



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Plan agregado de producción para reducir los costos operacionales en la Empresa Fundo La Kiarita S.A.C., Chimbote – 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Esquivel Valiente, Yelsting Yenaro (orcid.org/0000-0002-7243-8031)

Granados Arias, Josue Carlos (orcid.org/0000-0003-4057-3666)

ASESOR:

Mtro. Chucuya Huallpachoque Roberto Carlos (orcid.org/0000-0001-9175-5545)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico esta investigación a mis padres, hermanos y demás familiares que me han ayudado durante todo el proceso de formación académica y me han dado oportunidades para fortalecer mi experiencia; se lo dedico también a mis amigos que me han proporcionado el apoyo que necesitaba durante las etapas de mucho trabajo.

Agradecimiento

Agradezco a mis profesores que me han brindado la información y formación necesaria en toda mi etapa académica; agradezco especialmente a mi asesor que me ha apoyado en todas las dudas que he tenido. Le agradezco a la empresa Fundo La Kiarita S.A.C. que me brindo su confianza para realizar esta investigación; y por último, agradezco a la universidad que me brindó la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación:	15
3.2. Variables y Operacionalización	15
3.3. Población, muestra y muestreo.....	16
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	22
4.1. Diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.	22
4.2. Determinación de los costos operacionales iniciales del área de producción de la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.....	32
4.3. Diseño e implementación el plan agregado de producción óptimo para reducir los costos operacionales en la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.	38
4.4. Evaluación de la reducción de los costos operacionales con el plan agregado óptimo en la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.....	62
V. DISCUSIÓN	67
VI. CONCLUSIONES.....	74
VII. RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS.....	76

Índice de tablas

Tabla 1. Recolección de datos.....	17
Tabla 2. <i>Método de análisis de datos.</i>	20
Tabla 3. <i>Tabla Pareto</i>	27
Tabla 5. <i>Determinación de alternativas de solución</i>	31
Tabla 6. <i>Diagrama de análisis de proceso</i>	32
Tabla 7. <i>Costos de la etapa de cosecha</i>	33
Tabla 8. <i>Costos de mano de obra y servicios (soles)</i>	34
Tabla 9. <i>Costos de materia prima e insumos (soles)</i>	35
Tabla 4. <i>Análisis y priorización de causas</i>	30
Tabla 10. <i>Costos operacionales brutos</i>	36
Tabla 11. <i>Costo por fallas de planificación enero – marzo 2021</i>	37
Tabla 12. <i>Costo operacionales enero – marzo 2021</i>	38
Tabla 13. <i>Pronóstico por medio del promedio móvil ponderado</i>	41
Tabla 14. <i>Suavizado exponencial simple y doble</i>	42
Tabla 15. <i>Desarrollo de tiempo estándar</i>	43
Tabla 16. <i>Determinación de tiempo de ciclo</i>	44
Tabla 17. <i>Plan agregado nivelado - Recolección</i>	45
Tabla 18. <i>Plan agregado persecución - Recolección</i>	46
Tabla 19. <i>Plan agregado horas extra - Recolección</i>	47
Tabla 20. <i>Plan agregado horas extra – Recepción</i>	48
Tabla 21. <i>Plan agregado nivelación – Recepción</i>	49
Tabla 22. <i>Plan agregado Persecución – Recepción</i>	50
Tabla 23. <i>Plan agregado horas extra – selección</i>	51
Tabla 24. <i>Plan agregado nivelación – selección</i>	52
Tabla 25. <i>Plan agregado persecución – selección</i>	53
Tabla 26. <i>Plan agregado horas extra – selección 2</i>	54
Tabla 27. <i>Plan agregado nivelación – selección 2</i>	55
Tabla 28. <i>Plan agregado persecución – selección 2</i>	56
Tabla 29. <i>Plan agregado horas extra – Paletizado</i>	57
Tabla 30. <i>Plan agregado Nivelación – Paletizado</i>	58
Tabla 31. <i>Plan agregado persecución – Paletizado</i>	59
Tabla 32. <i>Resumen de número de trabajadores por tipo de plan agregado</i>	60

Tabla 33. <i>Resumen del costo por tipo de plan agregado</i>	61
Tabla 34. <i>Cronograma de Capacitaciones</i>	62
Tabla 35. <i>Costo operacional de enero – marzo 2022</i>	63
Tabla 36. <i>Costo de inventario de enero – marzo 2022</i>	64
Tabla 37. <i>Costo de inventario de enero – marzo 2022</i>	66
Tabla 38. <i>Comparación de costos 2021 y 2022 (Periodo de enero y marzo)</i> ..	67
Tabla 39. <i>Pruebas de normalidad</i>	68
Tabla 40. <i>Prueba de muestras emparejadas</i>	68

Índice de figuras

Figura 01. <i>Procedimiento de investigación</i>	19
Figura 02. Porcentaje cumplimiento del área de selección y corte.....	22
Figura 03. Porcentaje cumplimiento del área de recepción de materia prima .	23
Figura 04. Porcentaje cumplimiento del área de limpieza	24
Figura 05. Porcentaje cumplimiento del área de pesado	25
Figura 06. Porcentaje cumplimiento del área de etiquetado y almacenamiento	26
Figura 07. <i>Diagrama Ishikawa (Cantidad de personal insuficiente)</i>	28
Figura 08. Gráfico de la demanda histórica- regresión lineal	38
Figura 09. Gráfico de la demanda histórica-tendencia polinómica	39

Resumen

La investigación tiene como objetivo principal el aplicar un plan agregado de producción para reducir los costos operacionales e la empresa Fondo La Kiarita S.A.C, Para cumplir con el objetivo se diseñó una investigación cuantitativa y experimental con una perspectiva preexperimental, tomando como población el proceso productivo del congelado de higo y una muestra del mismo tipo, pero en los meses de diciembre del 2021 a marzo del 2022. Los resultados obtenidos mediante la aplicación de herramientas demostraron un 80% de deficiencias en la producción y un incumplimiento general del 50%; bajo lo analizado se encontraron 8 problemas principales y 6 causas críticas; la aplicación se basó en estos puntos para proyectar una demanda de 108734,7 kg por tendencia polinómica y un tiempo de ciclo estándar de 996,23 min. Estas dos herramientas permiten desarrollar 4 posibles planes agregados en donde se seleccionó un plan agregado mixto con un costo proyectado de entre 80-100 mil soles. Con la aplicación de este nuevo plan de los meses de enero a marzo del 2022, se observó disminuciones en los costos de desabasto y horas extra provocando un ahorro entre 16 a 28%. Bajo estos resultados se concluye una hipótesis afirmativa indicando que el plan agregado reduce los costes operacionales.

Palabras clave: Plan agregado, estudio de tiempos, proyección, persecución, nivelación.

Abstract

The main objective of the research is to apply an aggregate production plan to reduce operational costs in the company Fundo La Kiarita SAC. To meet the objective, a quantitative and experimental research will be developed with a pre-experimental perspective, taking as a population the production process of the frozen fig and a sample of the same type, but in the months of December 2021 to March 2022. The results obtained through the application of tools showed 80% deficiencies in production and a general non-compliance of 50%; Under what was analyzed, 8 main problems and 6 critical causes were found; The application uses these points to project a demand of 108734.7 kg per polynomial trend and a standard cycle time of 996.23 min. These two tools allow the development of 4 possible aggregate plans where a mixed aggregate plan was selected with a projected cost of between 80-100 thousand soles. With the application of this new plan from January to March 2022, reductions in the costs of shortages and overtime are observed, causing savings between 16 and 28%. Under these results, an affirmative hypothesis is concluded that indicates that the aggregate plan reduces operational costs.

Keywords: Aggregate plan, time study, projection, pursuit, leveling.

I. INTRODUCCIÓN

A escala global, la mayoría de las empresas brindan sus servicios o productos con el uso menor de recursos. Tiempo atrás, se pensaba que debían producir una gran cantidad de productos unificados, almacenarlos y esperar el consumo del mercado; en la actualidad, la diversificación de los gustos de los consumidores, la competencia feroz y los nuevos conceptos de gestión exigen una competitividad diferente (Lezama, 2019). En la actualidad, para que una organización opere de forma competitiva debe de tener un plan de producción que le permita realizar sus funciones de manera eficiente sin incurrir en los gastos no controlados en el inventario, subcontratación, etc.; con el fin de tratar de minimizar costos y obtener resultados favorables para la organización (Gutiérrez, 2019).

Actualmente, las organizaciones más desarrolladas procuran desarrollar planes de producción adecuados para asegurar que tengan la confiabilidad de ejecutar sus actividades en el tiempo correcto; por lo tanto, el plan de producción tiene como fin satisfacer las irregularidades del mercado mediante el uso efectivo de la empresa. Necesidad de recursos. (López, 2019).

El nuevo escenario económico del país debido a la globalización implica que se abran los mercados de bienes, servicios y financieros a la inversión extranjera, lo que ha traído una serie de efectos sobre la economía nacional. Las implicaciones para el sector productivo regional son múltiples (Aguirre, 2019). Participar en un mercado abierto, altamente competitivo, altamente exigente y dinámico requiere que los productores realicen grandes esfuerzos para mejorar la infraestructura, aplicar mecanismos de gestión más efectivos y crear varios otros elementos necesarios para las condiciones adecuadas. En este caso, la revisión en profundidad y la optimización de la propia práctica industrial, en general, la gestión global de la producción constituye la etapa obligatoria real para alcanzar el nivel más bajo de competitividad (Mata, 2019).

El departamento de producción se enfrenta a la necesidad y desafío de utilizar recursos de producción limitados (equipos, materiales, materias

primas, etc.) para brindar al mercado productos de suficiente calidad, oportunidad, cantidad requerida (Méndez, 2018). Su importancia radica en la gestión de planificación y control de operaciones (Prieto, 2018). De manera subsiguiente, las organizaciones que deseen seguir liderando tendrán en cuenta que la planificación y el control son necesarios para adaptarse a las condiciones dinámicas y fluctuantes del mercado global. (Cachay, 2020).

A nivel local se tiene a la empresa Fondo La Kiarita, se sabe que todas las empresas dependen de su eficiencia en el proceso, es por ello que la empresa Fondo La Kiarita S.A.C. presenta problemas como derroche de recursos, discrepancia entre miembros de la empresa, pérdida de clientes importantes y una competitividad muy deficiente. El no aplicar un plan de producción integral o plan agregado de producción es una de las deficiencias más graves que comete la empresa Fondo La Kiarita S.A.C., es necesario comprender y analizar el por qué la productividad es baja y existen costos altos de producción en Fondo La Kiarita S.A.C.

Mediante una leve inspección de la situación real del problema, se puede afirmar que la empresa presenta inconvenientes en la producción de higos congelados, debido a que el tiempo de producción en este campo ha aumentado en los últimos meses, de producción de higos congelados es significativo El principal motivo del aumento es la escasez de personal, dado que la empresa no planificó el personal necesario para satisfacer sus necesidades en ese momento, no había personal necesario para producir más allá del tiempo. La demanda se completa. Las horas extraordinarias traerán presión e incomodidad al entorno laboral.

La estrategia de la empresa la empresa Fondo La Kiarita S.A.C, se trata del cumplimiento y flexibilidad del tiempo de entrega, por lo que se seguirá estudiando la primera parte operativa del proceso de congelación que no cumple con el tiempo de entrega. De acuerdo con el fabricante del Fondo, en el área de producción se procesan en promedio 1.800 kg de higos congelados por hora, por consiguiente, se procesan 21.600 kg de higos congelados en un turno de 12 horas. No obstante, según el número informado de personal de producción, en las primeras 12 horas Durante el

turno, se informó que solo producían 1,000 kilogramos de higos congelados por hora en promedio.

Por lo tanto, las etapas de producción de higos congelados deben ser evaluados para conocer las razones del bajo rendimiento de higos congelados. Durante el periodo de diciembre 2020 a marzo de 2021, el Fundo La Kiarita S.A.C no satisfizo las necesidades del consumidor. Provocando pérdidas monetarias. Algunos problemas en el proceso de producción se encontraron como una gestión de inventario insuficiente, por lo tanto, el proceso de producción se retrasó, lo que provoca retrasos en la entrega de los pedidos generando insatisfacción a los consumidores. El contar con un inventario excesivo resulta costoso para la empresa.

Planificación inadecuada por registros deficientes de inventario, no planificar correctamente, si tiene un pedido grande inesperado, financieramente, si el inventario es insuficiente, es posible que vuelva a gastar dinero. Otro problema de la empresa es el costo adicional y el aporte de tiempo y energía. Dado que es necesario capacitar al nuevo personal, se realizan acciones como entrevistas, evaluaciones, exámenes, onboarding. Además, los nuevos empleados son relativamente baratos, es decir, los empleados no tienen experiencia laboral previa y sus requisitos salariales no son altos, pero la empresa puede verse perjudicada porque los empleados no comprenden el proceso productivo, siendo una desventaja competitiva para la empresa.

Así mismo, hay problemas con los despidos, ya que la empresa debe considerar su compensación legal a los empleados como un arreglo legal por los beneficios de los trabajadores, pues todos los beneficios económicos, como bonificaciones y feriados, además, también recibirán un certificado, de pago del documento CTS. La indemnización se calculará de acuerdo con el salario mensual y el salario promedio por año laborable que establece la ley, y el límite es de 12 salarios libres de impuestos, esto ocasionará gastos innecesarios.

Se pudo corroborar en el Fondo que no existían suficientes materias primas, personal necesario, insumos requeridos y fondos necesarios que atiendan los requisitos de producción antes mencionados, la empresa solo contaba con empresas para cumplir con sus pedidos, que no se basaron en previsiones. Funcionando, porque el 70% de sus productos se han pedido con anterioridad, y el 30% de sus productos son vendidos cuando la organización se encuentra en temporada de producción, ello jugando una mala pasada, porque ese 30% se venden o no se venden, Por ejemplo, como se registró en el periodo de diciembre de 2020 a marzo de 2021, el Fondo La Kiarita S.AC. mantuvo el 1.5% de su inventario en el almacén, lo que incurrió en costos de almacenamiento. Perdió el 4% de su utilidad estimada debido al costo del producto terminado fue de \$1.70/kg, cuando el 1.5% de su producción aún está presente, esto representa 800 kg, se produjo una pérdida de \$ 1360; debido a que el fondo no implementó un plan de producción que satisficiera sus necesidades.

Debido a los problemas la empresa Fondo La Kiarita S.A.C, no se gestionó bien el plan maestro que es importante para toda organización; porque un plan es el proceso mediante el cual cada departamento organiza sus recursos en un tiempo específico, logrando que la empresa no se perjudique. La empresa Fondo La Kiarita S.A.C, no consideró el nivel de planificación; por lo tanto, no pudo tomar la decisión correcta, ni pudo brindar herramientas y métodos para planificar mejor de acuerdo con las restricciones del Fondo; si bien el plan es bien conocido, genera un gran inconveniente porque la empresa no puede satisfacer sus necesidades. Las estadísticas reportadas por Fondo La Kiarita SAC reflejan que la empresa no cumplió con todas sus necesidades de mercado porque no ejecutó proyecciones de ventas que pudieran satisfacer plenamente sus necesidades. Además, no contaba con personal capacitado capaz de gestionar proyectos, comportándose según la demanda y la demografía. Crecimiento, que puede expandir la fábrica, reducir o aumentar los empleados cuando sea necesario. El problema de investigación que se presentó fue: ¿En qué medida la aplicación del Plan

agregado de producción reducirá los costos operacionales en la empresa Fundo La Kiarita SAC, Chimbote – 2021?

Esta investigación es muy importante porque los costos operativos de la empresa se pueden reducir aplicando planes de producción agregados en Fundo La Kiarita S.A.C, dado que los clientes buscan productos de alta calidad y bajo precio, esto ha traído enormes beneficios a la empresa y ha mejorado significativamente la rentabilidad. El diseño del plan agregado ayuda a la mejora del Fundo La Kiarita S.A.C, especialmente en el área de producción, porque la previsión se obtiene en términos de demanda, materiales a utilizar y trabajadores necesarios. En el aspecto social, el contar con un plan de producción total óptimo ayuda a gestionar a los trabajadores, lo que puede brindar más oportunidades de empleo a los ciudadanos de La Caponeira.

Como objetivo general se plantea: Aplicar el plan agregado de producción para reducir los costos operacionales e la empresa Fundo La Kiarita S.A.C, Chimbote – 2021. Considerando como objetivos específicos: diagnosticar la situación actual del área de producción de la empresa Fundo La Kiarita S.A.C. determinar los costos operacionales iniciales del área de producción de la empresa Fundo La Kiarita S.A.C, diseñar e implementar el plan agregado de producción óptimo para reducir los costos operacionales en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C, evaluar la reducción de los costos operacionales con el plan agregado óptimo en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C. Como hipótesis alterna se plantea: la aplicación del Plan agregado reducirá significativamente los costos operacionales en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C, Chimbote – 2021. Como hipótesis nula se plantea: la aplicación del Plan agregado no reducirá significativamente los costos operacionales en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C, Chimbote – 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Los trabajos previos usados en esta investigación son los siguientes: en la investigación de Lomas (2020), titulada "Planificación de la producción a mediano plazo en la empresa Tavy Sport del Canto Antonio – Ecuador", tuvo como objetivo planificar el rendimiento a medio plazo, se usó la matriz FODA y el diagrama de Ishikawa para investigar la situación inicial en la que se encuentra de los planes de producción, mostrándose en un nivel deficientes. Tuvo como resultado que el uso de la capacidad productiva aumentó al 64% y el nivel de productividad de la HH se ubicó en 96% respecto al año previo. Se concluye que la alta factibilidad de aplicar estas herramientas facilitó tomar la mejor decisión.

Según un estudio de Fernández y Mejía (2020) en Trujillo titulado "El sistema de planificación de la producción de calzatura el dorado", su objetivo es utilizar el sistema de planificación de la producción para incrementar la productividad de Calzatura El Dorado, en el cual se proyectan proyecciones de demanda, planes resumen, Planificación general y planificación de necesidades de materiales. Los resultados arrojaron que su eficiencia fue de 68.23%, la eficiencia de producción aumentó en 14% con respecto al año anterior y la utilidad única aumentó en 16.663,75 soles con respecto al año anterior. La conclusión es que el uso de un sistema de planificación flexible ayuda a incrementar la eficiencia de la empresa.

Chilan (2019), en su titulado "Propuesta para optimizar los recursos productivos a través del plan integral de producción de la empresa potabilizadora y embotelladora 'el agua' en Ecuador", tiene como objetivo optimizar los recursos productivos a través de un plan hídrico integral. Por lo tanto, el uso de gráficos de Pareto e Ishikawa ayuda a comprender la causa del problema. Por lo tanto, utilizando el modelo de pronóstico de índice estacional, la implementación del plan puede ahorrar significativamente US \$ 19.221,04 por año y aumentar la productividad en un 28,50%. En resumen, una planificación deficiente de la demanda y un alto nivel de inventario tienen un impacto negativo en la productividad.

En el artículo de Bulnes, Galarreta y Esquivel (2018) titulado "Plan agregado para mejorar el planeamiento y control de producción de la empresa Sima" en la ciudad de Chimbote, tuvo como objetivo desarrollar un plan general para mejorar la planificación y el control de la producción, como resultado se diseñó diversos planes generales para tratar de equilibrar la fuerza laboral, reduciendo así el porcentaje de penalización de 34.78% costo en comparación con el plan general actual de S/.17,062.17. Se concluye que el plan maestro ayudo en la mejora de la producción diaria.

Según el trabajo "Diseño de un Sistema de Planeación de la producción en la empresa confecciones A&J S.A.S, Santiago de Cali" de Villegas (2018). El objetivo principal es diseñar un sistema de planificación de producción jerárquica en Confecciones A&J S.A.S para utilizar de manera efectiva las materias primas, maquinaria y mano de obra, minimizando así los costos de producción. Como resultado, se ahorró el costo de producción y el costo de implementación fue de US \$ 90.405,00. En resumen, a través de esta sugerencia, se pueden desarrollar suficientes estrategias de planificación integral, como planes de cambio de mano de obra, horas extras y mano de obra fija mixta; puede elegir la estrategia más económica.

En Noegraheni y Nuradli (2018) en el artículo de Indonesia titulado "Plan de agregación para minimizar los costos de producción de las empresas manufactureras", el objetivo es calcular la demanda esperada y desarrollar un plan general para satisfacer la demanda al menor costo. Las necesidades de datos se predicen, analizan, y se utiliza para diseñar el plan general, y se utilizan tres estrategias. La estrategia óptima resultante es una estrategia mixta, que incluye satisfacer la demanda mensual, evitar la escasez de inventario, la subcontratación y las horas extraordinarias. La conclusión es que al hacer un plan cada año, la empresa puede incrementar las ganancias en un corto período de tiempo.

En el trabajo de Cevallos (2018) titulado "Recomendaciones para mejorar la gestión de la producción para reducir los costos operativos de la empresa Ron Cartavio SAC", el objetivo es mejorar el status quo de las

áreas de producción a través de requisitos de planificación integral para la gestión de materiales y capacidad. Así, se aclaró la razón del incremento en los costos operativos y el porcentaje de incremento en las ventas, y el 20% fue de 54869 cajas y el 35% fue de S / . 30, 822,058.00, reducir el número de trabajadores, es decir, de 69 a 54, y reducir el inventario a ningún nuevo sol. La conclusión es que indicadores económicos como rentabilidad y VAN han mejorado significativamente S / . 1.088.484.

En el artículo científico de Miñán (2018) "Diseño de un sistema de planificación maestra para la producción de envases metálicos por una empresa manufacturera en Chimbote", el propósito es determinar las diversas características del diseño del sistema de planificación maestra para la producción del producto final. Como resultado, luego de ejecutar el plan, se minimizó el costo, es decir, de S / .1.469758 a S / . 1.246.415. Los autores concluyeron que el plan general minimizó los costos operativos, porque cuando se implementó el plan, se redujeron 39 nuevos soles por tonelada, un ahorro significativo de 13.24%.

En el trabajo de Bernate y Betancourt (2017) titulado "Diseño y desarrollo de una curtiduría en cerrito-valle del cauca-Santiago de Cali", el objetivo es desarrollar un método para planificar y ordenar el excedente y escasez de cuero wet blue. Los resultados mostraron que se ordenaron los recursos utilizados en la producción, y se utilizó la gestión de inventarios adecuada y Excel de acuerdo a la demanda esperada. La conclusión es que, de mayo de 2015 a junio de 2015, el costo de producción de una de las líneas de productos de la empresa se redujo en un 22,42%.

En el trabajo de Gálvez y Silva (2017) titulado "Mejorando la producción y la logística para reducir el costo de la empresa molino el cortijo SAC - Trujillo", el objetivo es determinar e implementar sistemas de pronóstico de ventas y MRP para reducir costos, costos de almacén Una reducción del 4%, un aumento del 13% en las actividades de producción y una reducción del 100% en el tiempo de inactividad de las máquinas. La conclusión es que, al mejorar el control de inventarios, organizar los productos y simplificar la búsqueda, también se incrementa el VAN y se obtiene una TIR de S / .2851.19 y 25.38%.

En las teorías relacionadas al tema, se inició la investigación con la variable independiente denominada, plan agregado de producción. La planificación permite elecciones basadas en hechos, utilizando los procedimientos de acción que se deben seguir para hacer suposiciones sobre las metas futuras con el fin de buscar la mejora continua como lo establece Reyes (2004, p. 244). Además, la planificación implica tomar decisiones anticipadas para ajustar la capacidad y los requisitos del sistema de producción para optimizar los recursos disponibles, en los que se deben considerar los recursos utilizados.

Según Del Solar, Chacón y Ponce (2007, p.78), para que la empresa logre beneficios significativos se debe considerar dos metas importantes, minimizar costos y maximizar ganancias. Uno de los costos más importantes son los de inventario por lo que deben de reducirse al máximo contando con menos inventario, reduciendo de esta forma el tiempo de entrega y maximizando la satisfacción del cliente. Comprensión de los planes de producción agregada como lo afirma Catacolí y Lucumi (2015, p.21). Es importante cumplir con los requisitos necesarios en el proceso productivo de forma anticipada, y para optimizar los recursos como mano de obra, inventario y tiempo en el sistema, también nos indica que el plan de agregación tiene un límite de tiempo, el cual no debe exceder un año. El autor Canas (2013, p.53) indica que, el plan de producción integral se basa en la capacidad de producción determinada por la empresa de acuerdo con las horas hombre-máquina, y transforma la demanda cuantitativa de la unidad de producto del cliente en el siguiente plan de producción.

El plan maestro de producción es el trabajo que se realiza a nivel táctico, utilizado para definir niveles de producción, niveles de inventarios y mano de obra propia y subcontratada, el lapso de tiempo es de mediano plazo (García, 2012, p. 78).

El plan de operación integrado establece agrupaciones de productos o categorías, pero en el mediano plazo, entre 3 y 18 meses, el plan integrado sigue el plan general, su objetivo es comprender la mejor combinación de cantidad, mano de obra e inventario. Cantidad y unidad El

objetivo de producción completado dentro de una unidad de tiempo. El nivel de mano de obra es el número de trabajadores necesarios para la producción. El inventario es también el saldo de producción del período anterior. (Chase, Jacobs y Aquilano, 2013)

La previsión de la demanda incluye la estimación de las ventas de productos en un período específico en el futuro. Los ejecutivos primero calculan las necesidades de toda la industria o mercado y luego predicen las ventas de los productos de la compañía en él. (Bernat, 2015)

De acuerdo con Guither (2000), asegurar el pronóstico es muy útil para tomar decisiones sobre el plan de producción general, ya que permite realizar análisis y acciones correctas en cualquier situación posible. Estas medidas o cuantificar la demanda en tiempo de espera se pueden utilizar para mantener existencias de seguridad adecuadas. Debido a la especulación en este período, la demanda puede ser pronosticada, ello ayudará cuando se cuente con demanda real e irreal durante este período y permite el desarrollo de planes para responder efectivamente a los futuros pedidos de los clientes, reduciendo el tiempo de entrega. Hay que tener en cuenta que estos pronósticos no son absolutamente ciertos, sino una aproximación, teniendo siempre en cuenta que se debe minimizar la incertidumbre a mediano plazo

Valderrama (2016) Representa el error de predicción. Como su nombre indica, el tamaño del error se cuantifica por la unidad existente en la predicción. Por esta razón, existen muchas formas de encontrar el error de predicción. Entre ellas, hemos encontrado la desviación absoluta promedio (MAD). La fórmula de cálculo es el error promedio y solo la desviación absoluta de la señal de seguimiento. Sin embargo, Chapman (2015) indica que la sospecha de hostigamiento proporciona un límite para que la lógica de vaticinio se desvíe antaño de efectuar cualquier acción, que se calcula en función de la Desviación Media Absoluta (MAD).

Gordon (2013, pág. 99) indica que se pueden utilizar varias opciones para estudiar la capacidad. Por ejemplo, al cambiar el nivel de inventario se debe acumular inventario para una alta demanda futura, lo que incurrirá

en costos como almacenamiento, seguros y obsolescencia, y cambiará la cantidad de inventario. La mano de obra contrata trabajadores en temporadas pico y despedido fuera de temporada, esta opción reducirá los costos de producción, y la calidad del producto cuando sea entregado a los subcontratistas. Para medir las capacidades de la fuerza laboral, se utiliza la investigación del tiempo de uso para medir el trabajo, en la cual se aplica tecnología establecer el tiempo promedio para que un trabajador realice sus actividades de manera predeterminada.

En los negocios, según Ballou (2004, p. 291), la predicción es una predicción de lo que sucederá en determinadas condiciones. La diferencia entre hipótesis y predicción es que la hipótesis es el resultado de la toma de decisiones y su propósito es producir condiciones que proporcionen los niveles esperados de elementos. La función principal del pronóstico es minimizar la incertidumbre, por lo que ayudará al CEO o al gerente general a tomar decisiones futuras para cambiar la organización y sus partes relacionadas. La previsión es la base para hacer planes, ya sea a nivel general, en producción o en otras áreas de la empresa. Estos planes proponen estrategias y acciones para potenciar, compensar o corregir los diferentes problemas que encontramos en la empresa.

Según Everett y Ronald (2001, p.432), el pronóstico es el proceso de predecir eventos futuros predice datos históricos en el pasado. Por defecto, combina sistemáticamente estimaciones futuras.

Se debe considerar que para tomar decisiones importantes se deben herramientas administrativas con la finalidad de mejorar el proceso. Es muy importante para planificar la producción que la demanda se prevea porque es la base para formular planes estratégicos y diseñar planes a largo, mediano y corto plazo. Es el primer paso y punto de partida; permitiendo conocer los eventos futuros con anticipación, eliminando la incertidumbre y prepararse para cualquier evento que ocurra (Corado, 2012 pag.245)

Según Farrera (2013, p.20), el promedio móvil simple es una herramienta que combina los datos en observación con períodos más recientes como

una previsión de su valor promedio en el próximo período. El suavizado exponencial simple implica coeficientes de suavizado, incluido el ajuste de los pronósticos en la dirección opuesta a través de la correlación para adaptarse a las desviaciones pasadas. Para Peña (2010, p.80), la regresión lineal simple es una técnica estadística que se utiliza para analizar la relación entre dos variables cuantitativas y verificar si es lineal o no.

En cuanto a la variable dependiente, se denomina costo operativo. Jiménez (2010, p.11) señaló que el costo es un indicador directamente relacionado con el sector económico o financiero, representa el costo total de producción y es necesario para la ejecución de cualquier proyecto. El destino de cualquier organización está relacionado con los ingresos y el costo de los bienes que produce. El autor Cabrera (2018, p.24) comentó que este valor representa el costo del proceso de fabricación del producto. También significa brindar servicios, salarios y beneficios, materias primas, servicios públicos y otros costos que contribuyan a la producción de una unidad a las personas que integran la planta de producción.

Chacón, Bustos y Rojas (2016, p. 18), confirman que los costos operativos o de producción se refieren a los costos requeridos para mantener los productos o servicios que pretenden desarrollar. Por lo general, estos costos dependen de las materias primas entrantes, la mano de obra directa requerida, el pago de almacenamiento, maquinaria, impuestos y servicios adicionales, así como cualquier costo involucrado en la producción de una unidad. Toda empresa incurre en costos al producir productos. Este es un factor importante cuando se deben tomar decisiones de gestión, ya que, si los costos aumentan, conducirá a una disminución en la rentabilidad de la empresa y todas las decisiones relacionadas con la producción de pozos, producción y precio de venta del producto.

Los costos operativos incluyen mano de obra, incluidos todos los gastos pagados por todos los empleados de la empresa. Estos incluyen la remuneración del trabajo, la indemnización por despido, el pago de horas

extraordinarias, etc. Jiménez (2010, p.63) afirmó que estos costos se refieren a la mano de obra desarrollada en el proceso de fabricación del producto, y son también los costos de control y medición más importantes. Hansen y Mowen (2007, p.790) creen que el costo de la subcontratación está relacionado con el costo de incurrir en tarifas de servicios de terceros. Además, se define como la práctica de contratar organizaciones distintas a la empresa para brindar servicios o crear productos.

En términos generales, como medida de reducción de costos, puede afectar el trabajo desde el servicio al cliente hasta la fabricación y la oficina. El costo de empleo o costo laboral de Marulanda (2009, p.26) se define como el costo en que incurre el empleador en la contratación de recursos humanos. Este costo incluye salarios, seguridad social y primas de seguro, beneficios y capacitación asignados a los empleadores para brindar servicios dentro de la organización. También se pueden incurrir en costos adicionales, como pagos de vacaciones, CTS y bonificaciones adicionales. Estos costos también pueden incluirse como costos de pérdida de capacidad hasta que los operadores o trabajadores reciban la capacitación adecuada.

Por lo tanto, es muy importante monitorear estos costos de producción. Autores Chilibingua y Vallejos (2017, p.101) Gastos por despido de socios, son gastos que deben asumir los empresarios, teniendo en cuenta los servicios, beneficios y costos de liquidación de la empresa. También debe tenerse en cuenta que cuando la empresa despide empleados con frecuencia, será más difícil volver a emplearlos, lo que se considera un costo directo de salida, el pago de horas extras es el costo del trabajo extra fuera del horario laboral diario especificado por la empresa. Las horas extraordinarias en el área de producción se definen como las horas extraordinarias que hacen los trabajadores cuando necesitan más producción sin un plan.

Los costos de inventario según Hansen y Mowen (2007, p.930), son aquellas que se encuentran relacionadas con el almacenamiento, suministro y mantenimiento de inventario en un momento específico, y

tienen como finalidad mantener la disposición del producto. También se define como el costo de cada artículo de inventario, que se refiere todo lo vinculado con mantener el inventario en el almacén, y también se expresa como el activo que genera mayor costo, por lo que existen inferencias en el campo financiero. Los costos de inventario toman en cuenta el costo de oportunidades perdidas, seguros, impuestos, artículos dañados, desperdicios, equipos y el personal que los mantiene. Los costos de almacenamiento generalmente se aceptan como el 25% del valor del inventario existente.

El pago de horas extraordinarias es la producción que realizan los trabajadores mientras pagan horas extraordinarias, y generalmente se refiere a trabajar más de 40 horas a la semana. Coste por falta de stock: El principal factor que se puede ocasionar es la falta de materias primas para la elaboración del producto. Por ejemplo, el producto está agotado en el punto de venta. Lo más común es que el producto está agotado y no ha llegado ni entregado a tiempo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

En este estudio se planteó el enfoque cuantitativo, debido a los resultados que se obtuvieron en las variables que fueron a través de frecuencias, valores numéricos y estadísticos, representados en tablas y figuras (Hernández y Mendoza, 2017).

El estudio fue de tipo aplicado, debido a que el problema central radicó en los elevados costos operacionales de la empresa Fondo La Kiarita SAC, para ello, se procedió a aplicar el plan agregado de producción para solucionar todos los problemas existentes en el área productiva de la empresa Fondo La Kiarita SAC (Galeno, 2014).

En la investigación se realizó un diseño experimental de categoría preexperimental, trabajando en la producción de higos congelados (G) al cual se le aplicó un estímulo (Plan Agregado de Producción) para precisar su efecto en la variable dependiente (Costos Operacionales) comparando el estudio inicial con el final (Hernández, Fernández y Baptista 2010, p. 128).



Dónde:

G = Producción de higos congelados en la empresa Fondo la Kiarita S.A.C.

O1= Costos Operacionales iniciales (Pre-Prueba).

X= Plan agregado de producción (Estímulo)

O2= Costos Operacionales finales (Post Prueba).

3.2. Variables y Operacionalización

Variable independiente: Plan agregado de producción.

Definición conceptual: Esto se hizo a nivel táctico para determinar niveles de producción, niveles de inventarios y mano de obra propia y

subcontratada, el lapso de tiempo es de mediano plazo (García, 2012, p. 78).

Definición operacional: El plan agregado de producción se realizó a través de los diferentes pronósticos de demanda y un plan agregado.

Variable dependiente: Costos Operacionales.

Definición conceptual: Es una variable del sector económico que representa la totalidad del gasto económico de una producción (Montilla, 2016, pág. 43).

Definición operacional: Los costos operacionales se midieron a través de los costos de mano de obra de tiempo extra, costo de desabasto, costo de inventario y costo de producción.

La matriz de Operacionalización de variables se detalla en el Anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Toda población o universo, siempre estará compuesta por un grupo de personas u elementos en el que se quiere indagar para llegar a una conclusión certera. Por otro lado, la población estadística, la conforman diversos componentes en el que se quiere investigar, los cuales presentan características en común. Aquí se elabora el estudio estadístico para obtener conclusiones (Icart, 2015, p.55). Por ello, la población en esta investigación será todo el proceso productivo del congelado de higo.

Criterios de inclusión: Se tomó como muestra los costos operacionales del área de producción de la empresa Fondo La Kiarita SAC, generados en la temporada de diciembre del 2021 a marzo del 2022.

Criterios de exclusión: No se consideró como muestra a los demás costos operacionales generados fuera de la temporada de diciembre del 2021 a marzo del 2022 en la empresa Fondo La Kiarita SAC.

Paradinas (2017, p.54) define que la muestra es la extracción de un grupo específico, mejor dicho, es la agrupación de elementos provenientes de la población; en el estudio a investigar. Por ello, la muestra del presente

estudio fue de los meses de diciembre del 2021 a marzo del 2022 del proceso de congelado de higo.

Muestreo: El muestreo es no probabilístico por conveniencia, debido a que los que forman la muestra permanecen en la misma opción de ser seleccionadas al recopilar datos mediante selección al azar (Hernández et. al, 2014).

Unidad de Análisis: Costos que son medidos a través de las dimensiones de mano de obra de tiempo extra, costo de contratos, costos de despidos, costo de desabastecimiento y costos de inventarios.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica que se utilizó en esta investigación es la siguiente, análisis de archivos, a través de esta tecnología se puede analizar y estudiar la información acumulada registrada en los archivos de la empresa Fundo La Kiarita SAC para obtener ayuda en la reducción de costos de producción.

Tabla 1. Recolección de datos.

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente
Variable independiente Plan agregado de producción	Análisis documental	Formato de pronósticos	Área de producción de la empresa Fundo La Kiarita SAC
		Formato de estrategia de persecución	
		Formato de estrategia de nivelación	
		Formato de estrategia de tiempo extra	
variable dependiente Costos operacionales	Observación directa	Formato de costo de mano de obra de tempo extra	
		Formato de costo de desabasto	
		Formato de costo de inventario	
		Formato de costo de producción	

Fuente: Elaboración Propia

La técnica es de observación directa, a través de esta técnica se puede obtener toda la recolección de datos e información a través de inspecciones realizadas en Fundo La Kiarita SAC. Las herramientas que se utilizaron son las siguientes: formato de gráfico de Ishikawa, formato de gráfico de Pareto, formato de costo por reclutamiento, formato de costo de horas extra, formato de costo de inventario, formato de estrategia de seguimiento, formato de estrategia de equilibrio, formato de estrategia de subcontratación y formato de estrategia de tiempo extra.

3.5. Procedimientos

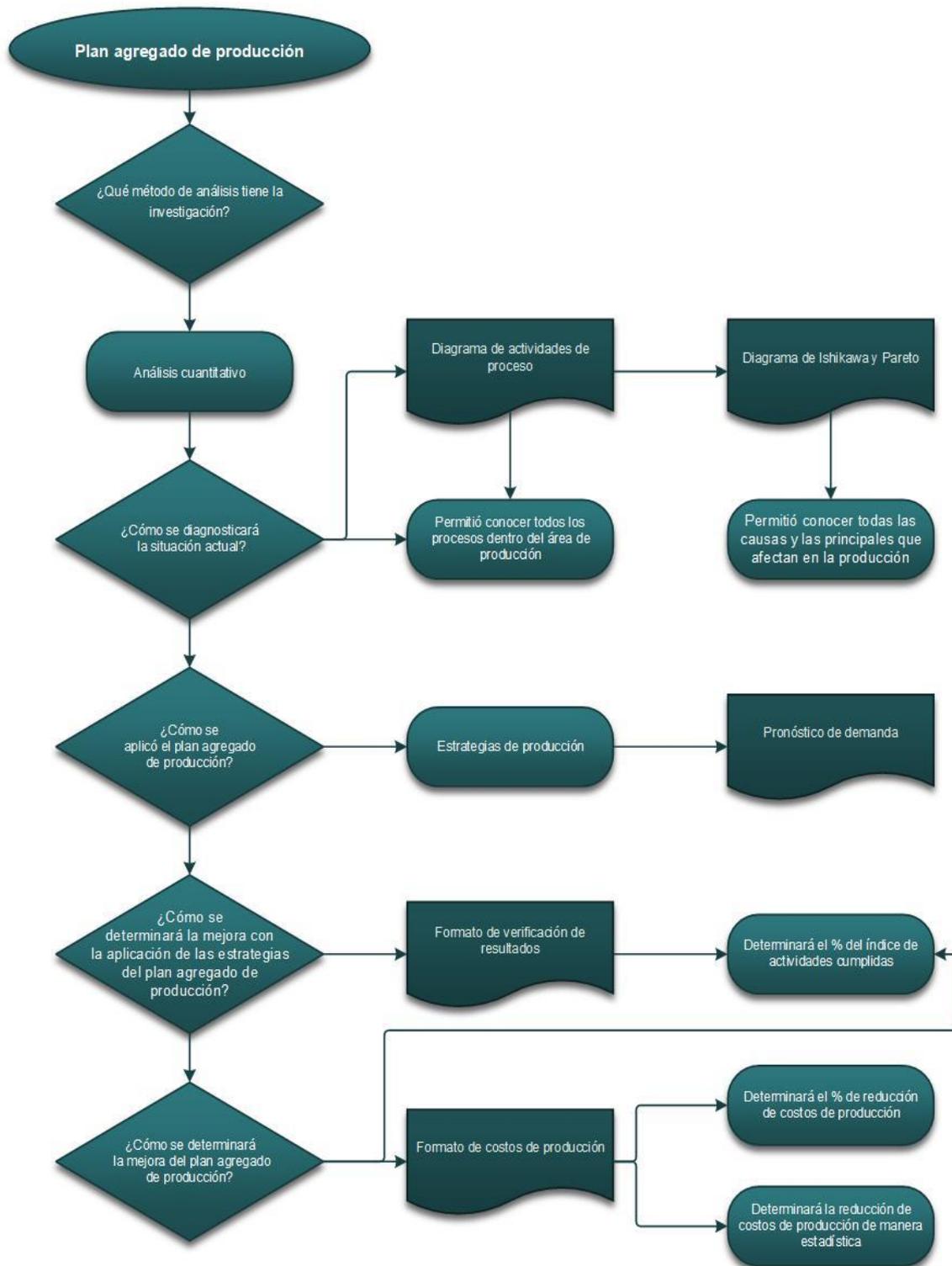


Figura 01. Procedimiento de investigación.

Fuente: Elaboración Propia.

3.6. Método de análisis de datos

Tabla 2. Método de análisis de datos.

Objetivo Específico	Técnica De Procesamiento	Instrumento	Resultados
Diagnosticar la situación actual del área de producción de la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.	Análisis documental	Diagrama de actividades de proceso Diagrama de Ishikawa Diagrama de Pareto	Situación actual del área de producción de la empresa
Determinar los costos operacionales iniciales del área de producción de la empresa Fondo La Kiarita S.A.C	Análisis documental	Formato de costo de mano de obra de tempo extra Formato de costo de desabasto Formato de costo de inventario Formato de costo de producción	Se determinará los costos operacionales iniciales del área de producción de la empresa
Diseñar e implementar el plan agregado de producción óptimo para reducir los costos operacionales en la empresa Fondo La Kiarita S.A.C	Observación directa	Formato de pronósticos Formato de estrategia de persecución Formato de estrategia de nivelación Formato de estrategia de tiempo extra	Mejora de las ventas de la empresa
Evaluar la reducción de los costos operacionales con el plan agregado óptimo en la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.	Análisis documental	Prueba t de Student para muestras independientes	Reducción significativa de los costos de producción.

Fuente: Elaboración Propia

3.7. Aspectos éticos

El estudio plantea las siguientes condiciones éticas, las cuales se encuentran estipuladas en las disposiciones y disposiciones de la Resolución del Consejo Universitario N00126-2017-UCV. Según el artículo 14, una vez publicada la investigación, se redactó una licencia para garantizar la originalidad del proyecto de investigación y asumir compromisos éticos y morales. En el artículo 15 de la política antiplagio, el informe se evaluó utilizando el software Turnitin. El artículo 16 se basa en los derechos de autor y hará una declaración de autenticidad sin ningún tipo de plagio, y respetó la resolución de la universidad Artículo 15 del Consejo N00126-2017-UCV. El artículo 17 de los principales investigadores e investigadores, porque como investigadores, nos comprometemos a mantener la autenticidad de los resultados y la fiabilidad de los recursos aportados por la empresa. Para la aplicación de los siguientes proyectos de investigación, se informó a la empresa de las investigaciones y trámites a realizar en sus instalaciones. Para recopilar la información anterior, se adjuntó el permiso de la empresa para investigar la autenticidad.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.

Luego de evaluar a detalle cada una de las áreas que comprende el proceso productivo, con el fin de diagnosticar y establecer la problemática que posee la empresa haciendo uso de la herramienta check list, se analizó el porcentaje de cumplimiento de las mismas dividido en 6 dimensiones, y cada una de ellas tiene cinco ítems, siendo un total de 30.

Es entonces que, el área de selección y corte del producto cumple con el 37% de los ítems evaluados y por ende el 63% lo incumple; esto debido a que los utensilios que se necesitan no están debidamente limpios, al igual que las mesas de trabajo, además el personal no cuenta con capacitaciones sobre el uso de herramientas y salud ocupacional. Adicionalmente, los residuos que se obtiene en esta etapa del proceso no son depositados del todo en los contenedores, y también no se cuenta con un plan de agregado de producción. Todo esto se agrupa por cada dimensión y se obtiene lo siguiente:

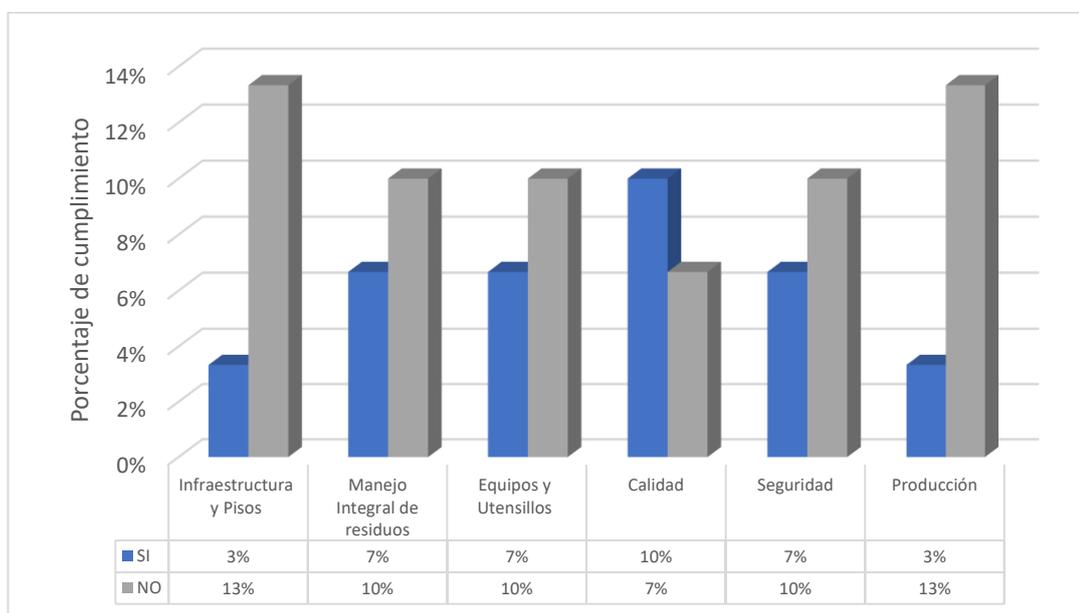


Figura 02. Porcentaje cumplimiento del área de selección y corte

Fuente: Anexo 7 – 11

En el caso del área de recepción de materia prima, cumple con el 40% de los ítems evaluados, ya que el sistema de iluminación no cuenta con un buen mantenimiento, las zonas donde están los contenedores están sucias, al igual que los recipientes que se usa en esta etapa del proceso. Incluso, el personal no aplica correctamente los procedimientos y actividades relacionado al área, así mismo el espacio es reducido y no permite lo mencionado anteriormente. A esto se suma que, no se verifica si el insumo y la materia prima este de acuerdo a lo planificado. Se muestra a continuación las dimensiones que agrupan los problemas detallados con anterioridad, a través del gráfico:

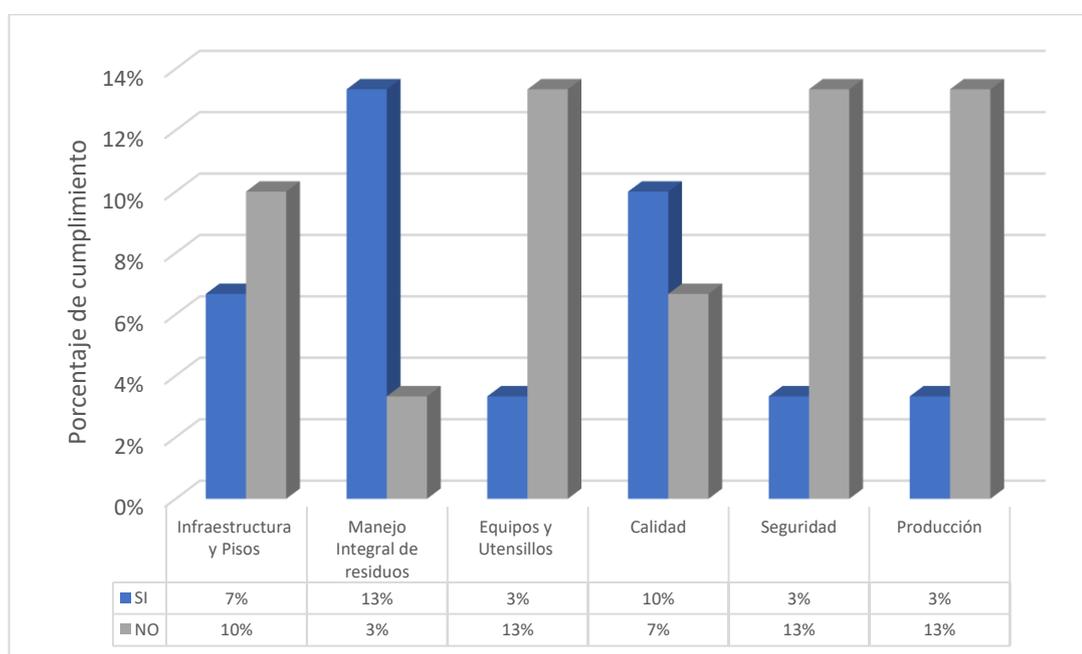


Figura 03. Porcentaje cumplimiento del área de recepción de materia prima

Fuente: Anexo 7 – 11

Para el área de limpieza, cumple con el 43% en base a los ítems evaluados a través del check list, esto a consecuencia de que presenta algunos problemas como la falta de identificación de señales de seguridad, no se cumple con las normas del recojo de residuos, la zona donde están con los contenedores no se conserva limpia, también que los utensilios no están en condiciones adecuadas para su uso (falta de limpieza), y el personal no hace uso correcto del equipo de protección personal, adicionalmente no se cumple del todo con los indicadores de

productividad. Se muestra el resultado por dimensión en el siguiente gráfico:

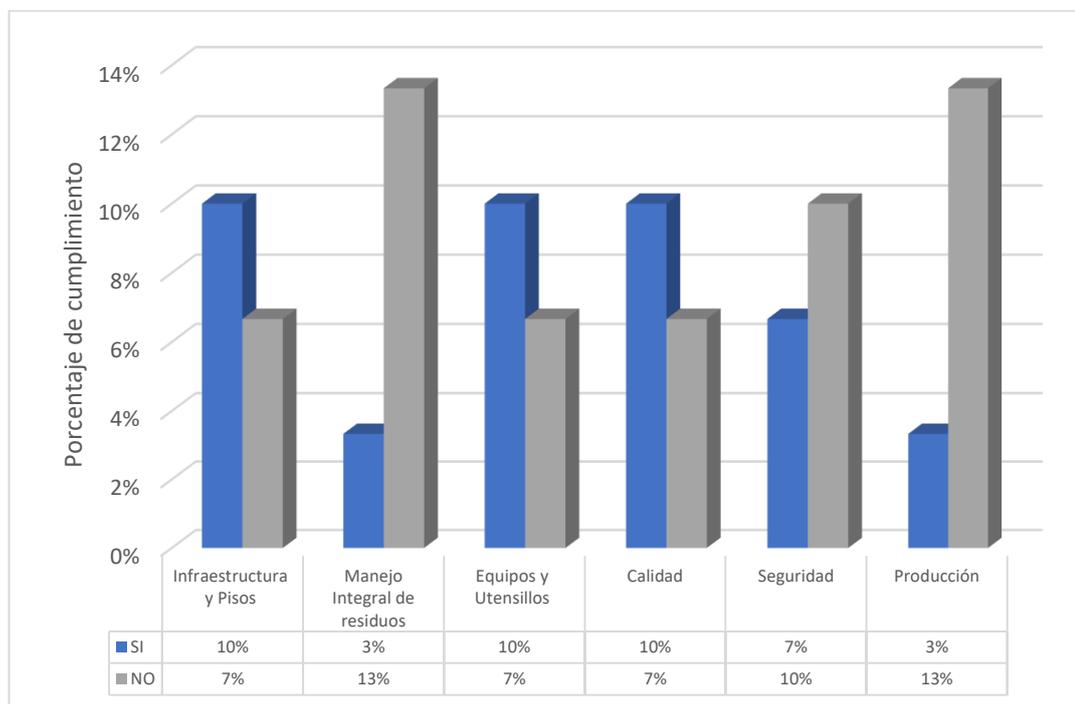


Figura 04. Porcentaje cumplimiento del área de limpieza

Fuente: Anexo 7 – 11

El área de pesado cumple con el 50% de los ítems evaluados, sin embargo, presenta problemas, entre los más destacados se menciona que, los equipos que se usan no están debidamente listos o en buenas condiciones para su funcionamiento (no calibrados y falta de mantenimiento); del mismo modo en las mesas de trabajo están materiales que no corresponden con las actividades a realizar; el personal no cumple con las políticas y objetivos establecidos, así mismo no aplica correctamente los procedimientos, actividades y tareas relacionado al área. Además, no existen políticas sobre el control de la producción. Cada uno de los problemas señalados anteriormente, forman parte de las dimensiones que se muestran en el siguiente gráfico:

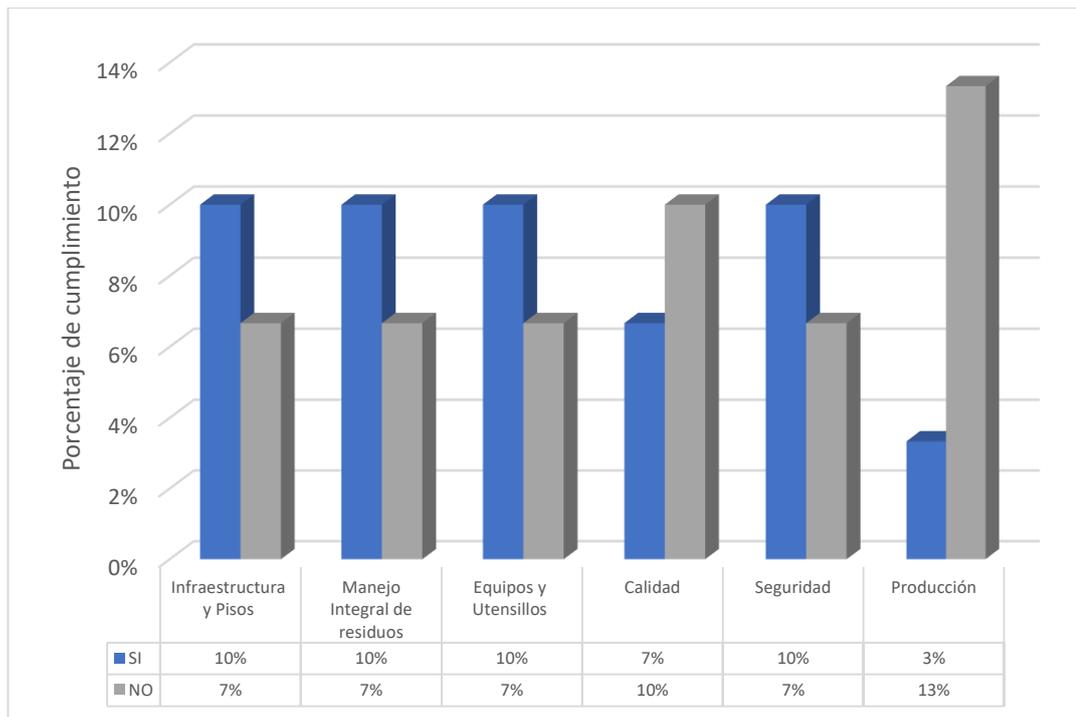


Figura 05. Porcentaje cumplimiento del área de pesado

Fuente: Anexo 7 – 11

Por último, el área de etiquetado y almacenamiento presenta un 33% de cumplimiento de los ítems evaluados, lo cual es relativamente bajo, entre algunos problemas que presenta, es el incorrecto llenado de los registros correspondientes a esta etapa; además se presenta constantes retrasos, incumplimiento de algunos puntos del manual de calidad, de igual manera los pallets de producto terminado no están ordenado ni identificados y los equipos para el etiquetado no están en buen funcionamiento, falta de capacitación en el personal para realizar un buen control de los inventarios, por último y a nivel general no se cuenta con un plan agregado de producción. Estos problemas forman parte de cada dimensión y es por ello que se obtiene lo siguiente, en base al nivel de cumplimiento de cada una:

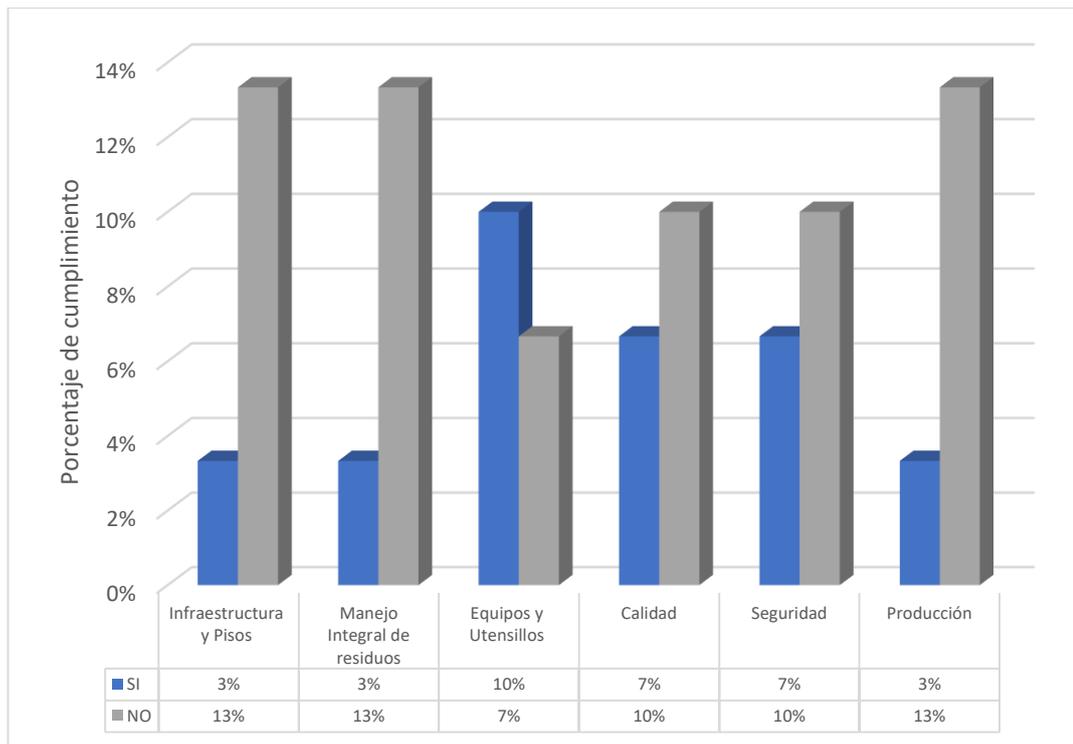


Figura 06. Porcentaje cumplimiento del área de etiquetado y almacenamiento

Fuente: Anexo 7 – 11

Con los resultados planteados por el check list se procede a realizar un análisis Pareto tomando en cuenta los problemas más probables encontrados durante la aplicación del punto anterior; el registro que conforma este cuadro se aplicó durante el mes de enero del 2022 en donde la frecuencia está en base a los días que se presentó el problema; otro punto adicional que se toma en cuenta es el peso de cada problema ya que existen problemas que afectan con más intensidad que otros; tomando en cuenta estos dos puntos se establece que los problemas más importantes son los primeros 8; los cuales conforman el 80% de la criticidad total; estos problemas deben abordarse inmediatamente en líneas generales están relacionados con temas de planificación en la producción y métodos de procedimientos deficientes.

Tabla 3. Tabla Pareto

	Problema	Frecuencia N°	Peso (1 al 5)	Total	%	Acumulado %
1	Cantidad de personal insuficiente	22	4	88	13,71	13,71
2	No se cumplen con las cuotas diarias	16	5	80	12,46	26,17
3	Falta de stock	17	4	68	10,59	36,76
4	Grandes cantidades de horas extras	22	3	66	10,28	47,04
5	Entregas fuera del tiempo estimado	16	4	64	9,97	57,01
6	Falta de insumos	15	4	60	9,35	66,36
7	Errores de personal nuevo	23	2	46	7,17	73,52
8	Errores de clasificación	10	3	30	4,67	78,19
9	Errores de personal veterano	9	3	27	4,21	82,40
10	Contaminación cruzada	11	2	22	3,43	85,83
11	Uso inadecuado de EPP	10	2	20	3,12	88,94
12	Daño al producto	5	3	15	2,34	91,28
13	Errores en la cadena de mando	6	2	12	1,87	93,15
14	Personal que no cumple con las expectativas	4	2	8	1,25	94,39
15	Falta de herramientas	4	2	8	1,25	95,64
16	Inspecciones de calidad ineficientes	4	2	8	1,25	96,88
17	Errores de maquinaria	2	3	6	0,93	97,82
18	Elementos extraños en el proceso	2	3	6	0,93	98,75
19	Problemas con documentación	2	2	4	0,62	99,38
20	Daños a personal (Cortes o golpes)	1	4	4	0,62	100,00

Fuente: anexo 5

Con los problemas encontrados se realizó una evaluación a través del diagrama Ishikawa sobre los 8 problemas con más impacto en la organización; todos estos diagramas se encuentran en el anexo 6 lo cuales especifican las causas raíces principales que lo provocan; las más comunes que fueron detectadas están relacionadas con la falta de programación de recursos productivos en todas las áreas; así mismo estos se acentúa por la falta de capacitación de los trabajadores tanto operativos como administrativos y de supervisión; en este contraste se establece la falta de indicadores adecuados que permitan actualizar los programas de producción para que sean efectivos.

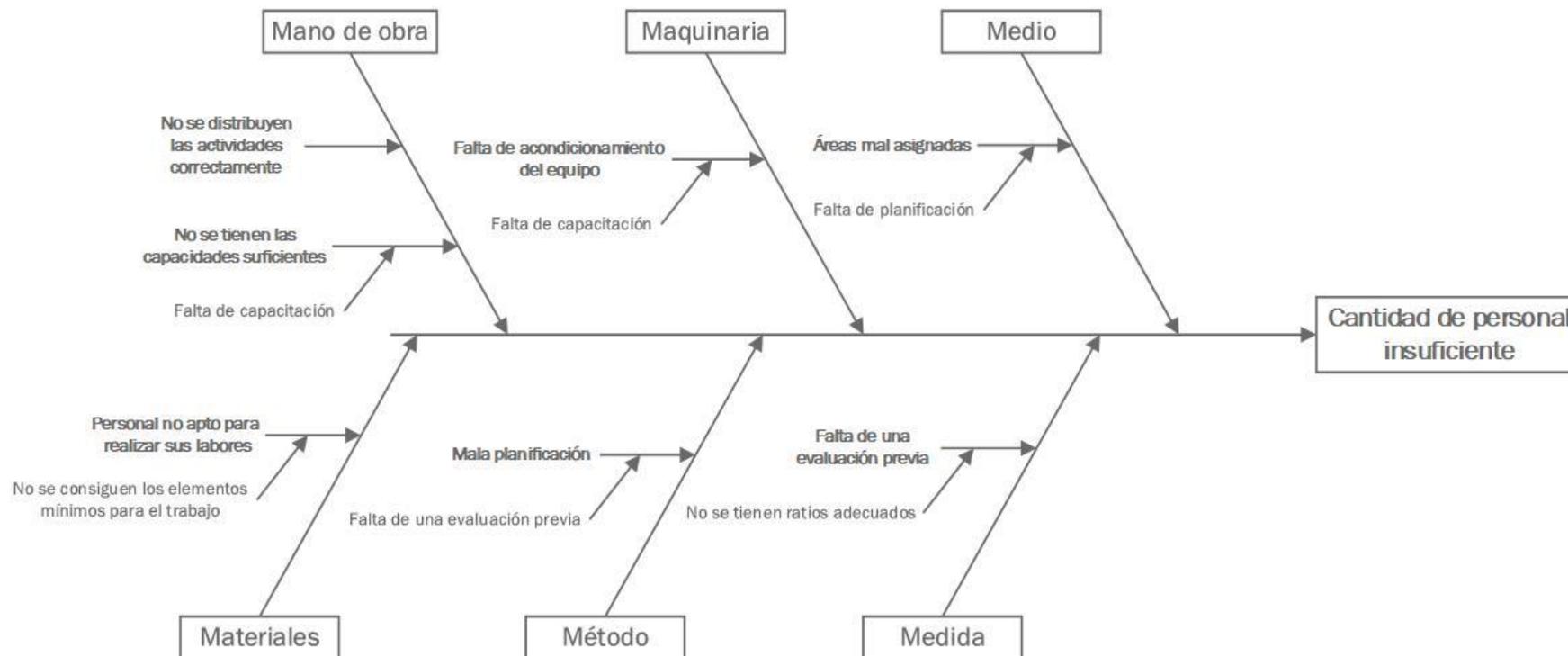


Figura 07. Diagrama Ishikawa (Cantidad de personal insuficiente)

Fuente: anexo 6

Con las causas detectadas se procede a priorizarlas con el fin de establecer soluciones de mejora, para ello se realiza el siguiente cuadro donde se agrupan los problemas con cada causa ya que existen causas similares para cada problema; es así que, la frecuencia calculada se basa en el número de veces que se asigna como causa raíz para cada problema y la valoración

igual que el anterior punto se establece por medio del impacto o necesidad en la empresa; tomando estos puntos en cuenta se asigna 3 causas críticas; 3 causas graves y 5 causas de gran impacto, hay que señalar que son los principales puntos que se deben solucionar.

Tabla 4. Análisis y priorización de causas

N°	Problemas principales	Causas	Frecuencia de causas	Valoración	Puntaje
1	Cantidad de personal insuficiente	No se tienen ratios adecuados	7	5	12
2	No se cumplen con las cuotas diarias				
3	Falta de stock				
4	Grandes cantidades de horas extras				
5	Entregas fuera del tiempo estimado				
6	Errores de personal nuevo				
7	Errores de clasificación				
8	Cantidad de personal insuficiente	Falta de planificación de los recursos productivos	5	7	12
9	No se cumplen con las cuotas diarias				
10	Falta de stock				
11	Grandes cantidades de horas extras				
12	Entregas fuera del tiempo estimado	No existe planificación de pedido	5	7	12
13	Falta de stock				
14	Grandes cantidades de horas extras				
15	Entregas fuera del tiempo estimado				
16	Falta de stock				
17	No se cumplen con las cuotas diarias	Falta de un estudio de trabajos	5	6	11
18	Falta de stock				
19	Grandes cantidades de horas extras				
20	Entregas fuera del tiempo estimado	Falta de una evaluación previa	1	10	11
21	Errores de personal nuevo				
22	Errores de clasificación	No establecen actividades estándar	1	10	11
23	Cantidad de personal insuficiente	Falta de capacitación	5	5	10
24	Falta de insumos				
25	No se cumplen con las cuotas diarias				
26	Errores de personal nuevo				
27	Errores de clasificación				
28	Cantidad de personal insuficiente	Falta de herramientas	4	6	10
29	No se cumplen con las cuotas diarias				
30	Errores de clasificación				
31	Errores de personal nuevo				
32	Grandes cantidades de horas extras	Número de trabajadores mal distribuidos	2	8	10
33	Entregas fuera del tiempo estimado				
34	Falta de insumos	No existen registros adecuado de consumo	1	9	10
35	Grandes cantidades de horas extras	No se planifica la producción	1	9	10
36	Falta de insumos	Falta de evaluación de la cantidad requerida	1	8	9
37	Falta de insumos	Falta de seguimiento	1	8	9
38	No se cumplen con las cuotas diarias	No existe un análisis previo de ciclos de trabajo	1	8	9
39	Entregas fuera del tiempo estimado	No se realizan estudios previos para cada pedido	1	8	9
40	Falta de stock	Registro de producto terminado ineficiente	2	6	8
41	Entregas fuera del tiempo estimado				
42	Falta de stock	Comunicación con el almacén deficiente	1	7	8
43	Cantidad de personal insuficiente	No se distribuyen las actividades correctamente	1	7	8
44	Errores de personal nuevo	No se conocen los EPP necesarios	2	5	7
45	Errores de clasificación				
46	No se cumplen con las cuotas diarias	No se asegura un ritmo de trabajo	1	6	7
47	Errores de personal nuevo	No existe evaluación de capacidades	2	5	7
48	Errores de clasificación	La velocidad del equipo es ineficiente	1	6	7
49	No se cumplen con las cuotas diarias	Falta de distribución previa	1	4	5
50	Errores de personal nuevo	Las rutas de trabajo no se encuentran bien señalizadas	1	4	5
51	Errores de clasificación	No se tiene espacio de almacenamiento temporal	1	4	5
52	Falta de insumos	Falta de equipos auxiliares	1	3	4
53	Falta de insumos	Mala distribución	1	3	4

Fuente: anexo 6

Se establece una solución para cada causa raíz crítica encontrada, con el fin de establecer un seguimiento en la etapa de implementación; como se puede observar existen 4 soluciones que serían ideales para este caso; el estudio de tiempos permitió conocer la capacidad de la empresa para producir, el pronóstico de la demanda incorpora datos que facilitan la planificación a futuro; bajo estos dos últimos se basa el plan agregado que permite la planificación de los recursos de la empresa a futuro y por último, el plan de capacitación que logra un entendimiento de estos conceptos en todos los trabajadores.

Tabla 5. *Determinación de alternativas de solución*

Causas	Soluciones
No se tienen ratios adecuados	Estudio de tiempos
Falta de planificación de los recursos productivos	Plan agregado de producción
No existe planificación de pedido	Pronóstico de la demanda
Falta de un estudio de trabajos	Estudio de tiempos
Falta de una evaluación previa	Estudio de tiempos
No establecen actividades estándar	Estudio de tiempos
Falta de capacitación	Plan de capacitación
Falta de herramientas	Plan agregado de producción
Número de trabajadores mal distribuidos	Plan agregado de producción
No existen registros adecuado de consumo	Pronóstico de la demanda
No se planifica la producción	Plan agregado de producción

Fuente: elaboración propia

Para culminar con la evaluación del área de producción, se realiza un DAP para ubicar los procesos más efectivos y aquellos que necesitan mejoras; así mismo a través de este DAP se facilita la programación de la producción ya que los datos del tiempo y ciclo productivo resultan vitales para la toma de decisiones, debido a que permiten justificar la inversión en nuevos elementos productivos que aumenten la capacidad de la empresa. Como se puede observar en el DAP existen varias esperas en el proceso; y cuellos de botella en la etapa de recolección y selección; estos puntos pueden ser solucionados con el aumento de trabajadores y

herramientas, o por el contrario el aumento de las capacidades de los trabajadores.

Tabla 6. Diagrama de análisis de proceso

DAP														
Actividad:		Resumen												
		Actividad								Número				
Lugar:		1	Operación							21				
		2	Transporte							4				
		3	Espera							2				
		4	Inspección							1				
Operario (s):		5	Almacenamiento							1				
		Distancia (m)								15250				
		Tiempo (min-hombre)								9321				
Descripción	Und	Canti dad	Tiempo por unidad (min)	Tiempo (min)	Trabaja dores	Minutos por trabajad or	Distancia (m)	Símbolo					Obs	
								O	T	E	I	A		
Recolección de higos y brevas	Kg	1220	5,0	6100	22	277		x						
Limpieza primaria del fruto recolectado	Kg	1220	0,5	610	12	51		x						
Revisión de frutos en mal estado	Kg	1220	0,2	244	2	122					x			
Llenado de jabas	Jabas	60	1,5	90	1	90		x						
Preparar transporte a planta	Jabas	60	1,5	90	1	90		x						
Traslado al área de recepción y clasificación	Jabas	60	0,5	30	1	30	15000		x					
Ordenamiento en Pallet	Pallet	6	10,0	60	1	60		x						
Pesado de cada pallet	Pallet	6	10,0	60	1	60		x						
Traslado al sistema de fajas	Pallet	6	3,0	18	1	18	100		x					
Espera para preparación del equipo	Pallet	6	2,0	12	-	-				x				
Ingreso de materia prima a la faja transportadora	Pallet	6	10,0	60	1	60		x						
Lavado de higos y brevas	Kg	1220	0,2	244	-	-		x						
Desinfección de higos y brevas	Kg	1220	0,1	122	-	-		x						
Secado de higos y brevas	Kg	1220	0,2	244	-	-		x						
Selección de materia prima	Kg	1220	-	-	-	-		x						
Brevas	Calibre 25	Kg	61	3,0	2	92	92		x					
	Calibre 30	Kg	122	1,5	2	92	92		x					
	Calibre 36	Kg	488	1,0	8	61	98		x					
	Calibre 52	Kg	61	2,0	2	61	61		x					
Higos	Calibre 36	Kg	61	2,0	2	61	61		x					
	Calibre 45	Kg	366	1,0	8	46	73		x					
	Calibre 56	Kg	61	2,0	2	61	61		x					
Espera para completar pallet	Kg	1220	0,1	61	-	-				x				
Traslado al proceso de paletizado	Jabas	80	1,0	80	1	80	50		x					
Paletizado	Pallet	10	10,0	100	1	100		x						
Etiquetado	Pallet	10	10,0	100	1	100		x						
Traslado a cámara frigorífica	Pallet	10	2,0	20	1	20	100		x					
Enfriamiento	Pallet	10	180,0	1800	-	-		x						
Almacenamiento	Pallet	10	-	-	-	-							x	
Total			260,3	11731			15250							

Fuente: elaboración propia

4.2. Determinación de los costos operacionales iniciales del área de producción de la empresa Fondo La Kiarita S.A.C

Antes del análisis de costos en la etapa de producción, se hace necesario cuantificar los costos de la cosecha con el fin de establecer un costo unitario de cada kilo de higo antes de ser procesado; de tal forma que el análisis de los costos operacionales se realice de manera uniforme.

Tabla 7. Costos de la etapa de cosecha (soles)

	Costos de cosecha (soles)
Costos de mano de obra	150000
Costo de insumos	21200
Costos de servicio	45600
Costo de reposición de herramientas	4750
Costo de mantenimiento de herramientas	1350
Costo de mantenimiento de equipos	2400
Otros	12000
Total	237300
Kg de higos por temporada	54000
Costo por Kg	4,39

Fuente: anexo 26

Para el análisis de la mano de obra se tomó los sueldos desde la etapa de recolección y traslado a las instalaciones, es así que se seleccionaron 63 operarios que tienen contacto directo con la materia prima y producto terminado. En tanto a la mano de obra indirecta se seleccionó a todos los colaboradores que supervisan el proceso y organizan la producción; siendo los que tienen más responsabilidades en las actividades que realiza la empresa. Dado que la empresa cuenta con equipos especializados en el lavado y desinfectado, los cuales son muy importantes para el proceso productivo en el mantenimiento de la inocuidad y el ahorro en los costos; se realiza un cálculo de costos de mantenimiento mensuales. Así mismo se calculan los costos de otros tipos de servicios que no están relacionados directamente con la materia prima, pero son de vital importancia para mantener los recursos productivos en excelentes condiciones.

Tabla 8. Costos de mano de obra y servicios (soles)

	Costo de mano de obra directa							
	Descripción	Cantidad	Remuneración	Remuneración mensual	EsSalud (Mensual)	CTS (Mensual)	Mensual (S/.)	
Mano de obra	Operarios de planta	26	950	24700	2223	2058	28981	
	Operarios de cosecha	38	1100	41800	3762	3482	49044	
	Otros operarios	7	1000	7000	630	583	8213	
							Total	86238
	Costo de mano de obra indirecta							
	Puesto			Remuneración	EsSalud (Mensual)	CTS (Mensual)	Mensual (S/.)	
	Jefe de almacén de materia prima			1500	135	125	1760	
	Jefe de almacén de producto terminado			2000	180	167	2347	
	Jefe de Planta			3000	270	250	3520	
	Jefe de Calidad			3000	270	250	3520	
Asistente de Calidad			1500	135	125	1760		
						Total	12906	
Servicios	Costo de mantenimiento							
	Servicios de mantenimiento				Mensual			
	Máquinas y equipos				1375			
	Instalaciones				500			
	Total				1875			
	Servicios varios							
	Servicios agregados				Costo mensual			
	Limpieza				2000			
	Otros				3000			
	Transporte				4000			
Total				9000				

Fuente: anexo 26

Se calcula los servicios principales para el proceso entre los que lo conforman la energía eléctrica para la refrigeración y los equipos de lavado; y el servicio de agua para la limpieza de la materia prima; para lograr este cálculo se necesita los requerimientos en el consumo mensual multiplicado por la tasa de cobro por el servicio. Para la culminación del cálculo de costos individuales se procede a determinar los costos de materia prima e insumos, tomando en cuenta los resultados del cálculo de costos en la etapa de cosecha, así mismo se toma en cuenta los insumos necesitados que a pesar de que son pocos resultan muy importantes para asegurar la integridad del producto.

Tabla 9. Costos de materia prima e insumos (soles)

Servicios principales											
Servicios		Requerimiento			Unidad	Costo unitario	Valor mensual				
		Enero	Febrero	Marzo			Enero	Febrero	Marzo		
Energía eléctrica (kwh)		11000	13800	11900	Kwh	0,52	5720	7176	6188		
Agua		256000	285400	278900	Lt	0,0033	845	942	920		
Alcantarillado		179200	199780	195230	Lt	0,0014	258	287	281		
Total							6822	8405	7389		
Costo de materia prima											
Descripción		Unidad	Precio total	Peso (kg)	Precio unitario por KG (S/.)	Enero		Febrero		Marzo	
						Cantidad	Total (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Cantidad	Total (S/.)
Materia prima (kg)	Higos	kg	4,39	1	4,39	18420	80946	20054	88126	19990	87845
	Cloro	kg	32	1	32	184	5894	201	6417	200	6397
Insumos (kg)	Cajas	kg	6,5	1	6,5	669	4350	729	4736	726	4721
	Embalaje	Rollos	80	6	13,33	98	1310	107	1426	107	1422
	Etiquetas	Rollos	120	10	12	25	295	27	321	27	320
Costo Total						92795		101026		100704	
Costo total sin IGV						76092		82842		82577	

Fuente: anexo 26

Bajo las evaluaciones anteriores se establece un desembolso de 200 mil mensuales en costos operacionales, los cuales son relativamente normales para empresas de este sector aun así al tener en cuenta los desperdicios escondidos por la falta de una coordinación y programación previa se puede determinar que es un costo que se debe optimizar.

Tabla 10. *Costos operacionales brutos - 2021 (soles)*

	Costo (soles)		
	Enero	Febrero	Marzo
Costo de materia prima	92795	101026	100704
Costo de insumos	11554	12579	12539
Costo de mano de obra directa	86238	86238	86238
Costo de mano de obra indirecta	12906	12906	12906
Gastos indirectos de fabricación	17697	19280	18264
Costos operacionales brutos	221190	232029	230651

Fuente: anexo 26

El primer desperdicio calculado es lo referente a las horas extras por mes los cuales generan un promedio de 12 mil soles; esto se debe principalmente por la falta de operarios en las instalaciones que reduce significativamente el ciclo productivo; en consecuencia, no se cumplen con las cuotas diarias.

No cumplir con las cuotas diarias no solo afecta a las horas extras, sino también a diversas indemnizaciones al no cumplir con el pedido programado semanalmente a los diversos clientes que se tienen o a los servicios de transporte que necesitan esperar un día más para cumplir con el mismo pedido; otro punto también se encuentra en el costo de oportunidad al no aceptar pedidos que ingresan cada semana por la falta de capacidad; al tener estos 2 puntos en cuenta se obtiene un promedio de 10 mil soles en desperdicios mensuales.

En un caso contrario se encuentra los inventarios finales, los cuales son pequeñas cantidades en almacén que no son vendidos en el tiempo adecuado y quedan estancadas por 1 o 2 semanas; bajo esta realidad se obtiene un costo de 130 soles mensuales en promedio los cuales pueden ser optimizados si se ejecuta una programación semanal.

Tabla 11. Costo por fallas de planificación *enero – marzo 2021*

Costo de mano de obra de tiempo extra - soles (CMOTE)									
	Enero			Febrero			Marzo		
	OP	OtP	AC	OP	OtP	AC	OP	OtP	AC
Horas totales de trabajo	242	242	264	264	264	288	250	250	275
Número de días	22	22	22	24	24	24	25	25	25
Horas por día	8	8	9	8	8	9	8	8	9
Horas de trabajo	176	176	198	192	192	216	200	200	225
Horas extra	66	66	66	72	72	72	50	50	50
Número de trabajadores	26	7	1	26	7	1	26	7	1
Tasa de horas extra (soles hora)	6,5	7	7	6,5	6	7	6,5	6	7
Costo de horas extra	11154	3234	462	12168	3024	504	8450	2100	350
Total	14850			15696			10900		
OP=Operarios de planta; OtP= Otros operarios; AC=Asistente de calidad									
Costo de desabasto – soles (CD)									
	Enero			Febrero			Marzo		
Pedidos no cubiertos a tiempo	3			4			4		
Multa por pedido				1200					
Total por pedidos no cubiertos a tiempo	3600			4800			4800		
Demanda no cubierta	1200			800			1500		
Costo de oportunidad	1,96			1,96			1,96		
Total por pedidos no cubiertos	2355			1570			2943		
Total	5955			6370			7743		
Costo de inventario - soles (CI)									
	Anual								
Mantenimiento del almacén	6000								
Personal	12000								
Servicios	6104								
Total	24104								
Capacidad de almacén (kg)	20000								
Total por kilogramo anual	1,21								
Total por kilogramo mensual	0,1								
Mes	Enero	Febrero	Marzo						
Cantidad	850	1100	1300						
Costo de almacenamiento	85,37	110,48	130,57						

Fuente: anexo 26

Se calculan los costos operacionales con su respectiva participación antes de aplicar la mejora, como se puede observar existe una desviación de 8,5% en los costos no planificados de horas extra y desabasto; esto se debe principalmente a que no se planifica bien los horarios de trabajo y no se puede predecir correctamente la producción o los recursos mínimos utilizados; en tanto a los costos de contratación y despidos se encuentran como servicios varios que necesita la empresa, estos pueden ser altos debido a que se contratan por emergencia; actualmente esta realidad demuestra una falta de coordinación en la programación de la producción dado que hay una falla en los datos obtenidos.

Tabla 12. Costo operacionales *enero – marzo 2021*

	Enero 2021		Febrero 2021		Marzo 2021	
	Costos	Participación	Costos	Participación	Costos	Participación
Costo de materia prima	92795	38,32%	101026	39,73%	100704	40,36%
Costo de insumos	11554	4,77%	12579	4,95%	12539	5,03%
Costo de mano de obra directa	86238	35,62%	86238	33,91%	86238	34,56%
Costo de mano de obra indirecta	12906	5,33%	12906	5,08%	12906	5,17%
Gastos indirectos de fabricación	17697	7,31%	19280	7,58%	18264	7,32%
Costos de horas extra	14850	6,13%	15696	6,17%	10900	4,37%
Costo de desabasto	5955	2,46%	6370	2,51%	7743	3,10%
Costo de inventario	140	0,06%	181	0,07%	214	0,09%
Costos operativos	242135	100,00%	254276	100,00%	249508	100,00%

Fuente: anexo 26

4.3. Diseño e implementación el plan agregado de producción óptimo para reducir los costos operacionales en la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.

Pronósticos de la demanda

Para hallar el pronóstico de la demanda se procedió a realizarlo por medio de tres formas, las cuales son: regresión lineal, tendencia polinómica y el promedio móvil ponderado. Luego se analizará entre estas tres opciones la que mejor valor real nos dé o dicho en otras palabras la que posea mayor coeficiente de determinación (más cerca de 1); para continuar con el desarrollo del presente proyecto. El anexo 23, muestra la demanda histórica de la producción de higos congelados en Kg desde el 2017 al 2021, es decir, cinco años atrás, la cual servirá para poder hallar la futura demanda de los años siguientes.

Primeramente, para calcular los valores de la demanda en cinco años futuros a través de la regresión lineal, se necesita saber la ecuación de la recta que posee la demanda histórica, esto se halla graficando los valores de la misma; y se obtuvo además un R^2 de 0,9195 el cual es muy cercano a 1, entonces mayor es el ajuste del modelo a la variable. Lo mencionado, se puede observar por medio del siguiente gráfico.

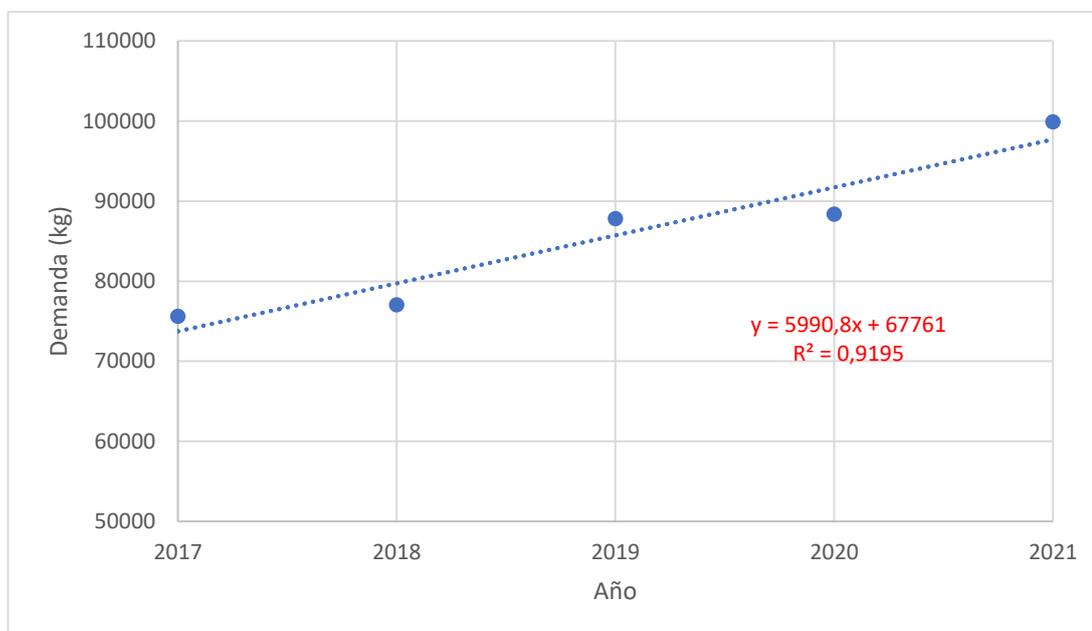


Figura 08. Gráfico de la demanda histórica- regresión lineal

Fuente: anexo 23 y 28

Una vez que se tiene identificado la ecuación de la recta, se procede a reemplazar en “x” el valor que toma cada año que se tiene pensando trabajar, como se había mencionado anteriormente se proyectará la demanda para los cinco años futuros, es decir, desde el 2022 al 2026; teniendo como resultado una demanda creciente a través del tiempo y mayor cantidad de Kg en el año 2026 donde asciende a 127.669, como se muestra en el anexo 28.

De igual manera para hallar el pronóstico de la demanda de los siguientes años, pero esta vez usando la tendencia polinómica, se tiene que graficar los valores de la demanda histórica y hallar la ecuación. Para este método se obtuvo un R^2 de 0,938 el cual a diferencia del método de regresión lineal es mucho más cercano a uno, del mismo modo se afirma que mayor será el ajuste del modelo a la variable. Ya que, si en caso el R^2 es igual a 1, se dice que existe un ajuste lineal perfecto. Esto se muestra en el siguiente gráfico:

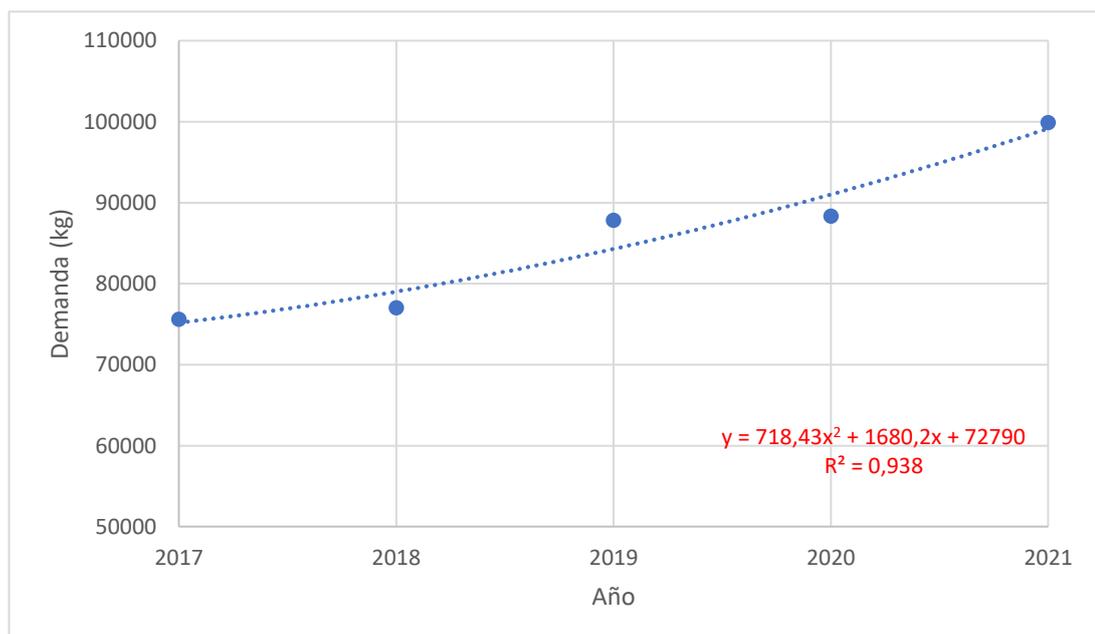


Figura 09. Gráfico de la demanda histórica-tendencia polinómica

Fuente: anexo 23 y 28

Se reemplaza de igual manera, el valor que toma el año a trabajar en la ecuación que se halló anteriormente, para poder obtener el valor de la demanda en Kg por cada uno, iniciando desde el 2022 al 2026, donde en este último se tiene una demanda mayor de 161.435 a comparación del

resultado que se determinó mediante la regresión lineal. También se puede mencionar que la demanda en los años siguientes es ascendente, lo cual es una ventaja para la empresa porque aumenta la necesidad del mercado hacia el producto que esta ofrece (anexo 28).

Finalmente, se determinó también el pronóstico de la demanda, por medio del promedio móvil ponderado. Para el desarrollo de este método se tomó los valores que se obtuvo desde el año 2022 al 2026 de la tendencia polinómica, dado que su coeficiente de determinación fue el más cercano a uno ($R^2 = 0,938$), esto sirvió para hallar la demanda futura de los mismos, pero de una forma diferente. En este caso se trabajó con $n=3$, además se asignó ponderaciones a cada tiempo o periodo, para el tiempo 1 es de 0.20, para el tiempo 2 es de 0.30 y para el tiempo 3 es de 0.50, haciendo un total de 1. Luego de aplicar la fórmula correspondiente, se procede a restar la demanda con el pronóstico para obtener el error. Para el año 2026 se tiene una demanda en Kg de 136.667 siendo la menor a comparación de los métodos antes usados. Se muestra en la tabla:

Tabla 13. *Pronóstico por medio del promedio móvil ponderado*

	Año	Demanda (kg)	Pronostico	E	 E
1	2017	85610			
2	2018	87012			
3	2019	87805			
4	2020	88340	87128	1212	1212
5	2021	89900	87914	1986	1986
6	2022	108735	89013	19722	19722
7	2023	119754	99005	20749	20749
8	2024	132211	110478	21733	21733
9	2025	146105	123779	22326	22326
10	2026	161435	136667	24768	24768

Fuente: anexo 23 y 28

Suavizado de pronósticos de la demanda

Con las ecuaciones y desarrollo de los pronósticos para 5 años se establece los resultados de años anteriores siguiendo la misma tendencia; es así que se puede ajustar las cantidades y establece el límite de error (anexo 28). Tomando esto en cuenta se desarrolla dos tipos de suavizaciones la exponencial simple y doble para cada uno de los pronósticos desarrollados en el anterior punto; esto con el fin de acercarse a la realidad de la demanda actual; como se puede observar a través de MAD el pronóstico con menor índice de error es el presentado por la tendencia polinómica sin ningún tipo de suavización; esto se da debido a que la empresa está en pleno crecimiento por lo cual una suavización con incremento limitado no cumple con las necesidades de la empresa.

Tabla 14. Suavizado exponencial simple y doble

PRONOSTICO										
Año	Demanda Histórica (Kg)	Pronostico lineal			Tendencia polinómica			Promedio móvil ponderado		
		Pronostico inicial	SES	SED	Pronostico inicial	SES	SED	Pronostico inicial	SES	SED
2017	75610	73751,8			75188,6			-		
2018	77012	79742,6	74123,4		79024,1	75272,9		-		
2019	87805	85733,4	79196,5	91955,3	84296,5	78621,7	81622,7	-		
2020	88340	91724,2	86147,7	91377,3	91005,7	84998,2	89538,0	87128		
2021	99900	97715	91047,4	95508,5	99151,8	90472,5	95278,5	87914	87370,4	
2022	-	103705,8	99463,0	103486,1	108734,7	99750,4	106244,8	89013	90311,2	90746,1
MAD										
Año	Demanda Histórica (Kg)	Pronostico lineal			Tendencia polinómica			Promedio móvil ponderado		
		Pronostico inicial	SES	SED	Pronostico inicial	SES	SED	Pronostico inicial	SES	SED
2018		1858,2			421,4					
2019		-2730,6	2888,6		-2012,1	1739,1				
2020		2071,6	8608,5	-4150,3	3508,5	9183,3	6182,3			
2021		-3384,2	2192,3	-3037,3	-2665,7	3341,8	-1198,0	1212,0		
2022		2185,0	8852,6	4391,5	748,3	9427,5	4621,5	11986,0	12529,6	
MAD		2445,9	5635,5	3859,7	1871,2	5922,9	4000,6	6599,0	12529,6	

SES = Suavización exponencial simple; SES = Suavización exponencial doble; Alfa = 0,2

Fuente: anexo 23 y 28

Evaluación de tiempos para cada actividad

Para continuar con la aplicación del plan agregado y el programa de producción resultante, se hace necesario determinar algunos indicadores como son el tiempo de ciclo para cada actividad con el fin de lograr conseguir su ritmo de trabajo y así programar la cantidad de trabajadores que se necesita en esa área. Para ello se realiza un estudio de tiempo estándar que permita alinear todas las actividades según sus necesidades.

Tabla 15. Desarrollo de tiempo estándar (segundos)

Actividad	Unidad de análisis	Promedio	Valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar	
Recolección de higos y brevas	Kg	504,3	1,15	580	1,15	667	
Limpieza primaria del fruto recolectado	Kg	312,4	1,06	331,1	1,03	341	
Revisión de frutos en mal estado	Kg	220	1,09	239,8	1,08	259	
Llenado de jabas	Jabas	162,4	0,9	146,2	1,07	156,4	
Preparar transporte a planta	Jabas	49,4	0,85	41,99	1,08	45,35	
Traslado al área de recepción y clasificación	Jabas						
Ordenamiento en Pallet	Pallet	4472	1,01	4517	1,06	4788	
Pesado de cada pallet	Pallet	5449	0,99	5394	1,11	5988	
Traslado al sistema de fajas	Pallet	1394	0,95	1324	1,07	1417	
Ingreso de materia prima a la faja transportadora	Pallet						
Lavado de higos y brevas	Kg						
Desinfección de higos y brevas	Kg						
Secado de higos y brevas	Kg						
Selección de materia prima	Kg						
Brevas	Calibre 25	Kg	581,2	0,93	540,5	1,05	567,5
	Calibre 30	Kg	619,1	1,01	625,3	1,12	700,3
	Calibre 36	Kg	651,5	1,08	703,6	1,12	788
	Calibre 52	Kg	693,6	1,01	700,5	1,12	784,6
Higos	Calibre 36	Kg	741,2	1	741,2	1,08	800,5
	Calibre 45	Kg	781,2	0,92	718,7	1,1	790,6
	Calibre 56	Kg	830,9	1,09	905,7	1,1	996,2
Traslado al proceso de paletizado	Jabas	900,6	1	900,6	1,09	981,7	
Paletizado	Pallet	933,6	1,03	961,6	1,12	1077	
Etiquetado	Pallet	49,92	1,1	54,91	1,12	61,5	
Traslado a cámara frigorífica	Pallet	3551	0,97	3444	1,05	3617	
Enfriamiento	Pallet						
Almacenamiento	Pallet						

Fuente: anexo 24

Se determinó que el tiempo de ciclo se ubica en la parte selección de materia prima en donde se encontró largos tiempos para cada uno de los calibres, esto se debe principalmente a que están mal distribuidos los colaboradores en esta área por lo que la carga de trabajo es deficiente y permite demoras.

Tabla 16. Determinación de tiempo de ciclo (segundos)

Cod.	Actividad	Unidad de análisis	Tiempo estándar	Factor de conversión	Kg	Áreas asignadas	
P1	Recolección de higos y brevas	Kg	666,96	1,000	666,96	1277,07	
P2	Limpieza primaria del fruto recolectado	Kg	341,03	1,000	341,03		
P3	Revisión de frutos en mal estado	Kg	258,98	1,000	258,98		
P4	Llenado de jabas	Jabas	156,43	0,050	7,82		
P5	Preparar transporte a planta	Jabas	45,35	0,050	2,27		
E1	Traslado al área de recepción y clasificación	Jabas					
P6	Ordenamiento en Pallet	Pallet	4787,51	0,003	11,97	30,48	
P7	Pesado de cada pallet	Pallet	5987,60	0,003	14,97		
P8	Traslado al sistema de fajas	Pallet	1417,16	0,003	3,54		
E2	Ingreso de materia prima a la faja transportadora	Pallet				5427,77	
E3	Lavado de higos y brevas	Kg					
E4	Desinfección de higos y brevas	Kg					
E5	Secado de higos y brevas	Kg					
P9-15	Selección de materia prima	Kg					
P9	Brevas	Calibre 25	Kg	567,54	1,000		567,54
P10		Calibre 30	Kg	700,35	1,000		700,35
P11		Calibre 36	Kg	788,03	1,000		788,03
P12		Calibre 52	Kg	784,56	1,000		784,56
P13	Higos	Calibre 36	Kg	800,45	1,000		800,45
P14		Calibre 45	Kg	790,61	1,000	790,61	
P15		Calibre 56	Kg	996,23	1,000	996,23	
P16	Traslado al proceso de paletizado	Jabas	981,70	0,050	49,08	60,97	
P17	Paletizado	Pallet	1076,95	0,003	2,69		
P18	Etiquetado	Pallet	61,50	0,003	0,15		
P19	Traslado a cámara frigorífica	Pallet	3616,61	0,003	9,04		
E6	Enfriamiento	Pallet					
E7	Almacenamiento	Pallet					

Fuente: anexo 24

Plan agregado de producción

Para asegurar que los recursos productivos en especial la mano de obra este correctamente distribuida se realiza un plan agregado para cada una de las áreas que están conformadas por una serie de actividades, así mismo se agrupan ciertas actividades que pueden ser hechas por un solo trabajador con el fin de que el análisis sea más efectivo; otro punto que se tomó en cuenta es la comparación en 3 tipos de planes los cuales son nivelado, persecución y horas extra, para obtener el costo mínimo que ayude a la empresa. La evaluación en función al método de nivelación, demostró que existirán varias unidades faltantes en los primeros meses del año, aun así, se compensará en marzo en donde ya se cumplirá con la demanda.

Tabla 17. Plan agregado nivelado - Recolección

Recolección	P1				P2				P3-5			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,15			1,15	1,15			1,15	1,15			1,15
Requerimiento	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7
Unidades por operario	906,8	869,0	982,4	2758,2	1773,4	1699,5	1921,2	5394,2	2247,7	2154,1	2435,0	6836,8
Operarios requeridos	26	26	26	26	13	13	13	13	10	10	10	10
Operarios actuales	22	26	26	25	12	13	13	13	4	10	10	8
Operarios contratados	4	0	0	4,0	1	0	0	1,0	6	0	0	6,0
Operarios despedidos	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Operarios utilizados	26	26	26	26	13	13	13	13	10	10	10	10
Unidades producidas	23576,7	22594,4	25541,4	71712,5	23054,5	22093,9	24975,8	70124,3	22477,2	21540,6	24350,3	68368,1
Unidades disponibles	23578,7	22594,4	25541,4	71714,5	23054,5	22093,9	24975,8	70124,3	22497,2	21540,6	24350,3	68388,1
Inventario	0,0	0,0	2283,1	2283,1	0,0	0,0	1717,4	1717,4	0,0	0,0	1091,9	1091,9
Unidades faltantes	429,9	1664,4	0,0	2094,3	954,1	2164,8	0,0	3118,8	1511,4	2718,1	0,0	4229,5
COSTOS DE OPERATIVOS												
Por contratar	400	0	0	400,0	100	0	0	100,0	600	0	0	600,0
Por despedir	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Por mano de obra	28600	28600	28600	85800,0	14300	14300	14300	42900,0	11000	11000	11000	33000,0
Por almacenar	0	0	376	376	0	0	283	283	0	0	180	180
Por unidad faltante	844	3266	0	4110	1872	4248	0	6120	2966	5334	0	8299
Costo total	29844	31866	28976	90685	16272	18548	14583	49403	14566	16334	11180	42079

	P1	P2	P3-5	
Unidades por operario	37,78	73,89	93,65	día
Operarios actuales iniciales	22	12	4	Trabajadores
Inventario inicial	2	0	20	kg
Producción por hora	5,40	10,56	13,38	kg/hr
Costo por contratar	100			Soles
Costo por despedir	250			Soles
Sueldo mensual	1100			Soles
Costo por almacenar	0,16			Soles
Costo por unidad faltante	1,96			Soles

Fuente: anexo 23 y 24

Para la evaluación por medio de persecución, se logró un nivel mínimo de costos por trabajos por hora extra y unidades en el inventario, en cambio se aumentó los costos administrativos por contratación y por despedir ya que cada mes se requiere una nueva cantidad de trabajadores; debido a que se puede reasignar los trabajadores a otras zonas de la cosecha puede ser una opción muy viable en esta etapa, además si es necesario el contratar se tiene muy cerca el mercado de factores clave para realizar contrataciones.

Tabla 18. Plan agregado persecución - Recolección

Recolección	P1				P2				P3-5			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,15			1,15	1,15			1,15	1,15			1,15
Requerimiento	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7
Unidades por operario	906,8	869,0	982,4	2758,2	1773,4	1699,5	1921,2	5394,2	2247,7	2154,1	2435,0	6836,8
Operarios requeridos	26	28	24	26	14	14	12	13	11	11	10	11
Operarios actuales	22	26	28	25	12	14	14	13	4	11	11	9
Operarios contratados	4	2	0	6,0	2	0	0	2,0	7	0	0	7,0
Operarios despedidos	0	0	4	4,0	0	0	2	2,0	0	0	1	1,0
Operarios utilizados	26	28	24	26	14	14	12	13	11	11	10	11
Unidades producidas	23576,7	24332,4	23576,7	71485,8	24828,0	23793,5	23054,5	71676,0	24724,9	23694,7	24350,3	72769,9
Unidades disponibles	23578,7	24332,4	23650,4	71561,5	24828,0	24612,8	23408,7	72849,5	24744,9	24431,0	24522,5	73698,4
Inventario	0,0	73,7	392,0	465,7	819,4	354,1	150,3	1323,8	736,3	172,3	1264,2	2172,7
Unidades para hora extra	429,9	0,0	0,0	429,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra totales	79,6	0,0	0,0	79,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra por operario	4	0	0	4,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
COSTOS DE OPERATIVOS												
Por contratar	400	200	0	600,0	200	0	0	200,0	700	0	0	700,0
Por despedir	0	0	1000	1000,0	0	0	500	500,0	0	0	250	250,0
Por mano de obra	28600	30800	26400	85800,0	15400	15400	13200	44000,0	12100	12100	11000	35200,0
Por almacenar	0	12	65	77	135	58	25	218	121	28	208	358
Por horas extra	582	0	0	582	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo total	29582	31012	27465	88059	15735	15458	13725	44918	12921	12128	11458	36508

	P1	P2	P3-5	
Unidades por operario	37,78	73,89	93,65	día
Operarios actuales iniciales	22	12	4	Trabajadores
Inventario inicial	2	0	20	kg
Producción por hora	5,40	10,56	13,38	kg/hr
Costo por contratar	100			Soles
Costo por despedir	250			Soles
Sueldo mensual	1100			Soles
Costo por almacenar	0,16			Soles
Costo por hora extra	7,31			Soles

Fuente: anexo 23 y 24

Con respecto al plan agregado por horas extra, se puede notar un ligero incremento en los costos, aun así, se cumple con todo lo demandado mensualmente y los costos por almacenamiento no exceden el límite crítico actual, por lo que es una gran opción si se necesita cumplir con una demanda exigente.

Tabla 19. Plan agregado horas extra - Recolección

Recolección	P1				P2				P3-5			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,15			1,15	1,15			1,15	1,15			1,15
Requerimiento	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7	24008,6	24258,7	23258,3	71525,7
Unidades por operario	906,8	869,0	982,4	2758,2	1773,4	1699,5	1921,2	5394,2	2247,7	2154,1	2435,0	6836,8
Operarios requeridos	26	26	26	26	13	13	13	13	10	10	10	10
Operarios actuales	22	26	26	25	12	13	13	13	4	10	10	8
Operarios contratados	4	0	0	4,0	1	0	0	1,0	6	0	0	6,0
Operarios despedidos	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Operarios utilizados	26	26	26	26	13	13	13	13	10	10	10	10
Unidades producidas	23576,7	22594,4	25541,4	71712,5	23054,5	22093,9	24975,8	70124,3	22477,2	21540,6	24350,3	68368,1
Unidades disponibles	23578,7	22594,4	25541,4	71714,5	23054,5	22093,9	24975,8	70124,3	22497,2	21540,6	24350,3	68388,1
Inventario	0,0	0,0	2283,1	2283,1	0,0	0,0	1717,4	1717,4	0,0	0,0	1091,9	1091,9
Unidades para hora extra	429,9	1664,4	0,0	2094,3	954,1	2164,8	0,0	3118,8	1511,4	2718,1	0,0	4229,5
Horas extra totales	79,6	308,4	0,0	388,0	90,4	205,1	0,0	295,5	113,0	203,2	0,0	316,1
Horas extra por operario	4	12	0	16,0	7	16	0	23,0	12	21	0	33,0
COSTOS DE OPERATIVOS												
Por contratar	400	0	0	400,0	100	0	0	100,0	600	0	0	600,0
Por despedir	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Por mano de obra	28600	28600	28600	85800,0	14300	14300	14300	42900,0	11000	11000	11000	33000,0
Por almacenar	0	0	376	376	0	0	283	283	0	0	180	180
Por horas extra	582	2253	0	2835	660	1498	0	2159	825	1484	0	2310
Costo total	29582	30853	28976	89410	15060	15798	14583	45441	12425	12484	11180	36089

	P1	P2	P3-5	
Unidades por operario	37,78	73,89	93,65	día
Operarios actuales iniciales	22	12	4	Trabajadores
Inventario inicial	2	0	20	kg
Producción por hora	5,40	10,56	13,38	kg/hr
Costo por contratar	100			Soles
Costo por despedir	250			Soles
Sueldo mensual	1100			Soles
Costo por almacenar	0,16			Soles
Costo por hora extra	7,31			Soles

Fuente: anexo 23 y 24

Para el tema de recepción hay menos colaboradores que lo conforman, es por ello que en el plan agregado de horas extras se tiene un gran costo debido a que no compensa el contratar a un trabajador más por el nivel de trabajo deseado, así mismo el trabajo adicional puede ser compensado por otras áreas, ya que no se necesita especial capacitación en esta actividad por lo que otros colaboradores pueden apoyar efectivamente.

Tabla 20. Plan agregado horas extra – Recepción

Recolección	P6-8			
	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1			1,1
Requerimiento	22964,8	23204,0	22247,1	68415,9
Unidades por operario	19842,1	19015,3	21495,6	60353,0
Operarios requeridos	1	1	1	1
Operarios actuales	3	1	1	2
Operarios contratados	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	2	0	0	2,0
Operarios utilizados	1	1	1	1
Unidades producidas	19842,1	19015,3	21495,6	60353,0
Unidades disponibles	19892,1	19015,3	21495,6	60403,0
Inventario	0,0	0,0	0,0	0,0
Unidades para hora extra	3072,7	4188,7	751,5	8012,9
Horas extra totales	26,0	35,5	6,4	67,8
Horas extra por operario	27	36	7	70,0
COSTOS DE OPERATIVOS				
Por contratar	0	0	0	0,0
Por despedir	500	0	0	500,0
Por mano de obra	1000	1000	1000	3000,0
Por almacenar	0	0	0	0
Por horas extra	305	416	75	796
Costo total	1805	1416	1075	4296

	P6-8	
Unidades por operario	826,75	día
Operarios actuales iniciales	3	Trabajadores
Inventario inicial	50	kg
Producción por hora	118,1	kg/hr
Costo por contratar	100	Soles
Costo por despedir	250	Soles
Sueldo mensual	1000	Soles
Costo por almacenar	0,10	Soles
Costo por hora extra	11,73	Soles

Fuente: anexo 23 y 24

Si evaluamos la nivelación el costo se dispara ya que con solo un trabajador las unidades faltantes serian muchas, lo que provoca un costo por oportunidad muy alto y las multas incurridas sobrepasarían el límite actual, por lo cual no se recomienda este tipo de diseño ya que tendría un costo superior al actual dimensionamiento.

Tabla 21. Plan agregado nivelación – Recepción

Recolección	P1			
	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1			1,1
Requerimiento	22964,8	23204,0	22247,1	68415,9
Unidades por operario	19842,1	19015,3	21495,6	60353,0
Operarios requeridos	1	1	1	1
Operarios actuales	3	1	1	2
Operarios contratados	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	2	0	0	2,0
Operarios utilizados	1	1	1	1
Unidades producidas	19842,1	19015,3	21495,6	60353,0
Unidades disponibles	19892,1	19015,3	21495,6	60403,0
Inventario	0,0	0,0	0,0	0,0
Unidades faltantes	3072,7	4188,7	751,5	8012,9
COSTOS DE OPERATIVOS				
Por contratar	0	0	0	0,0
Por despedir	500	0	0	500,0
Por mano de obra	1000	1000	1000	3000,0
Por almacenar	0	0	0	0
Por unidad faltante	6029	8219	1475	15723
Costo total	7529	9219	2475	19223

	P1	
Unidades por operario	826,75	día
Operarios actuales iniciales	3	Trabajadores
Inventario inicial	50	kg
Producción por hora	118,11	kg/hr
Costo por contratar	100	Soles
Costo por despedir	250	Soles
Sueldo mensual	1000	Soles
Costo por almacenar	0,10	Soles
Costo por unidad faltante	1,96	Soles

Fuente: anexo 23 y 24

En el tema de persecución para esta área se ajusta de mejor manera ya que el análisis individual por mes demostró que aumentar en un colaborador al trabajo realizado, permite que se reduzcan los costos por horas extra, pero con un aumento significativo en los costos por almacenar, en grandes rasgos es una gran opción, pero cabe resaltar que para el 3er mes el costo por almacenar aumenta mucho y el espacio disponible se reduce.

Tabla 22. Plan agregado Persecución – Recepción

Recolección	P1			
	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1			1,1
Requerimiento	22964,8	23204,0	22247,1	68415,9
Unidades por operario	19842,1	19015,3	21495,6	60353,0
Operarios requeridos	2	2	2	2
Operarios actuales	3	2	2	2
Operarios contratados	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	1	0	0	1,0
Operarios utilizados	2	2	2	2
Unidades producidas	39684,2	38030,7	42991,2	120706,0
Unidades disponibles	39734,2	54800,0	74587,2	169121,4
Inventario	16769,4	31596,1	52340,1	100705,6
Unidades para hora extra	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra totales	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra por operario	0	0	0	0,0
COSTOS DE OPERATIVOS				
Por contratar	0	0	0	0,0
Por despedir	250	0	0	250,0
Por mano de obra	2000	2000	2000	6000,0
Por almacenar	2759	5199	8613	16572
Por horas extra	0	0	0	0
Costo total	5009	7199	10613	22822

	P1	
Unidades por operario	826,75	día
Operarios actuales iniciales	3	Trabajadores
Inventario inicial	50	kg
Producción por hora	118,11	kg/hr
Costo por contratar	100	Soles
Costo por despedir	250	Soles
Sueldo mensual	1000	Soles
Costo por almacenar	0,10	Soles
Costo por hora extra	11,73	Soles

Fuente: anexo 23 y 24

Para el proceso de selección con respecto a las horas extras, se puede notar cierto desequilibrio ya que existen ciertas actividades que aumentan considerablemente el costo y muchas otras que su costo es muy reducido, esto puede provocar un mal cálculo y un mal pronóstico.

Tabla 23. Plan agregado horas extra – selección

	P9	P10	P11	P12												
Unidades por operario	44,40	35,98	31,98	32,12	día											
Operarios actuales iniciales	2	2	8	2	Trabajadores											
Inventario inicial	0	0	0	0	kg											
Producción por hora	6,34	5,14	4,57	4,59	kg/hr											
Costo por contratar	100				Soles											
Costo por despedir	250				Soles											
Sueldo mensual	950				Soles											
Costo por almacenar	0,10				Soles											
Costo por hora extra	9,68				Soles											
Recolección	P9				P10				P11				P12			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1			1,1	1,1			1,1	1,1			1,1	1,1			1,1
Requerimiento	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8	2296,5	2320,4	2224,7	6841,6	9185,9	9281,6	8898,8	27366,3	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8
Unidades por operario	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	863,6	827,6	935,5	2626,7	767,5	735,5	831,4	2334,4	770,9	738,8	835,1	2344,8
Operarios requeridos	1	1	1	1	3	3	3	3	12	12	12	12	1	1	1	1
Operarios actuales	2	1	1	1	2	3	3	3	8	12	12	11	0	1	1	1
Operarios contratados	0	0	0	0,0	1	0	0	1,0	4	0	0	4,0	1	0	0	1,0
Operarios despedidos	1	0	0	1,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Operarios utilizados	1	1	1	1	3	3	3	3	12	12	12	12	1	1	1	1
Unidades producidas	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	2590,7	2482,8	2806,6	7880,1	9209,8	8826,1	9977,3	28013,1	770,9	738,8	835,1	2344,8
Unidades disponibles	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	2590,7	2777,0	3263,2	8630,9	9209,8	8850,0	9977,3	28037,0	770,9	738,8	835,1	2344,8
Inventario	0,0	0,0	42,1	42,1	294,2	456,6	1038,5	1789,3	23,9	0,0	1078,4	1102,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Unidades para hora extra	82,6	139,0	0,0	221,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	431,6	0,0	431,6	377,4	421,4	277,2	1076,0
Horas extra totales	13,0	21,9	0,0	34,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,5	0,0	94,5	82,6	92,3	60,7	235,5
Horas extra por operario	14	22	0	36,0	0	0	0	0,0	0	8	0	8,0	83	93	61	237,0
COSTOS DE OPERATIVOS																
Por contratar	0	0	0	0,0	100	0	0	100,0	400	0	0	400,0	100	0	0	100,0
Por despedir	250	0	0	250,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Por mano de obra	950	950	950	2850,0	2850	2850	2850	8550,0	11400	11400	11400	34200,0	950	950	950	2850,0
Por almacenar	0	0	7	7	48	75	171	294	4	0	177	181	0	0	0	0
Por horas extra	126	212	0	338	0	0	0	0	0	915	0	915	800	893	587	2280
Costo total	1326	1162	957	3445	2998	2925	3021	8944	11804	12315	11577	35696	1850	1843	1537	5230

Fuente: anexo 23 y 24

A diferencia de la evaluación anterior, los costos son más estables y ligeramente menores esto demuestra que la cantidad de trabajadores es la adecuada y que el costo por las unidades faltantes pueden ser solventadas; solo la actividad 11 que cuenta con una gran cantidad de trabajadores necesita una gran optimización.

Tabla 24. Plan agregado nivelación – selección

	P9	P10	P11	P12												
Unidades por operario	44,40	35,98	31,98	32,12	día											
Operarios actuales iniciales	2	2	8	2	Trabajadores											
Inventario inicial	0	0	0	0	kg											
Producción por hora	6,34	5,14	4,57	4,59	kg/hr											
Costo por contratar	100				Soles											
Costo por despedir	250				Soles											
Sueldo mensual	950				Soles											
Costo por almacenar	0,10				Soles											
Costo por unidad faltante	1,96				Soles											
Recolección	P9				P10				P11				P12			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1			1,1	1,1			1,1	1,1			1,1	1,1			1,1
Requerimiento	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8	2296,5	2320,4	2224,7	6841,6	9185,9	9281,6	8898,8	27366,3	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8
Unidades por operario	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	863,6	827,6	935,5	2626,7	767,5	735,5	831,4	2334,4	770,9	738,8	835,1	2344,8
Operarios requeridos	1	1	1	1	3	3	3	3	12	12	12	12	1	1	1	1
Operarios actuales	2	1	1	1	2	3	3	3	8	12	12	11	0	1	1	1
Operarios contratados	0	0	0	0,0	1	0	0	1,0	4	0	0	4,0	1	0	0	1,0
Operarios despedidos	1	0	0	1,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Operarios utilizados	1	1	1	1	3	3	3	3	12	12	12	12	1	1	1	1
Unidades producidas	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	2590,7	2482,8	2806,6	7880,1	9209,8	8826,1	9977,3	28013,1	770,9	738,8	835,1	2344,8
Unidades disponibles	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	2590,7	2777,0	3263,2	8630,9	9209,8	8850,0	9977,3	28037,0	770,9	738,8	835,1	2344,8
Inventario	0,0	0,0	42,1	42,1	294,2	456,6	1038,5	1789,3	23,9	0,0	1078,4	1102,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Unidades Faltantes	82,6	139,0	0,0	221,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	431,6	0,0	431,6	377,4	421,4	277,2	1076,0
COSTOS DE OPERATIVOS																
Por contratar	0	0	0	0,0	100	0	0	100,0	400	0	0	400,0	100	0	0	100,0
Por despedir	250	0	0	250,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Por mano de obra	950	950	950	2850,0	2850	2850	2850	8550,0	11400	11400	11400	34200,0	950	950	950	2850,0
Por almacenar	0	0	7	7	48	75	171	294	4	0	177	181	0	0	0	0
Por horas extra	162	273	0	435	0	0	0	0	0	847	0	847	740	827	544	2111
Costo total	1362	1223	957	3542	2998	2925	3021	8944	11804	12247	11577	35628	1790	1777	1494	5061

Fuente: anexo 23 y 24

Con el tema de persecución se nota una mejora en la operación 11 esto se debe principalmente a que la cantidad de trabajadores se ajustan mejor a la demanda y reduce los costos incurridos en cada periodo, esto es imposible con otros tipos de operaciones con menos trabajadores ya que un solo trabajador tiene una carga de trabajo más alta.

Tabla 25. Plan agregado persecución – selección

	P9	P10	P11	P12												
Unidades por operario	44,40	35,98	31,98	32,12	día											
Operarios actuales iniciales	2	2	8	2	Trabajadores											
Inventario inicial	0	0	0	0	kg											
Producción por hora	6,34	5,14	4,57	4,59	kg/hr											
Costo por contratar	100				Soles											
Costo por despedir	250				Soles											
Sueldo mensual	950				Soles											
Costo por almacenar	0,10				Soles											
Costo por hora extra	9,68				Soles											
Recolección	P9				P10				P11				P12			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1				1,1				1,1				1,1			
Requerimiento	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8	2296,5	2320,4	2224,7	6841,6	9185,9	9281,6	8898,8	27366,3	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8
Unidades por operario	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	863,6	827,6	935,5	2626,7	767,5	735,5	831,4	2334,4	770,9	738,8	835,1	2344,8
Operarios requeridos	1	1	1	1	3	3	2	3	12	13	11	12	1	2	1	1
Operarios actuales	2	1	1	1	2	3	3	3	8	12	13	11	0	1	2	1
Operarios contratados	0	0	0	0,0	1	0	0	1,0	4	1	0	5,0	1	1	0	2,0
Operarios despedidos	1	0	0	1,0	0	0	1	1,0	0	0	2	2,0	0	0	1	1,0
Operarios utilizados	1	1	1	1	3	3	2	3	12	13	11	12	1	2	1	1
Unidades producidas	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	2590,7	2482,8	1871,1	6944,5	9209,8	9561,6	9145,8	27917,2	770,9	1477,5	835,1	3083,5
Unidades disponibles	1065,6	1021,2	1154,5	3241,3	2590,7	2777,0	2327,7	7695,4	9209,8	9585,5	9449,7	28245,0	770,9	1477,5	1152,4	3400,9
Inventario	0,0	0,0	42,1	42,1	294,2	456,6	103,0	853,8	23,9	303,9	550,9	878,6	0,0	317,3	40,1	357,4
Unidades Faltantes	82,6	139,0	0,0	221,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	377,4	0,0	0,0	377,4
Horas extra totales	13,0	21,9	0,0	34,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,2	0,0	0,0	82,2
Horas extra por operario	14	22	0	36,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	83	0	0	83,0
COSTOS DE OPERATIVOS																
Por contratar	0	0	0	0,0	100	0	0	100,0	400	100	0	500,0	100	100	0	200,0
Por despedir	250	0	0	250,0	0	0	250	250,0	0	0	500	500,0	0	0	250	250,0
Por mano de obra	950	950	950	2850,0	2850	2850	1900	7600,0	11400	12350	10450	34200,0	950	1900	950	3800,0
Por almacenar	0	0	7	7	48	75	17	140	4	50	91	145	0	52	7	59
Por horas extra	126	212	0	338	0	0	0	0,0	0	0	0	0	796	0	0	796
Costo total	1326	1162	957	3445	2998	2925	2167	8090	11804	12500	11041	35345	1846	2052	1207	5105

Fuente: anexo 23 y 24

Para la segunda parte de la selección, se observa un diseño por horas extra más factible en donde el máximo número de horas es en la operación número 14, como se puede observar en enero los costos son bajos, pero con el tiempo van aumentando, por lo que si se sigue con esta tendencia se debe realizar una nueva evaluación o control.

Tabla 26. Plan agregado horas extra – selección 2

Recolección	P13				P14				P15			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1			1,1	1,1			1,1	1,1			1,1
Requerimiento	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8	6889,4	6961,2	6674,1	20524,8	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8
Unidades por operario	755,6	724,1	818,5	2298,2	765,0	733,1	828,7	2326,8	607,1	581,8	657,7	1846,6
Operarios requeridos	1	1	1	1	9	9	9	9	2	2	2	2
Operarios actuales	2	1	1	1	8	9	9	9	2	2	2	2
Operarios contratados	0	0	0	0,0	1	0	0	1,0	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	1	0	0	1,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Operarios utilizados	1	1	1	1	9	9	9	9	2	2	2	2
Unidades producidas	755,6	724,1	818,5	2298,2	6884,8	6597,9	7458,5	20941,2	1214,2	1163,6	1315,4	3693,1
Unidades disponibles	755,6	724,1	818,5	2298,2	6884,8	6597,9	7458,5	20941,2	1214,2	1229,5	1384,7	3828,4
Inventario	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	784,4	784,4	65,9	69,3	272,3	407,6
Unidades para hora extra	392,7	436,1	293,8	1122,6	4,7	363,3	0,0	368,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra totales	87,3	97,0	65,3	249,6	1,0	79,8	0,0	80,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra por operario	88	97	66	251,0	1	9	0	10,0	0	0	0	0,0
COSTOS DE OPERATIVOS												
Por contratar	0	0	0	0,0	100	0	0	100,0	0	0	0	0,0
Por despedir	250	0	0	250,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Por mano de obra	950	950	950	2850,0	8550	8550	8550	25650,0	1900	1900	1900	5700,0
Por almacenar	0	0	0	0	0	0	129	129	11	11	45	67
Por horas extra	845	939	632	2416	10	772	0	782	0	0	0	0
Costo total	2045	1889	1582	5516	8660	9322	8679	26661	1911	1911	1945	5767

Fuente: anexo 23 y 24

	P13	P14	P15	
Unidades por operario	31,48	31,87	25,30	día
Operarios actuales iniciales	2	8	2	Trabajadores
Inventario inicial	0	0	0	kg
Producción por hora	4,50	4,55	3,61	kg/hr
Costo por contratar	100			Soles
Costo por despedir	250			Soles
Sueldo mensual	950			Soles
Costo por almacenar	0,10			Soles
Costo por hora extra	9,68			Soles

Con la estrategia de nivelación se reducen los desperdicios de las actividades más costosas del punto anterior, aun así, la cantidad de unidades faltantes es un gran inconveniente tanto para la imagen de la empresa como para la integración de operaciones más adelante dado que en esta etapa en específico resultaría en un cuello de botella.

Tabla 27. Plan agregado nivelación – selección 2

Recolección	P13				P14				P15			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1			1,1	1,1			1,1	1,1			1,1
Requerimiento	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8	6889,4	6961,2	6674,1	20524,8	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8
Unidades por operario	755,6	724,1	818,5	2298,2	765,0	733,1	828,7	2326,8	607,1	581,8	657,7	1846,6
Operarios requeridos	1	1	1	1	9	9	9	9	2	2	2	2
Operarios actuales	2	1	1	1	8	9	9	9	2	2	2	2
Operarios contratados	0	0	0	0,0	1	0	0	1,0	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	1	0	0	1,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Operarios utilizados	1	1	1	1	9	9	9	9	2	2	2	2
Unidades producidas	755,6	724,1	818,5	2298,2	6884,8	6597,9	7458,5	20941,2	1214,2	1163,6	1315,4	3693,1
Unidades disponibles	755,6	724,1	818,5	2298,2	6884,8	6597,9	7458,5	20941,2	1214,2	1229,5	1384,7	3828,4
Inventario	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	784,4	784,4	65,9	69,3	272,3	407,6
Unidades Faltantes	392,7	436,1	293,8	1122,6	4,7	363,3	0,0	368,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COSTOS DE OPERATIVOS												
Por contratar	0	0	0	0,0	100	0	0	100,0	0	0	0	0,0
Por despedir	250	0	0	250,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Por mano de obra	950	950	950	2850,0	8550	8550	8550	25650,0	1900	1900	1900	5700,0
Por almacenar	0	0	0	0	0	0	129	129	11	11	45	67
Por horas extra	771	856	577	2203	9	713	0	722	0	0	0	0
Costo total	1971	1806	1527	5303	8659	9263	8679	26601	1911	1911	1945	5767

Fuente: anexo 23 y 24

	P13	P14	P15	
Unidades por operario	31,48	31,87	25,30	día
Operarios actuales iniciales	2	8	2	Trabajadores
Inventario inicial	0	0	0	kg
Producción por hora	4,50	4,55	3,61	kg/hr
Costo por contratar	100			Soles
Costo por despedir	250			Soles
Sueldo mensual	950			Soles
Costo por almacenar	0,10			Soles
Costo por unidad faltante	1,96			Soles

El plan de persecución no dio el nivel óptimo necesario para superar a la anterior opción; aun así, resulta tentador ya que la diferencia no es grande y permite responder a toda la demanda más adelante, por lo que puede generar muchas más oportunidades que las consideradas en la evaluación.

Tabla 28. Plan agregado persecución – selección 2

Recolección	P13				P14				P15			
	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1,1			1,1	1,1			1,1	1,1			1,1
Requerimiento	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8	6889,4	6961,2	6674,1	20524,8	1148,2	1160,2	1112,4	3420,8
Unidades por operario	755,6	724,1	818,5	2298,2	765,0	733,1	828,7	2326,8	607,1	581,8	657,7	1846,6
Operarios requeridos	2	2	1	2	9	9	8	9	2	2	2	2
Operarios actuales	2	2	2	2	8	9	9	9	2	2	2	2
Operarios contratados	0	0	0	0,0	1	0	0	1,0	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	0	0	1	1,0	0	0	1	1,0	0	0	0	0,0
Operarios utilizados	2	2	1	2	9	9	8	9	2	2	2	2
Unidades producidas	1511,1	1448,2	818,5	3777,9	6884,8	6597,9	6629,8	20112,4	1214,2	1163,6	1315,4	3693,1
Unidades disponibles	1511,1	1811,1	1469,4	4791,7	6884,8	6597,9	6629,8	20112,4	1214,2	1229,5	1384,7	3828,4
Inventario	362,9	650,9	357,1	1370,9	0,0	0,0	0,0	0,0	65,9	69,3	272,3	407,6
Unidades Faltantes	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	363,3	44,4	412,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra totales	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	79,8	9,7	90,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra por operario	0	0	0	0,0	1	9	2	12,0	0	0	0	0,0
COSTOS DE OPERATIVOS												
Por contratar	0	0	0	0,0	100	0	0	100,0	0	0	0	0,0
Por despedir	0	0	250	250,0	0	0	250	250,0	0	0	0	0,0
Por mano de obra	1900	1900	950	4750,0	8550	8550	7600	24700,0	1900	1900	1900	5700,0
Por almacenar	60	107	59	226	0	0	0	0	11	11	45	67
Por horas extra	0	0	0	0	10	772	94	877	0	0	0	0
Costo total	1960	2007	1259	5226	8660	9322	7944	25927	1911	1911	1945	5767

Fuente: anexo 23 y 24

	P13	P14	P15	
Unidades por operario	31,4 8	31,8 7	25,3 0	día
Operarios actuales iniciales	2	8	2	Trabajadores
Inventario inicial	0	0	0	kg
Producción por hora	4,50	4,55	3,61	kg/hr
Costo por contratar	100			Soles
Costo por despedir	250			Soles
Sueldo mensual	950			Soles
Costo por almacenar	0,10			Soles
Costo por hora extra	9,68			Soles

En este punto las horas extras establecen una buena posibilidad ya que no se requieren muchas para cumplir con los requerimientos de la demanda, por ende, los costos son reducidos y no se pierde en costos por oportunidad los cuales pueden ser bastantes abstractos e incalculables.

Tabla 29. Plan agregado horas extra – Paletizado

Recolección	P16-19			
	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1			1,0
Requerimiento	20877,1	21094,5	20224,7	62196,2
Unidades por operario	9919,2	9505,9	10745,8	30171,0
Operarios requeridos	2	2	2	2
Operarios actuales	4	2	2	3
Operarios contratados	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	2	0	0	2,0
Operarios utilizados	2	2	2	2
Unidades producidas	19838,4	19011,8	21491,6	60341,9
Unidades disponibles	20038,4	19011,8	21491,6	60541,9
Inventario	0,0	0,0	1267,0	1267,0
Unidades para hora extra	838,6	2082,7	0,0	2921,3
Horas extra totales	7,1	17,6	0,0	24,7
Horas extra por operario	4	9	0	13,0
COSTOS DE OPERATIVOS				
Por contratar	0	0	0	0,0
Por despedir	500	0	0	500,0
Por mano de obra	2000	2000	2000	6000,0
Por almacenar	0	0	208	208
Por horas extra	83	207	0	290
Costo total	2583	2207	2208	6999

	P16-19	
Unidades por operario	413,30	día
Operarios actuales iniciales	4	Trabajadores
Inventario inicial	200	kg
Producción por hora	118,1	kg/hr
Costo por contratar	100	Soles
Costo por despedir	250	Soles
Sueldo mensual	1000	Soles
Costo por almacenar	0,10	Soles
Costo por hora extra	11.73	Soles

Fuente: anexo 23 y 24

La nivelación en caso contrario no se ajusta a las necesidades de la empresa ya que la cantidad de unidades faltantes es demasiada para manejarlo en un mes, lo que provocaría un daño en la imagen de la empresa, por lo que no es recomendable su uso; aun así, en el mes de marzo se adapta mucho mejor ya que su costo es muy reducido.

Tabla 30. Plan agregado Nivelación – Paletizado

Recolección	P16-19			
	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1			1,0
Requerimiento	20877,1	21094,5	20224,7	62196,2
Unidades por operario	9919,2	9505,9	10745,8	30171,0
Operarios requeridos	2	2	2	2
Operarios actuales	4	2	2	3
Operarios contratados	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	2	0	0	2,0
Operarios utilizados	2	2	2	2
Unidades producidas	19838,4	19011,8	21491,6	60341,9
Unidades disponibles	20038,4	19011,8	21491,6	60541,9
Inventario	0,0	0,0	1267,0	1267,0
Unidades faltantes	838,6	2082,7	0,0	2921,3
COSTOS DE OPERATIVOS				
Por contratar	0	0	0	0,0
Por despedir	500	0	0	500,0
Por mano de obra	2000	2000	2000	6000,0
Por almacenar	0	0	208	208
Por unidad faltante	1646	4087	0	5732
Costo total	4146	6087	2208	12441

	P16-19	
Unidades por operario	413,30	día
Operarios actuales iniciales	4	Trabajadores
Inventario inicial	200	kg
Producción por hora	118,1	kg/hr
Costo por contratar	100	Soles
Costo por despedir	250	Soles
Sueldo mensual	1000	Soles
Costo por almacenar	0,10	Soles
Costo por unidad faltante	1,96	Soles

Fuente: anexo 23 y 24

Para la estrategia de persecución se tiene una gran cantidad de artículos en el almacén, esto aumenta los costos operativos considerablemente, a diferencia de las horas extras que se ajusta de mejor manera, esta estrategia puede formar un inventario de emergencia para el siguiente mes.

Tabla 31. Plan agregado persecución – Paletizado

Recolección	P16-19			
	Ene	Feb	Mar	Total
Demanda	20877,06	21094,53	20224,65	62196,2
Días disponibles	24	23	26	73,0
Factor de conversión por actividad	1			1,0
Requerimiento	20877,1	21094,5	20224,7	62196,2
Unidades por operario	9919,2	9505,9	10745,8	30171,0
Operarios requeridos	3	3	2	3
Operarios actuales	4	3	3	3
Operarios contratados	0	0	0	0,0
Operarios despedidos	1	0	1	2,0
Operarios utilizados	3	3	2	3
Unidades producidas	29757,7	28517,8	21491,6	79767,0
Unidades disponibles	29957,7	37598,3	37995,5	105551,5
Inventario	9080,6	16503,8	17770,8	43355,2
Unidades para hora extra	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra totales	0,0	0,0	0,0	0,0
Horas extra por operario	0	0	0	0,0
COSTOS DE OPERATIVOS				
Por contratar	0	0	0	0,0
Por despedir	250	0	250	500,0
Por mano de obra	3000	3000	2000	8000,0
Por almacenar	1494	2716	2924	7134
Por horas extra	0	0	0	0
Costo total	4744	5716	5174	15634

	P16-19	
Unidades por operario	413,30	día
Operarios actuales iniciales	4	Trabajadores
Inventario inicial	200	kg
Producción por hora	118,1	kg/hr
Costo por contratar	100	Soles
Costo por despedir	250	Soles
Sueldo mensual	1000	Soles
Costo por almacenar	0,10	Soles
Costo por hora extra	11,73	Soles

Fuente: anexo 23 y 24

Como se puede visualizar en el siguiente cuadro la cantidad de colaboradores para cada estrategia del plan agregado son similares, en especial el plan agregado de horas extra y de nivelación que siguen el mismo tipo de cálculo, pero con procedimientos diferentes; solo la estrategia de persecución presenta cantidades diferentes; para todos los casos la cantidad de colaboradores es muy diferente a la cantidad actual y la proyectada por el balance de línea, esto se debe principalmente porque no se consideran los costos.

Tabla 32. Resumen de número de trabajadores por tipo de plan agregado

	Enero						Febrero						Marzo					
	Recolección	Recepción y pesado	Selección 1	Selección 2	Paletizado y almacenado	Total	Recolección	Recepción y pesado	Selección 1	Selección 2	Paletizado y almacenado	Total	Recolección	Recepción y pesado	Selección 1	Selección 2	Paletizado y almacenado	Total
Plan agregado horas extra	49	1	17	12	2	81	49	1	17	12	2	81	49	1	17	12	2	81
Plan agregado persecución	51	2	17	13	3	86	53	2	19	13	3	90	46	2	15	11	2	76
Plan agregado nivelación	49	1	17	12	2	81	49	1	17	12	2	81	49	1	17	12	2	81
Plan agregado mixto	49	1	17	13	2	82	53	1	17	12	2	85	46	1	15	11	2	75

Fuente: anexo 23 y 24

Tomando en cuenta los diferentes costos generados por las 3 estrategias se establece que la más económica es la de persecución ya que a pesar de que existen costos por contratar y despedir, no son comparables con los costos por horas extra y en menor medida por almacenar; por lo que se puede asumir ese costo. Se estableció una cuarta opción manejando de manera independiente cada perspectiva por tipo de actividad eligiendo las menos costosas para cada una, se presentó un ahorro mayor a 15 mil mensual.

Tabla 33. Resumen del costo por tipo de plan agregado

	Enero						Febrero						Marzo					
	Recolección	Recepción y pesado	Selección 1	Selección 2	Paletizado y almacenado	Total	Recolección	Recepción y pesado	Selección 1	Selección 2	Paletizado y almacenado	Total	Recolección	Recepción y pesado	Selección 1	Selección 2	Paletizado y almacenado	Total
Plan agregado horas extra	57068	1805	17978	12616	2583	92050	59135	1416	18245	13123	2207	94125	54738	1075	17093	12206	2208	87320
Plan agregado persecución	58238	5009	17975	12530	4744	98497	58599	7199	18639	13241	5716	103394	52647	10613	15371	11148	5174	94953
Plan agregado nivelación	60682	7529	17955	12541	4146	102852	66747	9219	18172	12980	6087	113205	54738	2475	17049	12150	2208	88621
Costo 2021						107182						108484						105095
Costo 2022 - proyectado						116661						118078						114389
Plan agregado mixto	57068	1805	17955	12530	2583	91941	58599	1416	18172	12980	2207	93373	52647	1075	15371	11148	2208	82449
Ahorro proyectado						24720						24705						31940

Fuente: anexo 23 y 24

Plan de capacitación

Dado que se tomarán varios tipos de planes agregados para construir el programa de producción, se hace necesario un plan de capacitación que proporcione la información necesaria de cada uno de ellos (anexo 29); así mismo se evite diferentes situaciones que mermen la productividad. Se elaboró un cronograma de capacitaciones a partir de enero hasta diciembre del año 2022. Dichas capacitaciones serán tanto a supervisores como a los operarios del área señalada, de manera mensual y en un horario que permita la participación activa de todo el personal objetivo.

Tabla 34. Cronograma de Capacitaciones

Encargado: _____

Fecha: _____

Nº	Temas	Participantes	Área responsable	Fecha	2022											
					Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	Buenas Prácticas De Manufactura	Supervisores y Operarios	Producción	18/01/2022												
2	Cuidado y uso de los equipos de protección personal	Supervisores y Operarios	Producción	14/02/2022												
3	Planificación y Control	Supervisores y Operarios	Producción	17/03/2022												
4	Manejo de Almacenes y Control de Inventarios	Supervisores y Operarios	Producción	15/04/2022												
5	Pronósticos	Supervisores y Operarios	Producción	16/05/2022												
6	Limpieza y Desinfección	Supervisores y Operarios	Producción	13/06/2022												
7	Gestión de procesos y mejora continua	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
8	Importancia del Plan de Producción	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
9	Riesgo en el trabajo y Seguridad Industrial	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
10	Gestión Ambiental	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
11	Estudio de Tiempos y Movimientos	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
12	Relaciones Interpersonales	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												

Fuente: Elaboración propia

4.4. Evaluación de la reducción de los costos operacionales con el plan agregado óptimo en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C.

Se calcularon los costos de enero a marzo del 2022, con la nueva programación del enfoque mixto, de tal forma que se distribuyeron adecuadamente los recursos humanos para que se obtenga la eficiencia máxima; como se puede observar existe un incremento en los costos esto se debe a que la producción y demanda aumento en el último año por lo cual los costos variables incrementaron, por lo que se necesita un análisis diferente.

Tabla 35. Costo operacional brutos de enero – marzo 2022

	Costo (soles)		
	Enero	Febrero	Marzo
Costo de materia prima	101085	102138	97926
Costo de insumos	12863	12997	12461
Costo de mano de obra directa	100200	104248	91869
Costo de mano de obra indirecta	12906	12906	12906
Gastos indirectos de fabricación	17650	17778	17932
Costos operacionales brutos	244704	250067	233095

Fuente: anexo 25 y 27

Con lo que respecta a las horas extras se puede observar una clara disminución debido a que la mayoría de las áreas toma un plan de persecución, siendo la más económica de ese modo no se incurre a horas extra ya que se tiene los colaboradores necesarios para realizar las labores a tiempo. Así mismo, el costo de desabasto también fue reducido debido a que no se seleccionaron varias actividades con un plan de agregado de nivelación, además debido a que se mejoró el control de desempeño por medio del tiempo estándar, ahora se cumplen con más rapidez los pedidos planeados. Con lo que respecta al costo de inventario, se tienen varios elementos que no superan lo estimado el año pasado, aun así, se tomó en cuenta el procedimiento de formulación del año anterior.

Tabla 36. Costo por fallas de planificación enero – marzo 2022

	Enero			Febrero			Marzo		
	OP	OtP	AC	OP	OtP	AC	OP	OtP	AC
Horas totales de trabajo	191	190	208	202	201	228	212	210	239
Número de días	22	22	22	24	24	24	25	25	25
Horas por día	8	8	9	8	8	9	8	8	9
Horas de trabajo	176	176	198	192	192	216	200	200	225
Horas extra	15	14	10	10	9	12	12	10	14
Número de trabajadores	30	3	1	30	3	1	30	3	1
Tasa de horas extra (soles hora)	6,5	7	7	6,5	7	7	6,5	7	7
Costo de horas extra	2925	294	70	1950	189	84	2340	210	98
Total	3289			2223			2648		
OP=Operarios de planta; OtP= Otros operarios; AC=Asistente de calidad									
	Enero			Febrero			Marzo		
Pedidos no cubiertos a tiempo	0			1			1		
Multa por pedido	1200			1200			1200		
Total por pedidos no cubiertos a tiempo	0			1200			1200		
Demanda no cubierta	500			400			300		
Costo de oportunidad	2,07			2,07			2,07		
Total por pedidos no cubiertos	1035			828			621		
Total	1035			2028			1821		
	Anual								
Mantenimiento del almacén	9600								
Personal	12000								
Servicios	5723								
Total	27323								
Capacidad de almacén (kg)	20000								
Total por kilogramo anual	1,37								
Total por kilogramo mensual	0,11								
Mes	Enero			Febrero			Marzo		
Cantidad	250			600			200		
Costo de almacenamiento	28,46			68,31			22,77		

Fuente: anexo 25

Los costos operacionales obtenidos en el periodo 2022, establecen un cambio en los costos debido a una planificación mas acertada de los recursos operacionales de la empresa; es así que los costos no planificados fueron eliminados y se redujeron considerablemente los costos por horas extra y desabasto en la participación total de un 8,5% a un 2,7%; claro está que estos costos no son eliminados por completo ya que la demanda no es completamente estable por lo que la empresa tiene que asumir ciertos riesgos; aun así, los costos por horas extra se redujeron principalmente por el cambio en la planificación de las áreas con más trabajadores pasando de un plan basado en horas extra a un plan de nivelación o persecución.

Tabla 37. Costo operativos *enero – marzo 2022*

	Enero 2022		P 2021	Febrero 2022		P 2021	Marzo 2022		P 2021
	C	P		C	P		C	P	
Costo de materia prima	101085	40,58%	38,32%	102138	40,14%	39,73%	97926	41,21%	40,36%
Costo de insumos	12863	5,16%	4,77%	12997	5,11%	4,95%	12461	5,24%	5,03%
Costo de mano de obra directa	100200	40,23%	35,62%	104248	40,97%	33,91%	91869	38,67%	34,56%
Costo de mano de obra indirecta	12906	5,18%	5,33%	12906	5,07%	5,08%	12906	5,43%	5,17%
Gastos indirectos de fabricación	17650	7,09%	7,31%	17778	6,99%	7,58%	17932	7,55%	7,32%
Costos de horas extra	3289	1,32%	6,13%	2223	0,87%	6,17%	2648	1,11%	4,37%
Costo de desabasto	1035	0,42%	2,46%	2028	0,80%	2,51%	1821	0,77%	3,10%
Costo de inventario	45	0,02%	0,06%	107,77	0,04%	0,07%	35,92	0,02%	0,09%
Costos operativos	249073	100,00%	100,00%	254426	100,00%	100,00%	237600	100,00%	100,00%
C=Costo, P=Participación									

Fuente: anexo 23 y 25

Para poder comparar los años 2022 y 2021 se necesitó un nuevo ratio de kg producidos/soles, es de ese modo que se puede encontrar una mejora percibida por la organización de un 16% a 19% para cada kilogramo procesado, pero esto es solo en los primeros meses, para marzo del 2022 se consiguió una mejora del 25%, como se puede visualizar en cuadros anteriores no afecto directamente al costo por mano de obra sino a otros efectos que engloban los costos de operaciones; como son los costos por retrasos, almacén y despedir o movilizar un colaborador.

Tabla 38. Comparación de costos 2021 y 2022 (Periodo de enero y marzo)

Costos	Enero		Febrero		Marzo	
	2022	2021	2022	2021	2022	2021
Costos operacionales	244704	221190	250067	232029	233095	230651
Costo de horas extra	3289	14850	2223	15696	2648	10900
Costo de desabasto	1035	5955	2028	6370	1821	7743
Costo de inventario	44,91	139,87	107,77	181,01	35,92	213,92
Costo total	249072,78	242134,81	254425,57	254276,21	237599,78	249508,17
Demanda	2022			2021		
	61089,6			51061		
Productividad en función a costos (kg/soles)	Enero		Febrero		Marzo	
	2022	2021	2022	2021	2022	2021
	0,2453	0,2109	0,2401	0,2008	0,2571	0,2046
Mejora	16,3%		19,6%		25,6%	

Fuente: anexo 23 y 25

Contrastación de hipótesis:

Se utiliza el programa SPSS para determinar la validez de la hipótesis; los datos utilizados para esta evaluación son la resultante entre dividir el costo total y la demanda de los meses de enero - marzo de los años 2021-2022; el primer paso del tratamiento de datos son las pruebas de normalidad como se puede observar la sig. presentada supera el 0,05 tanto en los casos del antes como del después, por lo que se puede considerar una distribución normal de los datos en base a Shapiro-Wilk.

Tabla 39. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CO_Despues	,958	3	,605
CO_Antes	,985	3	,765

Fuente: IBM SPSS

En tanto a la prueba de muestras emparejadas se obtuvo una “t” negativa de 5,6 que indica una reducción entre la variable antes y después, así mismo se obtuvo una sig bilateral de 0,03 siendo menor a 0,05 mostrando que la reducción es constante y equilibrada; bajo estos resultados se afirma la siguiente hipótesis, la aplicación del Plan agregado reducirá significativamente los costos operacionales en la empresa Fondo La Kiarita S.A.C, Chimbote – 2021

Tabla 40. Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par Mejora_despues 1 - Mejora_antes	,04420	,01350	,00780	,01066	,07774	-5,670	2	,030

Fuente: IBM SPSS

V. DISCUSIÓN

Para el desarrollo del primer objetivo se estableció aplicar un check list a cada una de las áreas que comprende el proceso productivo, con el fin de diagnosticar y establecer la problemática que posee la empresa, teniendo como resultado que el área de selección y corte del producto cumple con el 37% de los ítems evaluados y el área de etiquetado y almacenamiento presenta un 33% de cumplimiento; siendo las más bajas a comparación de las demás; es entonces que se coincide con Miñan (2016) el cual aplicó un check list a todo el proceso productivo de envases metálicos al inicio de su investigación, donde obtuvo como resultado que las etapas que menos cumplían con lo evaluado eran recepción, corte y almacenamiento; en ambas investigaciones mediante esta herramienta tienen problemáticas en común las cuales son cantidad de personal insuficiente, falta de stock y entregas fuera del tiempo acordado.

Seguido de ello, se hizo un diagrama de Pareto de acuerdo a las causas más frecuentes que se logró identificar a través del check list, arrojando un total de ocho causas raíces que representan el 80% del total y por ende provocan mayor impacto negativo en la producción de la empresa, por lo contrario Gálvez y Silva (2017) usaron esta herramienta para priorizar los productos que más se vende, siendo un total de 10 y generando el 70% de las ventas; para esta investigación no es necesario seleccionar los productos como lo hizo el autor señalado, si no realizar un diagnóstico para la problemática, en los dos casos se empleó de forma adecuada el diagrama de Pareto ya que arrojó resultados según lo esperado y determinado por los autores.

Luego se realizó un diagnóstico por medio del diagrama de Ishikawa, teniendo en cuenta los resultados que se obtuvo a través del diagrama de Pareto, donde se analizó las causas raíces de cada uno de los problemas, haciendo un total de 8; dentro de las principales causas que provocan dichos problemas son la falta de programación de recursos productivos en todas las áreas, así como también la falta de capacitación del personal de planta como administrativo, la falta de correctos indicadores que ayuden en la actualización de los programas de producción, falta de planificación

y ratios inadecuados; con un resultado similar Cevallos (2018) estableció que sus causas raíces principales que genera altos costos de operaciones, destacan inexistencia de planificación en la producción, falta de métodos e indicadores de trabajo, falta de capacitación en temas de costo y producción, están presente también los reprocesos y por último la escasez de materiales e insumos para el proceso producto en la empresa Cartavio; ambos trabajos investigativos señalan por medio del instrumento mencionado las principales causas que hay dentro de la organización con el objetivo de buscar soluciones eficientes que solucionen los problemas generales.

Finalmente, se procedió a elaborar un diagrama de actividades de proceso en base a la producción de higos que realiza la empresa Fundo La Kiarita, con el fin de establecer aquellos procesos que son más efectivos y aquellos que requieren medidas de mejora; por medio de este instrumento se determinó que hay gran cantidad de tiempo de espera durante el proceso, como también cuellos de botella principalmente en la etapa de recolección y selección de la materia prima; una evaluación similar lo presenta Bernate y Betancourt (2017), donde elaboran de igual forma un diagrama analítico del proceso en este caso para curtiembre, al cual lo llaman cursograma analítico, donde les permitió identificar la etapa donde se genera un reproceso, repeticiones o desperdicios; además de un análisis de los materiales y tiempos, con el fin de la mejora continua, la etapa más crítica a comparación de la presente investigación fue el transporte de la materia prima por el elevado tiempo y costos; es entonces que en los dos trabajos el DAP facilitó la programación de la producción, dado que ayuda en justificar la posible inversión en productos que eleve la capacidad de la empresa.

Con respecto al segundo objetivo se determinó los costos de producción para los meses de enero, febrero y marzo; a través de un formato que abarca costos de materia prima, mano de obra directa e indirecta y los gastos indirectos de fabricación; donde se obtiene que el desembolso promedio es de 240 mil soles mensuales, lo cual es un cantidad normal, sin embargo contando con la problemática por la falta de programación se

puede lograr minimizar este coste; de igual manera Fernández y Mejía (2020) establecieron los costos de producción para los meses de enero a abril, en este caso para la producción de calzado, en el mes de enero registraron mayor cantidad de costos, y en el mes de abril fue menor, haciendo un total general de 145,929.95 soles. Es entonces que la presente investigación, como el autor señalado con anterioridad, ejecuta este análisis económico para evaluar la situación actual y lograr una optimización de los mismos, dado que esto resulta muy útil y como base al momento de realizar la planificación de la producción.

Para hallar los costos de mano de obra de tiempo extra, se hizo uso de un formato, donde se obtuvo como resultado final que las horas extras por mes generan un promedio de 14 mil soles, siendo el mes de febrero con mayor costo; esto se debe principalmente por la falta de operarios en las instalaciones que reduce significativamente el ciclo productivo; es por esto que, no se cumple con las cuotas diarias; algo similar se tiene en la investigación de Chilan (2019) ya que también el personal trabajaba horas extras, pero aquí se optó a pagar en porcentajes según los días trabajados de lunes a viernes correspondía al 50% y se pagaba \$2.41 dólares/hora y los sábados al 100% lo que vendría a ser \$3.22 dólares/hora. En los dos casos se está cumpliendo con el pago de las horas fuera del turno laboral normal por ley, pero en distintas formas esto puede ser por políticas internas de la empresa, sin embargo, el objetivo es reducir estos costos.

Siguiendo con los costos de desabasto, se tiene dos problemas importantes uno es la cantidad de indemnizaciones debido al motivo de no cumplir con el pedido acordado en cada semana con los clientes, y el costo de oportunidad que se presenta al no tomar un pedido que ingresa semanalmente, esto debido a la falta de capacidad; por ello los costos en el mes de enero fue de 5955 soles, en febrero de 6370 soles y en marzo de 7743 soles, en promedio es de 6 mil soles en desperdicios mensuales; lo mismo sucede en el artículo de investigación de Bulnes, Galarreta y Esquivel (2018) dado que presentan considerables pérdidas económicas en promedio de más de 200 mil soles por el incumplimiento de pedidos,

en este caso la evaluación fue por años desde el 2012 al 2016, y en el año 2013 registraron un porcentaje mayor de penalización respecto al monto total, fue de 9.63%; aparte de las causas mencionadas se coinciden que estos factores afectan al planeamiento y control de la producción, así como también el no lograr los objetivos que la empresa se plantea a corto o largo plazo y tampoco se logra la satisfacción del cliente.

Los costos de inventario que involucra personal, servicios, mantenimiento y capacidad, se presenta de los meses de enero, febrero y marzo los cuales son 85,37 soles; 110,48 soles y 130,57 soles respectivamente, teniendo como promedio mensual un total de 130 soles, esto a causa de que las cantidades de producto que se quedan en almacén entre una a dos semanas al no ser vendidos en el tiempo adecuado, y es en marzo donde mayor costo se tiene, esto puede ser por el término de la temporada; igualmente Noegrahani y Nuradli (2018) en el trabajo de investigación que desarrollaron consideran los costos de inventario, el cual consistió en el costo acumulado del almacén pero en este caso de máquinas de refrigeración, donde se contaba con una capacidad de 600 toneladas, entonces teniendo en cuenta a los trabajadores y la electricidad se calculó que el costo fue de 80,00 dólares por paquete; en términos generales estos costos de inventario pueden ser optimizados si se ejecuta una programación semanal detallada y correcta.

Para iniciar con el diseño e implementación del plan agregado de producción se realizó el pronóstico de la demanda por medio de tres formas: las cuales fueron regresión lineal, tendencia polinómica y el promedio móvil ponderado; aplicado estos, se procedió a realizar dos tipos de suavizaciones, exponencial simple y doble para cada método de pronóstico, con el objetivo de poder acercarse más a la demanda real actual, teniendo así que de MAD el pronóstico con menor índice de error es el que se da por medio de la tendencia polinómica; Villegas (2018) también optó por elegir el método más adecuado para las ventas, usando de igual forma la suavización exponencial simple por medio del parámetro de alfa y la suavización exponencial doble a través de beta, donde a comparación de la presente investigación que se eligió el método

mencionado anteriormente debido a que la empresa está en pleno crecimiento por lo cual una suavización con incremento limitado no cumple con las necesidades de la empresa; se concluyó que el método de pronóstico más adecuado es el de suavizamiento exponencial doble, porque presentaba un menor Mse y las ventas tenían una tendencia positiva de crecimiento.

Continuando, para el plan agregado de producción, se evaluó entre tres tipos para analizar cuál es el más efectivo y obtener el costo mínimo que ayude a la empresa, estos fueron: nivelado, persecución y horas extras; para el caso del tipo nivelado, se aplicó a las actividades de recolección, donde existían varias unidades faltantes en los primeros meses del año; en recepción, se obtuvo que el costo por oportunidad era muy alto y las multas incurridas sobrepasarían el límite actual; en selección, los costos son más estables y ligeramente menores esto demuestra que la cantidad de trabajadores es la adecuada; en selección 2, se reducen los desperdicios de las actividades más costosas, pero la cantidad de unidades faltantes es un gran inconveniente y en el Paletizado no se ajusta a las necesidades de la empresa ya que la cantidad de unidades faltantes es demasiada, de igual forma Fernández y Mejía (2020), utilizó el método de nivelación dado que permitió tener un superávit de existencia, el cual fue tomando para la demanda del mercado, y además ayudó a desarrollar el plan maestro de producción, lo que a comparación de la investigación no se realizó porque no se ajustaba a la realidad de la empresa, pero si se hizo una evaluación a través del método por cada etapa crítica del proceso.

Luego, para el tipo de persecución en la etapa de recolección, se logró minimizar los costos por hora extra y unidades en el inventario, pero aumentaron los costos administrativos por contratación y por despedir; en recepción, al aumentar un colaborador se reducían los costos por horas extra, pero aumentaba los costos por almacenar; en selección, la cantidad de trabajadores se ajustan mejor a la demanda y disminuyen los costos incurridos en cada periodo; selección 2, permite responder a toda la demanda más adelante y en la etapa de Paletizado aumentan los costos

operativos, a diferencia de las horas extras que se ajusta una mejor forma; al igual que Chilan (2019) desarrollo un plan de producción para la empresa resolviendo así, los problemas como la deficiente planificación en la producción y la gestión de inventarios, sin embargo, no realizó una evaluación entre varios tipos, solo se enfocó en una la cual también trajo consigo buenos resultados, pero siempre es conveniente analizar diversas alternativas.

Con respecto al plan agregado por horas extra, en la etapa de recolección se nota un ligero incremento en los costos, pero se cumple con toda la demanda mensual; en la etapa de recepción, se tiene un gran costo debido a que no compensa el contratar a un trabajador más por el nivel de trabajo deseado; en selección, se presenta desequilibrio ya que existen ciertas actividades que aumentan considerablemente el costo; selección 2, en enero los costos son bajos, pero con el tiempo van aumentando y por último en la etapa de Paletizado, no se requieren muchas horas para cumplir con los requerimientos de la demanda, por ende, los costos son reducidos; comparando con Cevallos (2018) que empleó la herramienta MRP II para realizar el plan de producción evaluando los proveedores donde también obtuvo resultado de mejora en el proceso, se puede afirmar que un mejor resultado es por medio del método de horas extras, porque se analizó los costos operativos que incurre el plan; en coincidencia es que ambos trabajos realizaron un plan de capacitaciones anual.

Después de hacer un exhaustivo análisis y comparación entre los tres métodos mencionados, se establece que la más económica es la de horas extra ya que a pesar de que existen costos para cumplir con la demanda, no son comparables con los costos de persecución y en menor medida por almacenar. Así mismo, se estableció una cuarta opción de manera independiente por tipo de actividad eligiendo las menos costosas para cada una, se presentó un ahorro mayor a 24 mil mensual, de igual manera Bulnes, Galarreta y Esquivel (2018) luego de realizar cinco distintos diseños de planes agregado y a la vez evaluar cada uno de estos, se seleccionó el que minimiza más los costos y ayuda en la mejora

del planeamiento de la producción, fue el plan de Fuerza laboral estable – con Contratación del 28% y alta Subcontratación (Terceros) al 55%, además que disminuyó las penalizaciones con un 0.71.

Se calculó nuevamente los costos de enero a marzo del 2022, con la nueva programación del enfoque mixto y se observó que existe un incremento en los costos esto se debe a que la producción y demanda aumento en el último año, con respecto a las horas extras hay una disminución debido a que la mayoría de las áreas toma un plan de persecución, de igual forma el costo de desabasto también se redujo dado a que no se seleccionaron varias actividades con un plan de agregado de nivelación, lo mismo pasó con los costos de inventarios. Con un nuevo ratio de Kg hubo una mejora del 16% a 19% para cada kilogramo procesado, pero esto es solo en los primeros meses, para marzo del 2022 se optó por una mejora del 25%; este también es el caso de Lomas (2020), que presentó disminuciones de un 5% y 68% en el costo del tiempo regular y en el costo de inventario, respectivamente.

Por último, se contrastó la hipótesis por medio del programa SPSS; los datos elegidos para tal comprobación son los costos, obteniendo un “t” negativa de 5,6 que indican una reducción y una sig bilateral de 0,3 mostrando que la reducción es constante y equilibrada; de igual forma Miñan (2016), sometió sus resultados de costos por medio del programa SPSS teniendo reducciones considerables en cada uno de ellos; bajo estos resultados se afirma la siguiente hipótesis, la aplicación del Plan agregado reducirá significativamente los costos operacionales en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C, Chimbote – 2021.

VI. CONCLUSIONES

Bajo lo discutido y lo obtenido en los resultados se realizan las siguientes conclusiones en función a los 4 objetivos de la investigación:

1. El diagnóstico inicial demostró que la empresa no maneja correctamente la programación productiva con incumplimientos cercanos al 80%, así mismo la falta de programación permitió que se acumulen ciertos errores en distintas dimensiones creando un incumplimiento general del 50%; de todos los problemas encontrados solo 8 representan el 80% de las frecuencias, causado principalmente por la falta de una planificación adecuada, una evaluación previa y una capacitación rutinaria.
2. La evaluación de costos mostró que existe una gran cantidad de desperdicio en la mano de obra debido a que se está pagando grandes sumas en actividades de poco desempeño y efectividad; esto a su vez causa que en otras áreas se tengan varias horas extras y pedidos que no se cumplen a tiempo; pasando de 211 mil costos operativos por mes a 235 mil costos agregando los desperdicios por la mal programación.
3. Resulto efectivo una implementación basada en pronósticos las cuales fueron a 5 años; así mismo se encontró que el suavizado proporciona errores altos en empresa un alto margen de crecimiento por lo que solo se eligió un pronóstico polinómico simple; otro punto necesario para la planificación de la producción es el tiempo estándar que permite ajustar todas las actividades de manera justa. Se hace necesario estos elementos ya que al igual que el balance de línea, el plan agregado determina el número de colaboradores a necesitar, para ajustar los nuevos costos lo más óptimo posible se comparan 4 posibilidades se las cuales se elige el enfoque mixto.
4. Se evidencio una reducción de costos operativos entre el 2020 y 2021; en especial los costos por horas extra y desabasto obteniendo de 0,20 kg/soles a 0,26 kg/soles; siendo una mejora del 26% en el mejor de los meses que fue marzo; en base a esto y los datos del programa SPSS que se puede afirmar la hipótesis como cierta.

VII. RECOMENDACIONES

Bajo las conclusiones y resultados obtenidos se proporcionan las siguientes recomendaciones:

1. Realizar una evaluación de inventarios para las herramientas, con el fin de poder pronosticar la necesidad mensual de cada una. Establecer procedimientos de manejo de residuos para evitar una contaminación y desorden en las áreas productivas que evite la fluidez del proceso productivo.
2. Aumentar las capacitaciones del área administrativa, así mismo contactar con el área de gerencia para que brinde el apoyo de un software que registre activamente los costos dentro de la planta y se evite el uso de formatos físicos.
3. Establecer áreas de almacenamiento temporal para aquellos elementos que no terminan de ser procesados en caso de ser un proceso posterior al lavado y desinfectado, se hace viable el almacenamiento dentro de las cámaras frigoríficas.
4. Desarrollar un balance de energía y uso de servicios con el fin de ahorrar en recursos productivos, ya que actualmente no se hace un seguimiento adecuado en el área operativa

REFERENCIAS

Aggregate Production Planning, Case study in a Medium-sized Industry of the Rubber Production Line in Ecuador por Mantilla Cesar [et al]. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 05 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/212/1/012018>

ISSN: 1757-899X

ARNOLETTO, Eduardo. Administración de la producción como ventaja competitiva. ISBN: 978-84-690-7904-1

ARREDONDO, Gerson; OCAMPO, Kelly; OREJUELA, Jun Pablo. Modelo de planificación y control de producción a mediano plazo para una industrial texti en un ambiente make to order. Revista: Ingeniería Universidad de Medellín [en línea]. Agosto 2017. [Fecha de consulta: 16 de octubre del 2021] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v16n30/1692-3324-rium-16-30-00169.pdf>

ISSN: 1692-3324

BALLOU, Ronald. Logística: administración de la cadena de suministro. 5ª ed. México: Pearson education, 2004. 816pp. ISBN: 970-26-0540-7

BARRY, Render. Principios de administración de operaciones. México: Pearson educación, 2009, 752p.

ISBN 978-607-442-099-9

BARBOZA, Rosa; PIMINCHUMO, Brenda. Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa Artecon Perú S.A.C. en la ciudad de Trujillo. Tesis para obtener el Título Profesional de Contador Público. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. 98 p

BERNATE, Juan; BETANCOURT, Diego. Diseño y desarrollo de un método de planeación de la producción para una curtiembre del cerrito – valle del Cauca, Santiago de Cali - Colombia. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad de San Buenaventura, 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10819/3317>

BORRERO, Iresis; ESPIN, Rafael; HEVIA, Francis. Procedimiento de organización de la producción para una empresa de bebidas y refrescos,

Revista Dyna USS [en línea]. [Fecha de consulta: 16 de octubre del 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405024.pdf> ISSN: 0012-7353

BULNES, Arliss; GALARRETA, Oliveros y ESQUIVE, Lourdes. Plan agregado para mejorar el planeamiento y control de la producción de la empresa Sima metal mecánica-Chimbote - Perú. Revista científica USS [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 12 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/858>

ISSN: 2313-1926

CABRERA, María Dolores. La contabilidad de costos en la producción de bienes y servicios. Revisión bibliográfica actualizada (2010-2018). En-Contexto Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad [en línea]. 2018, n° 6(9), [fecha de Consulta 01 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551857283010>

ISSN: 2346-3279

CANAS, Juan. Planeación de la producción aplicando métodos de programación lineal y teoría de restricciones para una industria en el sector metalmeccánico en la ciudad de Bogotá – Colombia. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Javeriana, 2013. 28p.

CATACOLÍ, Adrián; LUCUMI, Jairshinho. “Planeación, programación y control de la producción para la empresa muebles y accesorios Ruíz Carmona y compañía LTDA” en la ciudad de Bogotá – Colombia. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Universidad Libre, 2015.87p. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11365/SGP%20Ruiz%20Carmona%20%20FINAL.pdf?sequence=1>

CEVALLOS, Ricardo. Propuesta de mejora de la gestión de producción para reducir los costos operacionales de la empresa Cacatartavio Run Company S.A.C., Trujillo – Perú en la ciudad de Trujillo- Perú. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2016. 152p.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/10241>

CHACÓN, Galia., BUSTOS, Carlos., ROJAS, Eli Saúl., Los Procesos de Producción y la Contabilidad de Costos. Actualidad Contable Faces [en línea]. Enero – junio 2006, 9(12), 16-26 [fecha de Consulta 06 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25701203>

ISSN: 1316-8533.

CHASE, Richard; JACOBS, Robert; y AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones: producción y cadena de suministros. México: Interamericana Editores, S.A., 2009. 800pp.

ISBN: 978-970-10-7027-7

CHILAN, Arturo. Optimización de los recursos de producción mediante la propuesta de un plan agregado de producción en la empresa purificadora y envasadora “el agua”. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial) Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2018.

Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28335>

MEDINA, Pedro; RESTREPO, Jorge; CRUZ, Eduardo. Plan de producción para la compañía de helados "NATA". Scientia Et Technica [en línea]. 2009, XV(43). [Fecha de Consulta 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917310055>

ISSN: 0122-1701

DEL SOLAR, Rodrigo; CHACÓN, Iván y PONCE, Mauricio. Plan agregado de producción en barracas madereras. Estudio de caso para una pequeña industria. Chile, 2017. Revista Universidad del Bio Bio: Ciencia y Tecnología [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/MCT/article/view/1392>

ISSN: 0717-3644

DEMIREL, Edil y LIM, Churlzu. Aggregate Planning with flexibility requirements profile. International Journal of Industrial Engineering. The University of North Carolina at Charlotte, USA. [en línea]. 2018 [Fecha de consulta: 20 de septiembre del 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.05.001>

ISSN 1943-670X

EVERRETT, Adam; RONALD, Ebert. Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento. 4ª ed. México: Pearson education, 2001.739pp.

ISBN: 9688802212

FARRERA, Arturo. Manual de pronósticos para la toma de decisiones. México: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey, 2013. 159pp.

ISBN: 6075011889

FERNANDES, Peter y CORRÊA, Henrique, The relationship between the logistics complexity of manufacturing companies and their supply chain management. Production [en línea]. Abril – junio 2014, 24(2), [fecha de Consulta 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396742057001>.

ISSN: 0103-6513

FERNÁNDEZ, Segundo y MEJÍA, Karla. Sistema de planificación de la producción en la empresa Calzatura El Dorado en la ciudad de Trujillo. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2018.

GÁLVEZ, José; SILVIA, José. “Propuesta de mejoras en las áreas de producción y logística para reducir los costos en la empresa molino el cortijo SAC. –Trujillo” en la ciudad de Trujillo- Perú. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2015. 110p.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/6369>

GARCÍA, Juan. Contabilidad de Costos. 3ª ed. México, DF:Mc Graw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V, 2008. 320p.

ISBN: 970-10-2935-6.

HANSEN, Don y MOWEN, Maryanne. Administracion de costos, contabilidad y control. 5ta edición, Mexico: Cengage Learning Editores, S.A de CV, 2007.

ISBN: 978-607-481-343-2

HARRISON, David y PETTY, David. Systems for Planning and Control in Manufacturing Systems. Londres: Elsevier Science, 2002. 309 pp

ISBN 07506 49771

JIMÉNEZ, William. Contabilidad de costos. Colombia: Fundación para la Educación Superior San Mateo, 2010. 113pp.

ISBN: 978-958-98600-7-6

JOSEPH, Katie. Mama Bakery: Aggregate Planning. Reino Unido: GRIN Verlag, 2013. 23p. ISBN: 3656399328, 9783656399322

JOZSEF, Vörös. On the risk-based aggregate planning for seasonal products. Hungary: International Journal of Production Economics [en línea]. 1999. [Fecha de consulta: 20 de septiembre del 2021]. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00100-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00100-5)

ISSN 0925-5273

LOMAS, Carina. Planificación de la producción a mediano plazo en la empresa Tavy Sport del Cantón Antonio Ante. Ibarra – Ecuador. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad Tecnica del Norte, 2018. 115p

LÓPEZ, Giancarlo; SOLIS, Joél. Plan agregado de producción y la productividad en una planta de producción de conservas de pescado en la empresa Panafoods S.A.C, 2014. Revista Infinitum [en línea]. Julio-diciembre 2016, nº.1. [Fecha de consulta: 12 de septiembre del 2021].

Disponible en <http://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/INFINITUM/article/view/5>

ISSN: 2307-2056

MIÑAN, Guillermo. “Diseño de un sistema de planeación agregada para la producción de envases metálicos en una empresa manufacturera de la ciudad de Chimbote” en la ciudad de Chimbote- Perú. 2016. Revista Ingnosis [en línea]. Diciembre, 2016. [Fecha de consulta: 15 de septiembre del 2021].

Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2015/1705>

ISSN: 2414-8199

MUÑOZ, David. Administración de operaciones: enfoque de administración de procesos de negocios. México: Cengage Learning Editores, 2009. 521 pp.

ISBN: 9708300748

NOEGRAHENI, Enny, & NURADLI, Hasbi. Aggregate Planning to Minimize Cost of Production in Manufacturing Company. Indonesia Binus Business Review [en línea], Enero – Mayo 2016 [fecha de Consulta 01 de Octubre de 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21512/bbr.v7i1.1448>

ISSN: 2476-9053

OTAYA, Wendy; OSORIO, Juan Carlos; OREJUEL, Juan Pablo. Plan agregado de producción con personal en situación de discapacidad. Revista EIA [en línea]. 2015. [Fecha de Consulta 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149240051016>

ISSN: 1794-1237.

PACORICUNA, Eddy, MEJÍA, Miguel. Mejoras en la programación de la producción de una empresa farmacéutica. Industrial Data [en línea]. Julio - diciembre 2015, 18(2) [fecha de Consulta 06 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81643819005>

ISSN: 1560-9146

Planificación agregada de la producción, la plantilla, el tiempo de trabajo y la tesorería por Boiteux, Orlando [et al]. Intangible Capital [en línea]. 2009, [fecha de Consulta 16 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54912879003>

ISSN: 2014-3214

PEÑA, Daniel. Regresión y diseño de experimentos. 2ª ed. Madrid: Alianza Editorial, 2010. 744p.

ISBN: 978-842-0693-897

REYES, Agustín. Administración moderna / Agustín Reyes Ponce. Mexico: Limusa, 2004. 480p

ISBN: 968-18-4214-6

REYES, Josefa; DIAZ, Manuel; GUTIÉRREZ, Eduardo. Plan maestro de producción basado en programación lineal entera para una empresa de productos químicos. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la

Empresa [en línea]. 2017 [Fecha de Consulta 18 de septiembre de 2021].
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=233154079005>

ISSN: 1886-516X

RIVERA, Juan; ORTEGA, Edith; PEREYRA, Julio. Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. Revista Industrial Data [en línea], 2014. [Fecha de Consulta 16 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/816/81640856006.pdf>

ISSN: 1560-9146

RONDA, Guillermo. La integración de los niveles estratégico, táctico y operativo en la dirección estratégica. Revista Escuela de Administración de Negocios [en línea]. Setiembre – diciembre 2004, [Fecha de Consulta 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20605204>

ISSN: 0120-8160

SHHROEDER, Roger; MEYER, Susan y RUNGTUSANATHAM, Johny. Administración de Operaciones. Conceptos y casos contemporáneos. México: Mcgraw-hill/interamericana editores, 2008, 562p.

ISBN 978-0-07-340338-0

SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert. Planeación agregada. En su: Planeación y control de producción. México D.F: The McGraw-Hill, 1998. Pp.175-217.

TAKEY, Flávia y MESQUITA, Marco. Aggregate Planning for a Large Food Manufacturer with High Seasonal Demand. Brazilian Journal of Operations & Production Management [en línea]. 2006. [Fecha de consulta 5 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/citations?doi=10.1.1.869.7212>

ISSN: 2237-8960

TAQUÍA, José Antonio. Un enfoque bayesiano de planeación agregada orientado all retail marketing. Interfases, [en línea], 2015, n° 08 [Fecha de consulta: 18 septiembre 2021]. Disponible en: <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Interfases/article/view/572>.

ISSN 1993-4912

TREITZ, Martin; RENTZ, Otto; GELDEMANN, Jutta. Production planning by pinch analysis for biomass use in dynamic and seasonal markets. Londres: International Journal of Production Research [en línea]. 2009. [Fecha de consulta 30 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00207540802392577>

ISSN: 1366-588X

TÜRKAY, Metin; SARAÇOĞLU, Öztürk; ARSLAN, Mehmet Can. Sustainability in Supply Chain Management: Aggregate Planning from Sustainability Perspective. Turkey: PLoS ONE [en línea]. 2016. [Fecha de consulta 30 de Septiembre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147502>

ISSN: 1932-6203

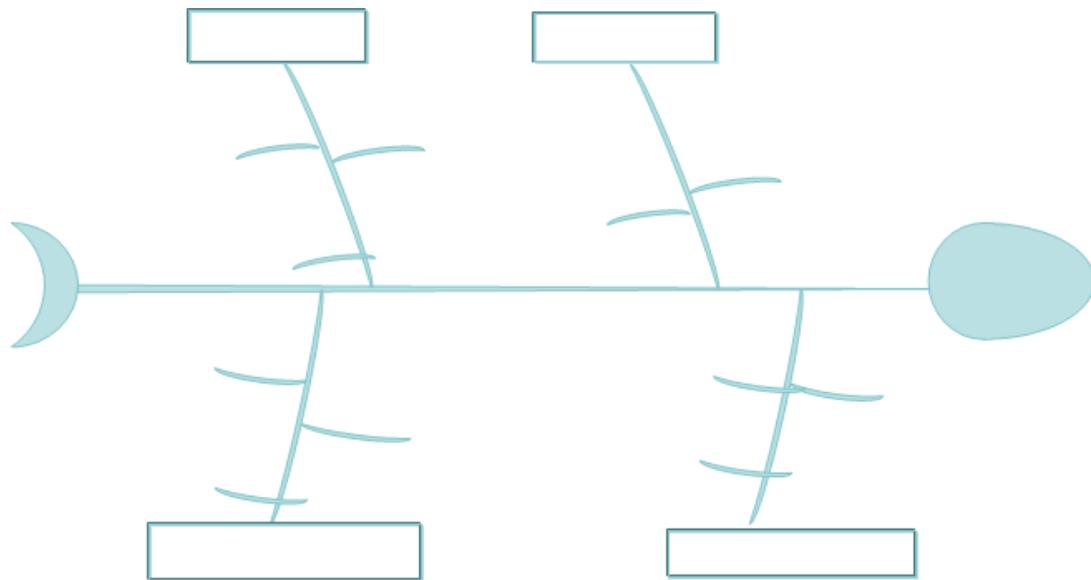
ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores			Escala de Medición
Plan agregado de producción	Es el trabajo hecho a nivel táctico para definir el nivel de producción, los niveles de inventario y la mano de obra propia y subcontratada, con un horizonte de tiempo trazado a mediano plazo (García, 2012, pág. 78).	El plan agregado de producción se realizará a través de los diferentes pronósticos de demanda y las estrategias.	Pronóstico de la demanda	Pronóstico de regresión lineal	$y = ax + b$ $y = \text{pronóstico}$ $a = \text{secante}$ $b = \text{pendiente}$ $x = \text{tiempo}$	MAD = [real – pronostico] / n	Razón
				Suavización exponencial doble	$F_t = \alpha \times A_t + (1-\alpha) \times (P_t + T_1)$ $F_t = \text{pronostico}$ $\alpha = \text{coeficiente de pronostico}$ $A_t = \text{demanda real del periodo anterior}$ $P_t = \text{pronostico del periodo anterior}$ $T_1 = \text{tendencia estimada para el periodo anterior}$		Razón
				Suavización exponencial simple	$F_t = P_t + \alpha \times (A_t - P_t)$ $F_t = \text{pronostico}$ $\alpha = \text{coeficiente de pronostico}$ $A_t = \text{demanda real del periodo anterior}$ $P_t = \text{pronostico del periodo anterior}$		Razón
				Promedio móvil ponderado	$F_t = W_1 \times A_t + W_2 \times A_{(t-1)} + W_3 \times A_{(t-2)}$ $W_1, W_2 \text{ y } W_3 = \text{ponderaciones}$ $A_t = \text{Ponderación del periodo } n$		Razón
			Estrategias de costos operacionales	Estrategia de persecución = Horas hombre por trabajador * trabajadores requeridos	Razón		
				Estrategia de nivelación = Horas de producción disponible * trabajadores requeridos	Razón		
				Estrategia de tiempo extra = Horas normales disponibles * trabajadores requeridos	Razón		

Costos operacionales	Los costos operacionales son aquellos costos que se emplean durante un proceso de producción que son medibles a través de mano de obra tiempo extra, desabasto, inventario y costos de producción (Montilla, 2016, pág. 43).	Los costos operacionales se medirán a través de los costos de mano de obra de tiempo extra, costo de desabasto, costo de inventario y costo de producción.	Costo de mano de obra de tiempo extra (CMOTE)	días laborales * # de trabajadores * horas extras * costo de hora extra	Razón
			Costo de desabasto (CD)	unidades faltantes * costo de unidad faltante	Razón
			Costo de inventario (CI)	cantidad de producto almacenado * costo unitario	Razón
			Costo de producción	Costo de materia prima + Costo de mano de obra directa + Gastos indirectos de fabricación	Razón

Anexo 03. Formato de Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Niebel y Freivalds (2014)

Anexo 04. Formato del diagrama de pareto

Problemas en Producción	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado

Fuente: elaboración propia.

Anexo 05: Formato de pronóstico de demanda.

	FORMATO		Versión:	01
	PRONÓSTICO DE DEMANDA		Fecha:	16-11-21
			Página:	1-1

MES	Ventas pronosticadas	Ventas reales	Mes Pronosticado	SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE		SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE		PROMEDIO MÓVIL PONDERADO (W1=0.5, W2=0.3, W3=0.2)		ÍNDICE DE REGRESIÓN LINEAL	
				Pronóstico de demanda	[Demanda real - Pronóstico de demanda]	Pronóstico de demanda	[Demanda real - Pronóstico de demanda]	Pronóstico de demanda	[Demanda real - Pronóstico de demanda]	Pronóstico de demanda	[Demanda real - Pronóstico de demanda]
MAD (Desviación Absoluta Promedio)											

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 06: Formato de Costos de producción

	FORMATO								Versión:	01
									Fecha:	16-11-21
	COSTOS DE PRODUCCIÓN								Página:	1-1

MES											Total de costo (S/.)
Nº Trabajadores											
Horas Normales											
Contratos											
Despidos											
Horas Extras											
Producción Real											
Ventas Reales											
Inventario Final											
Costo por contrataciones											
Costo por despidos											
Costo de inventario											
Costo de materia prima											
Costo de horas normales											
Costo de horas extras											
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN (SOLES)											

Fuente: elaboración propia.

Anexo 07. Formato de Estrategia de persecución

	FORMATO	Versión:	01
		Fecha:	16-11-21
	COSTOS DE PRODUCCIÓN	Página:	1-1

DESCRIPCIÓN								TOTAL
Ventas Pronosticadas								
Producción								
Tasa de producción								
Inventario								
HH Reque.								
Días x mes								
Horas x Trabajador								
Trabajadores Requeridos								
Nuevos Trabajadores								
Costo Contratación								
Despedidos trabajadores								
Costo de Despidos								
Costo de Inventario								
Costo de Materia prima								
Costo Horas Normales								
Costo expresado en nuevos soles								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08. Formato de Estrategia de nivelación

	FORMATO	Versión:	01
		Fecha:	16-11-21
	COSTOS DE PRODUCCIÓN	Página:	1-1

DESCRIPCIÓN								TOTAL
Ventas Pronosticadas								
Tasa de producción								
Producción								
Inventario								
Días x mes								
Horas Prod. Disponible								
Unidades Faltantes								
Costo de Faltantes								
Unidades Sobrantes								
Costo de Inventario								
Costo de Materia prima								
Costo Horas Normales								
Costo expresado en nuevos soles								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 09. Formato de estrategia de tiempo extra.

	FORMATO	Versión:	01
		Fecha:	16-11-21
	COSTOS DE PRODUCCIÓN	Página:	1-1

DESCRIPCIÓN	TOTAL							
Ventas Pronosticadas								
Tasa de producción								
Producción								
Inventario								
Días Calendario								
Días x mes								
Horas Normales Disponibles								
Horas Extras Disponibles								
Unid para tiempo extra								
Horas Extras Requeridas								
Costo por Tiempo Extra								
Costo de Inventario								
Costo de Materia prima								
Costo Horas Normales								
Costo expresado en nuevos soles								

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11: Formato de costos de desabasto.

	FORMATO	Versión:	01
		Fecha:	16-11-21
	COSTOS DE PRODUCCIÓN	Página:	1-1

SEMANA	VENTAS PRONOSTICADAS (CAJAS)	PRODUCCIÓN (CAJAS)	UNIDADES FALTANTES (CAJAS)	COSTO DE UNIDAD FALTANTE (SOLES)	COSTO TOTAL DE DESABASTO (SOLES)
COSTO TOTAL DE DESABASTO (SOLES)					

Anexo 13. Constancia de validación 1

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

(Formato de costos de mano de obra de tiempo extra-costo de desabasto-costo de inventario)

Yo Bryan Julio Leon Mejia, ejerciendo actualmente como Supervisor de Proyectos. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			×	
Amplitud de contenido			×	
Redacción de los ítems				×
Claridad y precisión			×	
Pertinencia			×	

Chimbote, 27 de noviembre del 2021



Ing. Bryan LEÓN Mejía
CIP 237829

Firma

Anexo 14. Constancia de validación 2

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

(Formato de estrategia de persecución-estrategia de nivelación-estrategia de tiempo extra)

Yo Ana Paula Laos Puente, ejerciendo actualmente como Supervisora de Proyectos Estruc. Delticos Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la empresa Fondo La Kiarita S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			×	
Amplitud de contenido				×
Redacción de los ítems			×	
Claridad y precisión			×	
Pertinencia			×	

Chimbote, 27 de noviembre del 2021


ANA PAULA LAOS PUENTE
INGENIERA INDUSTRIAL
Firma CIP N° 266258
DNI 70203280
CIP 266258

Anexo 15. Constancia de validación 3

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

(Formato de pronóstico de la demanda-costos de producción)

Yo Guillermo Segundo Miñan Olivos, ejerciendo actualmente como docente. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, a los efectos de su aplicación en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

Chimbote, 26 de noviembre del 2021



Guillermo Segundo Miñan Olivos
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 215311

Firma

Anexo 16. Registro Pareto

Registro Pareto

Mes

ENERO

Fecha	Problema	Trabajadores involucrados	Tiempo perdido (min)
3/01/2022	Errores de personal nuevo	2	65
3/01/2022	Falta de stock	2	82
3/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	99
3/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	3	106
3/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	110
4/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	2	57
4/01/2022	Errores de personal veterano	1	59
4/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	2	60
4/01/2022	Falta de stock	2	68
4/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	72
4/01/2022	Falta de insumos	2	76
4/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	2	90
4/01/2022	Uso inadecuado de EPP	2	91
4/01/2022	Errores de personal nuevo	3	114
5/01/2022	Errores de personal nuevo	2	22
5/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	36
5/01/2022	Uso inadecuado de EPP	2	37
5/01/2022	Falta de insumos	2	47
5/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	1	53
5/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	2	65
5/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	2	76
5/01/2022	Falta de stock	1	93
5/01/2022	Contaminación cruzada	1	97
5/01/2022	Falta de herramientas	1	117
6/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	25
6/01/2022	Falta de stock	3	26
6/01/2022	Errores de personal nuevo	2	27
6/01/2022	Errores de clasificación	2	54
6/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	3	65
6/01/2022	Uso inadecuado de EPP	2	69
6/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	2	77
6/01/2022	Errores en la cadena de mando	3	77
6/01/2022	Falta de insumos	1	91
6/01/2022	Contaminación cruzada	3	99
6/01/2022	Elementos extraños en el proceso	1	110
7/01/2022	Errores de personal veterano	1	39
7/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	61
7/01/2022	Errores de personal nuevo	1	61
7/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	3	66
7/01/2022	Daño al producto	2	71
7/01/2022	Falta de stock	3	79
7/01/2022	Personal que no cumple con las expectativas	1	81
7/01/2022	Falta de insumos	3	82

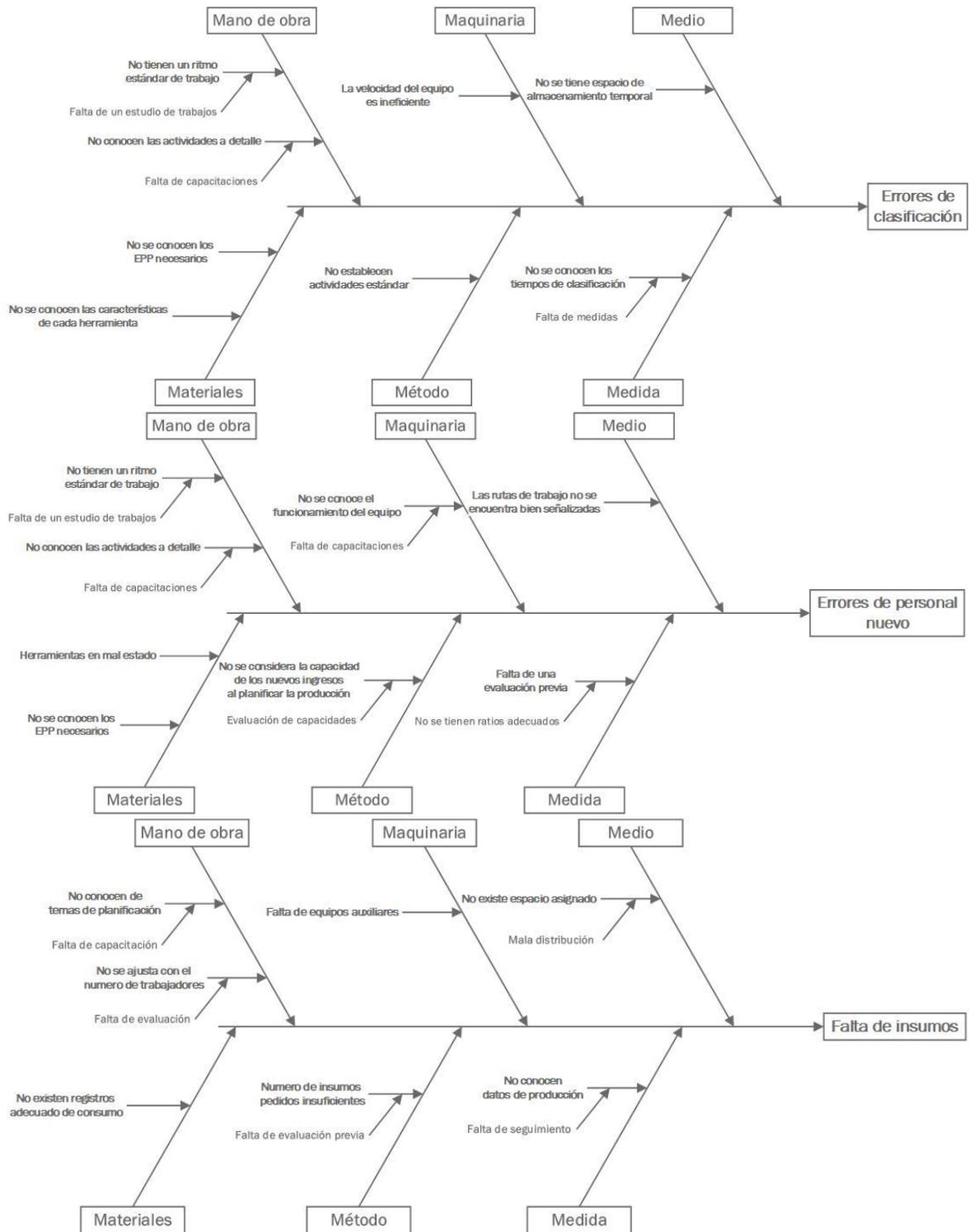
7/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	1	98
7/01/2022	Errores de clasificación	3	106
8/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	21
8/01/2022	Personal que no cumple con las expectativas	2	35
8/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	2	61
8/01/2022	Errores de personal veterano	2	70
8/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	97
8/01/2022	Errores de personal nuevo	1	104
10/01/2022	Falta de stock	1	22
10/01/2022	Errores en la cadena de mando	3	34
10/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	41
10/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	49
10/01/2022	Falta de herramientas	3	73
10/01/2022	Contaminación cruzada	2	102
10/01/2022	Errores de personal nuevo	2	105
10/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	3	119
11/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	2	35
11/01/2022	Errores de personal nuevo	3	42
11/01/2022	Errores de maquinaria	3	50
11/01/2022	Falta de insumos	2	59
11/01/2022	Falta de stock	1	66
11/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	1	69
11/01/2022	Uso inadecuado de EPP	1	78
11/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	3	108
12/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	3	30
12/01/2022	Errores de personal veterano	1	50
12/01/2022	Errores de personal nuevo	2	58
12/01/2022	Falta de stock	1	60
12/01/2022	Uso inadecuado de EPP	2	64
12/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	1	92
12/01/2022	Falta de insumos	2	93
12/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	98
12/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	104
13/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	24
13/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	1	58
13/01/2022	Errores de personal nuevo	3	67
13/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	2	70
13/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	74
13/01/2022	Contaminación cruzada	3	87
13/01/2022	Falta de stock	1	95
14/01/2022	Inspecciones de calidad ineficientes	3	24
14/01/2022	Errores de clasificación	1	26
14/01/2022	Errores de personal nuevo	3	40
14/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	41
14/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	84
14/01/2022	Daño al producto	2	102
14/01/2022	Contaminación cruzada	3	111
14/01/2022	Falta de insumos	1	115
15/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	2	27
15/01/2022	Inspecciones de calidad ineficientes	2	30
15/01/2022	Contaminación cruzada	1	42

15/01/2022	Errores de clasificación	1	49
15/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	50
15/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	67
15/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	1	76
15/01/2022	Uso inadecuado de EPP	2	76
15/01/2022	Errores de personal nuevo	1	95
15/01/2022	Errores de personal veterano	2	119
17/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	2	36
17/01/2022	Errores en la cadena de mando	2	49
17/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	2	54
17/01/2022	Problemas con documentación	1	54
17/01/2022	Errores de personal nuevo	1	55
17/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	1	66
17/01/2022	Falta de stock	3	94
17/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	115
18/01/2022	Errores de personal nuevo	1	23
18/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	30
18/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	3	46
18/01/2022	Falta de insumos	3	54
18/01/2022	Falta de stock	2	59
18/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	69
18/01/2022	Falta de herramientas	3	89
18/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	2	100
19/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	22
19/01/2022	Contaminación cruzada	3	22
19/01/2022	Errores en la cadena de mando	1	23
19/01/2022	Uso inadecuado de EPP	1	27
19/01/2022	Errores de clasificación	3	29
19/01/2022	Errores de personal nuevo	1	56
19/01/2022	Falta de stock	3	68
19/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	2	73
19/01/2022	Falta de insumos	1	90
19/01/2022	Personal que no cumple con las expectativas	1	109
19/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	3	114
20/01/2022	Falta de stock	3	37
20/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	38
20/01/2022	Errores de personal nuevo	3	74
20/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	2	75
20/01/2022	Contaminación cruzada	1	92
20/01/2022	Inspecciones de calidad ineficientes	1	93
20/01/2022	Errores de personal veterano	2	95
20/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	2	110
20/01/2022	Falta de insumos	2	117
21/01/2022	Daño al producto	3	33
21/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	1	49
21/01/2022	Errores de personal nuevo	2	53
21/01/2022	Errores de personal veterano	1	58
21/01/2022	Daños a personal (Cortes o golpes)	2	60
21/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	81
21/01/2022	Errores de clasificación	3	91
21/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	3	96

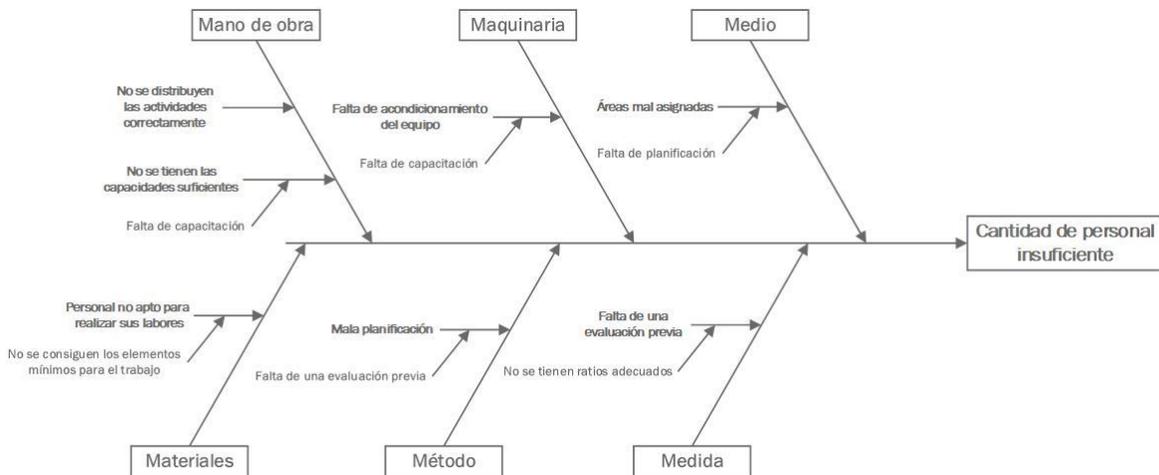
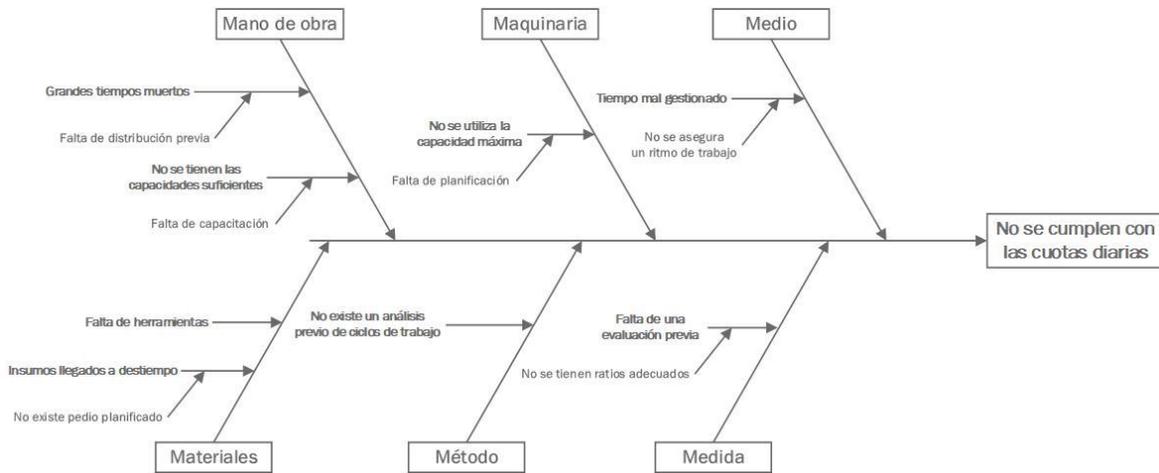
22/01/2022	Inspecciones de calidad ineficientes	1	34
22/01/2022	Uso inadecuado de EPP	1	40
22/01/2022	Errores de personal nuevo	1	57
22/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	3	65
22/01/2022	Falta de insumos	3	74
22/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	77
22/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	1	103
24/01/2022	Falta de insumos	2	31
24/01/2022	Errores de personal nuevo	3	39
24/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	66
24/01/2022	Errores en la cadena de mando	1	103
24/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	1	115
24/01/2022	Contaminación cruzada	3	119
25/01/2022	Falta de herramientas	2	25
25/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	1	61
25/01/2022	Uso inadecuado de EPP	2	76
25/01/2022	Falta de stock	3	88
25/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	2	104
25/01/2022	Errores de personal nuevo	2	105
25/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	117
25/01/2022	Errores de clasificación	3	120
26/01/2022	Errores de clasificación	3	27
26/01/2022	Errores en la cadena de mando	3	28
26/01/2022	Errores de personal nuevo	1	46
26/01/2022	Falta de stock	3	49
26/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	2	75
26/01/2022	Daño al producto	3	77
26/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	3	78
26/01/2022	Falta de insumos	3	102
26/01/2022	Errores de maquinaria	2	106
26/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	2	117
26/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	3	117
27/01/2022	Errores de personal veterano	1	26
27/01/2022	Cantidad de personal insuficiente	1	38
27/01/2022	Errores de personal nuevo	2	40
27/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	3	58
27/01/2022	Grandes cantidades de horas extras	2	69
27/01/2022	Elementos extraños en el proceso	1	72
27/01/2022	Contaminación cruzada	3	75
27/01/2022	Falta de insumos	1	83
27/01/2022	Errores de clasificación	2	85
27/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	2	112
28/01/2022	Errores de personal nuevo	3	26
28/01/2022	Daño al producto	2	28
28/01/2022	Errores de personal veterano	2	39
28/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	3	52
28/01/2022	Falta de insumos	3	87
28/01/2022	Uso inadecuado de EPP	1	100
28/01/2022	Entregas fuera del tiempo estimado	2	115
28/01/2022	Falta de stock	3	118
28/01/2022	Personal que no cumple con las expectativas	3	118

29/01/2022	Errores de clasificación	3	49
29/01/2022	No se cumplen con las cuotas diarias	1	59
29/01/2022	Contaminación cruzada	3	60
29/01/2022	Problemas con documentación	3	69
29/01/2022	Falta de stock	3	117

Anexo 17. Diagrama Ishikawa







Anexo 18. Check list para la selección y Corte

Responsable: _____

Área: Selección y Corte

Fecha: _____

Nº	PUNTOS A OBSERVAR	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
Infraestructura y Pisos					
1	¿El sistema de iluminación, está en buen mantenimiento, es decir de forma eficiente y limpio?		x		
2	¿El pallet de producto terminado y producto para procesarse se encuentra ordenado e identificado?	x			
3	¿Las mesas de trabajo se encuentran limpias y libres en su entorno, de cualquier otro material que no es necesario?		x		
4	¿Las señales de seguridad estan visibles y correctamente identificadas?		x		
5	¿Los extintores se encuentran ubicados correctamente?		x		
Manejo Integral de residuos					
6	¿Se cumple con las normas establecidas sobre recojo de residuos?		x		
7	¿Los contenedores estan ubicados próximos al lugar de trabajo?	x			
8	¿Se encuentran identificados los riesgos ambientales en este proceso?	x			
9	¿La zona de alrededor de los contenedores está limpia?		x		
10	¿Los residuos generados en el área son depositados en los contenedores?		x		
Equipos y Utensilios					
11	¿Los utensilios que se necesitan en el área, estan debidamente limpios y desinfectados?		x		
12	¿Los equipos estan en buenas condiciones de funcionamiento?		x		
13	¿Los equipos estan ubicados en un lugar accesible	x			

	para su monitoreo?				
14	¿Los recipientes ubicados en el área, están identificados y limpios?		x		
15	¿Los tableros eléctricos se encuentran cerrados y en buenas condiciones?	x			
Calidad					
16	¿En el área se cumple con las políticas de calidad?		x		
17	¿En el área se cumple con lo establecido en el manual de calidad?	x			
18	¿En el área se cumple los objetivos de calidad?		x		
19	¿El llenado de registros se hace de forma correcta y a tiempo?	x			
20	¿Dentro del área se presenta retrasos constantemente?	x			
Seguridad					
21	¿El espacio de trabajo permite el libre movimiento, del personal?	x			
22	¿El personal aplica correctamente los procedimientos, actividades y tareas?		x		
23	¿El personal usa adecuadamente los EPP's?		x		
24	¿El personal usa adecuadamente las herramientas de trabajo?	x			
25	¿El personal se encuentra capacitado en temas de su área y en materia de salud ocupacional?		x		
Producción					
26	¿Se cuenta con un plan agregado de producción?		x		
27	¿Existe una base de datos de proveedores?	x			
28	¿Se verifica que el insumo y la materia prima este de acuerdo al plan de producción?		x		
29	¿Se cumple con los indicadores de productividad?		x		
30	¿Existe políticas sobre el control de la producción?		x		

Anexo 19. Check list para la recepción de Materia Prima

Responsable: _____

Área: Recepción de Materia Prima

Fecha: _____

Nº	PUNTOS A OBSERVAR	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
Infraestructura y Pisos					
1	¿El sistema de iluminación, está en buen mantenimiento, es decir de forma eficiente y limpio?		x		
2	¿El pallet de producto terminado y producto para procesarse se encuentra ordenado e identificado?		x		
3	¿Las mesas de trabajo se encuentran limpias y libres en su entorno, de cualquier otro material que no es necesario?		x		
4	¿Las señales de seguridad estan visibles y correctamente identificadas?	x			
5	¿Los extintores se encuentran ubicados correctamente?	x			
Manejo Integral de residuos					
6	¿Se cumple con las normas establecidas sobre recojo de residuos?	x			
7	¿Los contenedores están ubicados próximos al lugar de trabajo?	x			
8	¿Se encuentran identificados los riesgos ambientales en este proceso?	x			
9	¿La zona de alrededor de los contenedores está limpia?		x		
10	¿Los residuos generados en el área son depositados en los contenedores?	x			
Equipos y Utensilios					
11	¿Los utensilios que se necesitan en el área, están debidamente limpios y desinfectados?	x			
12	¿Los equipos estan en buenas condiciones de		x		

	funcionamiento?				
13	¿Los equipos están ubicados en un lugar accesible para su monitoreo?		x		
14	¿Los recipientes ubicados en el área, están identificados y limpios?		x		
15	¿Los tableros eléctricos se encuentran cerrados y en buenas condiciones?		x		
Calidad					
16	¿En el área se cumple con las políticas de calidad?		x		
17	¿En el área se cumple con lo establecido en el manual de calidad?	x			
18	¿En el área se cumple los objetivos de calidad?	x			
19	¿El llenado de registros se hace de forma correcta y a tiempo?		x		
20	¿Dentro del área se presenta retrasos constantemente?	x			
Seguridad					
21	¿El espacio de trabajo permite el libre movimiento, del personal?		x		
22	¿El personal aplica correctamente los procedimientos, actividades y tareas?		x		
23	¿El personal usa adecuadamente los EPP's?		x		
24	¿El personal usa adecuadamente las herramientas de trabajo?		x		
25	¿El personal se encuentra capacitado en temas de su área y en materia de salud ocupacional?	x			
Producción					
26	¿Se cuenta con un plan agregado de producción?		x		
27	¿Existe una base de datos de proveedores?	x			
28	¿Se verifica que el insumo y la materia prima este de acuerdo al plan de producción?		x		
29	¿Se cumple con los indicadores de productividad?		x		
30	¿Existe políticas sobre el control de la producción?		x		

Anexo 20. Check list para el área de Lavado

Responsable: _____

Área: Lavado

Fecha: _____

Nº	PUNTOS A OBSERVAR	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
Infraestructura y Pisos					
1	¿El sistema de iluminación, está en buen mantenimiento, es decir de forma eficiente y limpio?	x			
2	¿El pallet de producto terminado y producto para procesarse se encuentra ordenado e identificado?	x			
3	¿Las mesas de trabajo se encuentran limpias y libres en su entorno, de cualquier otro material que no es necesario?	x			
4	¿Las señales de seguridad estan visibles y correctamente identificadas?		x		
5	¿Los extintores se encuentran ubicados correctamente?		x		
Manejo Integral de residuos					
6	¿Se cumple con las normas establecidas sobre recojo de residuos?		x		
7	¿Los contenedores estan ubicados próximos al lugar de trabajo?		x		
8	¿Se encuentran identificados los riesgos ambientales en este proceso?		x		
9	¿La zona de alrededor de los contenedores está limpia?		x		
10	¿Los residuos generados en el área son depositados en los contenedores?	x			
Equipos y Utensilios					
11	¿Los utensilios que se necesitan en el área, estan debidamente limpios y desinfectados?		x		
12	¿Los equipos estan en buenas condiciones de funcionamiento?	x			
13	¿Los equipos estan ubicados en un lugar accesible	x			

	para su monitoreo?				
14	¿Los recipientes ubicados en el área, están identificados y limpios?		x		
15	¿Los tableros eléctricos se encuentran cerrados y en buenas condiciones?	x			
Calidad					
16	¿En el área se cumple con las políticas de calidad?	x			
17	¿En el área se cumple con lo establecido en el manual de calidad?		x		
18	¿En el área se cumple los objetivos de calidad?		x		
19	¿El llenado de registros se hace de forma correcta y a tiempo?	x			
20	¿Dentro del área se presenta retrasos constantemente?	x			
Seguridad					
21	¿El espacio de trabajo permite el libre movimiento, del personal?	x			
22	¿El personal aplica correctamente los procedimientos, actividades y tareas?	x			
23	¿El personal usa adecuadamente los EPP's?		x		
24	¿El personal usa adecuadamente las herramientas de trabajo?		x		
25	¿El personal se encuentra capacitado en temas de su área y en materia de salud ocupacional?		x		
Producción					
26	¿Se cuenta con un plan agregado de producción?		x		
27	¿Existe una base de datos de proveedores?	x			
28	¿Se verifica que el insumo y la materia prima este de acuerdo al plan de producción?		x		
29	¿Se cumple con los indicadores de productividad?		x		
30	¿Existe políticas sobre el control de la producción?		x		

Anexo 21. Check list para el área de pesado

Responsable: _____

Área: Pesado

Fecha: _____

Nº	PUNTOS A OBSERVAR	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
Infraestructura y Pisos					
1	¿El sistema de iluminación, está en buen mantenimiento, es decir de forma eficiente y limpio?		x		
2	¿El pallet de producto terminado y producto para procesarse se encuentra ordenado e identificado?	x			
3	¿Las mesas de trabajo se encuentran limpias y libres en su entorno, de cualquier otro material que no es necesario?		x		
4	¿Las señales de seguridad estan visibles y correctamente identificadas?	x			
5	¿Los extintores se encuentran ubicados correctamente?	x			
Manejo Integral de residuos					
6	¿Se cumple con las normas establecidas sobre recojo de residuos?		x		
7	¿Los contenedores estan ubicados próximos al lugar de trabajo?	x			
8	¿Se encuentran identificados los riesgos ambientales en este proceso?	x			
9	¿La zona de alrededor de los contenedores está limpia?		x		
10	¿Los residuos generados en el área son depositados en los contenedores?	x			
Equipos y Utensilios					
11	¿Los utensilios que se necesitan en el área, estan debidamente limpios y desinfectados?	x			
12	¿Los equipos estan en buenas condiciones de funcionamiento?		x		
13	¿Los equipos estan ubicados en un lugar accesible		x		

	para su monitoreo?				
14	¿Los recipientes ubicados en el área, están identificados y limpios?	x			
15	¿Los tableros eléctricos se encuentran cerrados y en buenas condiciones?	x			
Calidad					
16	¿En el área se cumple con las políticas de calidad?		x		
17	¿En el área se cumple con lo establecido en el manual de calidad?	x			
18	¿En el área se cumple los objetivos de calidad?		x		
19	¿El llenado de registros se hace de forma correcta y a tiempo?	x			
20	¿Dentro del área se presenta retrasos constantemente?		x		
Seguridad					
21	¿El espacio de trabajo permite el libre movimiento, del personal?	x			
22	¿El personal aplica correctamente los procedimientos, actividades y tareas?		x		
23	¿El personal usa adecuadamente los EPP's?		x		
24	¿El personal usa adecuadamente las herramientas de trabajo?	x			
25	¿El personal se encuentra capacitado en temas de su área y en materia de salud ocupacional?	x			
Producción					
26	¿Se cuenta con un plan agregado de producción?		x		
27	¿Existe una base de datos de proveedores?	x			
28	¿Se verifica que el insumo y la materia prima este de acuerdo al plan de producción?		x		
29	¿Se cumple con los indicadores de productividad?		x		
30	¿Existe políticas sobre el control de la producción?		x		

Anexo 22. Check list para el área de Etiquetado y Almacenamiento

Responsable: _____

Área: Etiquetado y Almacenamiento

Fecha: _____

Nº	PUNTOS A OBSERVAR	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
Infraestructura y Pisos					
1	¿El sistema de iluminación, está en buen mantenimiento, es decir de forma eficiente y limpio?		x		
2	¿El pallet de producto terminado y producto para procesarse se encuentra ordenado e identificado?		x		
3	¿Las mesas de trabajo se encuentran limpias y libres en su entorno, de cualquier otro material que no es necesario?		x		
4	¿Las señales de seguridad estan visibles y correctamente identificadas?	x			
5	¿Los extintores se encuentran ubicados correctamente?		x		
Manejo Integral de residuos					
6	¿Se cumple con las normas establecidas sobre recojo de residuos?	x			
7	¿Los contenedores estan ubicados próximos al lugar de trabajo?		x		
8	¿Se encuentran identificados los riesgos ambientales en este proceso?		x		
9	¿La zona de alrededor de los contenedores está limpia?		x		
10	¿Los residuos generados en el área son depositados en los contenedores?		x		
Equipos y Utensilios					
11	¿Los utensilios que se necesitan en el área, estan debidamente limpios y desinfectados?		x		
12	¿Los equipos estan en buenas condiciones de funcionamiento?		x		

13	¿Los equipos están ubicados en un lugar accesible para su monitoreo?	x			
14	¿Los recipientes ubicados en el área, están identificados y limpios?	x			
15	¿Los tableros eléctricos se encuentran cerrados y en buenas condiciones?	x			
Calidad					
16	¿En el área se cumple con las políticas de calidad?	x			
17	¿En el área se cumple con lo establecido en el manual de calidad?		x		
18	¿En el área se cumplen los objetivos de calidad?	x			
19	¿El llenado de registros se hace de forma correcta y a tiempo?		x		
20	¿Dentro del área se presentan retrasos constantemente?		X		
Seguridad					
21	¿El espacio de trabajo permite el libre movimiento, del personal?	x			
22	¿El personal aplica correctamente los procedimientos, actividades y tareas?		X		
23	¿El personal usa adecuadamente los EPP's?		X		
24	¿El personal usa adecuadamente las herramientas de trabajo?	x			
25	¿El personal se encuentra capacitado en temas de su área y en materia de salud ocupacional?		X		
Producción					
26	¿Se cuenta con un plan agregado de producción?		X		
27	¿Existe una base de datos de proveedores?	x			
28	¿Se verifica que el insumo y la materia prima este de acuerdo al plan de producción?		X		
29	¿Se cumple con los indicadores de productividad?		X		
30	¿Existen políticas sobre el control de la producción?		X		

Anexo 23. Ventas mensuales de la empresa (Kg.)

2017	Ene	15050	20%
	Feb	15893	21%
	Mar.	15582	21%
	Abr.	5549	7%
	May.	5452	7%
	Jun.	5410	7%
	Jul.	2811	4%
	Ago.	2826	4%
	Sep.	1428	2%
	Oct.	1921	3%
	Nov.	1859	2%
	Dic.	1829	2%
TOTAL		75610	100%
2018	Ene	15301	20%
	Feb	15830	21%
	Mar.	15201	20%
	Abr.	5951	8%
	May.	5630	7%
	Jun.	4163	5%
	Jul.	4300	6%
	Ago.	3610	5%
	Sep.	2501	3%
	Oct.	1704	2%
	Nov.	1501	2%
	Dic.	1320	2%
TOTAL		77012	100%
2019	Ene	16802	19%
	Feb	16418	19%
	Mar.	15517	18%
	Abr.	6819	8%
	May.	5376	6%
	Jun.	5708	7%
	Jul.	4480	5%
	Ago.	4349	5%
	Sep.	3864	4%
	Oct.	3658	4%
	Nov.	2615	3%
	Dic.	2199	3%
TOTAL		87805	100%
2020	Ene	16407	19%
	Feb	16424	19%
	Mar.	15814	18%

	Abr.	6901	8%
	May.	5827	7%
	Jun.	5234	6%
	Jul.	4904	6%
	Ago.	4831	5%
	Sep.	3701	4%
	Oct.	3319	4%
	Nov.	2470	3%
	Dic.	2508	3%
TOTAL		88340	100%
2021	Ene	17980	18%
	Feb	16989	17%
	Mar.	16092	16%
	Abr.	8980	9%
	May.	6091	6%
	Jun.	6365	6%
	Jul.	5293	5%
	Ago.	5180	5%
	Sep.	5966	6%
	Oct.	4792	5%
	Nov.	3251	3%
	Dic.	2921	3%
TOTAL		99900	100%

	Demanda pronosticada	Mes	Porcentaje promedio	Cantidad mensual pronosticada
2022	108734,68	Ene	19%	20877,1
		Feb	19%	21094,5
		Mar.	19%	20224,7
		Abr.	8%	8698,8
		May.	7%	7176,5
		Jun.	6%	6741,6
		Jul.	5%	5654,2
		Ago.	5%	5219,3
		Sep.	4%	4131,9
		Oct.	4%	3914,4
		Nov.	3%	2827,1
		Dic.	3%	2827,1

Anexo 24. Estudio de tiempos

Prueba piloto

Actividades		Unidad de análisis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Suma ²	n
Recolección de higos y brevas		Kg	314	294	331	319	312	297	293	305	347	319	3131,0	982951,0	4
Limpieza primaria del fruto recolectado		Kg	28	32	29	35	32	32	32	26	32	30	308,0	9546,0	10
Revisión de frutos en mal estado		Kg	12	11	12	11	11	11	10	10	10	10	108,0	1172,0	8
Llenado de jabas		Jabas	88	94	98	88	83	93	83	83	85	82	877,0	77193,0	6
Preparar transporte a planta		Jabas	83	90	81	88	85	97	89	84	81	80	858,0	73866,0	5
Traslado al área de recepción y clasificación		Jabas													
Ordenamiento en Pallet		Pallet	641	557	606	691	557	748	653	579	591	654	6277,0	3974247,0	14
Pesado de cada pallet		Pallet	643	651	732	664	575	742	583	613	698	671	6572,0	4348262,0	11
Traslado al sistema de fajas		Pallet	209	163	181	169	205	189	198	153	186	176	1829,0	337503,0	14
Ingreso de materia prima a la faja transportadora		Pallet													
Lavado de higos y brevas		Kg													
Desinfección de higos y brevas		Kg													
Secado de higos y brevas		Kg													
Selección de materia prima		Kg													
Brevas	Calibre 25	Kg	168	190	165	172	204	210	211	170	190	153	1833,0	339779,0	18
	Calibre 30	Kg	97	99	88	81	96	95	80	95	98	91	920,0	85066,0	8
	Calibre 36	Kg	53	59	68	65	68	53	70	58	64	67	625,0	39421,0	15
	Calibre 52	Kg	143	140	147	120	126	143	132	108	123	148	1330,0	178504,0	15
Higos	Calibre 36	Kg	124	136	136	136	116	124	144	105	116	139	1276,0	164234,0	14
	Calibre 45	Kg	51	51	60	60	66	66	64	58	52	50	578,0	33778,0	18
	Calibre 56	Kg	144	105	145	139	126	147	144	114	128	102	1294,0	170112,0	25
Traslado al proceso de paletizado		Jabas	71	50	70	59	63	71	70	69	68	52	643,0	41921,0	22
Paletizado		Pallet	571	650	760	607	725	555	558	633	564	744	6367,0	4111925,0	23
Etiquetado		Pallet	704	735	676	564	729	665	663	628	608	694	6666,0	4469832,0	9
Traslado a cámara frigorífica		Pallet	144	142	103	126	145	128	143	119	113	131	1294,0	169334,0	18
Enfriamiento		Pallet													
Almacenamiento		Pallet													
														Numero de muestras	25

Tiempo estándar

Actividad	Unidad de análisis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Promedio	Valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar	
Recolección de higos y brevas	Kg	496	529	535	529	461	521	504	521	532	487	468	535	532	466	492	501	506	535	516	495	498	469	511	481	488	504,32	1,15	579,97	1,15	666,96	
Limpieza primaria del fruto recolectado	Kg	260	257	331	332	347	290	313	341	336	301	300	277	334	304	300	339	332	284	337	280	334	318	291	337	334	312,36	1,06	331,10	1,03	341,03	
Revisión de frutos en mal estado	Kg	190	178	190	232	219	224	225	245	239	215	212	195	236	242	227	238	227	225	212	235	230	198	236	213	217	220	1,09	239,80	1,08	258,98	
Llenado de jabas	Jabas	172	154	151	147	193	128	121	196	125	173	187	173	145	124	132	157	178	183	168	172	170	179	182	182	169	162,44	0,9	146,20	1,07	156,43	
Preparar transporte a planta	Jabas	52	45	47	54	53	46	50	49	43	52	52	49	51	54	47	43	54	54	46	51	47	49	51	46	50	49,4	0,85	41,99	1,08	45,35	
Traslado al área de recepción y clasificación	Jabas																															
Ordenamiento en Pallet	Pallet	4235	4422	4466	4840	4587	4312	4796	4268	3883	4840	4314	4347	4182	4279	4259	4334	4581	4505	4770	4742	4613	4769	4369	4355	4727	4471,8	1,01	4516,52	1,06	4787,51	
Pesado de cada pallet	Pallet	5214	5698	5236	5907	5335	5115	5577	4961	5478	5181	5295	5722	5349	5599	5548	5208	5468	5447	5608	5671	5675	5329	5636	5388	5573	5448,72	0,99	5394,23	1,11	5987,60	
Traslado al sistema de fajas	Pallet	1232	1221	1320	1353	1298	1595	1386	1639	1331	1298	1291	1262	1536	1397	1585	1475	1484	1297	1446	1354	1313	1424	1353	1583	1381	1394,16	0,95	1324,45	1,07	1417,16	
Ingreso de materia prima a la faja transportadora	Pallet																															
Lavado de higos y brevas	Kg																															
Desinfección de higos y brevas	Kg																															
Secado de higos y brevas	Kg																															
Selección de materia prima	Kg																															
Brevas	Calibre 25	Kg	558	590	549	553	620	606	608	587	561	576	588	562	594	578	561	592	604	586	587	575	595	568	602	567	563	581,2	0,93	540,52	1,05	567,54
	Calibre 30	Kg	584	625	660	628	649	598	621	593	640	614	598	631	643	618	593	624	611	612	611	639	613	630	607	621	615	619,12	1,01	625,31	1,12	700,35
	Calibre 36	Kg	660	650	644	624	642	625	630	664	622	678	654	640	664	668	666	648	674	629	670	655	654	653	655	644	674	651,48	1,08	703,60	1,12	788,03
	Calibre 52	Kg	735	704	673	663	716	670	734	665	698	690	687	714	709	664	687	681	692	696	711	674	698	685	694	705	694	693,56	1,01	700,50	1,12	784,56
Higos	Calibre 36	Kg	766	776	773	769	767	712	729	748	726	732	741	724	741	724	743	737	734	725	725	741	742	743	729	741	741	741,16	1	741,16	1,08	800,45
	Calibre 45	Kg	762	751	753	815	785	774	762	748	799	816	769	770	806	788	807	812	757	770	780	793	794	784	785	772	779	781,24	0,92	718,74	1,1	790,61
	Calibre 56	Kg	850	822	785	837	824	846	807	852	825	822	804	841	812	850	825	821	843	843	848	848	824	836	827	836	844	830,88	1,09	905,66	1,1	996,23
Traslado al proceso de paletizado	Jabas	902	870	932	886	918	877	910	895	900	934	902	873	893	930	889	874	919	921	887	890	920	888	914	905	887	900,64	1	900,64	1,09	981,70	
Paletizado	Pallet	953	956	933	948	950	941	972	933	901	942	928	950	958	913	927	941	919	901	939	904	923	925	939	928	915	933,56	1,03	961,57	1,12	1076,95	
Etiquetado	Pallet	52	59	58	42	50	53	50	53	47	42	42	56	45	46	53	52	45	48	54	45	47	51	52	54	52	49,92	1,1	54,91	1,12	61,50	
Traslado a cámara frigorífica	Pallet	3792	3464	3708	3248	3508	3312	3528	3268	3920	3964	3680	3855	3474	3468	3332	3268	3578	3692	3721	3319	3493	3747	3648	3394	3392	3550,92	0,97	3444,39	1,05	3616,61	
Enfriamiento	Pallet																															
Almacenamiento	Pallet																															

Anexo 25. Costos operativos después de la aplicación

	Costos de cosecha
Costos de mano de obra	178000
Costo de insumos	33800
Costos de servicio	55100
Costo de reposición de herramientas	2000
Costo de mantenimiento de herramientas	500
Costo de mantenimiento de equipos	3500
Otros	10000
Total	282900
Kg de higos por temporada	66000
Costo por Kg	4,29

Descripción	Unidad	Precio total	Peso (kg)	Precio unitario por KG (S/.)	Enero		Febrero		Marzo	
					Cantidad	Total (S/.)	Cantidad	Total (S/.)	Cantidad	Total (S/.)
Materia prima (kg)	Higos	4,29	1	4,29	20506	87894	20719	88810	19865	85148
Insumos (kg)	Cloro	32,00	1	32,00	205	6562	207	6630	199	6357
	Cajas	6,50	1	6,50	745	4843	753	4893	722	4691
	Embalaje	80,00	6	13,33	109	1458	111	1473	106	1413
	Etiquetas	120,00	10	12,00	27	328	28	332	26	318
Costo Total					101085		102138		97926	
Costo total sin IGV					82890		83753		80300	

Descripción	Cantidad	Remuneración	Remuneración mensual	EsSalud (Mensual)	CTS (Mensual)	Mensual (S./)
Operarios de selección	30	950	28500	2565	2374	33439
Operarios de cosecha	49	1100	53900	4851	4490	63241
Otros operarios	3	1000	3000	270	250	3520
Total						100200

Descripción	Cantidad	Remuneración	Remuneración mensual	EsSalud (Mensual)	CTS (Mensual)	Mensual (S./)
Operarios de selección	29	950	27550	2479,5	2295	32324
Operarios de cosecha	53	1100	58300	5247	4856	68403
Otros operarios	3	1000	3000	270	250	3520
Total						104248

Descripción	Cantidad	Remuneración	Remuneración mensual	EsSalud (Mensual)	CTS (Mensual)	Mensual (S./)
Operarios de selección	26	950	24700	2223	2058	28981
Operarios de cosecha	46	1100	50600	4554	4215	59369
Otros operarios	3	1000	3000	270	250	3520
Total						91869

Puesto	Cantidad	Remuneración	EsSalud (Mensual)	CTS (Mensual)	Mensual (S./)
Jefe de almacén de materia prima	1	1000	90	83	1173
Jefe de almacén de producto terminado	1	1000	90	83	1173
Jefe de Planta	1	2000	180	167	2347
Jefe de Calidad	1	2000	180	167	2347
Asistente de Calidad	1	1200	108	100	1408
Total					8448

Servicios de mantenimiento	Mensual
Máquinas y equipos	1000
Instalaciones	800
Total	1800

Servicios	Requerimiento			Unidad	Costo unitario	Valor mensual		
	Enero	Febrero	Marzo			Enero	Febrero	Marzo
Energía eléctrica	11469	11577	11808	Kw	0,5200	5964	6020	6140
Agua	205700	222500	230340	Lt	0,0033	679	734	760
Alcantarillado	143990	155750	161238	Lt	0,0014	207	224	232
Total						6850	6978	7132

Otros servicios	Costo mensual
Limpieza	3000
Otros	1000
Transporte	5000
Total	9000

Anexo 26. Registro de producción y cálculo de necesidades energéticas – antes (2021)

Fecha	Número de trabajadores	Tiempo de trabajo		Cantidad de productos (kg)
	Planta	Horas por día	Horas hombre	
4/01/2021	28	11	308	903
5/01/2021	25	12	300	753
6/01/2021	24	11	264	753
7/01/2021	27	11	297	903
8/01/2021	25	13	325	903
11/01/2021	24	11	264	903
12/01/2021	28	11	308	753
13/01/2021	28	11	308	602
14/01/2021	27	13	351	602
15/01/2021	26	12	312	903
18/01/2021	26	12	312	903
19/01/2021	27	13	351	903
20/01/2021	28	11	308	753
21/01/2021	25	11	275	753
22/01/2021	26	13	338	753
25/01/2021	27	11	297	602
26/01/2021	28	11	308	903
27/01/2021	27	13	351	903
28/01/2021	24	16	384	311
29/01/2021	28	15	420	288
1/02/2021	26	12	312	636
2/02/2021	25	14	350	954
3/02/2021	27	14	378	636
4/02/2021	26	13	338	954
5/02/2021	28	14	392	954
8/02/2021	25	13	325	636
9/02/2021	28	12	336	795
10/02/2021	26	13	338	795
11/02/2021	26	13	338	954
12/02/2021	26	13	338	954
15/02/2021	24	14	336	795
16/02/2021	27	12	324	954
17/02/2021	27	13	351	954
18/02/2021	24	13	312	636
19/02/2021	25	13	325	954
22/02/2021	25	13	325	636
23/02/2021	24	12	288	795
24/02/2021	25	14	350	795
25/02/2021	27	15	405	575
26/02/2021	24	14	336	531
1/03/2021	24	12	288	748
2/03/2021	26	9	234	623
3/03/2021	24	12	288	561
4/03/2021	24	10	240	701

5/03/2021	26	11	286	857
8/03/2021	28	11	308	701
9/03/2021	25	10	250	670
10/03/2021	26	9	234	717
11/03/2021	28	10	280	623
12/03/2021	24	10	240	779
15/03/2021	27	12	324	654
16/03/2021	25	11	275	639
17/03/2021	26	12	312	608
18/03/2021	26	11	286	545
19/03/2021	24	11	264	810
22/03/2021	26	12	312	810
23/03/2021	28	10	280	639
24/03/2021	26	11	286	857
25/03/2021	26	10	260	670
26/03/2021	26	9	234	701
29/03/2021	26	10	260	795
30/03/2021	26	14	364	454
31/03/2021	27	13	351	420

Ene-21					
Equipos	Cantidad	kw	kw - total	hr	kwh
Lavadora de frutas	2	4	8	222	1776
Faja transportadora	2	0,5	1	222	222
Refrigeración	2	8,5	17	480	8160
Iluminación 1	20	0,018	0,36	262	94
Iluminación 2	10	0,032	0,32	262	84
Bombas	3	0,25	0,75	37	28
Otros					636
Total					11000
Feb-21					
Equipos	Cantidad	kw	kw - total	hr	kwh
Lavadora de frutas	2	4	8	244	1952
Faja transportadora	2	0,5	1	244	244
Refrigeración	2	8,5	17	480	8160
Iluminación 1	20	0,018	0,36	284	102
Iluminación 2	10	0,032	0,32	284	91
Bombas	3	0,25	0,75	41	31
Otros					3220
Total					13800
Mar-21					
Equipos	Cantidad	kw	kw - total	hr	kwh
Lavadora de frutas	2	4	8	227	1816
Faja transportadora	2	0,5	1	227	227
Refrigeración	2	8,5	17	552	9384
Iluminación 1	20	0,018	0,36	273	98

Iluminación 2	10	0,032	0,32	273	87
Bombas	3	0,25	0,75	38	28
Otros					259
Total					11900

	Capacidad				
	Ancho	Largo	Altura	m3	l
Depósito de agua	5	3	2	30	30000

	Capacidad			
	Cantidad	Capacidad (m3/hr)	Total (m3/hr)	Total (l/hr)
Bomba	3	2	6	6000

	Consumo				
	Horas trabajadas de bomba	Total consumido	Inicial deposito	Otros	Total
Ene-21	37	222000	30000	4000	256000
Feb-21	41	244000	30000	11400	285400
Mar-21	38	227000	30000	21900	278900

Anexo 27. Registro de producción y cálculo de necesidades energéticas – Después (2022)

Fecha	Número de trabajadores	Tiempo de trabajo		Cantidad de productos (kg)
	Planta	Horas por día	Horas hombre	
3/01/2022	26	9	234	1107
4/01/2022	26	8	208	902
5/01/2022	25	10	250	861
6/01/2022	27	8	216	1107
7/01/2022	24	8	192	984
10/01/2022	27	9	243	841
11/01/2022	26	8	208	1046
12/01/2022	25	9	225	861
13/01/2022	26	8	208	902
14/01/2022	25	8	200	1128
17/01/2022	27	8	216	1107
18/01/2022	25	8	200	882
19/01/2022	27	10	270	861
20/01/2022	25	10	250	1066
21/01/2022	26	8	208	902
24/01/2022	25	10	250	1005
25/01/2022	25	9	225	882
26/01/2022	25	8	200	841
27/01/2022	24	8	192	923
28/01/2022	25	12	300	1033
31/01/2022	24	15	360	1264
1/02/2022	24	11	264	974
2/02/2022	26	10	260	870
3/02/2022	24	10	240	1140
4/02/2022	27	11	297	787
7/02/2022	28	10	280	995
8/02/2022	28	9	252	767
9/02/2022	26	10	260	912
10/02/2022	26	11	286	1119
11/02/2022	24	11	264	891
14/02/2022	26	9	234	953
15/02/2022	24	11	264	746
16/02/2022	27	9	243	849
17/02/2022	27	9	243	932
18/02/2022	24	10	240	1015
21/02/2022	25	10	250	953
22/02/2022	25	10	250	1140
23/02/2022	28	10	280	1119
24/02/2022	24	11	264	1015
25/02/2022	24	9	216	1026
28/02/2022	28	11	308	1253
1/03/2022	27	9	243	854
2/03/2022	25	9	225	755
3/03/2022	24	8	192	695

4/03/2022	26	9	234	814
7/03/2022	26	8	208	715
8/03/2022	25	10	250	914
9/03/2022	25	10	250	973
10/03/2022	24	9	216	993
11/03/2022	24	10	240	973
14/03/2022	24	10	240	715
15/03/2022	25	9	225	914
16/03/2022	24	9	216	854
17/03/2022	26	10	260	834
18/03/2022	27	10	270	775
21/03/2022	28	9	252	934
22/03/2022	26	10	260	894
23/03/2022	27	9	243	735
24/03/2022	24	10	240	934
25/03/2022	28	9	252	834
28/03/2022	26	10	260	715
29/03/2022	26	9	234	775
30/03/2022	27	7	189	1019
31/03/2022	24	9	216	1246

Ene-22					
Equipos	Cantidad	kw	kw - total	hr	kwh
Lavadora de frutas	2	4	8	170	1360
Faja transportadora	2	0,5	1	170	170
Refrigeración	2	8,5	17	504	8568
Iluminación 1	20	0,018	0,36	212	76
Iluminación 2	10	0,032	0,32	212	68
Bombas	3	0,25	0,75	28	21
Otros					1206
Total					11469
Feb-22					
Equipos	Cantidad	kw	kw - total	hr	kwh
Lavadora de frutas	2	4	8	182	1456
Faja transportadora	2	0,5	1	182	182
Refrigeración	2	8,5	17	480	8160
Iluminación 1	20	0,018	0,36	222	80
Iluminación 2	10	0,032	0,32	222	71
Bombas	3	0,25	0,75	30	23
Otros					1605
Total					11577
Mar-22					
Equipos	Cantidad	kw	kw - total	hr	kwh
Lavadora de frutas	2	4	8	189	1512
Faja transportadora	2	0,5	1	189	189
Refrigeración	2	8,5	17	552	9384
Iluminación 1	20	0,018	0,36	235	85
Iluminación 2	10	0,032	0,32	235	75
Bombas	3	0,25	0,75	32	24
Otros					540
Total					11808

Anexo 28. Datos de pronóstico

Demanda Histórica

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Demanda Histórica (Kg)	75610	77012	87805	88340	99900

Pronóstico de la demanda por medio de regresión lineal

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda (kg)	103706	109697	115687	121678	127669

Pronóstico de la demanda por medio de tendencia polinómica

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda (kg)	108735	119754	132211	146105	161435

Resultado del pronóstico en años anteriores

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Demanda Histórica (Kg)	75610	77012	87805	88340	99900
Pronóstico lineal	73751,8	79742,6	85733,4	91724,2	97715
Tendencia polinómica	75188,6	79024,1	84296,5	91005,7	99151,8
Promedio móvil ponderado	-	-	-	87128	87914

Anexo 29. Plan de capacitación

Plan de capacitación

Dado que se tomarán varios tipos de planes agregados para construir el programa de producción, se hace necesario un plan de capacitación que proporcione la información necesaria de cada uno de ellos; así mismo se evite diferentes situaciones que mermen la productividad como lo son errores y bajo rendimiento.

Actividad de la empresa

La empresa Fundo La Kiarita S.A.C, ubicada en la provincia del Santa departamento de Ancash, se centra en el cultivo de árboles frutales y nueces sector. Entre en ellos está el producto de higo congelado, el cual pasa por un riguroso proceso de limpieza y desinfección, para luego ser envasado y vendido a los clientes de diferentes puntos del país.

Justificación

Uno de los recursos más importantes dentro de la empresa, es el recurso humano el cual debe estar en constante capacitación y actualización de nuevos métodos de trabajo, gracias a esto puede el personal contar con las habilidades y conocimientos relacionado a su puesto de trabajo, teniendo como consecuencia una influencia directa en la calidad de cada uno de los productos en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C. Un trabajador que cuente con la información necesaria y se encuentre dentro de un buen clima laboral, donde exista motivación, respeto, trabajo en equipo e incentivos; se convierte en un arma potencial para la empresa. Pero, en algunos casos no se cumple lo señalado del todo, adicionalmente las capacitaciones no son constantes y cada cierto tiempo; y esto repercute en el desempeño del personal y por ende problemas en la productividad de la empresa. Ante ello, se establece un plan de capacitaciones para los trabajadores de la empresa.

Alcance

Este plan de capacitación se deberá aplicar a todos los trabajadores que realizan sus actividades laborales en el área de producción de la empresa Fundo La Kiarita S.A.C

Objetivos del plan de capacitación

Objetivo General: Capacitar a los trabajadores del área de producción para su buen desempeño en cada una de sus actividades dentro de su puesto laboral.

Objetivos Específicos: Dar orientación por medio de información relacionada en base a los objetivos estratégicos de la empresa Fundo La Kiarita S.A.C, como por ejemplos las normas y políticas. Ampliar los conocimientos en el personal del área de producción, también de brindar una correcta preparación individual y en equipo. Aumentar habilidades en los trabajadores, y están se hagan notar en su desempeño, evaluado por medio de indicadores.

Estrategias

Se emplearán las siguientes estrategias:

- Participación activa
- Trabajo en equipo
- Metodología de la exposición
- Solución de casos en base al área
- Habilidades sociales

Recursos

Humanos: Conformado por los ponentes expertos en el tema establecido, entre ellos; Ingenieros de planta, Economistas, Administradores, etc. Y también el personal del área de producción.

Materiales: Infraestructura: las capacitaciones se realizarán en ambientes seleccionados y determinados por la gerencia general de la empresa Fundo La Kiarita S.A.C. Mobiliario y equipos: conformado por sillas, pizarra, multimedia, plumones, hojas, lapiceros y mesas. Documentos: certificados, material informativo, registro de asistencia de los participantes.

Financiamiento

El monto total de inversión para este plan de capacitación, será financiado por la empresa a través de los ingresos que se tenga de los productos.

Cronograma

Se elaboró un cronograma de capacitaciones a partir de enero hasta diciembre del año 2022, el cual contiene temas seleccionado y relacionados al proceso de higo congelado, específicamente para el área de producción en la empresa Fundo La Kiarita S.A.C. Dichas capacitaciones serán tanto a supervisores como a los operarios del área señalada, de manera mensual y en un horario que permita la participación activa de todo el personal objetivo.

Cronograma de Capacitaciones

Encargado: _____

Fecha: _____

Nº	Temas	Participantes	Área responsable	Fecha	2022											
					Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	Buenas Prácticas De Manufactura	Supervisores y Operarios	Producción	18/01/2022												
2	Cuidado y uso de los equipos de protección personal	Supervisores y Operarios	Producción	14/02/2022												
3	Planificación y Control	Supervisores y Operarios	Producción	17/03/2022												
4	Manejo de Almacenes y Control de Inventarios	Supervisores y Operarios	Producción	15/04/2022												
5	Pronósticos	Supervisores y Operarios	Producción	16/05/2022												
6	Limpieza y Desinfección	Supervisores y Operarios	Producción	13/06/2022												
7	Gestión de procesos y mejora continua	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
8	Importancia del Plan de Producción	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
9	Riesgo en el trabajo y Seguridad Industrial	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
10	Gestión Ambiental	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
11	Estudio de Tiempos y Movimientos	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												
12	Relaciones Interpersonales	Supervisores y Operarios	Producción	Por definir												

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHUCUYA HUALLPACHOQUE ROBERTO CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis Completa titulada: "PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA EMPRESA FUNDO LA KIARITA S.A.C., CHIMBOTE – 2021", cuyos autores son GRANADOS ARIAS JOSUE CARLOS, ESQUIVEL VALIENTE YELSTING YENARO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 15 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CHUCUYA HUALLPACHOQUE ROBERTO CARLOS DNI: 40149444 ORCID 0000-0001-9175-5545	Firmado digitalmente por: RCHUCUYAH el 18-07- 2022 04:02:15

Código documento Trilce: TRI - 0346537