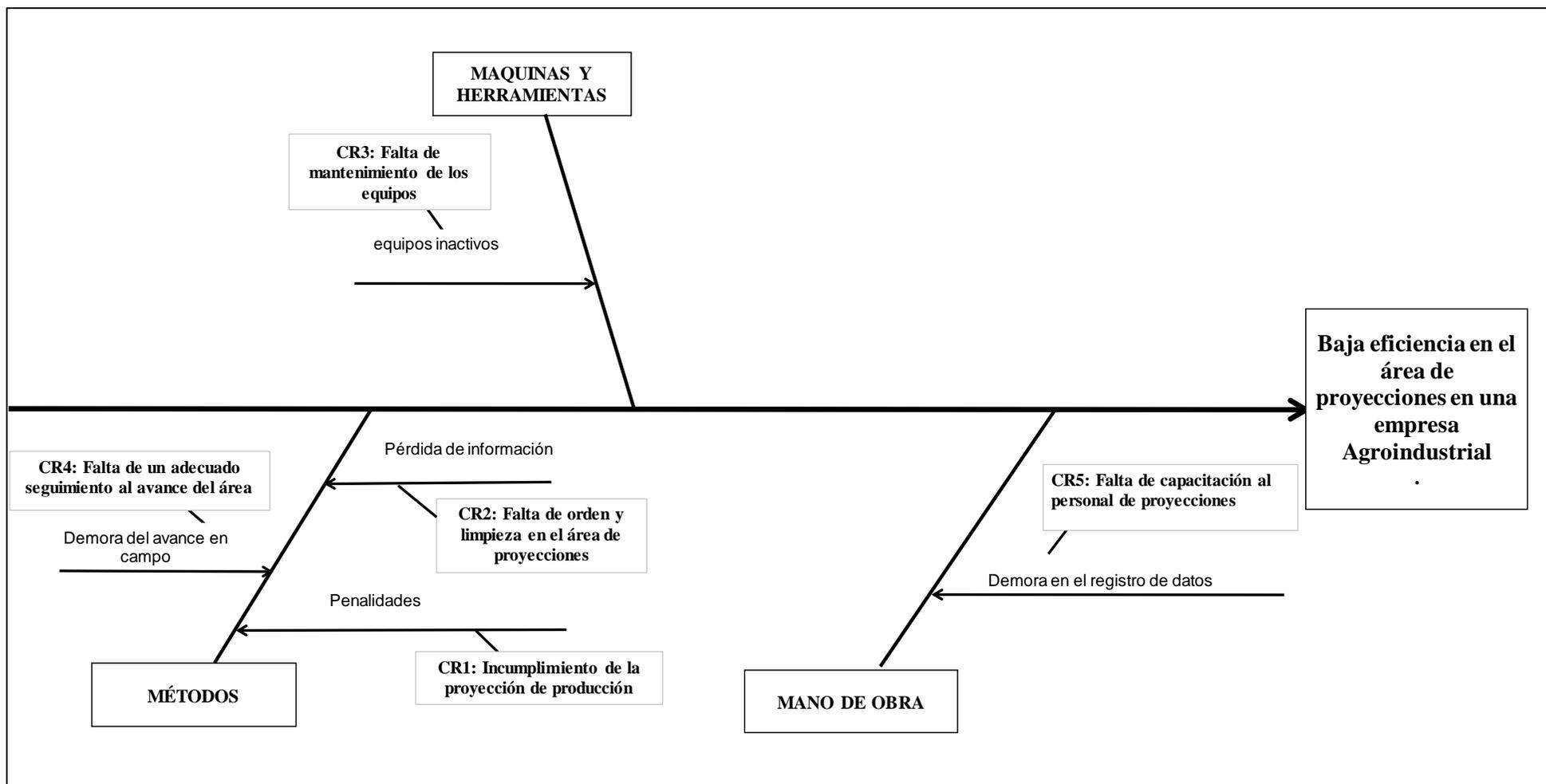


Figura 9. Diagrama de Ishikawa de la baja eficiencia en el área de proyecciones en una empresa Agroindustrial

Fuente: Elaboración propia

C.- Identificación de Indicadores

A continuación, en la tabla 10 se muestra los indicadores de las 5 causas raíces identificadas en el diagrama de Ishikawa de la figura 9.

Tabla 10

Identificación de Indicadores.

Causa	Descripción	Indicador	Fórmula	VALOR ACTUAL	Pérdidas actuales (S./anual)	VALOR META	Pérdidas esperadas (S./anual)	Beneficio	Propuesta de mejora	Inversión
Cr1	Incumplimiento de la proyección de producción	% de incumplimiento de la proyecciones	$\text{N}^\circ \text{ de semanas de incumplimiento} \times 100\% / \text{N}^\circ \text{ de semanas totales de cosecha}$	70.6%	\$808,149.4	88.2%	\$485,896.0	\$322,253.5	Proceso de Mapeo, conteo de frutos y Evaluación de calibre	\$90.91
Cr2	Falta de orden y limpieza en el área de proyecciones	% de cumplimiento de las 5S	$\text{N}^\circ \text{ de ítems del check list que cumple} \times 100\% / \text{N}^\circ \text{ de ítems totales}$	58.2%	\$6,015.6	80.0%	\$3,609.4	\$2,406.3	5S	\$430.30
Cr3	Falta de mantenimiento de los equipos	% de disponibilidad	$\text{Tiempo total de funcionamiento} \times 100\% / \text{Tiempo total}$	95.0%	\$2,587.8	96.4%	\$1,891.5	\$696.3	Programa de mantenimiento preventivo	\$224.24
Cr4	Falta de un adecuado seguimiento al avance del área	% de cumplimiento de actividades	$\text{N}^\circ \text{ de lotes muestreados} \times 100\% / \text{N}^\circ \text{ de lotes planificados}$	87.0%	\$14,193.7	95.7%	\$6,069.2	\$8,124.5	Kanban y Programa digital y adquisición de equipos digitales	\$4,666.67
Cr5	Falta de capacitación al personal de proyecciones	% horas de capacitación al área de proyecciones	$\text{N}^\circ \text{ horas de capacitación en manejo de datos al área de proyecciones} \times 100\% / \text{N}^\circ \text{ horas totales de capacitación del área de proyecciones}$	0.0%	\$16,419.6	100.0%	\$7,066.0	\$9,353.6	Cronograma de capacitación	\$7,424.24
TOTAL					\$847,366.2		\$504,532.1	\$342,834.1		\$12,836.36

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.4. Causa Raíz 1: Incumplimiento de la proyección de producción

La empresa actualmente en el área de proyecciones no está llevando a cabo el cumplimiento de la proyección de la producción, esto genera el pago de penalidades por los productos que no son cosechados y entregados a los clientes según la cantidad solicitada.

2.3.1.4.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

Para determinar el nivel del cumplimiento de la proyección se tiene como meta no pasar del +5% o -5% de variación del volumen proyectado. Es por ello que la evaluación del cumplimiento de la proyección se da en las 17 semanas de cosecha que empieza el mes de mayo y culmina la primera semana de septiembre. Como se puede apreciar en el año 2019 se logró el cumplimiento del volumen de producción planificado, sin embargo, en 5 semanas no se cumplió con la proyección, así como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11

Cumplimiento de la proyección - 2019

Cumplimiento de la cosecha	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	Total
Volumen de cosecha real (ton)	965	1,034	1,063	1,016	1,592	2,152	2,592	2,185	2,020	1,864	2,299	2,391	1,753	1,576	1,023	1,221	443	27,189
Volumen de cosecha proyectado (ton)	934	1,013	979	1,117	1,535	2,162	2,527	2,100	1,900	1,793	2,273	2,447	1,798	1,635	964	1,060	431	26,669
Cumplimiento de la cosecha	103%	102%	109%	91%	104%	100%	103%	104%	106%	104%	101%	98%	97%	96%	106%	115%	103%	102%
% de variación	-3.3%	-2.0%	-8.6%	9.1%	-3.7%	0.5%	-2.6%	-4.1%	-6.3%	-3.9%	-1.1%	2.3%	2.5%	3.6%	-6.2%	-15.2%	-2.9%	
Incumplimiento de la proyección > 5%	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	

Fuente: Elaboración propia

El no cumplimiento de la proyección de esas 5 semanas, generó que en algunos calibres de los productos los cuales fueron proyectados cosechar no se cumpliera, ocasionando que no se pudiera entregar al cliente la cantidad esperada.

Se dejó de entregar un total de 1280 ton lo que generó una penalidad de \$808,149, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12

Penalidad por incumplimiento de la proyección - 2019

Toneladas cosechadas (CALIBRES)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	Ton dejadas de cosechar	Pérdida	
24	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.08	-2.98	-3.97	0.64	-1.95	-0.46	2.69	3.17	-0.86	-2.52	6.65	-7.80	-9.39	-16.88	-44,564.83	
28	-0.02	0.00	0.00	-0.31	-2.22	31.64	43.90	44.54	23.25	17.99	45.24	59.28	49.30	1.40	38.64	24.74	-12.12	365.26		
32	11.41	-44.50	-16.52	5.57	-20.90	18.89	-3.15	6.30	-10.29	-15.87	26.44	19.09	104.55	-59.92	30.80	48.76	-5.75	94.91		
36	16.65	44.03	29.16	9.50	-12.44	-3.88	6.75	10.17	-10.35	-51.06	-90.34	-79.01	-69.17	-116.98	-45.39	9.94	-17.38	-369.82	-\$1,171,578.74	
40	19.68	12.98	50.24	2.89	36.74	24.72	20.31	-16.38	-33.90	-39.73	24.44	15.80	14.55	45.88	54.47	71.81	21.03	325.54		
48	-29.57	67.46	-66.78	-4.54	265.91	178.65	143.66	115.45	38.31	46.79	66.46	23.85	-81.57	73.12	-1.22	53.16	24.27	913.41		
60	-10.87	-38.00	72.80	-131.11	-87.80	-56.58	-50.48	-71.36	102.20	99.53	-13.94	-93.80	-56.00	-18.01	-26.94	-32.30	8.22	-404.43	-\$1,281,245.01	
70	24.01	-22.38	14.50	16.25	-110.19	-143.19	-77.00	-26.96	-43.52	-26.25	-33.24	-23.48	-18.15	-0.95	-8.60	-11.96	1.28	-489.82	-\$1,551,744.51	
84	0.00	1.09	0.83	0.26	-27.52	-71.66	-31.20	11.36	45.43	33.93	3.90	15.70	9.09	14.94	10.54	5.27	2.55	24.50		
96	0.00	0.00	0.00	0.00	14.92	13.92	15.80	11.34	11.10	5.64	-6.05	6.43	3.25	3.82	0.61	-0.71	-0.10	79.97	\$8,385.86	
																		Pérdida total	\$4,040,747	
																			PENALIDAD	\$808,149

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.4.2. Solución propuesta

Como alternativa de solución para esta causa raíz se propone la creación de procedimientos de las actividades críticas del área los cuales son: Mapeo de plantas, Conteo de frutos y Evaluación de calibres (Véase anexos 2, 3, y 4).

Con la creación y difusión de estos procedimientos críticos a los colaboradores del área de proyecciones se espera reducir el incumplimiento de las proyecciones de 29.4% a 11.8%, reduciendo el número de toneladas no entregadas de 1280 a 768, logrando reducir el pago de penalidades de \$808,149 a \$485,896, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 13

Penalidades luego de la propuesta de mejora

Semanas de cosecha	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	Total	
Volumen de cosecha real	965	1,034	1,063	1,016	1,592	2,152	2,592	2,185	2,020	1,864	2,299	2,391	1,753	1,576	1,023	1,221	443	27,189	
Volumen de cosecha proyectado	934	1,013	1,030	1,050	1,535	2,162	2,527	2,100	1,900	1,793	2,273	2,447	1,798	1,635	964	1,170	431	26,763	
Cumplimiento de la cosecha	103%	102%	103%	97%	104%	100%	103%	104%	106%	104%	101%	98%	97%	96%	106%	104%	103%	102%	
% de variación	-3.3%	-2.0%	-3.2%	3.2%	-3.7%	0.5%	-2.6%	-4.1%	-6.3%	-3.9%	-1.1%	2.3%	2.5%	3.6%	-6.2%	-4.3%	-2.9%		
Incumplimiento de la proyección > 5%	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO									
Reducción del	40%																		
Toneladas cosechadas (CALIBRES)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	dejadas de cose	Perdida
24	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	-1.79	-2.38	0.38	-1.17	-0.28	1.61	1.90	-0.52	-1.51	3.99	-4.68	-5.64	-10.13	-\$26,738.90
28	-0.02	0.00	0.00	-0.31	-2.22	31.64	43.90	44.54	23.25	17.99	45.24	59.28	49.30	1.40	38.64	24.74	-12.12	365.26	
32	11.41	-44.50	-16.52	5.57	-20.90	18.89	-3.15	6.30	-10.29	-15.87	26.44	19.09	104.55	-59.92	30.80	48.76	-5.75	94.91	
36	9.99	26.42	17.50	5.70	-7.46	-2.33	4.05	6.10	-6.21	-30.64	-54.21	-47.41	-41.50	-70.19	-27.24	5.96	-10.43	-221.89	-\$702,947.25
40	19.68	12.98	50.24	2.89	36.74	24.72	20.31	-16.38	-33.90	-39.73	24.44	15.80	14.55	45.88	54.47	71.81	21.03	325.54	
48	-29.57	67.46	-66.78	-4.54	265.91	178.65	143.66	115.45	38.31	46.79	66.46	23.85	-81.57	73.12	-1.22	53.16	24.27	913.41	
60	-6.52	-22.80	43.68	-78.67	-52.68	-33.95	-30.29	-42.82	61.32	59.72	-8.36	-56.28	-33.60	-10.80	-16.16	-19.38	4.93	-242.66	-\$768,747.01
70	14.41	-13.43	8.70	9.75	-66.11	-85.91	-46.20	-16.18	-26.11	-15.75	-19.94	-14.09	-10.89	-0.57	-5.16	-7.17	0.77	-293.89	-\$931,046.71
84	0.00	1.09	0.83	0.26	-27.52	-71.66	-31.20	11.36	45.43	33.93	3.90	15.70	9.09	14.94	10.54	5.27	2.55	24.50	
96	0.00	0.00	0.00	0.00	14.92	13.92	15.80	11.34	11.10	5.64	-6.05	6.43	3.25	3.82	0.61	-0.71	-0.10	79.97	
																		Pérdida total	\$2,429,480
																		PENALIDAD	\$485,896

Fuente: La empresa

2.3.1.5. Causa Raíz 2: Falta de orden y limpieza en el área de proyecciones

La empresa actualmente en el área de oficina de proyecciones no tiene un adecuado orden y limpieza del área, lo que genera que se genera pérdida de información.

2.3.1.5.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

Para determinar el nivel del cumplimiento de las se utilizó el siguiente Check list el cual dio como resultado un puntaje de 32, con lo cual se determinó que el % de cumplimiento es del 58%.

CHECK LIST DE LAS 5S SEPARAR CLASIFICAR Y ORGANIZAR	ANTES DE LAS 5S				
	1	2	3	4	5
¿El material que se encuentra en el escritorio esta ordenado?			3		
¿Todos los artículos están en el lugar asignado?			3		
¿Existen artículos sin uso encima del escritorio?			3		
¿Hay objetos en la oficina que no deberían estar?				4	
¿Lo archiveros, cajones/ estantes se encuentran organizados?				4	
¿Se encuentran objetos que ya habían sido observados en auditorias pasadas y que no deberían permanecer en el lugar?				4	
LIMPIAR					
¿El área se encuentra libre de basura y comida?			3		
¿Se realizó la limpieza correctamente?		2			
ESTANDARIZAR					
¿Hay orden y estandarización de los documentos en los archiveros?		2			
DISCIPLINA					
¿El área se encuentra libre de obstrucciones que impida el paso?		2			
En general consideras que el lugar de trabajo esta limpio y organizado		2			
Total	0	8	12	12	0
	32				

Figura 10. Check list actual del área de proyecciones

Fuente: Elaboración propia

En el año 2019 se tuvo una pérdida de información 60 veces lo que generó un tiempo de retraso por el trabajo de rehacer los trabajos por un total de 300 horas lo que represento una pérdida anual de \$6,016, así como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14

Costo por la falta de orden y limpieza en el área de proyecciones

Actividades	Ocurrencia	Frecuencia	Tiempo retraso (h)	N° Personas	Tarifa por hora	Costo total (\$)
Mapeo de Plantas	Pérdida información	15	75	6	\$2.19	\$984
Calibres	Pérdida información	20	100	8	\$2.19	\$1,750
Conteo	Pérdida cuadrículas	25	125	12	\$2.19	\$3,281
	Total	60	300	26		\$6,016

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.5.2. Solución propuesta

Como alternativa de solución para esta causa raíz se propone aplicar la metodología de las 5S para el área de proyecciones.

Metodología de las 5S en la oficina del área de proyecciones

1. Seri (Clasificación)

Consiste en la separación de todos los objetos e información no necesarios de los necesarios para la realización de alguna de las operaciones que son esenciales para continuar con su proceso dado.

Para establecer este punto, se empezará por aplicar la técnica del uso de las tarjetas rojas, las cuales serán puestas a aquellos elementos no necesarios.

Para facilitar la identificación de los materiales necesarios de los innecesarios se realizó el siguiente flujograma:

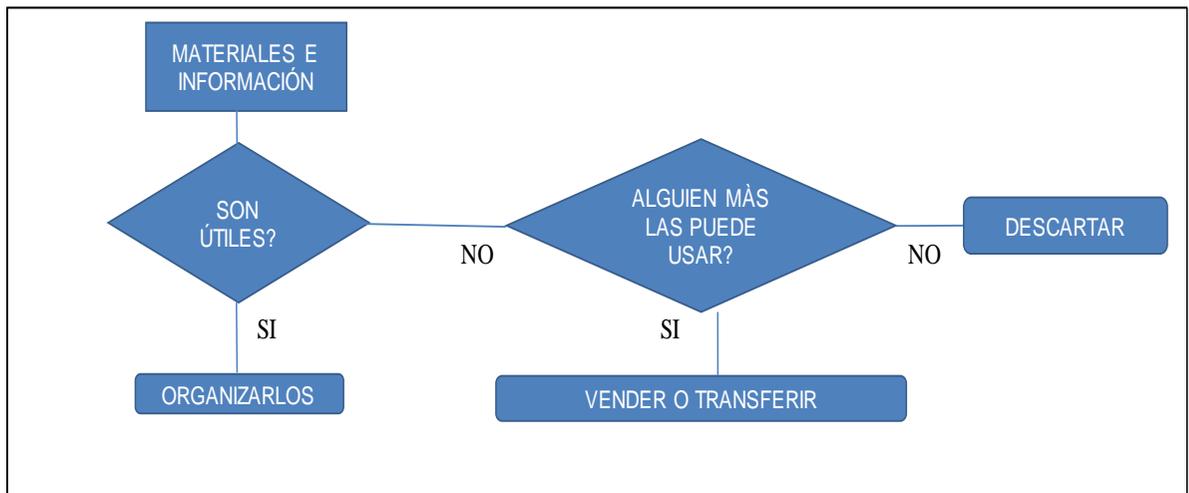


Figura 11. Flujo para identificación de materiales e información

Fuente: Elaboración propia

A continuación, la tarjeta roja, la cual se debe usar para separar los materiales no necesarios en un proceso dado.

EMPRESA AGROINDUSTRIAL	
TARJETA DE DESCARTE	
RESPONSABLE:	
AREA:	FECHA:
NOMBRE DEL ARTICULO:	
DESCRIPCIÓN:	
CANTIDAD:	
MOTIVO:	

Figura 12. Tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

La tarjeta amarilla, de acuerdo al flujo realizado, responde a la pregunta ¿Alguien más lo puede usar?, de ser así, se aplica esta tarjeta.

EMPRESA AGROINDUSTRIAL	
TARJETA AMARILLA	
RESPONSABLE:	
AREA:	FECHA:
NOMBRE DEL ARTICULO:	
DESCRIPCIÓN:	
CANTIDAD:	
MOTIVO:	

Figura 13. Tarjeta amarilla.

Fuente: Elaboración propia

2. Seiton (Organización)

Después de la implementación de Seiri (Clasificación) se debe proceder con el siguiente paso de la metodología de las 5s.

Como todos los puntos que conforman las 5s, esta no deja de tener mayor importancia, puesto que, mediante la aplicación de esta etapa, se mejorará la organización del espacio dentro del área de proyecciones para la fácil ubicación y acceso de los materiales e información.

Para mantener una buena organización dentro de la oficina del área de proyecciones se procedió a organizar la información por antigüedad y se colocó en archivadores, los cuáles fueron rotulados con la actividad de muestreo a la cual hacía referencia.

3. Seiso (Limpieza)

Para generar un hábito de limpieza dentro del área de proyecciones, se debe concientizar a todo el personal por igual, debe haber un compromiso por mantener las áreas limpias, de realizar limpieza de manera constante para

evitar el polvo y la suciedad que no solo perjudica al personal sino también a los equipos.

En esta tercera S, consiste en limpiar el área de trabajo, para ello el equipo de trabajo se organizó para realizar la limpieza minuciosa de los escritorios, archivadores, pisos y equipos.

Dada la falta de un modelo de cronograma de limpieza, se presenta el siguiente como una alternativa para analizar el cumplimiento semanal de las actividades de limpieza dentro del área.

Tabla 15

Cronograma de limpieza semanal del área de proyecciones

Responsable	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Jefe de proyecciones	x				x	
Asistente de proyecciones		x		x		
Auxiliar de proyecciones			x			x

Fuente: Elaboración propia

Adicional se elaboró una serie de recomendaciones para mantener esta etapa, como:

- Dejar ordenado todo antes de salir de la oficina
- Devolver cada cosa en su lugar
- La limpieza de escritorio es todos los días al cierre de labores, para ello se destinará 10 min a lo máximo.

4. Seiketsu (Estandarizar)

Para la estandarización se establecen responsables encargados de verificar el cumplimiento de lo establecido anteriormente.

Se debe realizar un seguimiento a todas las actividades correspondientes con la metodología y se debe tener claro si se cumple o no con lo establecido en la oficina del área de proyecciones.

Para ello se propone un formato de check list para que el Jefe del área de proyecciones pueda realizar una evaluación diaria del cumplimiento de las 5s y de no ser así, establecer medidas correctivas para mantener el orden y limpieza del área.

A continuación, en la figura 14, se presenta el formato del check list el cual fue utilizado inicialmente para evaluar el cumplimiento de las 5s en el área de oficina.

1= No favorable a 5 =Favorable					
CHECK LIST DE LAS 5S	ANTES DE LAS 5S				
SEPARAR CLASIFICAR Y ORGANIZAR	1	2	3	4	5
¿El material que se encuentra en el escritorio esta ordenado?					
¿Todos los artículos están en el lugar asignado?					
¿Existen artículos sin uso encima del escritorio?					
¿Hay objetos en la oficina que no deberían estar?					
¿Lo archiveros, cajones/ estantes se encuentran organizados?					
¿Se encuentran objetos que ya habían sido observados en auditorias pasadas y que no deberían permanecer en el lugar?					
LIMPIAR					
¿El área se encuentra libre de basura y comida?					
¿Se realizó la limpieza correctamente?					
ESTANDARIZAR					
¿Hay orden y estandarización de los documentos en los archiveros?					
DISCIPLINA					
¿El área se encuentra libre de obstrucciones que impida el paso?					
En general consideras que el lugar de trabajo esta limpio y organizado					
Total	0	0	0	0	0
	0				

Figura 14. Formato de Check list propuesto

Fuente: Elaboración propia

5. Disciplina (Shitsuke)

En esta etapa se desarrolla la disciplina es decir el respeto a las normas previamente establecidas en las 4S anteriores.

En esta etapa no hay procedimientos que seguir, es más el compromiso que tiene cada colaborador con el objetivo de mantener las 5S en la oficina del área de proyecciones.

Para ello se fomentará a autodisciplina de la siguiente manera:

- Respetando las normas establecidas y así hacerlo un hábito.
- Dejando limpio el área de trabajo, el escritorio.
- Determinando lugares para cada documento.
- Devolviendo al lugar de origen, los materiales después de usarlo.
- Penalidades por incumplimiento de normas para los infractores.

Para el desarrollo de las 5S será necesario una inversión de \$430.30, así como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16

Inversión para el desarrollo de las 5s

Inversión - 5S	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Costo total (dólares)
Estante	Unidad	1	S/. 700.00	S/. 700.00	\$ 212.12
Rotuladores	Unidad	1	S/. 10.00	S/. 10.00	\$ 3.03
Papel de colores	Unidad	20	S/. 0.50	S/. 10.00	\$ 3.03
Archivadores	Unidad	20	S/. 5.00	S/. 100.00	\$ 30.30
Bandejas clasificadoras	Unidad	4	S/. 150.00	S/. 600.00	\$ 181.82
	Total			S/. 1,420.00	\$ 430.30

Fuente: Elaboración propia

Además, para llevar a cabo una correcta aplicación de esta herramienta será necesario una capacitación al personal con respecto al desarrollo de la 5s.

A continuación, se muestra el diagrama de gantt de las capacitaciones para el desarrollo de las 5S.

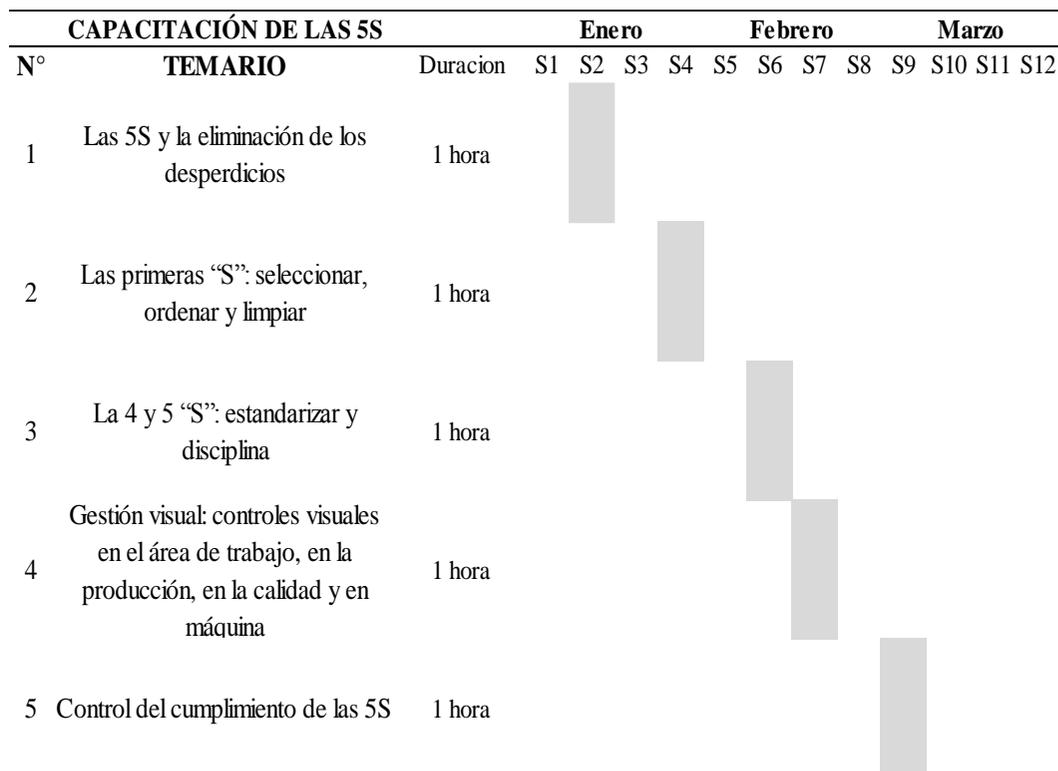


Figura 15. Diagrama de Gantt de la capacitación para el desarrollo de las 5s

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora de las 5S en el área de proyecciones se espera reducir las ocurrencias por pérdida de información de 60 a 36, lo que representó una reducción de la pérdida anual de \$6,016 a \$3,609, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 17

Reducción de la pérdida por falta de orden y limpieza con las 5S

Actividades	Ocurrencia	Frecuencia	Tiempo retraso (h)	N° Personas	Tarifa por hora	Costo total (\$)
Mapeo de Plantas	Pérdida información	9	45	6	\$2.19	\$591
Calibres	Pérdida información	12	60	8	\$2.19	\$1,050
Conteo	Pérdida cuadrículas	15	75	12	\$2.19	\$1,969
	Total	36	180	26		\$3,609

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.6. Causa Raíz 3: Falta de mantenimiento de los equipos

2.3.1.6.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

El área de proyecciones actualmente tiene problemas de mantenimiento en los equipos que utilizan para el desarrollo de sus operaciones.

Eso generó que en el año 2019 se tenga un total de 87 fallas que representó una pérdida de tiempo para el desarrollo del mantenimiento correctivo de 1183.

Se tuvo MTTR de 1426 horas y un MTBF de 271.96 horas, es por ello que la disponibilidad actual de los equipos fue de 95% y representó una pérdida anual de \$2,587.81, así como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18

Indicadores actuales de los equipos de proyección

Equipos de oficina	TTF(h)	TTR(h)	N° Paradas o fallas	MTBF	MTTR	Disponibilidad	CLC Mantto. Correctivo
Laptop 1	2822	142	11	256.55	12.91	95.2%	\$310.63
Laptop 2	2785	179	11	253.18	16.27	94.0%	\$391.56
Laptop 3	2791	173	7	398.71	24.71	94.2%	\$378.44
Laptop 4	2814	150	10	281.40	15.00	94.9%	\$328.13
Pc escritorio 1	2791	173	16	174.44	10.81	94.2%	\$378.44
Pc escritorio 2	2873	91	9	319.22	10.11	96.9%	\$199.06
Impresora 1	2870	94	12	239.17	7.83	96.8%	\$205.63
Impresora 2	2783	181	11	253.00	16.45	93.9%	\$395.94
Total	22529	1183	87	271.96	14.26	95.0%	\$2,587.81

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.6.2. Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz, se propone el desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo para los equipos del área de proyecciones.

Programa de mantenimiento preventivo para los equipos del área de proyecciones

1. Objetivo

Definir las condiciones de operación de los equipos de cómputo del área de proyecciones de tal manera que se pueda mantener una aceptable disponibilidad y bajos costos de reparación, a través del mantenimiento preventivo, periódico y sistemático, evitando y minimizando las fallas no previstas.

2. Alcance

Este programa de mantenimiento preventivo de equipos de cómputo se lo realizarán a todos los equipos de cómputo que se encuentren en las instalaciones del área de proyecciones.

3. Mantenimiento Preventivo

Es la inspección periódica de equipos, para evaluar su estado de funcionamiento, identificar fallas, prevenir y poner en condiciones el equipo para su óptimo funcionamiento, limpieza, lubricación y ajuste.

La finalidad del mantenimiento preventivo es prevenir y minimizar la probabilidad de fallas, mediante el reemplazo o ajustes de aquellos elementos de mayor desgaste o uso de los equipos, manteniendo una aceptable disponibilidad de los mismos.

Este servicio cubre todas aquellas tareas que se realizan a los equipos sin que se haya presentado algún daño.

El mantenimiento preventivo se realiza de acuerdo a las siguientes actividades: **CPUs:**

- Desmontaje del CASE (CPU)
- Desmontaje de partes y piezas del computador
- Limpieza Interna de cada una de sus partes (líquidos especializados), aspirado y espirado
- Lubricación de mecanismos y partes móviles
- Verificación de tarjetas
- Montaje y conexión de sus partes
- Limpieza externa

Impresoras

- Desmontaje, aspirado, limpieza interna y externa
- Revino y alineamiento de cabezal (solo en impresoras de inyección de tinta)
- Limpieza de fusor, termistor, pick up Roller
- Pruebas de impresión

Teclado y ratón

- Limpieza completa de teclado y ratón

4. Criterios para ejecutar el mantenimiento de equipos de cómputo

La frecuencia con la que se realiza el mantenimiento de los equipos de cómputo dependerá de la necesidad, el tipo y las características precedentes de cada computador. Además, se deben revisar los siguientes criterios:

- Examinar los equipos con mayor frecuencia de errores recurrentes

- Revisar que equipos no se le han ejecutado el Mantenimiento Preventivo.

5. Seguimiento y monitoreo

A continuación, se presenta el programa de mantenimiento preventivo.

Tabla 19

Programa de mantenimiento preventivo de los equipos de proyecciones

Equipo	Actividad	Frecuencia
	Desmontaje del CASE (CPU)	Mensual
	Desmontaje de partes y piezas del computador	Mensual
	Limpieza Interna de cada una de sus partes (líquidos especializados), aspirado y espirado	Mensual
PC	Lubricación de mecanismos y partes móviles	Mensual
	Verificación de tarjetas	Mensual
	Montaje y conexión de sus partes.	Mensual
	Limpieza completa de teclado y ratón.	Semanal
	Limpieza externa	Semanal
	Limpieza de polvo y humedad de laptop, interna y externa.	Mensual
LAPTOPS	Actualización de sistema operativo, antivirus y programas utilitarios.	Mensual

Revisión de disco duro y defragmentación.	Mensual
Eliminación de virus/malware en caso de que ingresaran al sistema.	Mensual
Instalación de componentes y/o periféricos de hardware.	Mensual
Recuperación de Datos	Mensual
Desmontaje, aspirado, limpieza interna y externa	Mensual
Revino y alineamiento de cabezal (solo en impresoras de inyección de tinta)	Mensual
IMPRESORA	
Limpieza de fusor, termistor, pick up Roller	Mensual
Pruebas de impresión	Mensual

Fuente: Elaboración propia

Con el programa de mantenimiento preventivo se espera reducir el número de fallas de 87 a 64, con lo cual se incrementa la disponibilidad de los equipos de 95% a 96.4% reduciendo la pérdida por mantenimientos correctivos de \$2,587.81 a \$1,891.51, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 20

Reducción de la pérdida pro falta de mantenimiento

Equipos de oficina	TTF(h)	TTR(h)	N° Paradas o fallas	MTBF	MTTR	Disponibilidad	CLC Mantto. Correctivo
Laptop 1	2861	103	8	357.59	12.91	96.5%	\$225.91
Laptop 2	2834	130	8	354.23	16.27	95.6%	\$284.77
Laptop 3	2840	124	5	568.09	24.71	95.8%	\$270.31
Laptop 4	2859	105	7	408.43	15.00	96.5%	\$229.69
Pc escritorio 1	2834	130	12	236.19	10.81	95.6%	\$283.83
Pc escritorio 2	2893	71	7	413.32	10.11	97.6%	\$154.83
Impresora 1	2894	71	9	321.50	7.83	97.6%	\$154.22
Impresora 2	2832	132	8	354.05	16.45	95.6%	\$287.95
Total	22847.3	865	64	376.67	14.26	96.4%	\$1,891.51

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.7. Causa Raíz 4: Falta de un adecuado seguimiento al avance del área

La empresa actualmente en el trabajo realizado en campo, utiliza como herramientas tableros y hojas para el registro manual de las dimensiones del árbol, frutos, y otros parámetros necesarios para la realización de una buena proyección. El registro manual genera demoras en el registro de datos en campo y afecta el seguimiento del avance del área.



Figura 16. Herramientas actuales para el registro de datos en campo

Fuente: La empresa

2.3.1.7.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

Como se mencionó actualmente en el Área de Proyecciones no se tiene un sistema informático para el registro de datos en campo, es por ello que el indicador de % de sistemas de registros de datos en campo es de 0%, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 21

% de sistemas informáticos de registro de datos en campo

AREA DE PROYECCIONES	N° de sistemas informáticos para registro de datos ACTUAL
OFICINA	2
CAMPO	0
TOTAL	2
%de sistemas informáticos para registro de datos	0%

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que para el fundo 1 se tiene actualmente 4 personas y para el fundo 2 se tiene 6 personas que realizan las labores de registro de datos en campo, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 22

Personas para el registro de datos en campo por fundo

Fundo	Total Lotes	Personas/Fundo
Fundo 1	363	4
Fundo 2	674	6

Fuente: La empresa

Para determinar la pérdida se procedió a determinar el avance real de los trabajadores de campo y compararlo con el valor planificado o esperado por el área de proyecciones, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 23

% de avance actual de registro de datos en campo

Actividad	Acrividad	Avance real (lotes/día)	Avance planificado (lotes/día)	% de avance	Avance (módulo/día)	Tiempo real (días)	Tiempo real (planificado)
Fundo 1	Área transversal de tronco	20.00	33.00	61%	0.6	18	11
	Evaluación de Poda	16.00	25.00	64%	0.4	23	15
	Mapeo de Plantas	11.00	18.00	61%	0.3	33	20
	Calibres	14.00	18.00	78%	0.4	26	20
Fundo 2	Área transversal de tronco	20.00	25.00	80%	0.7	34	27
	Evaluación de Poda	16.00	20.00	80%	0.5	42	34
	Mapeo de Plantas	16.00	23.00	70%	0.5	42	29
	Calibres	20.00	23.00	87%	0.7	34	29
Promedio				73%			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 23, al comparar el avance real y el planificado se llega a la conclusión que el % de avance promedio de registro de datos actual es del 73%.

Tabla 24

Pérdida anual por registro manual de datos en campo

Actividad	Acrividad	Tiempo (días)	Frecuencia (Vez/año)	Jornales	Tarifa (\$)	Tarifa real (\$)	Tarifa planificada (\$)	Pérdida (\$)
Fundo 1	Área transversal de tronco	18	1	4	21	\$1,525	\$924	\$601
	Evaluación de Poda	23	1	4	21	\$1,906	\$1,220	\$686
	Mapeo de Plantas	33	1	4	21	\$2,772	\$1,694	\$1,078
	Calibres	26	8	4	21	\$17,424	\$13,552	\$3,872
Fundo 2	Área transversal de tronco	34	1	6	21	\$4,246	\$3,397	\$849
	Evaluación de Poda	42	1	6	21	\$5,308	\$4,246	\$1,062
	Mapeo de Plantas	42	1	6	21	\$5,308	\$3,692	\$1,615
	Calibres	34	8	6	21	\$33,970	\$29,539	\$4,431
TOTAL						\$72,458	\$58,264	\$14,194

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 24, el costo actual de registro de datos anual es de \$72,458 y el costo planificado es de \$58,264, con lo cual se puede determinar que la pérdida actual es de \$14,194.

2.3.1.7.2. Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz, se propone la utilización de un software Libre y gratuito como el Excel online y la adquisición de equipos digitales para que los colaboradores de campo realicen un registro digital de los datos.

Adicional a ello se usará un tablero Kanban para mejorar el seguimiento del avance del área.

Excel Online

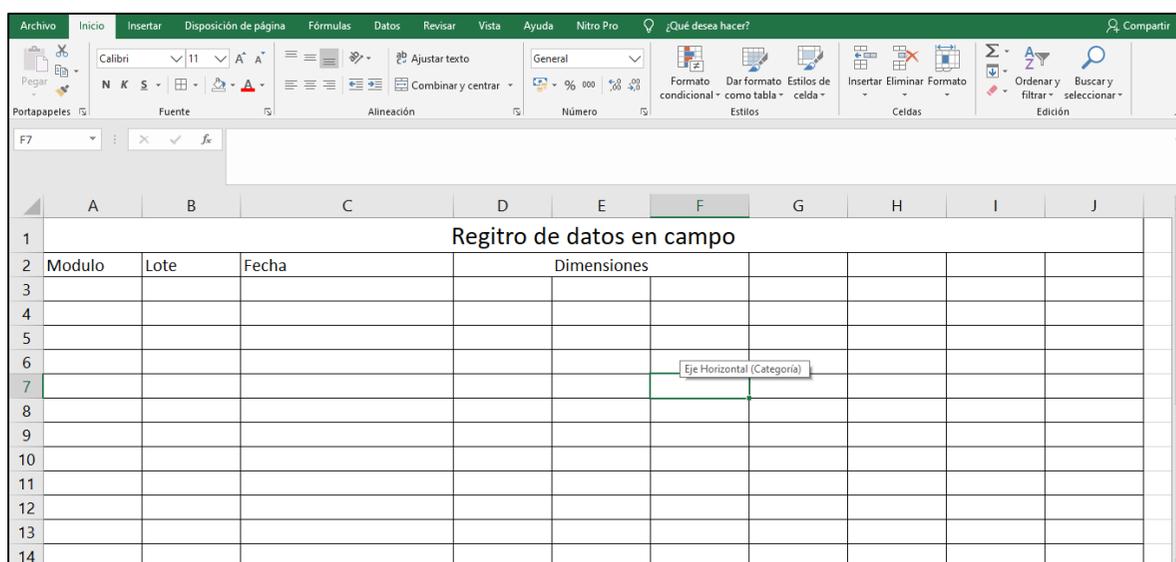


Figura 17. Excel online para el registro de datos en campo

Fuente: Elaboración propia

Excel online combina las características más comunes y las capacidades de co-autoría en tiempo real de Office para que los equipos puedan colaborar en documentos compartidos, hojas de cálculo desde campo como desde la oficina.

El Excel online permitirá a la empresa tener información real de los registros diarios realizados por los colaboradores de campo, para ello será necesario

que se adquieran celulares de alta gama para que se pueda realizar esta actividad.

Es por ello que para realizar esta mejora será necesario la adquisición de 12 celulares de alta gama, para que cada colaborador pueda registrar los datos en este Excel online y los colaboradores de la oficina de proyecciones puedan tener en tiempo real el registro de datos de campo.

Tablero Kanban

Para mejorar el seguimiento del avance por parte de la oficina de proyecciones se propone utilizar como herramienta un Tablero Kanban.

TABLERO DE AVANCE DE REGISTRO DE DATOS EN CAMPO					
Fecha:		Hora			
Actividad	Acrividad	N° de lotes planificados	Lotes por hacer	Lotes en proceso	Lotes realizados
Fundo 1	Área transversal de tronco	33.00	3.00	2	28.00
	Evaluación de Poda	25.00	3.00	2	20.00
	Mapeo de Plantas	18.00	2.00	2	14.00
	Calibres	18.00	0.00	2	16.00
Fundo 2	Área transversal de tronco	25.00	3.00	2	20.00
	Evaluación de Poda	20.00	3.00	1	16.00
	Mapeo de Plantas	23.00	4.00	1	18.00
	Calibres	23.00	1.00	2	20.00

Figura 18. Tabla que debe contener el tablero Kanban

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura 18, el tablero Kanban de registro de datos en campo debe contener 3 aspectos:

- Lotes planificados: Este recuadro mostrará los lotes que se han planificado realizar en el día.
- Lotes por hacer: Son lotes que aún faltan registrar.
- Lotes en proceso: Son lotes que se están registrando.

- Lotes realizados: Son lotes que ya fueron registrados por los colaboradores de campo.

Para el desarrollo de esta propuesta serpa necesario la adquisición de un tablero digital, el cual deberá ser colocado en una zona visible en la oficina de proyecciones con la finalidad de que puedan ver en tiempo real, el avance de los colaboradores de campo.

Adicional a ello, será necesario una capacitación para los colaboradores de campo en la utilización del Excel online. Para el desarrollo de esta mejora se tendrá que realizar una inversión de \$4,666.67.

Tabla 25

Inversión para la propuesta de mejora del registro digital de datos en campo y Kanban

Inversión - Programa digital y adquisición de equipos digitales y Kanban	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Costo total (dólares)
Tablero digital Kanban	Und	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	\$ 1,060.61
Capacitación - uso de Excel	Unidad	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	\$ 1,060.61
Celulares	Unidad	12	S/. 700.00	S/. 8,400.00	\$ 2,545.45
Total				S/. 15,400.00	\$ 4,666.67

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora se espera llegar a reducir la pérdida anual actual por el registro de datos manual y la falta de seguimiento, así como se muestra a continuación:

Con la propuesta de mejora se espera incrementar el % de avance por parte de los colaboradores de campo de 73% a 85%, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 26

% de avance en el registro de datos con la mejora

Actividad	Acrividad	Avance real (lotes/día)	Avance planificado (lotes/día)	% de avance	Avance (módulo/día)	Tiempo (días)
Fundo 1	Área transversal de tronco	28.00	33.00	85%	0.8	13
	Evaluación de Poda	20.00	25.00	80%	0.6	18
	Mapeo de Plantas	14.00	18.00	78%	0.4	26
	Calibres	16.00	18.00	89%	0.4	23
Fundo 2	Área transversal de tronco	20.00	25.00	80%	0.7	34
	Evaluación de Poda	16.00	20.00	80%	0.5	42
	Mapeo de Plantas	22.00	23.00	96%	0.7	31
	Calibres	22.00	23.00	96%	0.7	31
Promedio				85%		

Fuente: Elaboración propia

Este incremento del % de avance permite a su vez reducir la pérdida anual actual por el registro de datos manual de \$14,194 a \$6,069, así como se muestra en la tabla 27.

Tabla 27

Pérdida anual por registro de datos en campo con la mejora

Actividad	Acrividad	Tiempo (días)	Frecuencia (Vez/año)	Jornales	Tarifa (\$)	Tarifa real (\$)	Tarifa planificada (\$)	Pérdida (\$)
Fundo 1	Área transversal de tronco	13	1	4	21	\$1,089	\$924	\$165
	Evaluación de Poda	18	1	4	21	\$1,525	\$1,220	\$305
	Mapeo de Plantas	26	1	4	21	\$2,178	\$1,694	\$484
	Calibres	23	8	4	21	\$15,246	\$13,552	\$1,694
Fundo 2	Área transversal de tronco	34	1	6	21	\$4,246	\$3,397	\$849
	Evaluación de Poda	42	1	6	21	\$5,308	\$4,246	\$1,062
	Mapeo de Plantas	31	1	6	21	\$3,860	\$3,692	\$168
	Calibres	31	8	6	21	\$30,881	\$29,539	\$1,343
TOTAL						\$64,333	\$58,264	\$6,069

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.8. Causa Raíz 5: Falta de capacitación al personal de proyecciones

La empresa actualmente no brinda capacitaciones al personal del área de proyecciones, esto genera que los colaboradores no puedan desarrollar sus operaciones de manera eficiente.

2.3.1.8.1. Diagnóstico de Costos Perdidos

La falta de capacitación específicamente en los programas informáticos que utilizan para el procesamiento y análisis de los datos generó una pérdida de la cual se procederá a calcular a continuación.

Cabe mencionar que la empresa cuenta con 2 fundos y en el fundo 1 se tiene 363 lotes y en el fundo 2 se tiene 674 lotes, así como se muestra en la tabla 28.

Tabla 28

N° de lotes por fundo

Fundos	Total Lotes
Fundo 1	363
Fundo 2	674

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se determinó la cantidad de lotes registrados por día por parte de los encargados de muestreo en campo.

Tabla 29

Cantidad de lotes registrados por día

Actividades de proyecciones	Cantidad de lotes registrados por día		
	Habilitar material	Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos
Mapeo	32	10	24
Conteo de Frutos	32	42	32
Crecimiento de Frutos			78
Corrida de Calibres			213

Fuente: Elaboración propia

Luego se determinó el tiempo que se demoran en entregar los reportes luego hacer el registro de datos en los sistemas informáticos de los lotes registrados en el día.

Tabla 30

Tiempo de entrega de reportes en días

Actividades de proyecciones	Tiempo de entrega de reportes (días)					
	Habilitar material	Fundo 1			Fundo 2	
		Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos	Habilitar material	Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos
Mapeo	11	36	15	21	67	28
Conteo de Frutos	11	9	11	21	16	21
Crecimiento de Frutos			5			9
Corrida de Calibres			2			3

Fuente: La empresa

Para determinar el tiempo total de días utilizado en el año, es necesario determinar la frecuencia con la que se realizan cada actividad en el año

Tabla 31

Frecuencia de las actividades de proyecciones en el año

Actividades de proyecciones	Frecuencia (n° de veces que se realiza la actividad en el año)					
	Fundo 1			Fundo 2		
	Habilitar material	Procesamiento Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos	Habilitar material	Procesamiento Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos
Mapeo	1	1	1	1	1	1
Conteo de Frutos	1	1	1	1	1	1
Crecimiento de Frutos			32			32
Corrida de Calibres			18			18

Fuente: Elaboración propia

Luego se procedió a determinar el tiempo total en días, para el desarrollo de las actividades en el año, es por ello que se multiplicó la frecuencia por el tiempo en días del desarrollo de las actividades, llegando a tener los siguientes resultados.

Tabla 32

Tiempo total en días para el desarrollo para la entrega de reportes en el año

Actividades de proyecciones	N° de días para procesar reportes en el año					
	Fundo 1			Fundo 2		
	Habilitar material	Procesamiento Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos	Habilitar material	Procesamiento Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos
Mapeo	11	36	15	21	67	28
Conteo de Frutos	11	9	11	21	16	21
Crecimiento de Frutos	0	0	149	0	0	277
Corrida de Calibres	0	0	31	0	0	57

Fuente. Elaboración propia

Para determinar el costo actual para el desarrollo de las actividades se procedió a multiplicar los resultados de la tabla 32, por el costo por jornada diaria el cual es de \$21, llegando a obtener un costo anual de \$16,420.

Tabla 33

Costo actual del procesamiento de datos para la entrega de reportes

Actividades de proyecciones	Fundo 1			Fundo 2			Total
	Habilitar material	Digitación	Procesamiento y Análisis de	Habilitar material	Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos	
Mapeo	\$238.22	\$762.30	\$317.63	\$442.31	\$1,415.40	\$589.75	\$3,766
Conteo de Frutos	\$238.22	\$181.50	\$238.22	\$442.31	\$337.00	\$442.31	\$1,880
Crecimiento de Frutos	\$0.00	\$0.00	\$3,127.38	\$0.00	\$0.00	\$5,806.77	\$8,934
Corrida de Calibres	\$0.00	\$0.00	\$644.20	\$0.00	\$0.00	\$1,196.11	\$1,840
Costo Total	\$476.44	\$943.80	\$4,327.43	\$884.63	\$1,752.40	\$8,034.94	\$16,420

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que este costo actual será considerado como una pérdida actual con la finalidad de comparar con el valor mejorado y determinar la reducción del tiempo de procesar datos con la capacitación.

2.3.1.8.2. Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz, se procedió a realizar un cronograma de capacitaciones para el área de proyecciones específicamente a aquellas personas que se encargan del procesamiento y análisis de datos y de esta forma contribuir a que los colaboradores mejoren sus aptitudes y habilidades a la hora de desarrollar un trabajo y de esta forma reducir el tiempo que se demoran en entregar los reportes.

El cronograma de capacitaciones consta de 4 capacitaciones que tendrán un costo total de S/. 24,000.00.

Tabla 34

Cronograma de capacitaciones para el área de proyecciones

N°	TEMA DE CAPACITACIÓN	Dirigido a	CRONOGRAMA							HORAS	COSTO
			Feb	Abr	May	Jul	Ago	Sep	Oct		
1	Business Intelligence - SQL SERVER	Jefe Proyecciones /Asistente		X	X					24	S/. 9,000
2	Análisis estadístico de datos	Coordinadores de Proyecciones				X				8	S/. 3,000
3	Acces	Asistente/Auxiliar de Proyecciones					X	X	X	24	S/. 9,000
4	Metodología de las 5S	Área de proyecciones	X							5	S/. 3,000
TOTAL									61	S/. 24,000.00	

Fuente. Elaboración propia

Con este cronograma de capacitación se espera reducir el tiempo inicial de demora en días para la entrega de reportes de reportes, así como se muestra en la tabla 35.

Tabla 35

Cantidad de lotes registrados por día luego de la capacitación

Actividades de proyecciones	Habilitar material	Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos
Mapeo	80	20	73
Conteo de Frutos	80	55	73
Crecimiento de Frutos			146
Corrida de Calibres			363

Fuente: Elaboración propia

Con este incremento en el número de lotes registrados por día se espera reducir el costo anual por procesamiento de datos y entrega de reportes de \$16,420 a \$7,066, obteniendo un beneficio de \$9,353.6.

Tabla 36

Costo por el procesamiento de datos y entrega de reportes con la mejora

Actividades de proyecciones	Habilitar material	Fundo 1		Fundo 2		Total	
		Digitación	Procesamiento y Análisis de Datos	Habilitar material	Digitación		Procesamiento y Análisis de Datos
Mapeo	\$95.29	\$0.00	\$104.42	\$176.93	\$0.00	\$193.89	\$571
Conteo de Frutos	\$95.29	\$138.60	\$104.42	\$176.93	\$257.35	\$193.89	\$966
Crecimiento de Frutos	\$0.00	\$0.00	\$1,670.79	\$0.00	\$0.00	\$3,102.25	\$4,773
Corrida de Calibres	\$0.00	\$0.00	\$378.00	\$0.00	\$0.00	\$378.00	\$756
Costo Total	\$190.58	\$138.60	\$2,257.64	\$353.85	\$257.35	\$3,868.03	\$7,066

Fuente: Elaboración propia

2.1.1. Evaluación Económica

a) Inversión para la propuesta de mejora

Para el desarrollo de las propuestas de mejora en las operaciones del área de proyecciones se hará necesario la siguiente inversión:

Tabla 37

Inversión de la propuesta de mejora

DETALLE DE LA INVERSIÓN PARA LAS PROPUESTAS DE MEJORA								
Inversión - Procedimientos	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Costo total (dólares)	Vida útil	Depreciación mensual	
Impresiones	Unidad	120	S/.	2.00	S/.	240.00	\$ 72.73	
Alquiler de Proyector	Horas	2	S/.	30.00	S/.	60.00	\$ 18.18	
	Total			S/.	300.00	\$ 90.91		
Inversión - SS	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Costo total (dólares)	Vida útil	Depreciación mensual	
Estante	Unidad	1	S/.	700.00	S/.	700.00	\$ 212.12	
Rotuladores	Unidad	1	S/.	10.00	S/.	10.00	\$ 3.03	
Papel de colores	Unidad	20	S/.	0.50	S/.	10.00	\$ 3.03	
Archivadores	Unidad	20	S/.	5.00	S/.	100.00	\$ 30.30	
Bandejas clasificadoras	Unidad	4	S/.	150.00	S/.	600.00	\$ 181.82	
	Total			S/.	1,420.00	\$ 430.30		
Inversión - Plan de mantenimiento preventivo	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Costo total (dólares)	Vida útil	Depreciación mensual	
Destornilladores	Juego	2	S/.	50.00	S/.	100.00	\$ 30.30	
Juego de llaves	Juego	2	S/.	70.00	S/.	140.00	\$ 42.42	
Miultimetro	Unidad	1	S/.	100.00	S/.	100.00	\$ 30.30	5 \$ 0.51
Pinzas	Unidad	6	S/.	25.00	S/.	150.00	\$ 45.45	
Cautín	Unidad	2	S/.	55.00	S/.	110.00	\$ 33.33	5 \$ 0.56
Extractor de soldadura	Unidad	2	S/.	70.00	S/.	140.00	\$ 42.42	5 \$ 0.71
	Total			S/.	740.00	\$ 224.24		\$ 1.77

DETALLE DE LA INVERSIÓN PARA LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Inversión - Programa digital y adquisición de equipos digitales y Kanban	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Costo total (dólares)	Vida útil	Depreciación mensual
Tablero digital Kanban	Und	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	\$ 1,060.61	5	\$ 17.68
Capacitación - uso de Excel	Unidad	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	\$ 1,060.61		
Celulares	Unidad	12	S/. 700.00	S/. 8,400.00	\$ 2,545.45	5	\$ 42.42
Total				S/. 15,400.00	\$ 4,666.67		\$ 60.10
Inversión -Cronograma de capacitación	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Costo total (dólares)	Vida útil	Depreciación mensual
Capacitación	Horas	61	S/. 393.44	S/. 24,000.00	\$ 7,272.73		
Alquiler de Proyector	Horas	5	S/. 30.00	S/. 150.00	\$ 45.45		
Break	Und	1	S/. 350.00	S/. 350.00	\$ 106.06		
Total				S/. 24,500.00	\$ 7,424.24		
INVERSIÓN TOTAL				S/. 42,360.00	\$ 12,836.36		\$ 61.87

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 37, la inversión total es de \$ 12, 836.36 y se tiene una depreciación mensual de \$ 61.87.

b) Ahorro implementando la propuesta

1. Con la creación y difusión de estos procedimientos críticos a los colaboradores del área de proyecciones se espera reducir el incumplimiento de las proyecciones de 29.4% a 11.8%, reduciendo el número de toneladas no entregadas de 1280 a 768. logrando reducir el pago de penalidades de \$808,149 a \$485,896.
2. Con la propuesta de mejora de las 5S en el área de proyecciones se espera reducir las ocurrencias por pérdida de información de 60 a 36, lo que representa una reducción de la pérdida anual de \$6,016 a \$3,609.
3. Con el programa de mantenimiento preventivo se espera reducir el número de fallas de 87 a 64, con lo cual se incrementa la disponibilidad de los equipos de 95% a 96.4% reduciendo la pérdida por mantenimientos correctivos de \$2,587.81 a \$1,891.51.

4. Con la propuesta de mejora del registro digital de datos en campo y la supervisión del avance a través del tablero Kanban se espera llegar a reducir la pérdida anual por el registro de datos manual de \$14,194 a \$6,069.
5. Con el cronograma de capacitación para el área de proyecciones, se espera obtener un incremento en el número de lotes registrados por día y a la vez reducir el costo anual por procesamiento de datos y entrega de reportes de \$16,420 a \$7,066, obteniendo un beneficio de \$9,353.6.

Adicional a ello estos beneficios lograron incrementar la eficiencia del área de proyecciones de la empresa Agroindustrial de 70.6% a 88.2 %, así como se muestra en la tabla 38.

Tabla 38

Incremento de la eficiencia del área de proyecciones

	2019	Con la mejora
Semanas que cumplió la proyección	12	15
Semanas que se incumplió la proyección	5	2
Semanas totales	17	17
% de eficiencia del área de proyecciones	70.6%	88.2%

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 39 se detalla los ingresos obtenidos con las propuestas de mejora para cada causa raíz.

Tabla 39

Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año

Causa	Descripción	Indicador	Fórmula	VALOR ACTUAL	Pérdidas actuales (S./anual)	VALOR META	Pérdidas esperadas (S./anual)	Beneficio	Propuesta de mejora	Inversión
Cr1	Incumplimiento de la proyección de producción	% de incumplimiento de la proyecciones	N° de semanas de incumplimiento x 100% / N° de semanas totales de cosecha	70.6%	\$808,149.4	88.2%	\$485,896.0	\$322,253.5	Proceso de Mapeo, conteo de frutos y Evaluación de calibre	\$90.91
Cr2	Falta de orden y limpieza en el área de proyecciones	% de cumplimiento de las 5S	N° de ítems del check list que cumple x100% / N° de ítems totales	40.0%	\$6,015.6	80.0%	\$3,609.4	\$2,406.3	5S	\$430.30
Cr3	Falta de mantenimiento de los equipos	% de disponibilidad	Tiempo total de funcionamiento x 100% / Tiempo total	95.0%	\$2,587.8	96.4%	\$1,891.5	\$696.3	Programa de mantenimiento preventivo	\$224.24
Cr4	Falta de un adecuado seguimiento al avance del área	% de cumplimiento de actividades	N° de lotes muestreados x 100% / N° de lotes planificados	87.0%	\$14,193.7	95.7%	\$6,069.2	\$8,124.5	Kanban y Programa digital y adquisición de equipos digitales	\$4,666.67
Cr5	Falta de capacitación al personal de proyecciones	% horas de capacitación al área de proyecciones	N° horas de capacitación en temas de mantenimiento x 100% / N° horas totales de capacitación	0.0%	\$16,419.6	100.0%	\$7,066.0	\$9,353.6	Cronograma de capacitación	\$7,424.24
TOTAL					\$847,366.2		\$504,532.1	\$342,834.1		\$12,836.36

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 39, el ahorro anual con las propuestas de mejora es de \$ 342,137.78.

c) Estado de resultados

Inversión total: \$12,836.36. Costo de oportunidad anual: 18% anual Tasa mensual: 1.39%

Tabla 40

Estado de resultados anual

Anual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		\$1,715.05	\$1,715.05	\$1,715.05	\$1,715.05	\$50,054.73	\$102,699.02	\$103,330.85	\$67,772.69	\$6,971.44	\$1,715.05	\$1,715.05	\$1,715.05
Costos Operativos		\$771.77	\$771.77	\$771.77	\$771.77	\$22,524.63	\$46,214.56	\$46,498.88	\$30,497.71	\$3,137.15	\$771.77	\$771.77	\$771.77
Depreciación		\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87
Utilidad bruta		\$881.41	\$881.41	\$881.41	\$881.41	\$27,468.23	\$56,422.59	\$56,770.10	\$37,213.11	\$3,772.42	\$881.41	\$881.41	\$881.41
Gastos adm y de ventas		\$102.90	\$102.90	\$102.90	\$102.90	\$3,003.28	\$6,161.94	\$6,199.85	\$4,066.36	\$418.29	\$102.90	\$102.90	\$102.90
Utilidad antes de impuestos		\$778.51	\$778.51	\$778.51	\$778.51	\$24,464.95	\$50,260.65	\$50,570.25	\$33,146.75	\$3,354.14	\$778.51	\$778.51	\$778.51
Impuesto a la renta		\$229.66	\$229.66	\$229.66	\$229.66	\$7,217.16	\$14,826.89	\$14,918.22	\$9,778.29	\$989.47	\$229.66	\$229.66	\$229.66
Utilidad después de impuestos		\$548.85	\$548.85	\$548.85	\$548.85	\$17,247.79	\$35,433.76	\$35,652.02	\$23,368.46	\$2,364.67	\$548.85	\$548.85	\$548.85

Fuente: Elaboración propia

d) Flujo de caja

Tabla 41

Flujo de caja anual

Anual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		\$548.85	\$548.85	\$548.85	\$548.85	\$17,247.79	\$35,433.76	\$35,652.02	\$23,368.46	\$2,364.67	\$548.85	\$548.85	\$548.85
Depreciación		\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87	\$61.87
Flujo neto de efectivo	-\$12,836.36	\$610.72	\$610.72	\$609.72	\$608.72	\$17,306.66	\$35,492.03	\$35,709.49	\$23,425.13	\$2,420.54	\$603.92	\$603.12	\$602.32

Fuente: Elaboración propia

e) Cálculo del TIR/VAN

Tabla 42

Indicadores económicos

Anual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo neto Efectivo	-\$12,836.36	\$610.72	\$610.72	\$609.72	\$608.72	\$17,306.66	\$35,492.03	\$35,709.49	\$23,425.13	\$2,420.54	\$603.92	\$603.12	\$602.32
Ingresos totales		\$1,715.05	\$1,715.05	\$1,715.05	\$1,715.05	\$50,054.73	\$102,699.02	\$103,330.85	\$67,772.69	\$6,971.44	\$1,715.05	\$1,715.05	\$1,715.05
Egresos totales		\$1,104.34	\$1,104.34	\$1,104.34	\$1,104.34	\$32,745.07	\$67,203.39	\$67,616.96	\$44,342.36	\$4,544.91	\$1,104.34	\$1,104.34	\$1,104.34
VAN ingresos	\$312,957.85												
VAN egresos	\$204,646.11												
PAYBACK	4.6	meses											
VAN	\$95,432.88												
TIR	42.4%	> COK	18% ANUAL										
B/C	1.53												

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 42, se hizo una evaluación económica de 12 meses de horizonte de tiempo. Los resultados de la evaluación económica son:

- Un VAN positivo de \$ 95,432.88.
- Un TIR de 42.4% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 18% anual.
- Un B/C de 1.53, lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$ 0.53.
- Un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 4.6 meses.

Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es RENTABLE.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

1. Con la creación y difusión de estos procedimientos críticos a los colaboradores del área de proyecciones se espera reducir el incumplimiento de las proyecciones de 29.4% a 11.8%, reduciendo el pago de penalidades de \$808,149 a \$485,896, así como se muestra en la figura 19.

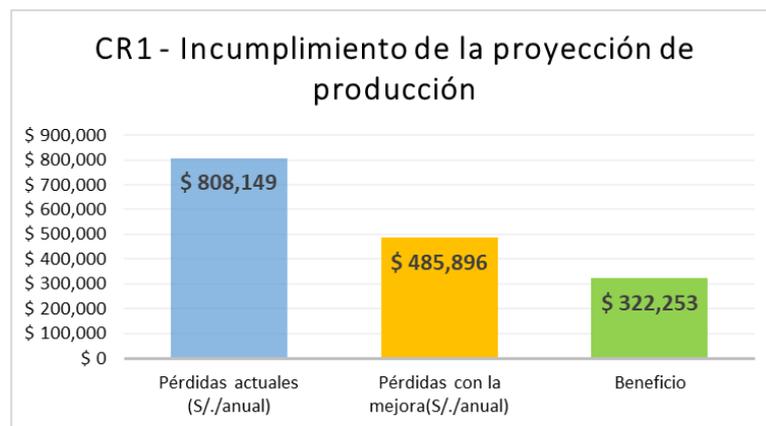


Figura 19. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr1

Fuente: Elaboración propia

2. Con la propuesta de mejora de las 5S en el área de proyecciones se espera reducir las ocurrencias por pérdida de información de 60 a 36, lo que representa una reducción de la pérdida anual de \$6,016 a \$3,609, así como se muestra en la figura 20.

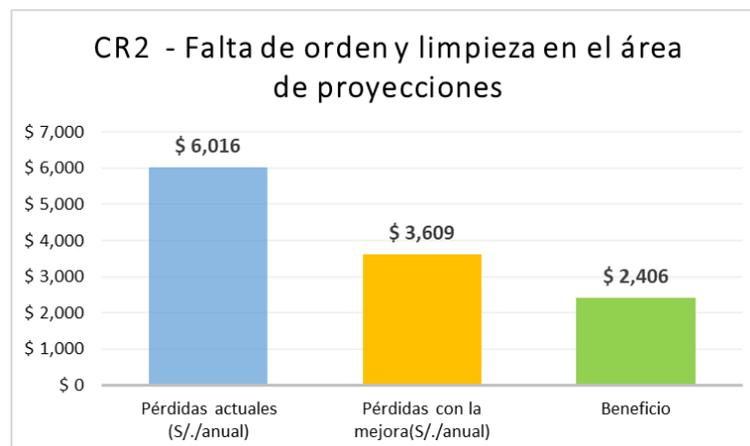


Figura 20. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr2

Fuente: Elaboración propia

3. Con el programa de mantenimiento preventivo se espera reducir el número de fallas de 87 a 64, con lo cual se incrementa la disponibilidad de los equipos de 95% a 96.4% reduciendo la pérdida por mantenimientos correctivos de \$2,587.81 a \$1,891.51, así como se muestra en la figura 21.

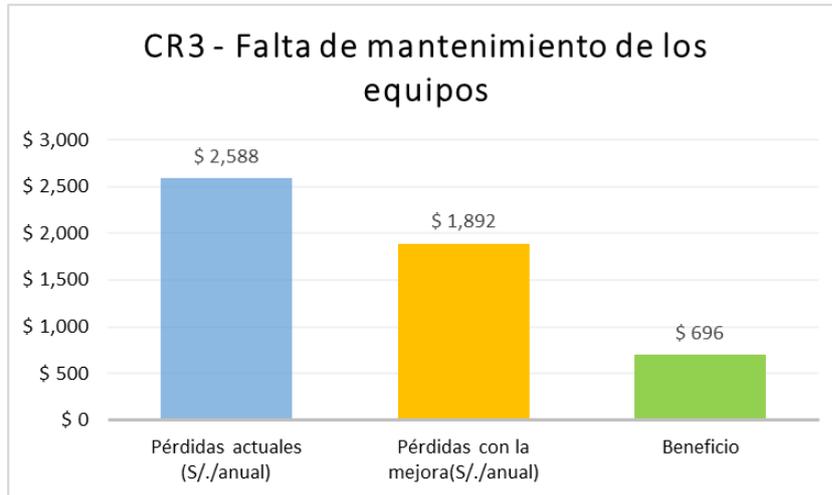


Figura 21. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr3

Fuente: Elaboración propia

4. Con la propuesta de mejora del registro digital de datos en campo y la supervisión del avance a través del tablero Kanban se espera llegar a reducir la pérdida anual por el registro de datos manual de \$14,194 a \$6,069, así como se muestra en la figura 22.

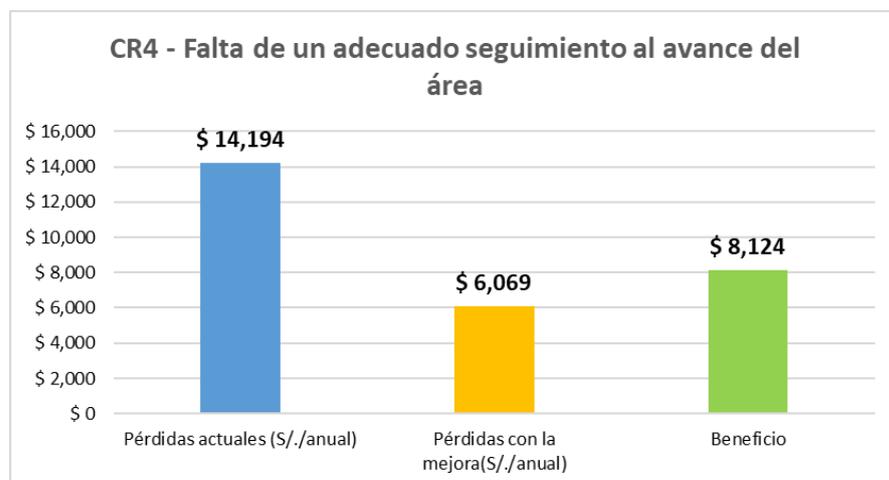


Figura 22. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr4

Fuente: Elaboración propia

5. Con el cronograma de capacitación para el área de proyecciones, se espera obtener un incremento en el número de lotes registrados por día y a la vez reducir el costo anual por procesamiento de datos y entrega de reportes de \$16,420 a \$7,066, obteniendo un beneficio de \$9,353.6, así como se muestra en la figura 23.

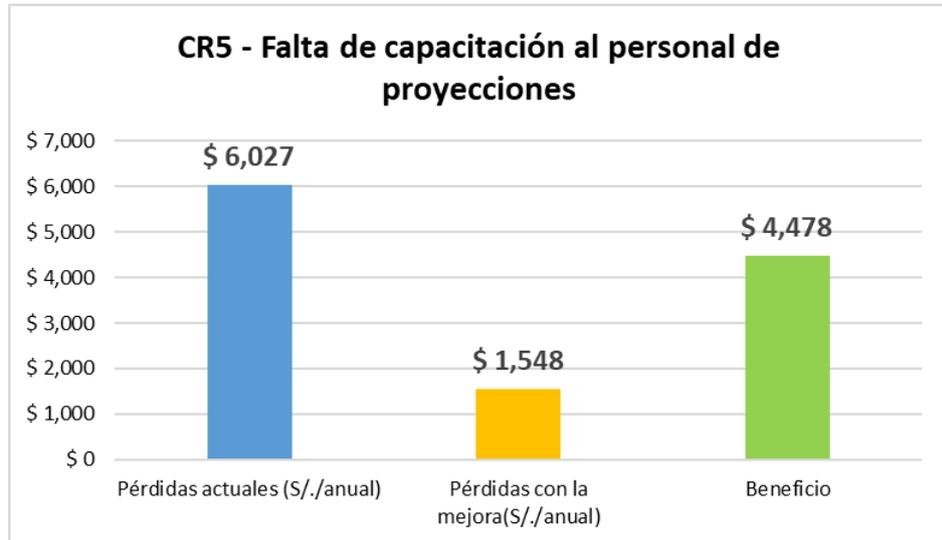


Figura 23. Valores de pérdida actual y mejorada de la Cr5

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Se procedió de desarrollar la discusión de los resultados para ello se comparó los resultados obtenidos en la presente investigación con los resultados de otras investigaciones similares.

Con respecto al objetivo general, se logró determinar que el impacto de la propuesta de mejora en las operaciones del área de proyecciones es positivo ya que incrementó la eficiencia de la empresa Agroindustrial de 70.6% a 88.2%, este resultado fue el esperado ya que así lo corroboran los resultados obtenidos por Azabache (2016) ya que logró incrementar la eficiencia operativa de 72% a %91.15 y Díaz (2004) logró incrementar la eficiencia de 28% a 45%.

Con respecto al objetivo específico 1, se realizó el diagnóstico de la situación actual del área de operaciones, encontrando que los principales problemas son: Incumplimiento de la proyección de producción, falta de orden y limpieza en el área de proyecciones, falta de mantenimiento de los equipos, falta de un adecuado seguimiento al avance del área, falta de capacitación al personal de proyecciones, generando una pérdida anual de \$ 844,778.40 y esto así lo corroboran los resultados obtenidos por Díaz (2004), en el cual la empresa tiene deficiencias que hacen que la producción no se entrega en el tiempo estipulado; esto conlleva que se compren los materiales hasta que se entrega el producto final y esto generó una pérdida de S/.35,000.00.

Con respecto al objetivo específico 2, se desarrolló la propuesta de mejora en las operaciones del Área de Proyecciones la cual consistió en la aplicación de: Proceso de mapeo, conteo de frutos y Evaluación de calibre, 5S, Programa de mantenimiento preventivo, Excel online y adquisición de equipos digitales, Kanban y Cronograma de

capacitación, y esto logró un generando un ahorro anual de \$ 342,137.8 y esto se corrobora ya que en el estudio realizado por Fernández y Molares (2018), quienes utilizando como herramienta de mejora la metodología de las 5s logró optimizar los tiempos y luego de haber aplicado el modelo la empresa ahorro S/141.00 x día.

Con respecto al objetivo específico 3, luego de la evaluación económica financiera de la propuesta de mejora desarrollada en las operaciones del Área de Proyecciones en un periodo de 1 año, se determinó que el proyecto es RENTABLE, este resultado fue el esperado ya que así lo corrobora el estudio realizado por Azabache (2016), ya que logró disminuir los tiempos y eliminó los desperdicios de los procesos que no generan valor a la gestión de compras, proyectos y en la fabricación de los tableros y generando ahorros y haciendo rentable la aplicación de las mejoras.

Con respecto al objetivo específico 4, se determinó que el incremento de la eficiencia el área de proyecciones fue de 17.6%. y esto se corrobora ya que Azabache (2016) logró incrementar la eficiencia en 19.15% y Díaz (2004) logró incrementar la eficiencia en 17%.

Con esto se corrobora que las mejoras que se realicen en el área de gestión de operaciones siempre incrementan la eficiencia y genera ahorros para la empresa que lo pone en práctica.

4.2 Conclusiones

- Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora en las operaciones del área de proyecciones es positivo ya que incrementa la eficiencia de la empresa Agroindustrial de 70.6% a 88.2%.
- Se realizó el diagnóstico de la situación actual del área de proyecciones, encontrando que los principales problemas son: Incumplimiento de la proyección de producción, falta de orden y limpieza en el área de proyecciones, falta de mantenimiento de los equipos, falta de un adecuado seguimiento al avance del área, falta de capacitación al personal de proyecciones, generando una pérdida anual de \$ 847,366.20.
- Se desarrolló la propuesta de mejora en las operaciones del Área de Proyecciones la cual consistió en la aplicación de: Proceso de mapeo, conteo de frutos y Evaluación de calibre, 5S, Programa de mantenimiento preventivo, Excel online y adquisición de equipos digitales, Kanban y Cronograma de capacitación, generando un ahorro anual de \$ 342,834.1.
- Se realizó una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora desarrollada en las operaciones del Área de Proyecciones en un periodo de 1 año, dando como resultado que el proyecto es RENTABLE ya que se obtuvo un: VAN de \$ 95,432.88, TIR de 42.4%, B/C de 1.53 y un PRI de 4.6 meses.
- Se determinó que el incremento de la eficiencia el área de proyecciones en 17.6%.

REFERENCIAS

- Minagri (2019). La situación del mercado internacional de Palta. Recuperado de:<http://bibliotecavirtual.minagri.gob.pe/index.php/analisis-economicos/estudios/2019/28-la-situacion-del-mercado-internacional-de-la-palta/file>
- CCL (2017). Elaborado por el Instituto de Investigación y Desarrollo de Comercio Exterior – IDEXCAM – de la Cámara de Comercio de Lima. Recuperado de:<https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/estudiopaltas/paltas.pdf>
- Gestión (2019). Estas son las 10 principales empresas exportadoras de palta del país. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/son-10-principales-empresas-exportadoras-palta-pais-269179-noticia/?ref=gesr>
- Miranda, J. y Toirac, L. (2010). Indicadores de productividad para la industria dominicana. Ciencia y Sociedad, XXXV(2),235-290. Recuperado de:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87014563005>
- Martínez, H. y Pico, J. (2013). Eficiencia y productividad en el sector manufacturero entre Venezuela y Mercosur. Multiciencias, 13(1),30-38. Recuperado de:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=904/90428348008>
- Acevedo, R. (2009). Implicaciones filosóficas de la eficiencia gerencial. Visión Gerencial, (2),217-226. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4655/465545881011>
- Aneca. (2009). Plan de mejora. Recuperado de:
http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion_docente/15_elaboracion_plan_de_mejoras.pdf

- Cantón, I. (2010). Introducción a los Procesos de Calidad. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 8(5),3-18. Recuperado de:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551/55119084001>
- Kanbanize. (s.f.). Qué es un tablero Kanban: Fundamentos. Recuperado de: <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-tablero-kanban>
- Azabache, J. (2016). Mayor eficiencia operativa a mayor grado de implementación de herramientas lean en empresa de energía, lima, Perú. Recuperado de: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2573/1/2017_Azabache_Mayor_eficiencia_operativa_a_mayor.pdf
- Díaz, F. (2004). Incremento de eficiencia en la línea de producción en un cambio de estilo nuevo en koramsa. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1224_IN.pdf
- López, A. y Rivero, C. (2015). Propuesta de mejora en el proceso de gestión de operaciones, mantenimiento y servicio de un campus universitario. Recuperado de:<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/620922/TESIS%20Gestion%20de%20Operaciones%20campus.%20Carlos%20Rivero%2c%20Allan%20Lopez%20Ver.%20Final..pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Fernández, B. y Morales, C. (2018). Aplicación del modelo de las 5s para mejorar la productividad del área de operaciones de ganadera agrícola m&m sac Trujillo- i semestre 2018. Recuperado de:http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4310/1/RE_ADMI_BRANCO.FERNANDEZ_CARLOS.MORALES_MODELO.DE.LAS.5S_DATOS.PDF
- Chuqui, W. (2016). Mejora de procesos en la gestión de operaciones de transporte de carga para incrementar el nivel de servicio de la empresa M&J CORPORATION.P S.R.L.

Recuperado de:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN_aa70877e4ccfd433b6ee1bb65191fa14/Description#tabnav

Platas, G. & Platas, G. (2014). Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias. Recuperado de:

<http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?ppg=82&docID=11230867&tm=1473608916573>

Restrepo, L. (2017). Importancia de la formación y la capacitación de los empleados.

Recuperado de: <https://mdc.org.co/importancia-de-la-formacion-y-la-capacitacion-de-los-empleados/>

Núñez, A. (2014). Dirección de operaciones: decisiones tácticas y estratégicas.

Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/upcsp/detail.action?docID=10903102&p00=distribuci%C3%B3n+de+planta>

Kumar, P. y Kajal, S. (2015). Implementation of Lean Manufacturing in a Small-Scale Industry.

Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=92ce1c30-8105-4bbd-8f0b-5619d2fcc54d%40sessionmgr105&vid=0&hid=118&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#db=bth&AN=108447130>

Cuatrecasas, L. (2012). Diseño integral de plantas productivas. Madrid, ES: Ediciones

Díaz.de.Santos. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?ppg=20&docID=11038781&tm=1473639488635>

Fein, M. (2015). Eliminate the 7 deadly wastes. Recuperado de:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=1f1db3956aee42328f7949f1180a91>

1c%40sessionmgr101&vid=0&hid=124&bdata=Jmxhbmc9ZXM%3d#AN=10300857
5&db=bth

Isotools. (2015). ¿Qué es la gestión operativa de una empresa y cómo mejorarla?. Recuperado de: <https://www.isotools.org/2015/03/26/-que-es-la-gestion-operativa-de-una-empresa-y-como-mejorarla/>

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Fórmula	Escala de Medición
INDEPENDIENTE: - Propuesta de mejora en el área de operaciones del área de proyecciones	Las Operaciones en una empresa son todas aquellas actividades que tienen relación con las áreas de la misma que generan el producto o servicio que se ofrece a los clientes (Gómez, 2019)	Se desarrollo mejoras de ingeniería industrial en las operaciones del área de proyecciones	% de incumplimiento de la proyecciones	N° de semanas de incumplimiento x 100% / N° de semanas totales de cosecha	Razón
			% de cumplimiento de las 5S	N° de ítems del check list que cumple x100% / N° de ítems totales	Razón
			% de disponibilidad	$\frac{\text{Tiempo total de funcionamiento} \times 100\%}{\text{Tiempo total}}$	Razón
			% de cumplimiento de actividades	N° de lotes muestreados x 100% / N° de lotes planificados	Razón
			% horas de capacitación al área de proyecciones	$\frac{N^{\circ} \text{ horas de capacitación en temas de mantenimiento} \times 100\%}{N^{\circ} \text{ horas totales de capacitación}}$	Razón
DEPENDIENTE: - Eficiencia de una empresa Agroindustrial.	La eficiencia es uno de los factores determinantes de la productividad; la productividad consiste en la variación de la eficiencia en el tiempo (Martínez y Pico, 2013)	La eficiencia en el caso de una empresa Agroindustrial es la capacidad para acertar en la proyección de cosecha vs. lo cosechado realmente.	% de eficiencia del área de proyecciones	N° de semanas que se cumplió la proyección x 100% / N° de semanas de cosecha al año	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 : Procedimiento de mapeo de plantas

Empresa Agroindustrial	PROCEDIMIENTO	Código: BG-RYF- PC-00 Versión: 001
	MAPEO DE PLANTAS	

1. Objetivo

El Mapeo de Plantas busca identificar el estado del árbol con el fin de cuantificar la cantidad exacta de cada estado de árbol encontrada en campo.

2. Alcance

El presente procedimiento aplica como censo para posteriores actividades en las empresas pertenecientes a una empresa agroindustrial.

3. Responsabilidades

3.1. Jefe de proyecciones: Es responsable de proveer los recursos necesarios para el presente procedimiento.

3.2. Coordinadora de proyecciones: Es responsable de preparar el material necesario para el presente procedimiento.

3.3. Asistente de proyecciones: Es responsable de la supervisión del cumplimiento del presente procedimiento.

4. Frecuencia

4.1. Elaboración: El presente procedimiento se aplica diariamente durante dos meses por cada campaña.

4.2. Actualización: El presente procedimiento es realizado anualmente.

5. Definiciones

- **Censo:** Lista oficial de los habitantes de una población o de un estado, con indicación de sus condiciones sociales, económicas, etc.
- **Plantas productivas:** Árbol con buena estructura, buen color de hojas, zona de soldadura en buen estado y que no tiene alguna presencia de exudado.
- **Plantas en Recuperación:** Árbol que presenta clorosis leve y defoliación de hasta un 20%. Dicho árbol puede llegar a ser un árbol productivo con un adecuado tratamiento.
- **Clorosis:** Enfermedad de los árboles que se caracteriza por la pérdida parcial de clorofila en las hojas por lo que se vuelven amarillentas.

Defoliación: Caída prematura de las hojas de los árboles, producida por enfermedad, influjo atmosférico o por agentes químicos.

6. Materiales y Equipos

-Celular

-Cuadrícula Lote

- Mapa del Fundo

7. Procedimiento de Mapeo de Plantas

7.1. El Evaluador de Campo es responsable de revisar y tener en todo momento el celular con el archivo de Excel y el mapa del área a evaluar con el fin de cumplir con el adecuado procedimiento de la actividad a realizar, según la ubicación en campo.

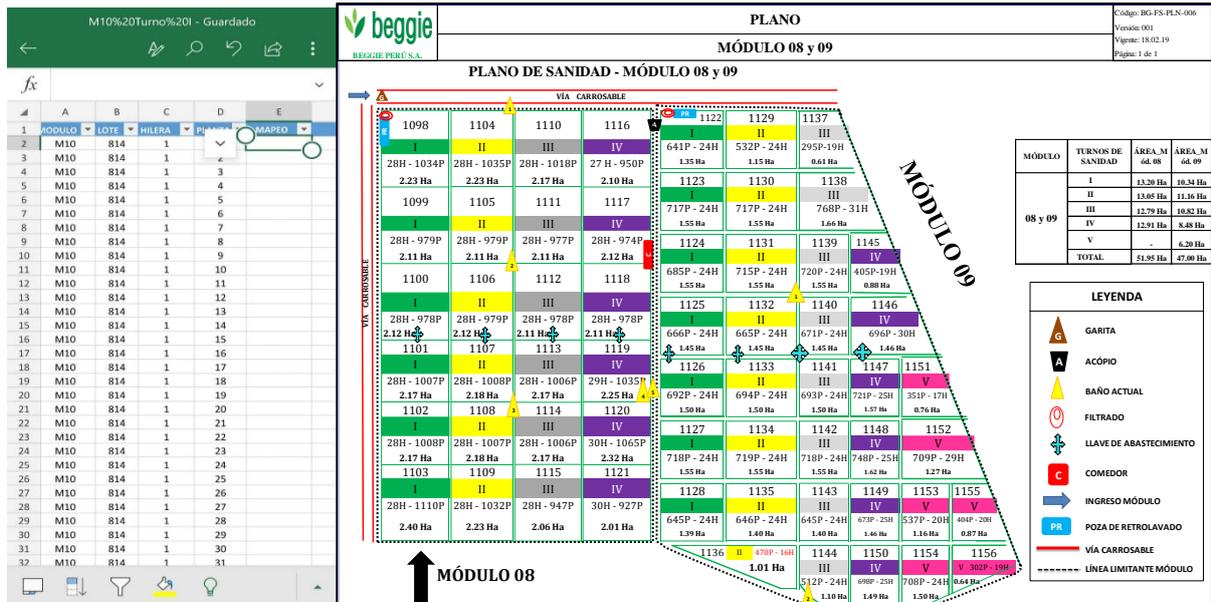


Figura 1. Excel del lote y Mapa del área.

Fuente: Elaboración propia

7.2. El evaluador analiza el árbol teniendo en cuenta los siguientes criterios brindado por la asistente de proyecciones:

Tabla 2
Leyenda.

Código	Leyenda
1	Plantas Productivas
2	Plantas en Recuperación
3	Recalces Productivos
4	Recalces
5	Polinizantes
6	Plantas por Eliminar
0	Sin planta

Fuente: Elaboración propia

7.3. Luego se debe colocar el código adecuado en el archivo de cuadrícula de mapeo de plantas, teniendo en cuenta los criterios anteriores. Figura 2.

	A	B	C	D	E
	MODULO	LOTE	HILERA	PLANTA	MAPEO
2	M10	814	1	1	1
3	M10				1
4	M10	1			1
5	M10				3
6	M10	2			5
7	M10				3
8	M10				2
9	M10	3			1
10	M10				2
11	M10	4			
12	M10				
13	M10	5			
14	M10				
15	M10	6			
16	M10				
17	M10				
18	M10	0			
19	M10				
20	M10	814	1	19	
21	M10	814	1	20	
22	M10	814	1	21	
23	M10	814	1	22	
24	M10	814	1	23	
25	M10	814	1	24	
26	M10	814	1	25	
27	M10	814	1	26	
28	M10	814	1	27	
29	M10	814	1	28	

Figura 2. Archivo de Mapeo.

Fuente: Elaboración propia

7.4. Los datos obtenidos de campo son descargados y consolidado generando el formato ya especificado y acordado en oficina. Como se muestra en la Figura 3

Modulo M10																		
Lote L839																		
Mapeo H																		
P	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4		1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1	3	5
5		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
7		1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
8		1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
9		1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5
10		1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11		1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
13		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14		1	5	2	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5	1	1	5
15		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
16		1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
17		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 2. Cuadrícula virtual de Mapeo de Plantas.

Fuente: Elaboración propia

7.4. Almacenamiento

Una vez terminado el proceso de la actividad, los evaluadores deberán enviar a la asistente de proyecciones un reporte de los lotes realizados al final del día, con el fin de controlar la cantidad de hectáreas realizadas.

8. Conclusión

El Mapeo de Plantas es la técnica que consiste en censar el estado de los árboles de acuerdo con el tipo de árbol ya especificada (Plantas Productivas, Plantas en Recuperación, Recalces Productivos, Plantas Recalzadas, Plantas por Eliminar y Polinizantes), para lograr determinar las cualidades y necesidades del árbol para una eficaz operación posterior.

9. Recomendaciones

- Tener en todo momento comunicación con la asistente de proyecciones y viceversa para comunicar el material que se necesite en campo.
- Tener cuadrículas de mapeo y mapas del área en todo momento.
- Analizar de manera adecuada el árbol para especificar correctamente el estado al que pertenece.

Anexo 3: Procedimiento de conteo de frutos

Empresa Agroindustrial	PROCEDIMIENTO	Código: BG- RYF-PC-00 Versión: 001
	Conteo de Frutos	

1. Objetivo

Cuantificar la cantidad de fruta cosechable por árbol para determinar la proyección de producción de Kg/campaña.

2. Alcance

El presente procedimiento aplica para la proyección de la producción en las empresas pertenecientes a una empresa agroindustrial.

3. Responsabilidades

3.1. Jefe de proyecciones: Es responsable de proveer los recursos necesarios para el presente procedimiento.

3.2. Asistente de proyecciones: Es responsable de preparar el material necesario para el presente procedimiento.

3.3. Supervisor de Campo: Es responsable de la supervisión del cumplimiento del presente procedimiento.

4. Frecuencia

4.1. Elaboración: El presente procedimiento se aplica diariamente durante la duración del periodo de conteo de frutos por cada campaña.

4.2. Actualización: El presente procedimiento es realizado anualmente

5. Definiciones

- **Cuadrícula:** Documento utilizado por los evaluadores para registrar información obtenida en campo.
- **Desviación:** Cantidad que resulta de la diferencia entre un valor estadístico y la normalidad o valor medio.
- **Muestra:** Parte de la población de árboles que se considera representativa del total para someterla a un análisis en la cual se obtendrá el tamaño representativo que se aplicará en campo.
- **Procedimiento:** Es una secuencia de un conjunto de labores que se intenta cumplir la manera de efectuar las labores dentro del periodo de campaña.

6. Materiales

- Tiza de colores
- Calculadora
- Plumón indeleble grueso negro
- Canguro de tela
- Cinta de plástico de 1m de largo y 8cm de ancho
- Lapicero negro o azul
- Celular con el Excel online
- Cuadrícula
- Mapas del fundo

7. Procedimiento de Conteo de Frutos

7.1. Programación y distribución de muestras

7.1.1. Programación de muestras

Se realiza la programación de muestras al 3% de acuerdo a la cantidad de árboles encontradas en el área, considerando para la actividad: Plantas Productivas, Plantas en Recuperación, Recalces Productivos y Polinizantes.

El tamaño de la muestra es proporcionado por una validación aprobada por el jefe de proyecciones la cual se consigna en la cuadrícula de conteo, como se muestra en la Figura 1.

Codigo	Leyenda	Cantidad	%	Ha.	
	Plantas Productivas	526	85.1%	1.1 Ha	=REDONDEAR.MAS(M58*0.03;0) 16
C	Plantas en Recuperación	18	2.9%	0.0 Ha	1
E	Plantas por Eliminar	9	1.5%	0.0 Has	
R	Plantas Recalzadas	14	2.3%	0.0 Has	
RP	Recalces Productivos	15	2.4%	0.0 Has	0
F	Plantas por Recalzar	2	0.3%	0.0 Has	
P	Polinizantes	34	5.5%	0.1 Has	2
	Total General	618	100%	1.33 Has	

Figura 1. Programación de muestras.

Fuente: Elaboración propia

7.1.2. Distribución de muestras.

El área de proyecciones utiliza el método al azar siguiendo una secuencia posición obtenida en la actividad de Mapeo de Plantas, la cual se considera en la cuadrícula de conteo. Figura 2.

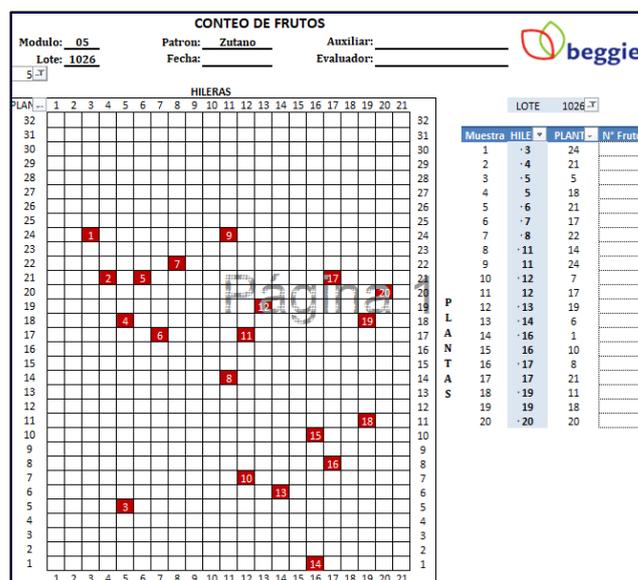


Figura 2. Distribución de muestras.

Fuente: La empresa

7.2. Proceso de conteo

7.2.1. El Supervisor de Campo es responsable de la distribución de material (Cuadrículas, Mapas del fundo, celular, tiza, calculadora, plumón indeleble grueso, lapicero, cinta de plástico y canguro), verificación o revisión del estado en que se encuentran los materiales antes de iniciar el proceso. En caso de no contar con algún material o se encuentre en mal estado, deberá comunicar al asistente de proyecciones.

Recibido el material, el supervisor de campo, procederá a realizar cada día una capacitación adecuada para los evaluadores acerca del procedimiento para la toma de muestras antes de iniciar el proceso como se describe a continuación.

7.2.2. El evaluador debe revisar y tener en todo momento la cuadrícula y el mapa del área a evaluar, para la búsqueda de la muestra y el adecuado procedimiento de la actividad a realizar, según la ubicación en campo, como se muestra en la Figura 3.

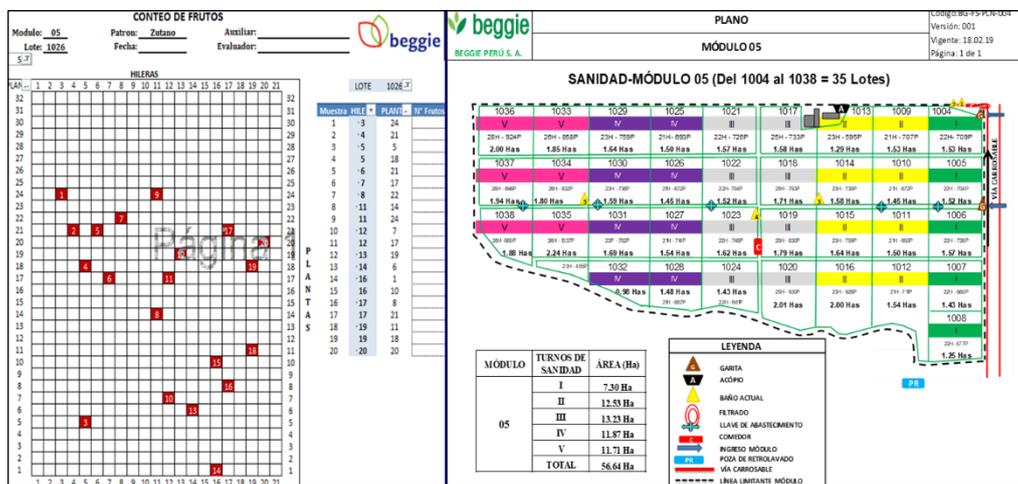


Figura 3. Cuadrícula y mapa.

Fuente: Elaboración propia

7.3. Toma de Muestra

7.3.1. Una vez ubicada el árbol, se inicia el conteo de frutos teniendo en cuenta sus ramificaciones, partiendo de una de las ramas principales, la cual será el punto de inicio en el conteo. Tal como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Rama de inicio.

Fuente: La empresa

7.3.2. Luego, se toma en cuenta las pequeñas ramificaciones de la rama principal, contando de manera ordenada se coloca el número de frutos en cada ramificación, para verificar que se tome en cuenta todos los frutos y evitar la confusión con otra rama. Cada ramificación tendrá una anotación del número de frutos que tenga cada rama, en caso de no encontrar algún fruto se debe de colocar cero. Figura 5



Figura 5. Anotación del número de frutos.

Fuente: La empresa

7.3.3. A continuación, se suma los datos de todas las ramificaciones para obtener el resultado de la rama principal. Este proceso se considera en todas las ramas principales. Como se muestra en la Figura 6.



Figura 6. Resultado de cada rama principal del árbol.

Fuente: La empresa

7.3.4. Al obtener los resultados de cada rama de inicio, se le suma dichos resultados para llegar al total de frutos que tenga la muestra (árbol). De la misma forma se coloca la cantidad total de frutos en el tallo de la muestra. Figura 8.



Figura 7. Total de frutos de la muestra.

Fuente: La empresa

7.3.5. Siguiendo el siguiente paso es colocar una cinta de plástico cortado con medidas aproximadamente de 1m de largo y 8cm de ancho, en la cual se considera colocarlo en uno de los extremos del árbol. Se muestra en la figura 8.



Figura 8. Implementación de cinta de plástico.

Fuente: La empresa

Implementado la cinta de plástico al árbol se procede a considerar los siguientes datos: Lote, Hilera, Planta, Número de frutos, Nombre del contador y Fecha. Figura 9.



Figura 9. Datos a considerar en la cinta de plástico.

Fuente: La empresa

7.3.6. Para finalizar, los datos del número de frutos se deben registrar en la cartilla proporcionada por las cuadrículas de conteo, según el número de la muestra. Se debe respetar el orden en el registro de la cartilla según lo indique las coordenadas, en caso de no tener el dato del número de frutos según las coordenadas, se debe de considerar el casillero en blanco sin colocar algún tipo de dato diferente al que se le pide. Figura 10.

LOTE 1026			
Muestra	HILE	PLANT	N° Fruto
1	·3	24	
2	·4	21	
3	·5	5	
4	·5	18	
5	·6	21	
6	·7	17	
7	·8	22	
8	·11	14	
9	·11	24	
10	·12	7	
11	·12	17	
12	·13	19	
13	·14	6	
14	·16	1	
15	·16	10	
16	·17	8	
17	·17	21	
18	·19	11	
19	·19	18	
20	·20	20	

Figura 10. Ultimo paso de conteo de frutos.

Fuente: La empresa

7.4. Almacenamiento

Una vez terminado el proceso de la toma de muestra, los evaluadores deberán entregar los materiales en buen estado al supervisor de conteo y él se encarga de la revisión de material además de la recepción de información, la cual es almacenada en el comedor del módulo que se ha trabajado en dicho día.

8. Conclusión

- El Conteo de Frutos es la técnica que consiste en calcular la cantidad de frutos que contiene cada tipo de árbol (Plantas Productivas, Plantas en Recuperación, Recalces

Productivos y Polinizantes) utilizada como muestra, para lograr determinar una eficaz proyección de la producción.

9. Recomendaciones

- Tener en todo momento comunicación con el supervisor de campo y viceversa para comunicar el material que se necesite en campo.
- Registrar los datos en el Excel online que está instalado en sus celulares.
- No subir al árbol para evitar lesiones en campo.
- Considerar un botiquín de campo en caso de emergencia.

Anexo 4: Procedimiento de evaluación de calibres

Empresa Agroindustrial	PROCEDIMIENTO	Código: BG-RYF- PC-00 Versión: 001
	Evaluación de Calibre	

1. Objetivo

Determinar el calibre y crecimiento de la fruta mediante la medición del diámetro polar y diámetro ecuatorial 1 realizada en campo para el periodo de cosecha.

2. Alcance

El presente procedimiento aplica para el rendimiento del calibre de la palta.

3. Responsabilidades

3.1. Jefe de proyecciones: Es responsable de proveer los recursos necesarios para el presente procedimiento.

3.2. Asistente de proyecciones: Es responsable de preparar el material necesario para el presente procedimiento.

3.3. Supervisor de Campo: Es responsable de la supervisión del cumplimiento del presente procedimiento.

3.4. Evaluador de Campo: Es responsable de ejecutar el presente procedimiento.

4. Frecuencia

4.1. Elaboración: El presente procedimiento se evalúa diariamente durante cada campaña.

4.2. Actualización: El presente procedimiento es realizado anualmente.

5. Definiciones

- **Muestra:** Parte de la población de árboles que se considera representativa del total para someterla a un análisis en la cual se obtendrá el tamaño representativo que se aplicará en campo.

- **Procedimiento:** Es una secuencia de un conjunto de labores que se intenta cumplir la manera de efectuar las labores dentro del periodo de campaña.
- **Vernier:** Es un instrumento de medición, principalmente de diámetros exteriores, interiores y profundidades. El vernier es una escala auxiliar que se desliza a lo largo de una escala principal para permitir en ella lecturas fraccionales exactas de la mínima división.

Programación: Es el proceso por medio del cual se diseña, codifica y ordena las acciones que se realizarán en el marco del proyecto

6. Instrumentos y Equipos

- Escalera cosechera
- Celular con Excel online
- Canguro de tela
- Lapicero azul o negro
- Planos de módulo
- Vernier Multitoyo

7. Procedimiento de Evaluación de Calibre

7.1. Selección de árbol

Los árboles seleccionados para evaluar en este procedimiento son árboles productivos, que tenga una buena cantidad de frutos por árbol.

7.2. Evaluación de muestras (frutos) del árbol

Se realiza la evaluación de calibre a 30 frutos para árboles que contienen de 60 a 100 frutos, a árboles de 101 a 200 frutos se calibra 60 frutos y a árboles que contienen de 201 frutos a más se calibra 80 frutos.

7.3. Proceso de evaluación

7.3.1. Recibido el material y equipos necesarios que se necesitan en campo, los evaluadores empiezan con la búsqueda del árbol que se evaluará, llevando consigo una escalera cosechera.

Figura 1



Figura 1. Búsqueda del árbol de Evaluación de Calibre.

Fuente: La empresa

7.3.2. Para evaluar el árbol, imaginariamente se divide el árbol en cuatro partes y asignar un lado por cada árbol a evaluar. Se calibra el primer cuadrante, en caso de faltar fruta en el primer cuadrante se procederá a completar el calibre con fruta perteneciente al segundo cuadrante. El cuadrante 1 es seleccionado de acuerdo al criterio del evaluador. Como se muestra en la figura 2.

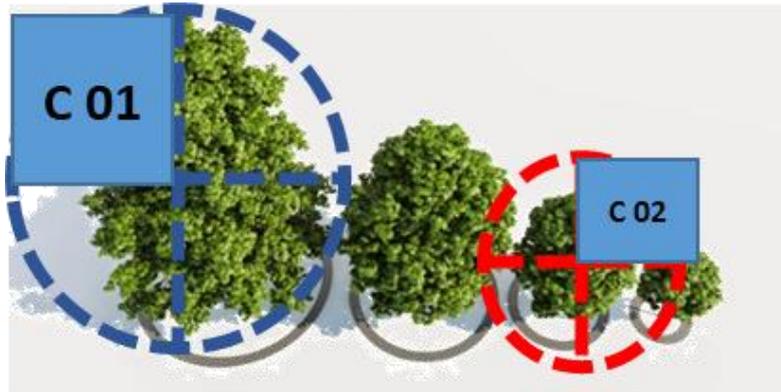


Figura 2. Cuadrantes del árbol.

Fuente: Beggie.

7.3.3. Del lado a evaluar se tomará la fruta desde la copa hacia abajo hasta completar el total de frutas de acuerdo a la carga del árbol. Para ello el evaluador se ayudará de la escalera de ser necesario. Figura 3.

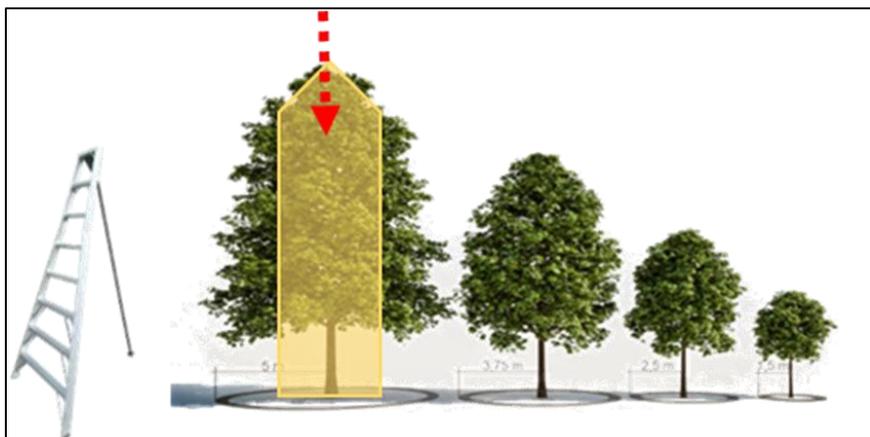


Figura 3. Altura del árbol.

Fuente: Beggie.

7.3.3. Luego de ubicar el árbol en campo y de la división del árbol por cuadrantes, los evaluadores escogen un fruto, la cual se tomará como el fruto de inicio para la evaluación de calibre. Como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Muestra número 1.

Fuente: Beggie.

7.4. Mediciones de la Muestra

Las mediciones a tomarse en cuenta en la evaluación de calibre son: Diámetro Polar y Diámetro Ecuatorial 1. Como se muestra en las figuras 5, 6 y 7.



Figura 5. Diámetro Polar.

Fuente: Beggie.



Figura 6. Diámetro Ecuatorial 1 (lado frontal).

Fuente: Beggie.



Figura 7. Diámetro Ecuatorial 1 (lado lateral).

Fuente: Beggie.

7.5. Toma de Muestra

En la toma de muestra, se registra los datos en el excel online de sus celulares conforme al avance realizado.

8. Conclusión

- La evaluación de calibre es un procedimiento la cual consiste en calcular las mediciones (Diámetro Polar y Diámetro Ecuatorial 1) de las muestras (frutas) de los árboles, la cual

nos ayuda a concluir el calibre y crecimiento que obtendrá la fruta en el momento de la cosecha.

9. Recomendaciones

- Realizar la verificación semanal de evaluación de calibre.

Mantener en constante revisión los instrumentos y equipos de campo para evitar demora en campo o lesiones.

