



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área  
de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Hinostroza Miranda, Daniela (ORCID: [0000-0001-5787-9819](https://orcid.org/0000-0001-5787-9819))

Morales Ayquipa, Sebastian Daryl (ORCID: [0000-0003-0405-6047](https://orcid.org/0000-0003-0405-6047))

**ASESOR(A):**

Mgr. Egúsquiza Rodríguez Margarita Jesús (ORCID: [0000-0001-9734-0244](https://orcid.org/0000-0001-9734-0244))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2021

## DEDICATORIA

A Dios por iluminarme y darme sabiduría.  
A todas las personas que he conocido a lo largo de la vida y me han transmitido sus conocimientos y nunca rendirme. A toda mi familia que siempre estuvo conmigo. Sobre todo a mis padres que me dieron la vida y con mucha paciencia y amor me educaron y me apoyaron para lograr este título. A mis dos hermanos menores que sin ellos la vida sería amarga y solitaria.

A Dios, a mis padres, Luz María y Valentin, a mi tía Claudina, a mis hermanos, Ronald, Dennis, Karen, a mis sobrinos, Daniel, Mateo, Jack, Rouse y Adrián, quienes me han brindado su apoyo incondicional para la realización de todos mis proyectos como también confianza, paciencia y cariño aún en los momentos más difíciles.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, a toda mi familia por depositar su confianza en mi y su apoyo incondicional. A mi mamá Laura por siempre apoyarme y enseñarme a no rendirme, a mi papá Victor por nunca dejarme solo y cuidarme, a mis hermanos menores por enseñarme amar y a indagar. A la universidad y mi asesora de tesis por darme los conocimientos y lecciones de vida. A mi compañera de tesis por acompañarme en esta etapa. A todos ellos se los agradezco eternamente y siempre estarán en mi corazón.

Agradezco a Dios, por ser mi guía y sustento cada día. A mis padres, Luz María y Valentin, por ser mis modelos a seguir. A mi asesora de tesis, Mgtr. Egúsqiza Rodríguez Margarita Jesús, por acompañarnos en nuestra realización de la tesis. A la Universidad Cesar Vallejo, por darme todas las herramientas necesarias para ser un profesional competente. A la empresa Granos del Inka S.A.C. por permitirnos realizar esta investigación.

## Índice de contenidos

|  |      |
|--|------|
| Carátula.....  | i    |
| Dedicatoria .....  | ii   |
| Agradecimiento .....                                       | iii  |
| Índice de contenidos .....                                 | iv   |
| Índice de tablas .....                                     | v    |
| Índice de figuras .....                                    | viii |
| Resumen .....  | xi   |
| Abstract .....   | xii  |
| I. INTRODUCCIÓN.....                                       | 1    |
| II. MARCO TEÓRICO.....                                     | 7    |
| III. METODOLOGÍA.....                                      | 15   |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación .....                  | 15   |
| 3.2. Variables y operacionalización .....                  | 16   |
| 3.3. Población, muestra y muestreo.....                    | 17   |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... | 18   |
| 3.5. Procedimientos .....                                  | 20   |
| 3.6. Método de análisis de datos .....                     | 117  |
| 3.7. Aspectos éticos.....                                  | 117  |
| IV. RESULTADOS.....  | 119  |
| V. DISCUSIÓN .....   | 131  |
| VI. CONCLUSIONES .....                                     | 135  |
| VII. RECOMENDACIONES.....                                  | 137  |
| REFERENCIAS.....   | 139  |
| ANEXOS .....   | 145  |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Porcentaje de puntaje de causas por área .....                         | 4  |
| Tabla 2. Matriz de alternativas de solución .....                               | 5  |
| Tabla 3. Productos de la empresa.....   | 25 |
| Tabla 4. Maquinarias, equipos e insumos de Granos del Inka S.A.C.....           | 28 |
| Tabla 5. Costo de producción Kiwicha Cereal Pop pre-test .....                  | 29 |
| Tabla 6. Cálculo de capacidad instalada o teórica pre-test .....                | 38 |
| Tabla 7. Factor de valoración .....   | 38 |
| Tabla 8. Cálculo de producción programada pre-test.....                         | 39 |
| Tabla 9. Cálculo de horas hombre programadas pre-test .....                     | 39 |
| Tabla 10. Alternativas de solución para las principales causas.....             | 43 |
| Tabla 11. Análisis económico financiero .....                                   | 44 |
| Tabla 12. Selección del proyecto en las operaciones de kiwicha cereal pop ..... | 46 |
| Tabla 13. Orden en el área de almacén .....                                     | 80 |
| Tabla 14. Verificar el estado de carga.....                                     | 81 |
| Tabla 15. Reubicar la balanza al área de almacén .....                          | 81 |
| Tabla 16. Señalización en la zaranda por niveles .....                          | 82 |
| Tabla 17. Orden en el área de tostado.....                                      | 82 |
| Tabla 18. Reubicar la caja donde guardan las telas.....                         | 83 |
| Tabla 19. Cambio de fósforo a encendedor .....                                  | 84 |
| Tabla 20. Pruebas de la cantidad, temperatura y tiempo del popeado pre-test ... | 84 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 21. Pruebas de la cantidad, temperatura y tiempo del popeado post-test.. | 85  |
| Tabla 22. Etapa de la Kiwicha después de Tostar .....                          | 85  |
| Tabla 23. Etapa de la Kiwicha cereal pop después de colar .....                | 86  |
| Tabla 24. Señalización de coladores por colores .....                          | 87  |
| Tabla 25. Clasificación de los movimientos.....                                | 87  |
| Tabla 26. Rediseño de la balanza .....   | 87  |
| Tabla 27. Registro de la operación pesar.....                                  | 88  |
| Tabla 28. Máquina para embolsar la kiwicha .....                               | 88  |
| Tabla 29. Orden en el área de embolsado .....                                  | 90  |
| Tabla 30. Cambio de posición a la selladora.....                               | 90  |
| Tabla 31. Caja contenedora de etiquetas.....                                   | 91  |
| Tabla 32. Combinar operación de etiquetar y encajonar .....                    | 92  |
| Tabla 33. Comparación de métodos para la operación de Zarandear .....          | 104 |
| Tabla 34. Comparación de métodos para la operación de Pesar I.....             | 104 |
| Tabla 35. Comparación de métodos para la operación de Tostar .....             | 105 |
| Tabla 36. Comparación de métodos para la operación de Pesar II.....            | 105 |
| Tabla 37. Comparación de métodos para la operación de Colar .....              | 105 |
| Tabla 38 Comparación de métodos para la operación de Pesar III.....            | 106 |
| Tabla 39. Comparación de métodos para la operación de Embolsar .....           | 106 |
| Tabla 40. Comparación de métodos para la operación de Sellar.....              | 106 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 41. Comparación de métodos para la operación de Etiquetar y Encajonar .....        | 107 |
| Tabla 42. Resumen de capacidad instalada y programada.....                               | 113 |
| Tabla 43. Costo de producción de Kiwicha cereal pop post-test.....                       | 115 |
| Tabla 44. Análisis Costo / Beneficio .....   | 115 |
| Tabla 45. Comparación de PAAV.....   | 119 |
| Tabla 46. Comparación de Tiempo estándar .....   | 120 |
| Tabla 47. Comparación de Productividad.....  | 121 |
| Tabla 48. Comparación de Índice de eficiencia de horas hombres .....                     | 122 |
| Tabla 49. Comparación de Índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop ..... | 124 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Índice de productividad laboral por sectores .....                           | 2  |
| Figura 2. Productividad Laboral por tamaño de empresa .....                            | 2  |
| Figura 3. Diagrama de Ishikawa .....   | 3  |
| Figura 4. Diagrama de Pareto .....   | 4  |
| Figura 5. Fórmula de la productividad según Gutiérrez (2010) .....                     | 16 |
| Figura 6. Fórmula para calcular el índice de actividades que agregan valor .....       | 17 |
| Figura 7. Fórmula del tiempo estándar según Heizer (2011) .....                        | 17 |
| Figura 8. Localización de la empresa .....   | 21 |
| Figura 9. Porcentaje por cada línea de producción .....                                | 22 |
| Figura 10. % Tipos de operaciones por línea de producción.....                         | 23 |
| Figura 11. Volumen del negocio .....   | 24 |
| Figura 12. Mano de obra directa e indirecta .....                                      | 24 |
| Figura 13. Porcentaje de costo de mano de obra.....                                    | 25 |
| Figura 14. Costo total de mano de obra directa e indirecta.....                        | 28 |
| Figura 15. Diagrama de operaciones del proceso de la kiwicha cereal pop pre-test ..... | 30 |
| Figura 16. Diagrama de flujo del proceso de la kiwicha cereal pop pre-test.....        | 33 |
| Figura 17. Diagrama de recorrido de la kiwicha cereal pop.....                         | 35 |
| Figura 18. Cálculo del tiempo observado Pre-test.....                                  | 36 |
| Figura 19. Cálculo del tiempo estándar del mes de Pre-test.....                        | 37 |
| Figura 20. Fórmula para la capacidad instalada o teórica .....                         | 38 |
| Figura 21. Fórmula para el cálculo de producción programada o capacidad real           | 38 |
| Figura 22. Fórmula para el cálculo de horas hombre programadas .....                   | 39 |
| Figura 23. Cálculo de la productividad, eficiencia y eficacia pre-test .....           | 40 |
| Figura 24 Inversiones intangibles.....   | 43 |
| Figura 25 Inversiones tangibles.....   | 44 |



|  |    |
|--|----|
| Figura 26. Cronograma de implementación .....  | 45 |
| Figura 27. .Diagrama de flujo de procesos de la operación de zarandear .....                       | 49 |
| Figura 28. .Diagrama de flujo de procesos de la operación de pesar granos de kiwicha.....          | 50 |
| Figura 29. .Diagrama de flujo de procesos de la operación de tostar .....                          | 51 |
| Figura 30. .Diagrama de flujo de procesos de la operación de pesar granos de Kiwicha tostada ..... | 52 |
| Figura 31. Diagrama de flujo de procesos de la operación de colar.....                             | 53 |
| Figura 32. .Diagrama de flujo de procesos de la operación de pesar granos de kiwicha.....          | 54 |
| Figura 33. Diagrama de flujo de procesos de la operación de embolsar .....                         | 55 |
| Figura 34. Diagrama de flujo de procesos de la operación de sellar .....                           | 56 |
| Figura 35. Diagrama de flujo de procesos de la operación de etiquetado pre-test                    | 56 |
| Figura 36. Diagrama de flujo de procesos de la operación de etiquetado pre-test                    | 57 |
| Figura 37. Diagrama de flujo de bloques de las operaciones de cuello de botella                    | 58 |
| Figura 38. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Zarandear .....                            | 59 |
| Figura 39. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Pesar la kiwicha.....                      | 60 |
| Figura 40. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Tostar .....                               | 61 |
| Figura 41. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Pesar la Kiwicha tostada .                 | 62 |
| Figura 42. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Colar .....                                | 62 |
| Figura 43. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Pesar la Kiwicha cereal pop .....          | 63 |
| Figura 44. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Embolsar .....                             | 63 |
| Figura 45. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Sellar .....                               | 64 |
| Figura 46. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Etiquetar .....                            | 64 |
| Figura 47. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Encajonar .....                            | 64 |
| Figura 48. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Zarandear .....                           | 68 |
| Figura 49. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Pesar la kiwicha.....                     | 69 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 50. Análisis Sistemático del Interrogatorio II del Tostar.....                            | 70  |
| Figura 51. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Pesar la Kiwicha tostada                | 71  |
| Figura 52. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Colar .....                             | 72  |
| Figura 53. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Pesar la Kiwicha cereal pop<br>.....    | 73  |
| Figura 54. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Embolsar .....                          | 74  |
| Figura 55. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Sellar .....                            | 74  |
| Figura 56. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Etiquetar .....                         | 75  |
| Figura 57. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Encajonar .....                         | 75  |
| Figura 58. Presentación de acciones correctivas .....  | 77  |
| Figura 59. Cronograma para la adquisición de recursos para la mejora .....                       | 78  |
| Figura 60. Cronograma de capacitaciones.....   | 79  |
| Figura 61. Orden de las 4 áreas.....   | 93  |
| Figura 62. Hoja de limpieza de las 4 áreas .....   | 94  |
| Figura 63. Mapa de limpieza .....  | 95  |
| Figura 64. Fotos de capacitaciones.....  | 95  |
| Figura 65. Diagrama de flujo del proceso de la operación zarandear post-test....                 | 97  |
| Figura 66. Diagrama de flujo del proceso de la operación tostar post-test.....                   | 98  |
| Figura 67. Diagrama de flujo del proceso de la operación colar post-test.....                    | 99  |
| Figura 68. Diagrama de flujo del proceso de la operación pesar post-test.....                    | 100 |
| Figura 69. Diagrama de flujo del proceso de la operación embolsar post-test...                   | 101 |
| Figura 70. Diagrama de flujo del proceso de la operación sellar post-test.....                   | 102 |
| Figura 71. Diagrama de flujo del proceso de la operación etiquetar y encajonar<br>post-test..... | 103 |
| Figura 72. Diagrama de operaciones del proceso kiwicha cereal pop post-test.                     | 108 |
| Figura 73. Diagrama de flujo del proceso de kiwicha cereal pop post-test.....                    | 110 |
| Figura 74. Diagrama de recorrido post-test.....  | 111 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 75. Cálculo del tiempo observado post-test .....                                    | 112 |
| Figura 76. Cálculo del tiempo estándar post-test .....                                     | 113 |
| Figura 77. Cálculo de la productividad, eficiencia y eficacia post-test.....               | 114 |
| Figura 78. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)<br>.....    | 116 |
| Figura 79 Comparación de valores obtenidos pre-test vs post-test.....                      | 118 |
| Figura 80. Resultado del estudio de métodos .....  | 120 |
| Figura 81 Resultado del estudio de tiempos .....   | 121 |
| Figura 82. Resultado de productividad.....   | 122 |
| Figura 83 Resultado del índice de eficiencia horas hombres .....                           | 123 |
| Figura 84 Resultado del Índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop<br>..... | 124 |
| Figura 85 Prueba de normalidad para los datos de productividad .....                       | 125 |
| Figura 86. Estadística descriptiva para los datos de productividad .....                   | 125 |
| Figura 87. Prueba T-Student para los datos de productividad .....                          | 126 |
| Figura 88. Prueba de normalidad para los datos de eficiencia.....                          | 127 |
| Figura 89. Estadística descriptiva para los datos de eficiencia .....                      | 127 |
| Figura 90. Prueba T-Student para los datos de eficiencia.....                              | 128 |
| Figura 91. Prueba de normalidad para los datos de eficacia.....                            | 129 |
| Figura 92. Estadística descriptiva para los datos de eficacia .....                        | 129 |
| Figura 93. Prueba T-Student para los datos de eficacia.....                                | 130 |

## RESUMEN

La presente investigación, titulada “Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021”, tiene como objetivo principal, explicar la manera en que el estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

La investigación es de tipo aplicada con un enfoque de tipo cuantitativo y de nivel descriptivo-explicativo; el diseño de investigación es preexperimental. La población de esta investigación está conformada por la producción de kiwicha cereal pop; en un periodo de dos meses, los cuales se midieron en el pre-test y post-test. La implementación del Estudio del trabajo se realizó en los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2021. La técnica que se empleó fue la observación directa y los instrumentos que se emplearon fueron: ficha de registro de toma de tiempos, ficha de registro de eficiencia, eficacia y productividad, diagrama de flujo de procesos, un cronómetro y una cinta métrica. Cabe mencionar que los instrumentos fueron validados mediante el juicio de expertos por tres ingenieros expertos del tema. Seguidamente, se logró incrementar la productividad en un 18.98%, la eficiencia en 9.22% y la eficacia en 9.42%.

**Palabras clave:** Estudio del trabajo, productividad, eficiencia, eficacia, tiempo estándar.

## ABSTRACT

The present research, entitled "Study of work to increase productivity in the production area of Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021", has as its main objective, to explain the way in which the study of work increases productivity in the area of production of Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

The research is of an applied type with a quantitative approach and a descriptive-explanatory level; the research design is pre-experimental. The population of this research is made up of kiwicha pop cereal production; in a period of two months, which were measured in the pre-test and post-test. The implementation of the Work Study was carried out in the months of January, February and March 2021. The technique that was used was direct observation and the instruments that were used were: record of time taking, record of efficiency record , efficacy and productivity, process flow diagram, a stopwatch and a tape measure. It is worth mentioning that the instruments were validated through expert judgment by three expert engineers on the subject. Subsequently, it was possible to increase productivity by 18.98%, efficiency by 9.22% and efficacy by 9.42%.

**Keywords:** Work study, productivity, efficiency, efficacy, standard time.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel global existen grandes empresas molineras con procesos de calidad, personal capacitado y certificaciones que brindan productos seguros y nutritivos. Este es el caso de Indonesia ya que posee la más grande molinera del mundo, PT Bogasari Flour Mills, tanto en capacidad de producción como en sus instalaciones. En el año 2019 amplió su producción logrando tener una capacidad de 11650 toneladas diarias (BioEconomía, 2019). Otro caso es el de Taiwán, líder del mercado nacional, con la empresa Chiao Thai Hsing Enterprise que tiene una capacidad de producción de 1000 toneladas diarias, su nuevo molino está ubicado en Taoyuan que procesa 760 toneladas diarias con sus dos líneas de producción (Milling and Grain, 2020). Además esta misma empresa cumple como una planta farmacéutica logrando aislar completamente el molino de toda contaminación externa, cuentan con un equipo de recolección de polvo, equipo de repelente de insectos y roedores, y tiene doble puerta de almacén para asegurar la calidad e higiene (嘉禾牌起秒, 2020). En Bolivia, las empresas del rubro agroalimentario presentaron baja productividad principalmente por la dificultad de acceder a materia prima, mala administración y mala utilización de capacidad en sus maquinarias, así la Empresa Azucarera San Buenaventura posee estos problemas generando costos excesivos (Böhrt, 2020). Este problema también ocurre en Colombia, un análisis realizado por el PTP identificó el origen de la baja productividad en la producción, la cual 6 de cada 10 empresas no miden sus tiempos de producción y 41.5% no han implementado ninguna herramienta de mejora continua (PTP, 2018 pág. 53). Es así como el índice de la productividad laboral a nivel global del sector de las industrias manufactureras ha ido disminuyendo desde el cuarto trimestre del 2014 hasta el 2020 (INEGI, 2020 pág. 6).

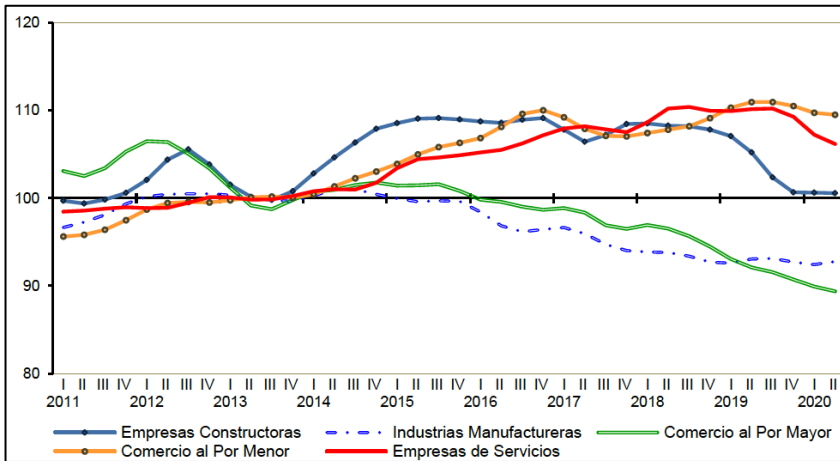


Figura 1. Índice de productividad laboral por sectores

A nivel nacional se encontró la empresa Wiraccocha S.A.C. cuya planta de producción está ubicada en Ayacucho, presentes a nivel nacional e internacional cumpliendo con certificaciones y estándares de calidad, comercializan productos a base de Quinua, Kiwicha, Cañihua, Maca, etc., apoyando a los agricultores de la zona y su principal distinción es la certificación orgánica (Food & Health Consulting S.A.C, 2019 pág. 38). Además, este sector del rubro de molinería, presenta un crecimiento en la producción de harina industrial del 2014 al 2015 en un 0.5% principalmente por la reducción de elaboración del 1.6% en productos de panadería afirma el Ministerio de la Producción (Gestión, 2016). El sector de la micro empresa es el más bajo entre los 4 sectores presentando 6% de productividad laboral, 35% más bajo que Colombia y 51% más bajo que los países de la OCDE (Banco Interamericano de Desarrollo, 2018 pág. 33).

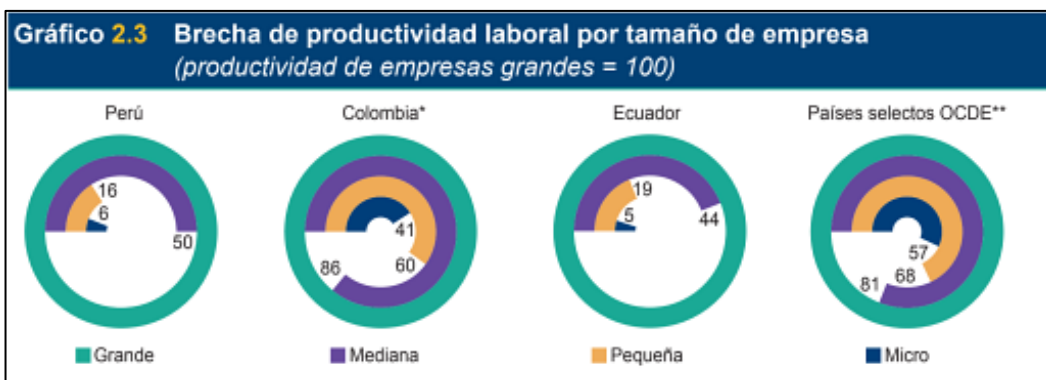


Figura 2. Productividad Laboral por tamaño de empresa

A nivel local se encontró la empresa Granos del Inka S.A.C. cuya actividad comercial es la elaboración de productos de molinería y se encuentra en el rubro manufacturero, ubicada en Av. José Carlos Mariátegui Mz. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac (Parcela 3a Subparcela 4a), Villa el Salvador. Esta empresa comenzó sus actividades el 22 de Agosto del 2011, actualmente también elaboran productos tostados y selectos. La planta cuenta con 2 áreas: el área administrativa, con dos oficinas donde labora el personal de contabilidad y el dueño, y el área de producción, donde se elabora el producto y está compuesta por recepción, selección, tostado, molido y productos terminados. La empresa cuenta con 2 vendedores, 3 en el área administrativa y 5 en el área de producción donde se distribuyen las tareas para todos los procesos. Luego de observar todos los procesos de producción y tener una reunión con el dueño se identificó mediante la elaboración del diagrama de Ishikawa (Figura 3) que las causas que generan la baja productividad en Granos del Inka S.A.C. son: Falta de capacitación, selladora con fallos, insuficientes materiales, no existe registros de inspección de calidad, tiempos improductivos, no existe control en el abastecimiento de materiales, inadecuado método, desorden y temperatura elevada.

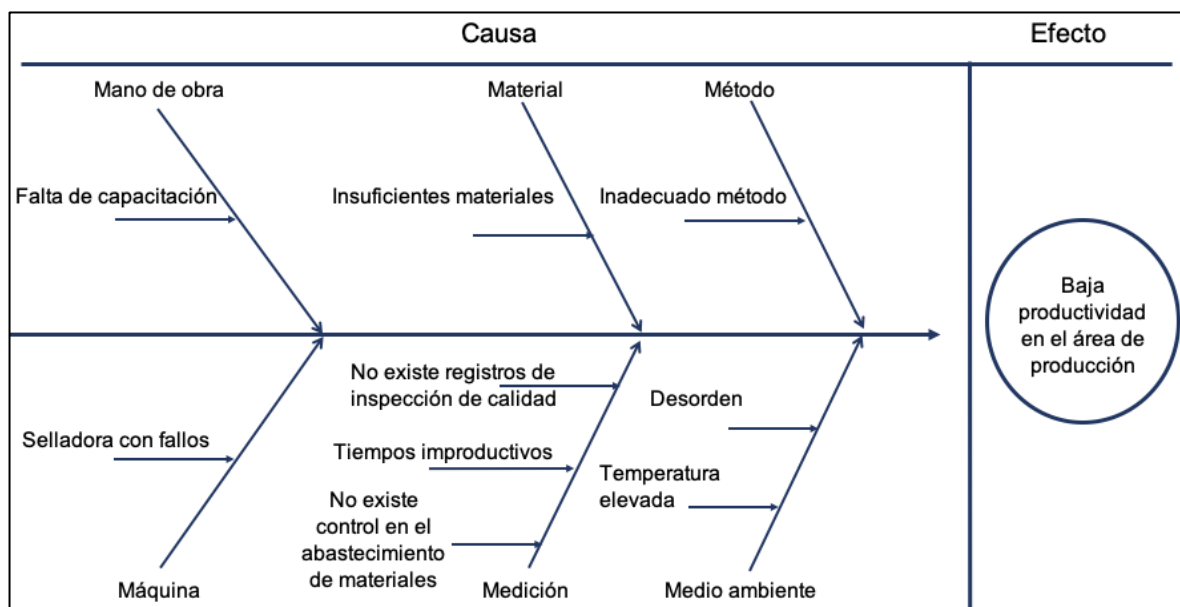


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

Éstas mismas fueron evaluadas en la matriz de Vester (ver anexo 15) en la que obtuvimos 1 causa crítica que deberá solucionarse presurosamente, y si 2 causas



activas que se deben corregir, obtuvimos 0 causas pasivas, a su vez obtuvimos 6 causas indiferentes cuya influencia es mínima dentro de la problemática (ver anexo 16). Por otro lado, en el diagrama de Pareto (Figura 4) identificamos que el 80% de la baja productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C. es debida al 20% de las causas, las que son, inadecuado método, tiempos improductivos, falta de capacitación y desorden.

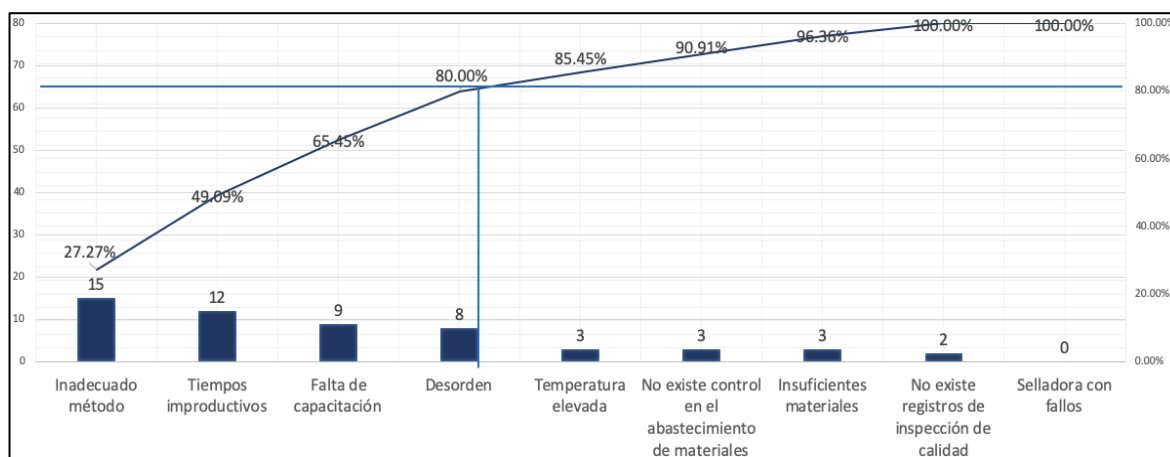


Figura 4. Diagrama de Pareto

Posteriormente, de la matriz de estratificación por áreas (ver anexo 18) se deduce que el mayor porcentaje de puntaje de causas por áreas (ver Tabla 1) es en el área de producción con un total de 69% y el menor porcentaje es el área de mantenimiento con 0%.

Tabla 1. Porcentaje de puntaje de causas por área

| Área          | Puntuación | Porcentaje |
|---------------|------------|------------|
| Producción    | 38         | 69%        |
| Gestión       | 15         | 27%        |
| Calidad       | 2          | 4%         |
| Mantenimiento | 0          | 0%         |
| TOTAL         | 55         | 100%       |

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, de haber identificado las causas y haber determinado la de mayor influencia se evalúan las alternativas de solución (Tabla 2), por lo que, proponemos que la mejor alternativa es la aplicación de estudio del trabajo ya que nos ayuda a

estandarizar los procesos, eliminar los tiempos que no aportan valor al proceso, mejorar el esfuerzo, el costo y la calidad del producto para aumentar la productividad en la empresa, además no genera costos elevados, el tiempo de aplicación es moderado, la complejidad de estudio del trabajo es aceptable y es completa en cuanto a solucionar todas las causas de la baja productividad en el área de producción.

**Tabla 2.** *Matriz de alternativas de solución*

| Nº | Alternativas        | Criterios |                      |             |                |          | Total |
|----|---------------------|-----------|----------------------|-------------|----------------|----------|-------|
|    |                     | Costo     | Tiempo de aplicación | Complejidad | Sostenibilidad | Completa |       |
| 1  | Estudio del trabajo | 2         | 2                    | 2           | 2              | 2        | 10    |
| 2  | Las 5s              | 2         | 1                    | 2           | 2              | 1        | 8     |
| 3  | Lean Manufacturing  | 1         | 1                    | 1           | 2              | 2        | 7     |

Fuente: Elaboración propia

Bajo el sustento de todas las herramientas empleadas anteriormente y el aporte de la matriz de priorización (ver anexo 21) se concluye que el área de producción, presenta el nivel más alto de criticidad y es quien necesita de una solución centrada en la aplicación de estudio del trabajo.

Es por ello que para la investigación la formulación general del problema es, ¿De qué manera el estudio del trabajo incrementará la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S. ,2021? y dos problemas específicos los cuales son, ¿De qué manera el estudio del trabajo incrementará la eficiencia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S. ,2021? y ¿De qué manera el estudio del trabajo incrementará la eficacia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S. ,2021?. Nuestra justificación se considera económica ya que según Ríos (2017), “presenta beneficios económicos sobre la base de los resultados del estudio” (pág. 54), ya que en esta investigación tenemos como meta incrementar un 15% la productividad y así conseguir reducir el costo de producción del producto, también nuestra justificación es práctica ya que para Bernal (2010) “ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (pág. 106), con esta investigación nosotros buscamos

solucionar la baja productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021, debido diferentes factores como inadecuado método, falta de capacitación, desorden, entre otros. Nuestra investigación posee como objetivo general, explicar la manera en que el estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021, y los siguientes objetivos específicos, explicar la manera en que el estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021 y explicar la manera en que el estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021. Además, planteamos como hipótesis general, el estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021 y como hipótesis específicas, el estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021 y el estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Tuesta, Chihuahua y Calla (2020), en su artículo académico, *Incremento de la productividad en una empresa conservera de pescado*. Tuvo como objetivo: aplicar la ingeniería de métodos para incrementar la productividad del proceso de envasado. Fue un estudio de tipo aplicada, la población, muestra y muestreo fue los procesos de producción, proceso de envasado, no probabilístico por conveniencia; como instrumentos: cursograma analítico del operario, un diagrama de recorrido y hojas de análisis de tiempo. Como resultado: la productividad aumentó 15.67% cajas/h-h. Como conclusión: una productividad inicial promedio de 48.56cajas/hora-hombre. Como aporte: con los resultados del incremento de 15.67% cajas/h-h productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Valdivieso, Meza y Pesante (2019), en su artículo académico, *Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas*. Tuvo como objetivo: aplicar la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad. Fue un estudio de tipo aplicada y pre experimental, la población, muestra y muestreo fue datos de productividad del proceso de filete de anchoas, seis meses del año en curso, no probabilístico por conveniencia; como instrumentos: diagrama de proceso, diagrama de Ishikawa. Como resultado: la productividad aumentó 78,19 %. Como conclusión: se logró reducir el 29.97% de operaciones con deficiencias. Como aporte: con los resultados del incremento a 78,19% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Hasta y Harwati (2019), en su artículo académico, *Line Balancing with Reduced Number of Operator: A Productivity Improvement*. Tuvo como objetivo: mejorar la productividad y eficiencia en un proceso de línea de un caso de estudio. Fue un estudio de tipo aplicada, la población, muestra y muestreo es la producción del volante 3 en PT; como instrumento: Gráfico de Yamazumi y sustracción de desechos. Como resultado: después de la mejora la productividad se convierte en 20,5pcs/hora por operador. Como conclusión: la reducción de operador se realiza de 3 a 2 operadores. Como aporte: con los resultados obtenidos del incremento de 20,5pcs/hora por operador de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Del Castillo y Arias (2019), en su artículo académico, *Estudio de tiempos y el incremento de la productividad en el área de acondicionamiento del proceso de mango congelado. Empresa AgroPackers S.A.C. – Végueta 2018*. Tuvo como objetivo: medir la relación entre el estudio de tiempos y la productividad en el área de acondicionado. Fue un estudio de tipo aplicada y cuasi experimental, la población, muestra y muestreo fue 28 trabajadores del área de acondicionado; como instrumentos: diagrama de operaciones y cronómetro. Como resultado: la productividad aumentó de 0,9 a 1,3 respectivamente. Como conclusión: el tiempo estándar de Végueta fue 9,23 hrs-st y en Casma de 8,21 hrs-st. Como aporte: con los resultados del incremento de 0,4 de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Yunia (2018), en su artículo académico, *Improvement of work methods based on micromotion study to increase technical productivity (Case Study at Nissan Ahmad Yani Surabaya Workshop)*, Tuvo como objetivo: demostrar que la mejora de los métodos de trabajo basados en el estudio de micromovimientos puede incrementar la productividad de los técnicos. Fue un estudio de tipo aplicada, la población, muestra y muestreo son servicio de mantenimiento en el proceso de mantenimiento express; como instrumento: registrador de movimientos audiovisuales. Como resultado: el incremento de productividad en 32,24%. Como conclusión: el nuevo método es capaz de acortar el tiempo medio de finalización de 12,27 minutos. Como aporte: con los resultados obtenidos del incremento de 32,24% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Fansuri y otros (2018), en su artículo académico, *Productivity Improvement Through Line Balancing at Electronic Company – Case Study*. Tuvo como objetivo: equilibrar la distribución de la carga de trabajo de cada estación de trabajo mediante la técnica de equilibrio de líneas. Fue un estudio de tipo aplicada, la población, muestra y muestreo es la producción de piezas electrónicas, versión V1.2+, no probabilístico; como instrumento: registro de observaciones y cronómetro. Como resultado: la productividad aumentó en 30 unidades por hora. Como conclusión: el operador adicional en la estación 2 y el flujo de ensamblaje han aumentado la

productividad. Como aporte: con los resultados obtenidos del incremento de 30 unidades por hora productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Su y Quiliche (2018), en su artículo académico, *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera*. Tuvo como objetivo: realizar un diagnóstico para identificar los procesos críticos del área de corte de anchovetas en salazón y evaluar su productividad. Fue un estudio de tipo aplicada y pre experimental, la población, muestra y muestreo fue los tiempos de los trabajadores de producción de “barriles con anchovetas en salazón”, 6 trabajadores, no probabilístico a conveniencia; como instrumento: diagrama bimanual, registro de tiempos, registro de balance de línea. Como resultado: la productividad incrementó un 12.5%. Como conclusión: se incrementó 1222 paneras/día y el tiempo estándar disminuyó en 15.18 min/panera. Como aporte: con los resultados obtenidos del incremento de 12,5% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Jara (2018), en su tesis, *Aplicación del Estudio de Trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia*. Tuvo como objetivo: determinar en qué medida la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad. Fue un estudio de tipo aplicada, la población, muestra y muestreo fue 16750 cajas de galletas producidas, 375 cajas; como instrumentos: diagramas del dop y dap. Como resultado: se incrementa en un 7.11% la productividad. Como conclusión: la eficacia incrementa en 4% y eficiencia en 4%. Como aporte: con los resultados del incremento de 7.11% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Campos (2018), en su tesis, *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Creaciones Bihaone E.I.R.L. - San Martín de Porres, 2018*. Tuvo como objetivo: determinar de qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad. Fue un estudio de tipo aplicada, la población, muestra y muestreo fue la producción de prendas durante 3 meses; como instrumentos: diagrama de actividades del proceso, ficha de control de producción. Como resultado: se incrementa en un 14% la productividad. Como conclusión: se incrementó 250 de producción. Como aporte:

con los resultados del incremento de 14% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Delgado (2017), en su tesis, *Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad, en el área de acabados en la empresa representaciones Martín S.A.C, Villa el Salvador, 2017*. Tuvo como objetivo: determinar cómo el estudio de tiempos y movimientos mejora la productividad. Fue un estudio de tipo aplicada, la población, muestra y muestreo fue los 22 reportes de producción en un mes, 22 reportes de producción de lunes a viernes; como instrumentos: los reportes de producción. Como resultado: se incrementa en un 8% la productividad. Como conclusión: se redujo 11.37min del tiempo estándar con 14 actividades. Como aporte: con los resultados del incremento de 8% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Martínez y otros (2017), en su artículo académico, *Incremento en la productividad con análisis de tiempos y movimientos en una empresa de lencería*. Tuvo como objetivo: realizar mejoras en las cadenas de distribución para incrementar la eficiencia y control del proceso productivo. Fue un estudio de tipo aplicada y no experimental, la población, muestra y muestreo fue los tiempos estándares de los trabajadores, eficiencia, flujo del proceso y distribución física; como instrumentos: ficha de registro de tiempos. Como resultado: se incrementa en un 33% la productividad. Como conclusión: se incrementa a 11475 prendas/jornada. Como aporte: con los resultados del incremento de 33% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Moktadir y otros (2017), en su artículo académico, *Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh*. Tuvo como objetivo analizar el sistema de producción con la técnica de estudio del trabajo para la mejora de la productividad. Fue un estudio de tipo aplicada, la población, muestra y muestreo fue la producción de productos de cuero, un bolso de cuero de mujer, no probabilístico; como instrumento: hoja de estudio de tiempos y diagrama de análisis de operaciones. Como resultado: el incremento de productividad en 12,71%. Como conclusión: se logró establecer un nuevo proceso

efectivo. Como aporte: con los resultados obtenidos del incremento de 12,71% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Bellido, Villar y Esquivel (2016), en su artículo académico, *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad del filete de caballa en aceite vegetal, en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. Chimbote*. Tuvo como objetivo: realizar el estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad del filete de caballa en aceite vegetal. Fue un estudio de tipo aplicada y pre experimental, la población, muestra y muestreo fue los tiempos y movimientos de todos los trabajadores, 8 trabajadores, no probabilístico por conveniencia; como instrumento: cursograma analítico del operario, diagrama de recorrido, diagrama bimanual. Como resultado: la productividad total incrementó un 39.11%. Como conclusión: un nuevo método de trabajo con tiempo estándar de 33.52 minutos. Como aporte: con los resultados obtenidos del incremento de 39.11% de productividad lo podremos comparar con el nuestro.

Yuqui (2016), en su tesis, *Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías Megabuss*. Tuvo como objetivo: elaborar un estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad. Fue un estudio de tipo descriptivo y aplicado, la población, muestra y muestreo son todos los trabajadores de la planta de producción, 44 trabajadores, sin muestreo; como instrumento: hoja de estudio de tiempos y cursograma sinóptico. Como resultado: el incremento de productividad laboral en 0.000026 carrocerías/h-h. Como conclusión: el tiempo estándar para la producción de un bus es de 1502:39:40 hh:mm:ss. Como aporte: con los resultados obtenidos del incremento de 0.000026 carrocerías/h-h de productividad laboral lo podremos comparar con el nuestro.

En las teorías relacionadas con el estudio del trabajo, a nivel macro, la gestión de la producción agrupa técnicas administrativas que tienen como finalidad incrementar la productividad en una empresa mediante los elementos: demostración, planificación, control y ejecución de los procesos con el objetivo de obtener un producto de alta gama (Vilcarromero, 2017 pág. 14).



El estudio del trabajo investiga las operaciones para reducir aquellas actividades que no aportan valor en términos del proceso como retrabajos y desperdicios y termina calculando el tiempo estándar de este nuevo método (Pal, 2018 pág. 6).

El estudio de métodos, es sistemático y científico y posee un procedimiento lógico para realizar la mejora del método, sigue la siguiente secuencia: selección de tarea y registro, examinar y desarrollo del método actual, por último, la evaluación, definición e instalación del método propuesto (Prabir, y otros, 2020 pág. 44).

Según Kanawaty (1992), el estudio de métodos posee ocho pasos (pág. 75), (ver anexo 24) y las técnicas más corrientes para registrar el método son, los gráficos y diagramas (pág. 81).

El diagrama de operaciones del proceso, registra todas las operaciones e inspecciones de manera secuencial para elaborar un producto. (Kiran, 2019 pág. 234). Según Cury y Saraiva (2018) , el diagrama de flujo de procesos es una técnica empleada para graficar las actividades que se realizan en un proceso productivo y analizarlas una por una. (pág. 904). El diagrama de recorrido se representa mediante un gráfico la distribución de la planta en la que se plasman todas las actividades del diagrama de flujo del proceso (Niebel, y otros, 2009 pág. 37).

Según Gujar y Shahare (2018), la medición del trabajo calcula el tiempo estándar que emplea un operario para completar una actividad, estimar los recursos, costo de producción y la eficiencia del trabajador (pág. 1).

Según Heizer, Render y Weiss (2008) el estudio de tiempos por cronómetros fue propuesto originalmente por Taylor en 1881 , está compuesto por 8 pasos y consiste en cronometrar una muestra de la actividad de un operario (pág. 413).

El tiempo observado medio, es el tiempo de un ciclo que se consigue de la suma de los tiempos observados o registrados para cada actividad entre la cantidad observada (Heizer, y otros, 2011 pág. 428).

El tiempo normal, es el tiempo que un operario requiere para realizar una operación con el desempeño estándar del proceso, pero en este cálculo no se considera las demoras personales o por circunstancias inevitables (Heizer, y otros, 2011 pág. 428).

Uno de los métodos de calificación es el sistema Westinghouse que evalúa el desempeño del operario considerando cuatro factores: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia (Niebel, y otros, 2009 pág. 443).

La habilidad, mide la experiencia de un operario en relación a la coordinación entre mente y manos (Niebel, y otros, 2009 pág. 443). El esfuerzo, calificación que puede ser controlada por el operario por ello solo se debe calificar el esfuerzo eficaz (Niebel, y otros, 2009 pág. 444). Las condiciones, calificación de los factores que afectan al operario y se incluyen la temperatura, la ventilación, la luz y el ruido, pero no se consideran los factores que afecten a la operación (Niebel, y otros, 2009 pág. 444). La consistencia, se recomienda evaluarlas mientras el operario está trabajando y solo los valores de tiempos que se repitan de forma constante se considera consistencia perfecta lo cual es muy inusual debido a la variabilidad del material (Niebel, y otros, 2009 pág. 445).

El tiempo de suplemento u holgura, es el tiempo agregado al tiempo normal que se atribuye por demoras personales, inevitables y por fatiga, existen holguras por fatiga y especiales, por fatiga hay variables y constantes, y las holguras especiales se denominan holguras por demoras inevitables (Niebel, y otros, 2009 pág. 453).

El tiempo estándar, es el tiempo determinado para realizar un trabajo por el personal calificado, en este cálculo se considera la holgura (Niebel, y otros, 2009 pág. 560).

La productividad es un indicador que comúnmente es representada por dos elementos: la eficiencia es la relación entre el resultado y los recursos empleados logrando medir la optimización de recursos, y la eficacia representa el cumplimiento de tareas o resultados planeados (Gutiérrez, 2010 pág. 21).

Belcher en 1984 propone que la productividad parcial tiene como medida cuatro recursos: material, mano de obra, capital y energía, debido a que son los más usados para la producción en relación a la hora-hombre (Yi-Hsin, 2018).

Existen factores que intervienen en la productividad y se dividen en factores internos y externos. En los internos, el director de operaciones posee control sobre estos, tales como materia prima, energía, competencia, calidad del producto, la motivación del operario, etc. (Organización Internacional del Trabajo, 2016 pág. 10). Mientras que en los externos, el director de operaciones no tiene control, como el clima, los impuestos, la situación del mercado, etc. (Organización Internacional del Trabajo, 2016 pág. 10).

El indicador eficiencia, según Atehortúa (2005) en los procesos permite evaluar la gestión de optimización de recursos (pág. 101). El indicador eficacia, según Atehortúa (2005) permite evaluar la calidad de la gestión en función a los atributos de los resultados (pág. 102).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

Puede ser básica o aplicada (Concytec, 2018). Según Ríos (2017), la investigación aplicada “es concreta y busca la aplicación de conocimientos en resolver un problema determinado” (pág. 80).

Bajo el fundamento de estos autores concluimos que es de tipo aplicada ya que con el presente buscamos solucionar la baja productividad en el área de producción mediante la aplicación de herramientas propias de ingeniería industrial, además planteamos hipótesis que serán comprobadas.

Según Ríos (2017), el enfoque es cuantitativo cuando los datos se pueden cuantificar (pág. 80). Además, para Hernández, y otros (2014), “[...] usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico [...]” (pág. 4).

Con las definiciones de los autores podemos concluir que nuestro informe de investigación posee un enfoque cuantitativo ya que medimos fenómenos tales como la productividad, empleamos la estadística como medio de análisis de datos y sobre todo planteamos una hipótesis antes de la propuesta de mejora y probaremos dicha hipótesis.

Por el nivel de conocimiento (alcance de los resultados), para Ñaupás, y otros (2018) como citó a Gay (1996:249), “comprende la colección de datos para probar hipótesis o responder a preguntas concernientes a la situación corriente de los sujetos del estudio” (pág. 134). Para Ríos (2017) es explicativa, “explica la causa de un comportamiento a partir de la relación entre variables” (pág. 81).

En base a estas definiciones podemos colegir que es de tipo descriptiva ya que recopilamos datos para probar la hipótesis y también de tipo explicativa formulando

la hipótesis que será resuelta a través del efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

### **Diseño de investigación**

Para Hernández, y otros (2014) “[...] se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (pág. 128). Para Ríos (2017) es experimental, siempre que se manipulen y controlen las variables de estudio (pág. 82). Para Hernández, y otros (2014) es preexperimental aquel “diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo, generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad” (pág. 141). Para Ríos (2017) el diseño preprueba y posprueba es aquel que “tiene un grupo, al que se le observa antes del estímulo, se aplica estímulo, y se repite observación” (pág. 83).

Bajo estos fundamentos concluimos que nuestro proyecto de investigación es de diseño pre experimental ya que manipularemos la variable, pero no poseemos control sobre variables extrañas que pueden afectar el estudio, además no poseemos un grupo de control.

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variable Dependiente: Productividad**

Según Prokopenko (1987), la productividad es conocida como la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados (pág. 3).

|  |   |   |
|--|---|---|
| Productividad = Eficiencia × eficacia                    |   |   |
| $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}}$ | = | $\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$ |

Figura 5. Fórmula de la productividad según Gutiérrez (2010)

#### **Variable Independiente: Estudio del trabajo**

Según Kanawaty (1992), el estudio del trabajo es un método secuencial de procedimientos con el objetivo de mejorar el rendimiento de los recursos empleados en una tarea (pág. 9).

$$AAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$$

AAV: Actividades que agregan valor  
TA: Total de actividades del DAP

Figura 6. Fórmula para calcular el índice de actividades que agregan valor

$$TE = TN / (1 - \text{holgura})$$

Figura 7. Fórmula del tiempo estándar según Heizer (2011)

### 3.3. Población, muestra y muestreo

#### Población

Para Ñaupas, y otros (2018), como citó de Valdivia (2009), la población, “debe estar constituida por un conjunto de sujeto, objetos o hechos, que presentan características similares que son medibles y que constituyen la unidad de investigación” (pág. 334).

En nuestro proyecto la población es infinita y es la producción de kiwicha cereal pop en la empresa Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

Criterio de inclusión: La producción de Kiwicha cereal pop, producidos en el turno mañana de lunes a viernes. De 8am a 6pm.

Criterio de exclusión: Las otras líneas que se producen en Granos del Inka S.A.C., y los días sábados.

#### Muestra

Según Ñaupas, y otros (2018), “porción de la población que por lo tanto tienen las características necesarias para la investigación, es suficientemente clara para que no haya confusión alguna” (pág. 334).

En este contexto definimos a la muestra del proyecto como la producción de Kiwicha cereal pop, evaluadas durante dos meses en la empresa Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

### **Muestreo**

Según Ñaupas, y otros (2018), “es un procedimiento que permite la selección de las unidades de estudio que van a conformar la muestra, con la finalidad de recoger los datos requeridos por la investigación que se desea realizar” (pág. 336). Según Ñaupas, y otros (2018), el muestreo no probabilístico, “en este tipo de muestreo interviene el criterio del investigador para seleccionar a las unidades muestrales, de acuerdo con ciertas características que requiera la naturaleza de la investigación” (pág. 342). Ñaupas, y otros (2018) en el muestreo no probabilístico intencional, “el criterio que prima en este muestreo es la intención que persigue la investigación” (pág. 342).

Por ello concluimos que nuestro muestreo es no probabilístico intencional ya que se eligió la muestra según las características que requeríamos, una producción que se da en grandes cantidades.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas de recolección de datos**

Según Ñaupas y otros (2018) como citó a Rodríguez (1968:53), “las técnicas para la recolección de datos e informaciones para verificar las hipótesis de trabajo, corresponde a las técnicas descriptivas y sirven de base para construir los instrumentos de investigación” (pág. 273).

La técnica que emplearemos para esta investigación es la observación directa debido a que iremos a recolectar los datos directamente cuando se realicen las operaciones.

### **Instrumentos de investigación**

“Son las herramientas conceptuales o materiales, mediante los cuales se recoge los datos e informaciones, mediante preguntas, ítems que exigen respuestas del investigado” (Ñaupas, y otros, 2018 pág. 273).

En nuestra investigación usaremos una guía de observación como ficha de registro de toma de tiempos, ficha de registro de eficiencia, eficacia y productividad, diagrama de flujo de procesos, un cronómetro y una cinta métrica.

### **Validez**

Según Ñaupas, y otros (2018) como citó a Ugarriza (2000:33), “se refiere a la exactitud con que el instrumento mide lo que se propone medir, es decir, es la eficacia de un instrumento para representar, describir o pronosticar el atributo que le interesa al examinador” (pág. 276).

La validación de nuestros instrumentos para la recolección de datos será efectuada mediante el Juicio de expertos, en este caso tres ingenieros con el grado de Magíster de la Universidad César Vallejo (ver anexo 7).

### **Confiabilidad**

“Un instrumento es confiable cuando las mediciones hechas no varían significativamente, ni en el tiempo, ni por la aplicación a diferentes personas, que tienen el mismo grado de instrucción” (Ñaupas, y otros, 2018 pág. 277). La prueba de Test y Retest, “este procedimiento un mismo instrumento de medición se aplica dos o más veces a un mismo grupo de personas o casos [...] Si la correlación entre los resultados de las diferentes aplicaciones es muy positiva, el instrumento se considera confiable” (Hernández, y otros, 2014, pág. 294).



Nosotros comprobaremos la fiabilidad del instrumento mediante la prueba del test y retest donde se relacionará los datos recopilados en un momento A con los datos recopilados en un momento B y la relación deberá estar entre 0.70 y 0.90 para que sea confiable (ver anexo 8).

### **3.5. Procedimientos**

#### **Etapa 1:**

En esta primera etapa se dió el diagnóstico de la empresa Granos del Inka S.A.C. utilizando un diagrama de Ishikawa (Figura 3) representamos las 9 causas que originan el problema, la matriz de Vester nos permitió jerarquizar las causas según la relación entre ellas, el diagrama de Pareto (Figura 4) representa las causas que afectan en mayor parte al problema, la matriz de alternativas de solución hallar la alternativa para el problema generado en el área de producción y la matriz de priorización determinar el área con nivel crítico, bajo el sustento de todas estas herramientas de calidad se busca aplicar estudio del trabajo para solucionar las causas que en sobremanera afectan a la productividad.

#### **Etapa 2:**

##### **A. Situación actual**

Información de la empresa

Granos del Inka S.A.C., con RUC: 20538574938 ubicada en la Av. José Carlos Mariátegui Mz. Z-1 Lt. 25 (Parcela 3a Subparcela 4a), representada por el Sr. Hipólito Cusi Nuñez, se dedica a la elaboración de productos de molinería, cuenta con tres líneas: harinas, tostados y selectos, éstos son elaborados a base de quinua, maíz, soya, trigo, habas, ajonjolí y kiwicha, inició sus actividades en el año 2010, cuenta con 5 operarios que laboran en un solo turno de 10 horas diarias trabajando de lunes a viernes, y sus productos son distribuidos en los mercados de Lima Metropolitana.

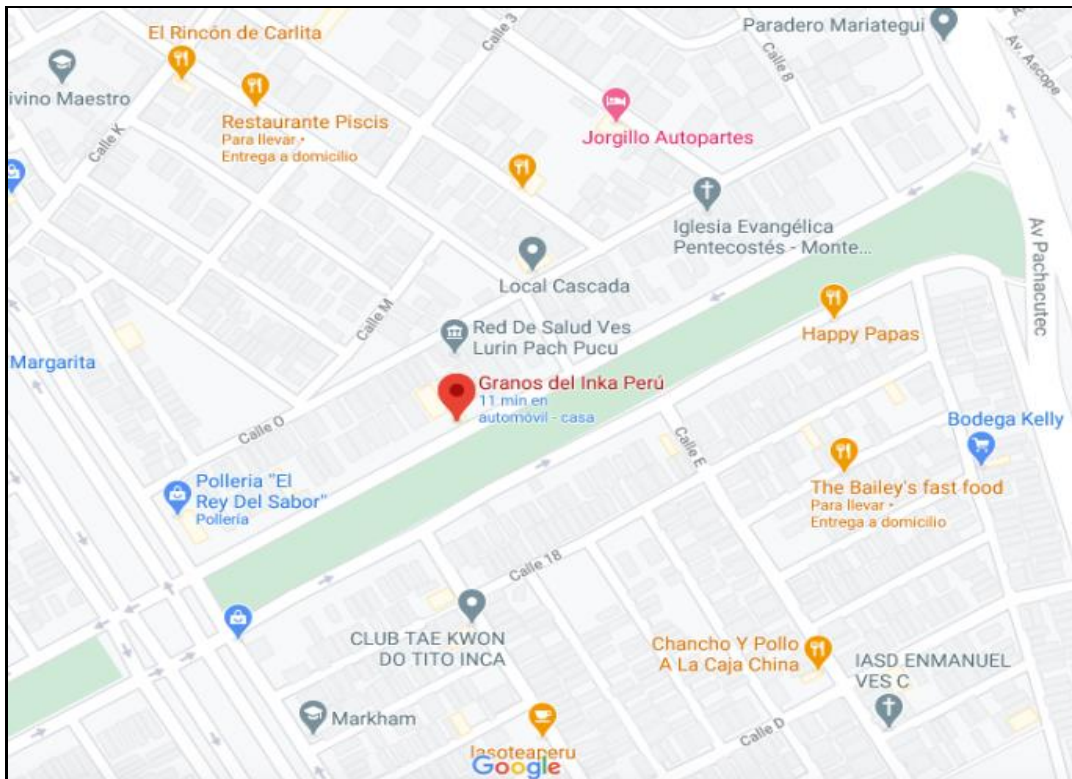


Figura 8. Localización de la empresa

- **Misión**

Somos una empresa que transforma los productos andinos y amazónicos en alimentos que aporten nutrición, salud y bienestar para nuestros consumidores.

- **Visión**

Para el año 2025 posicionarnos como la mejor marca de alimentos nutritivos desarrollando productos que ayuden a la sociedad a mejorar su salud en: desnutrición infantil – anemia, obesidad, etc.

- **Valores**

**Positivismo:** Trabajamos con motivación en nuestro equipo.

**Perseverancia:** Sacamos lo mejor de nosotros para encontrar soluciones.

- **Código de ética**

Ya que la empresa no tiene se propone el siguiente código de ética:

**Honestidad:** Promover un ambiente justo siendo sinceros en todas las decisiones.

**Respeto:** Fomentar el respeto entre los colaboradores y los cuidados por el medio ambiente.

**Integridad:** Comercializar productos de manera íntegra y transparentes.

**Lealtad:** Garantizar un compromiso con los proveedores y clientes para crear alianzas.

Ya que la empresa no tiene se propone un organigrama (Ver Anexo 31). Granos del Inka S.A.C. está conformada por una Dirección General en donde la persona responsable de dirigir la empresa es el Gerente General Hipólito Cusi Nuñez, el cual es apoyado por una secretaria y tiene un equipo conformado por el encargado de administración, producción y ventas quienes aseguran el buen funcionamiento de la empresa. También se le propone un mapa de procesos (ver anexo 32).

## Actividades

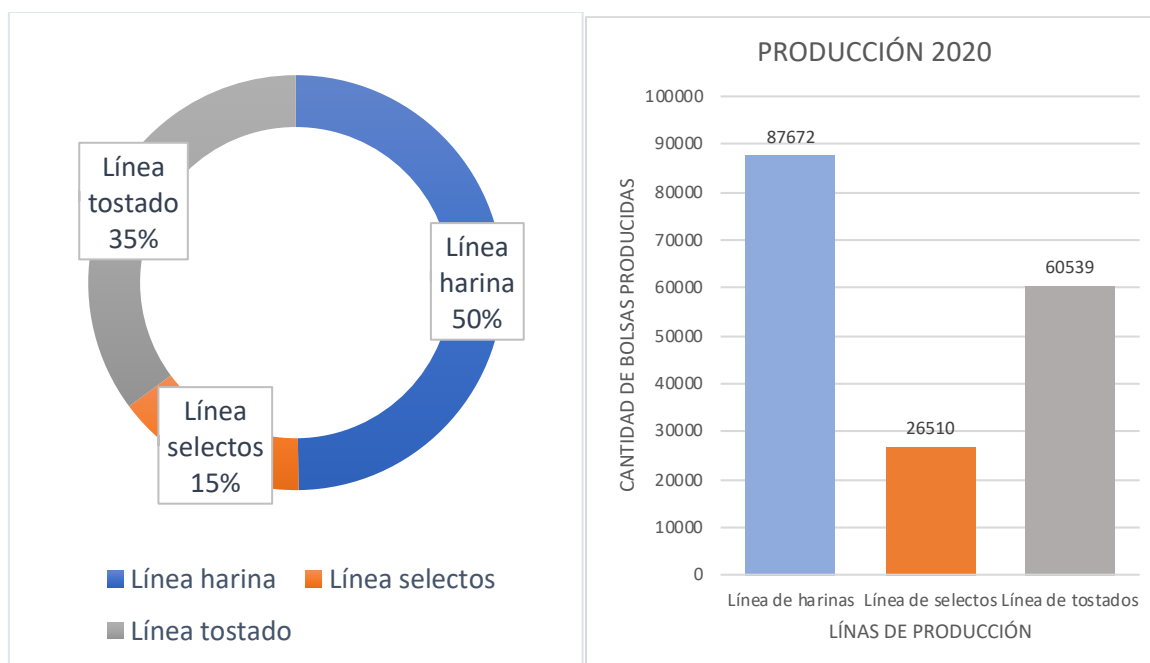


Figura 9. Porcentaje por cada línea de producción

En su actividad económica producen 3 líneas distintas siendo estas: línea de harinas (50%), línea de tostado (35%) y línea de selectos (15%). La línea de harinas se encarga de producir: 7 semillas precocida, habas precocidas, soya, kiwicha instantánea, quinua, maíz y machica. La línea de tostados produce: kiwicha cereal pop, ajonjolí, cancha. La línea de selectos produce: Quinua y quinua negra.

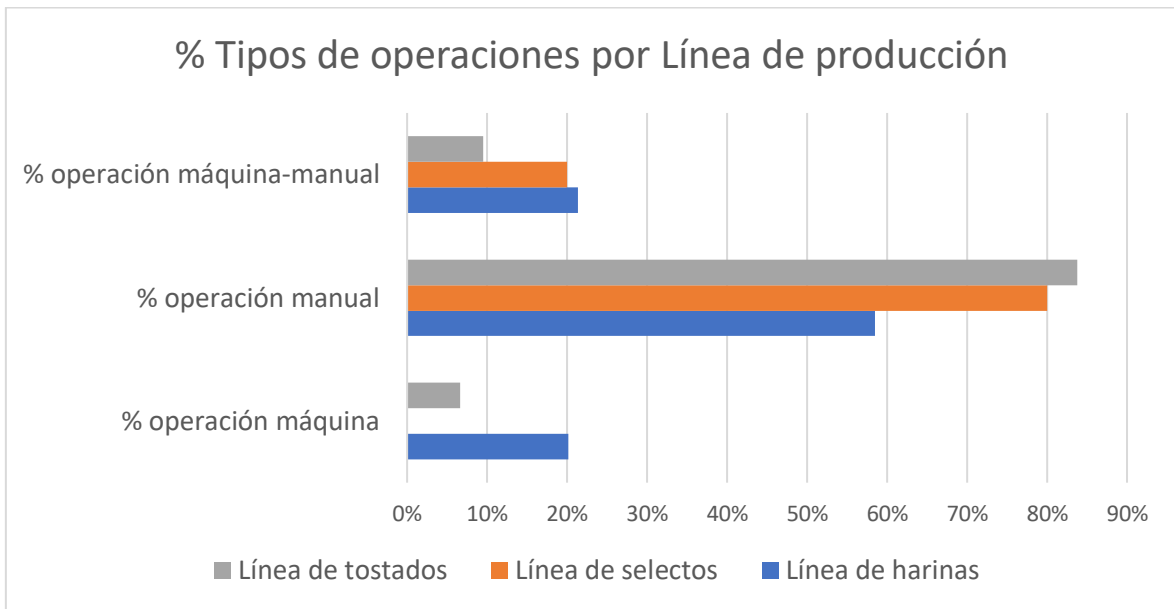


Figura 10. % Tipos de operaciones por línea de producción

De la Figura 10 se observa que la línea de harinas posee operaciones con máquina-manual (21%), operaciones manuales (59%) y operación con máquinas (20%). La línea de tostado posee operaciones con máquina-manual (9%), operaciones manuales (84%) y operaciones con máquinas (7%). La línea de selectos posee operaciones con máquina-manual (20%), operaciones manuales (80%) y operaciones manuales (0%). Las causas de la baja productividad son originadas principalmente por el factor humano debido a falta de capacitación y un inadecuado método, por ello la línea de tostado es la principal a desarrollar la aplicación de la herramienta.

| MESES (2020)             | VENTAS TOTALES (unidad = bolsas) | Línea de harinas               |                           |                                      |   |                          |                                      |                                    |                             | Línea de selectos                 |                                   |                                  | Línea de tostados                 |                                       |                             |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
|                          |                                  | 7 semillas (bolsas 180 gramos) | Habas (bolsas 180 gramos) | Maca Instantanea (bolsas 150 gramos) | Kiwicha Instantanea (bolsas 150 gramos) | Soya (bolsas 200 gramos) | Harina de Quinua (bolsas 200 gramos) | Harina de Maiz (bolsas 200 gramos) | Mashica (bolsas 180 gramos) | Quinua Entera (bolsas 250 gramos) | Quinua entera (bolsas 220 gramos) | Quinua Negra (bolsas 250 gramos) | Kiwicha Cereal (bolsas 70 gramos) | Ajonjolij Tostado (bolsas 150 gramos) | Canchas (bolsas 200 gramos) |
| ENERO                    | 16711                            | 3657                           | 1518                      | 306                                  | 425                                     | 474                      | 276                                  | 365                                | 141                         | 3007                              | 341                               | 32                               | 3611                              | 2090                                  | 395                         |
| FEBRERO                  | 15447                            | 3059                           | 1370                      | 525                                  | 479                                     | 441                      | 384                                  | 303                                | 16                          | 3004                              | 430                               | 8                                | 3037                              | 2041                                  | 333                         |
| MARZO                    | 17049                            | 4155                           | 1686                      | 628                                  | 739                                     | 357                      | 403                                  | 387                                | 116                         | 2731                              | 365                               | 16                               | 3337                              | 1916                                  | 135                         |
| ABRIL                    | 7584                             | 2347                           | 1020                      | 300                                  | 157                                     | 146                      | 241                                  | 73                                 | 16                          | 1066                              | 97                                | 81                               | 1058                              | 891                                   | 89                          |
| MAYO                     | 4802                             | 1064                           | 701                       | 279                                  | 227                                     | 130                      | 57                                   | 138                                | 27                          | 555                               | 49                                | 0                                | 926                               | 620                                   | 30                          |
| JUNIO                    | 11152                            | 2782                           | 1307                      | 604                                  | 406                                     | 257                      | 287                                  | 260                                | 0                           | 1665                              | 106                               | 0                                | 2019                              | 1459                                  | 0                           |
| JULIO                    | 16229                            | 4241                           | 1981                      | 541                                  | 547                                     | 539                      | 503                                  | 363                                | 78                          | 2027                              | 49                                | 65                               | 3810                              | 1933                                  | 97                          |
| AGOSTO                   | 17496                            | 3971                           | 2063                      | 690                                  | 820                                     | 498                      | 512                                  | 525                                | 198                         | 1773                              | 125                               | 100                              | 3770                              | 2390                                  | 135                         |
| SEPTIEMBRE               | 18443                            | 4117                           | 2252                      | 761                                  | 612                                     | 595                      | 352                                  | 506                                | 387                         | 2079                              | 0                                 | 8                                | 3750                              | 2355                                  | 122                         |
| OCTUBRE                  | 19756                            | 3557                           | 2579                      | 750                                  | 728                                     | 541                      | 387                                  | 482                                | 623                         | 2479                              | 260                               | 0                                | 3564                              | 2579                                  | 319                         |
| NOVIEMBRE                | 16925                            | 3649                           | 1770                      | 549                                  | 395                                     | 438                      | 531                                  | 338                                | 444                         | 1619                              | 114                               | 152                              | 3780                              | 2144                                  | 338                         |
| DICIEMBRE                | 14502                            | 2658                           | 1943                      | 560                                  | 506                                     | 506                      | 403                                  | 379                                | 268                         | 1435                              | 179                               | 493                              | 3449                              | 1845                                  | 172                         |
| TOTAL ANUAL              | 176096                           | 39257                          | 20190                     | 6493                                 | 6041                                    | 4922                     | 4336                                 | 4119                               | 2314                        | 23440                             | 2115                              | 955                              | 36111                             | 22263                                 | 2165                        |
| Precio de Venta Unitario |                                  | S/2.52                         | S/2.26                    | S/5.19                               | S/3.28                                  | S/2.56                   | S/2.91                               | S/2.68                             | S/2.26                      | S/3.52                            | S/3.29                            | S/4.79                           | S/2.10                            | S/2.73                                | S/2.53                      |

Figura 11. Volumen del negocio

De la cual podemos observar en la Figura 11 que la kiwicha cereal pop se produce en mayor cantidad teniendo más tiempo de producción y a su vez tiene altos tiempos improductivos, por este motivo se selecciona la producción de kiwicha cereal pop para la aplicación de la herramienta.

### Recursos humanos de Granos del Inka S.A.C.

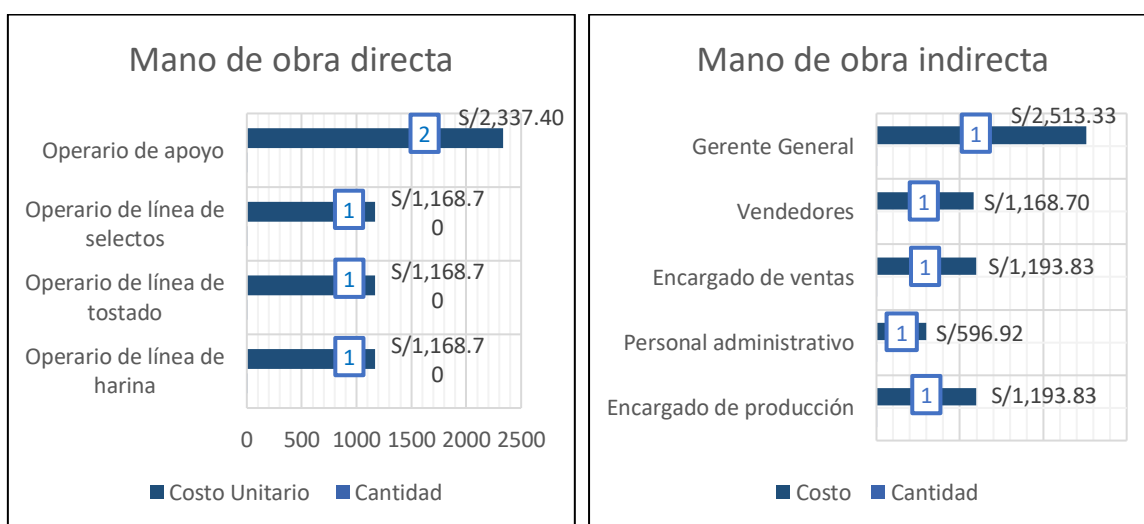


Figura 12. Mano de obra directa e indirecta

En la empresa Granos del Inka S.A.C. en la mano de obra directa está compuesta por 3 operarios en la producción de cada línea con 2 ayudantes. En la mano de

obra indirecta por 1 gerente general, 1 vendedor, 1 encargado de ventas, 1 personal administrativo que labora medio turno y 1 encargado de producción.

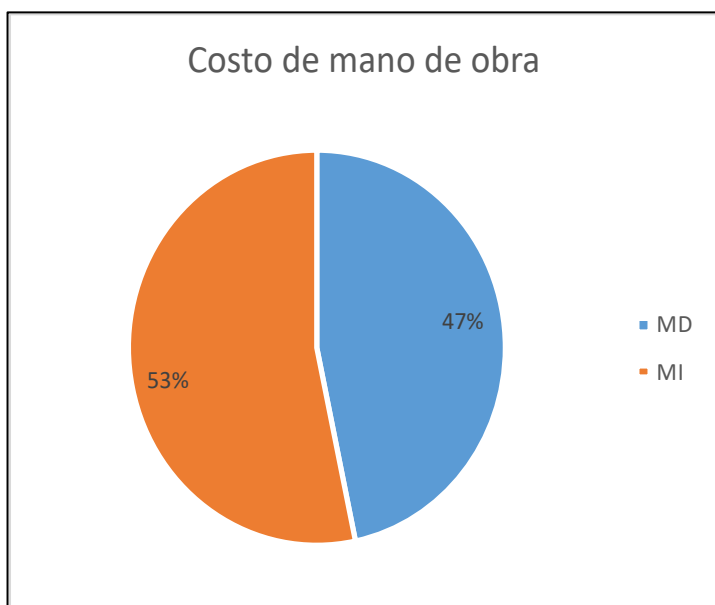


Figura 13. Porcentaje de costo de mano de obra

En la Figura 13 muestra que el porcentaje de mano de obra directa es de 53 y el de mano de obra indirecta es de 47.

**Tabla 3.** Productos de la empresa línea tostado

| Kiwicha cereal pop | Ajonjolí tostado | Cancha |
|--------------------|------------------|--------|
|                    |                  |        |

Fuente: Elaboración propia

La kiwicha cereal pop es un alimento elaborado por procesos de selección, tostado y envasado, el proceso consiste en reventar el grano de kiwicha hasta obtener el color blanco característico y es ideal en desayunos, barras energéticas, postres, jugos y batidos.

### **Operaciones del proceso de Kiwicha Cereal Pop**

El proceso que se lleva a cabo para poder obtener la kiwicha cereal pop está compuesto por los siguientes procesos productivos:

- Zarandear los granos de kiwicha

Esta operación consiste en separar los granos de kiwicha del polvo y la arena que está presente en el saco mediante una zaranda industrial. Para esto se requiere que el operario esté presente moviendo los granos logrando una mejor limpieza.

- Pesar granos de Kiwicha

Esta operación consiste en registrar la cantidad que sale después de zarandear los granos de Kiwicha y dejarlos limpios, registran la pérdida debido a impurezas, polvillo o arena.

- Tostar los granos de kiwicha

Esta operación es manual y requiere que un operario esté en una cocina tostando los granos de kiwicha en una olla hasta conseguir la Kiwicha cereal pop de color blanco (reventar). Para esto se requiere de un operario con experiencia ya que puede reventar más cantidad de granos de kiwicha.

- Pesar granos de Kiwicha tostada

Esta operación consiste en registrar la cantidad que sale después de tostar los granos de Kiwicha y obtener los granos popeados o expandidos, registran la pérdida debido a la humedad para luego entregárselo al encargado de producción.

- Colar los granos tostados

Esta operación consiste en separar los granos de Kiwicha cereal pop de los que no reventaron o que se quemaron, debe realizarse cuidadosamente ya que puede perjudicar con la calidad del producto final, este debe ser de color blanco sin granos quemados. Los granos que caen del colador son destinados para la producción de 7 semillas o harina de kiwicha instantánea.

- Pesar granos de Kiwicha cereal pop

Esta operación consiste en registrar la cantidad que sale después de colar los granos de Kiwicha y obtener solo granos de Kiwicha cereal pop, se registra la cantidad que se obtiene de Kiwicha cereal pop, de Kiwicha que no reventaron y de los que no reventó.

- Embolsar los granos de Kiwicha cereal pop

Esta operación es manual y consiste en colocar los granos en una bolsa doypackPET de 70 gramos, en este proceso también se verifica el estado de las bolsas y una vez terminado de embolsar se cierra.

- Sellar bolsas de Kiwicha cereal pop

Esta operación se realiza inmediatamente cuando el operario termina de embolsar los granos, consiste en colocar la bolsa doypackPET en una selladora caliente que a presión logra sellarlos.

- Etiquetar bolsas de Kiwicha cereal pop

Esta operación es manual y el operario empieza a codificar las etiquetas con un codificador de fechas para luego adherir la etiqueta a la bolsa.

- Encajonar bolsas de Kiwicha cereal pop

Esta operación consiste en almacenar todas las bolsas que se produjeron en el día en una caja de cartón.

Los recursos empleados para la producción de kiwicha cereal pop son:



## Recursos humanos

Actualmente son 5 operarios que cuenta la empresa para poder realizar todas las operaciones, sin embargo, para el proceso de kiwicha cereal pop solo lo realiza 1 operario.

| Mano de obra directa          | Cantidad | Costo Unitario | Factor de uso | Costo Total | Mano de obra indirecta  | Cantidad | Costo Unitario | Factor de uso | Costo Total |
|-------------------------------|----------|----------------|---------------|-------------|-------------------------|----------|----------------|---------------|-------------|
| Operario de línea de harina   | 1        | S/1,168.70     | 0%            | S/0.00      | Encargado de producción | 1        | S/1,193.83     | 21%           | S/ 256.17   |
| Operario de línea de tostado  | 1        | S/1,168.70     | 100%          | S/1,168.70  | Personal administrativo | 1        | S/ 596.92      | 21%           | S/ 128.09   |
| Operario de línea de selectos | 1        | S/1,168.70     | 0%            | S/0.00      | Encargado de ventas     | 1        | S/1,193.83     | 21%           | S/ 256.17   |
| Operario de apoyo             | 2        | S/2,337.40     | 0%            | S/0.00      | Vendedores              | 1        | S/1,168.70     | 21%           | S/ 250.78   |
|                               |          |                |               |             | Gerente General         | 1        | S/2,513.33     | 21%           | S/ 539.31   |
| Total                         |          |                |               | S/ 1,168.70 | Total                   |          |                |               | S/ 1,430.53 |

Figura 14. Costo total de mano de obra directa e indirecta.

## Tiempo de jornada:

El tiempo de jornada laboral es desde las 8:00hrs hasta las 18:00hrs. Teniendo como descanso desde las 13:00hrs hasta las 14:00hrs. Laboran de lunes a viernes.

Tabla 4. Maquinarias, equipos e insumos de Granos del Inka S.A.C.

| Maquinarias |                            |           |              |           |
|-------------|----------------------------|-----------|--------------|-----------|
| Nº          | Descripción                | Marca     | Modelo       | Capacidad |
| 1           | Máquina zaranda industrial | Maquiagro | CL-250       | 50 kg     |
| Equipos     |                            |           |              |           |
| Nº          | Descripción                | Marca     | Modelo       | Cantidad  |
| 2           | Selladora de bolsa         | Samwim    | SF-300S      | 1         |
| 3           | Balanza industrial de piso | Generico  | –            | 1         |
| 4           | Codificador de fechas      | Trodat    | Printy dater | 1         |
| 5           | Coladores                  | –         | –            | 3         |
| 6           | Balanza industrial de mesa | Erickom   | –            | 1         |
| 7           | Olla de aluminio           | –         | –            | 1         |

| 8       | Cocina industrial 2 hornillos | Caro's  | –      | 1       |
|---------|-------------------------------|---------|--------|---------|
| 9       | Mesa de trabajo               | –       | –      | 4       |
| Insumos |                               |         |        |         |
| Nº      | Descripción                   | Marca   | Modelo | Unidad  |
| 10      | Bolsas doypack de PET         |         | –      | Cientos |
| 11      | Cajas de cartón               | –       | –      | Cuartos |
| 12      | Etiquetas                     | Ritrama | –      | Millar  |

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta todos los costos en que incurre la empresa Granos del Inka S.A.C. para la producción de kiwicha cereal pop, y el costo por producir una unidad de bolsa, tanto en el mes de Noviembre como en Diciembre (Ver anexo 33). El beneficio social por cada mano de obra directa e indirecta se detalla en el Anexo 34.

**Tabla 5.** Costo de producción Kiwicha Cereal Pop pre-test

| Valores expresados en Soles (S/.) |                |                |                     |
|-----------------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| RESUMEN                           | Nov-20         | Dic-20         | PRE-TEST (promedio) |
| Total Costos Directos             | S/ 2,864.70    | S/ 2,717.50    | S/ 2,791.10         |
| Total Costos Indirectos           | S/ 3,492.60    | S/ 3,326.34    | S/ 3,409.47         |
| Total Costo de Producción         | S/ 6,357.30    | S/ 6,043.84    | S/ 6,200.57         |
| Unidades Producidas               | 3,780.00       | 3,449.00       | 3,614.5             |
| <b>Costo Unitario</b>             | <b>S/ 1.68</b> | <b>S/ 1.75</b> | <b>S/ 1.72</b>      |
| Precio de Venta                   | S/ 2.10        | S/ 2.10        | S/ 2.10             |

Fuente: Elaboración propia

Se propone el siguiente Diagrama de operaciones del proceso para la elaboración de kiwicha cereal pop para un saco de 20 kilogramos manejado por un día de trabajo.

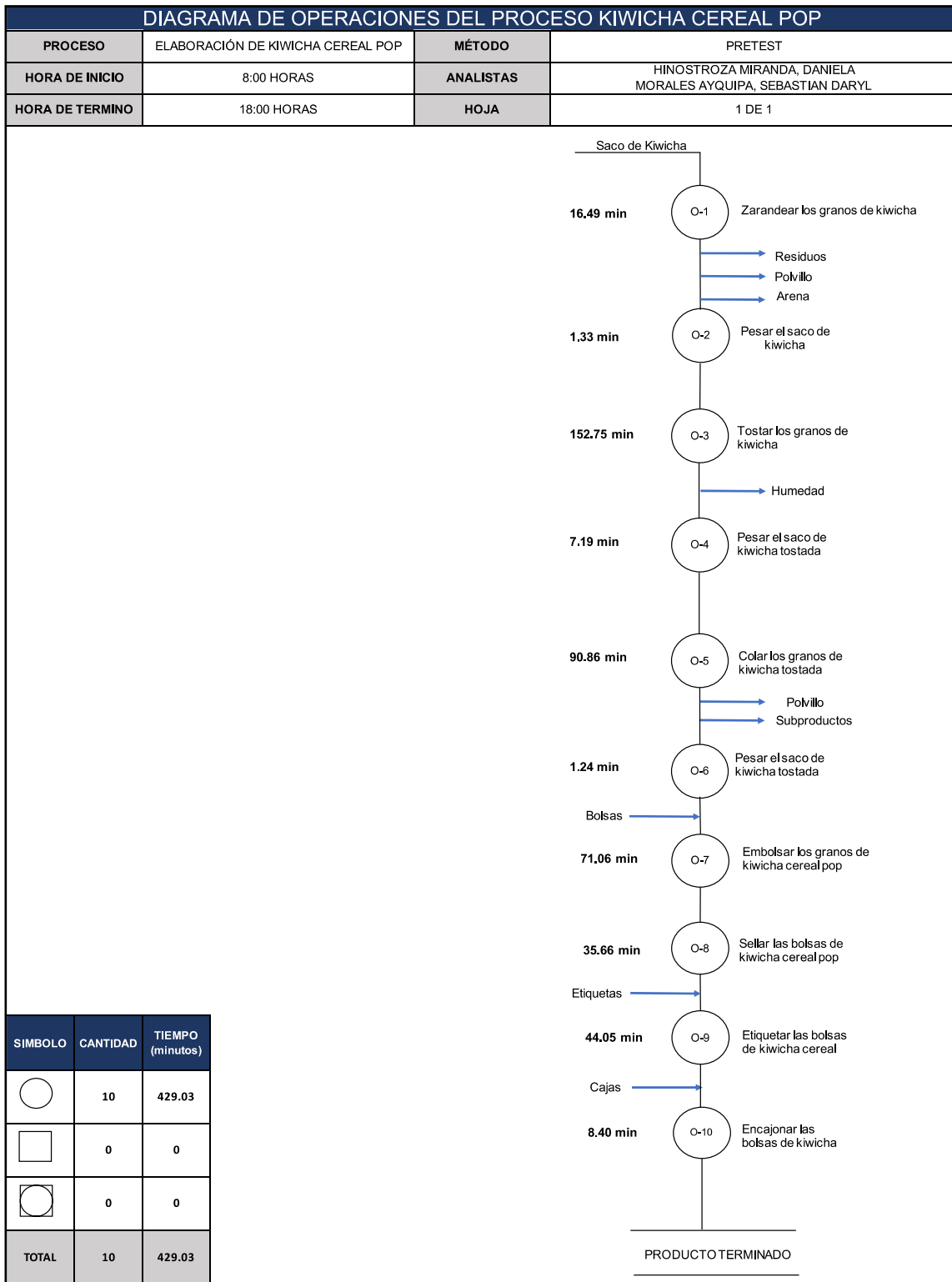


Figura 15. Diagrama de operaciones del proceso de la kiwicha cereal pop pre-test

Se muestra en la Figura 15 el Diagrama de operaciones del proceso para la elaboración de kiwicha cereal pop la cual tiene 10 operaciones para un saco de 20 kilogramos manejado por un día de trabajo a un tiempo de 429.03 minutos.

Cálculo de actividades que agregan valor con la fórmula (ver figura 6)

$$PAAV = \frac{42}{78} \times 100 = 53.85\%$$

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                                 |   |  |             |            |            |            |                    |   | PÁGINA: 1 de 1                                 |   |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
|--|---------------------------------|---|--|-------------|------------|------------|------------|--------------------|---|--|---|----------|---------|--|-------|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                                 |   |  |             |            |            |            |                    |   | RUC: 20538574938                               |   |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                                 |   |  |             |            |            |            |                    |   | PERIODO: NOVIEMBRE - DICIEMBRE                 |   |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| MÉTODO   |                                 | PRE-TEST  |  | POST-TEST   |            | DIFERENCIA |            | PROCESO:           |   | ELABORACIÓN DE KIWICHA CEREAL POP              |   |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ACTIVIDAD  |                                 | Cant.   | Tiempo                                   | Cant.       | Tiempo     | Cant.      | Tiempo     | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ○  | Operación                       | 58  | 410.99                                   |             |            |            |            | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ➡  | Transportes                     | 10  | 6.42                                     |             |            |            |            |                    |   |  | AAV: Actividades que agregan valor                |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| □  | Inspecciones                    | 5   | 1.52                                     |             |            |            |            |                    |   |  | TA: Total de actividades                          |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ○  | Demoras                         | 0   | 0.00                                     |             |            |            |            |                    |   |  | 53.85%  |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ▽  | Almacenamiento                  | 5   | 10.10                                    |             |            |            |            | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   |                                 | 73.93   |  |             |            |            |            | COMIENZA:          | ZARANDEAR GRANOS  | TERMINA:                                       | ENCAJONAR BOLSAS                                  |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| TIEMPO TOTAL (min)   |                                 | 429.030   |  |             |            |            |            | OPERADOR:          | LÍNEA DE TOSTADO  | PRODUCTO:                                      | BOLSAS DE K.C.P. (70gramos) EN CAJA               |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ITEM   | OPERACIÓN                       | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                           | OPERACIÓN                                | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS    | ALMACENAM. | DISTANCIA (metros) | TIEMPO (minutos)  | ANÁLISIS                                       |   |          |         |  | NOTAS | ¿Es productiva? | ACCIÓN   |          |           |       |         |         |
|  |                                 |   |  |             |            |            |            |                    |   | ¿Qué?  | ¿Dónde?   | ¿Cuándo? | ¿Quién? | ¿Cómo?                                   |       |                 | Eliminar | Combinar | Secuencia | Lugar | Persona | Mejorar |
|  |                                 |   |  |             |            |            |            |                    |   | ¿Por qué?                                      |   |          |         |  |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| 1  | ZARANDEAR LOS GRANOS DE KIWICHA | Buscar saco de kiwicha en el almacén                  | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.43  | x  |   |          |         | Ordenar área para fácil acceso           | No    | x               |          |          |           |       |         |         |
| 2  |                                 | Colocar el saco de kiwicha en el piso                 | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.62  |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 3  |                                 | Verificar si la balanza está cargada                  | ○  | ➡           | ■          | ○          | ▽          |                    | 0.27  |  | x   |          |         | Cargar balanza al finalizar turno        | No    | x               |          |          |           |       |         |         |
| 4  |                                 | Transportar la balanza al área de almacén             | ○  | ➡           | □          | ○          | ▽          | 3.40               | 0.32  | x  |   |          |         | Tener balanza al lado de la zaranda      | No    |                 |          |          |           |       | x       |         |
| 5  |                                 | Pesar saco de kiwicha                                 | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.88  |  | x   |          |         | Realizarlo cuando ingresa a planta       | No    | x               |          |          |           |       |         |         |
| 6  |                                 | Transportar saco de kiwicha cerca de la zaranda       | ○  | ➡           | □          | ○          | ▽          | 2.50               | 0.11  | x  |   |          |         |  | No    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 7  |                                 | Desamarrar el saco de kiwicha                         | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.65  |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 8  |                                 | Amarrar un saco vacío al descargue de la máquina      | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.58  |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 9  |                                 | Ajustar el aire de la zaranda                         | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.10  |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 10   |                                 | Subir a la escalera con el saco de kiwicha            | ○  | ➡           | □          | ○          | ▽          | 1.37               | 0.63  | x  |   |          |         |  | No    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 11   |                                 | Verter el saco de la kiwicha a la tolva de la zaranda | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.68  |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 12   |                                 | Prender la máquina                                    | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.04  |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 13   |                                 | Verificar el nivel del aire                           | ○  | ➡           | ■          | ○          | ▽          |                    | 0.18  |  | x   |          |         |  | No    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 14   |                                 | Funcionamiento de la zaranda                          | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 10.18   |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 15   |                                 | Limpiar el tubo de descargue zaranda                  | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.65  |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 16   |                                 | Desamarrar el saco con kiwicha de la zaranda          | ●  | ➡           | □          | ○          | ▽          |                    | 0.17  |  |   |          |         |  | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 17   |                                 | PESAR GRANOS DE KIWICHA                               | Transportar saco de kiwicha a la balanza | ○           | ➡          | □          | ○          | ▽                  | 1.8   | 0.45   | x   |          |         | Colocar una balanza cerca de la zaranda  | No    | x               |          |          |           |       |         |         |
| 18   |                                 |   | Pesar saco de kiwicha                    | ●           | ➡          | □          | ○          | ▽                  |   | 0.72   |   | x        |         | Pesar mientras se transporta a otra área | No    | x               |          |          |           |       |         |         |
| 19   |                                 |   | Anotar la cantidad a tostar              | ●           | ➡          | □          | ○          | ▽                  |   | 0.16   |   | x        |         |  | No    |                 |          |          |           |       |         | x       |





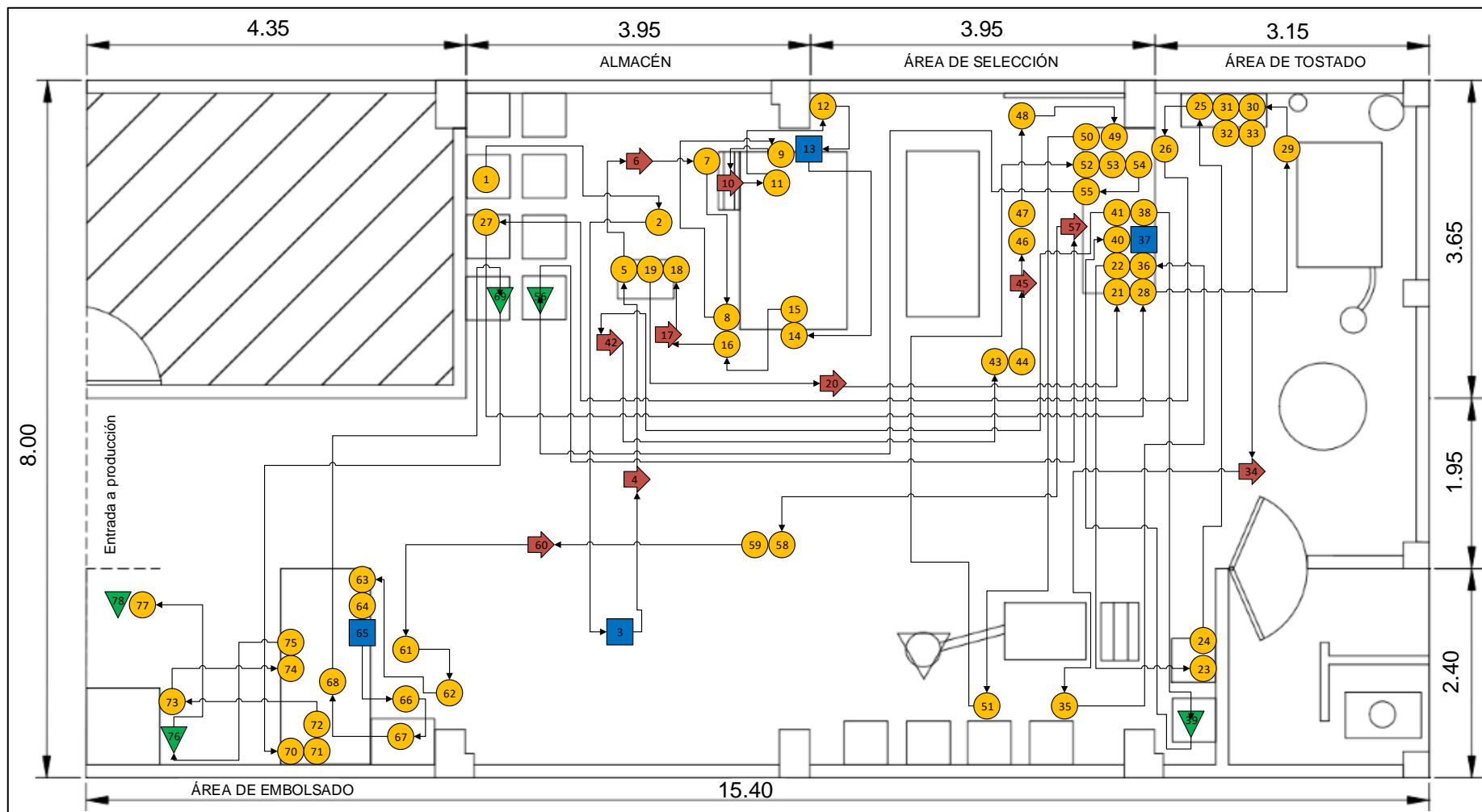


Figura 17. Diagrama de recorrido de la kiwicha cereal pop (Pre-test)

Se observa de la Figura 17 que el diagrama de recorrido para la elaboración de kiwicha cereal pop tiene 58 operaciones, 10 recorridos, 5 inspecciones, 0 demoras y 5 almacenajes. Estas operaciones se dan en el área de administración ya que allí esta el porton de la planta y realizan el descargue del producto, el área de almacén de materia prima, el área de tostado, el área de seleccionado y por ultimo el área de embolsado, en donde termina colocando en cajas toda la producción del día.

| FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS   |                                 |   |                              |                                  |                                     |                                  |   |   |  | MÉTODO                                     | PRE-TEST |
|---|---------------------------------|---|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|--|--|----------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac (Parcela 3a Subparcela 4a) |                                 |   |                              |                                  |                                     |                                  |   |   |  | RUC: 20538574938                           |          |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.   |                                 |   |                              |                                  |                                     |                                  |   |   |  |  |          |
| ELABORADO POR:  |                                 | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |                              |                                  |                                     | PROCESO:                         |   | ELABORACIÓN DE<br>KIWICHA CEREAL POP    |  |  |          |
| PERIODO:  |                                 | OCTUBRE   |                              |                                  | ÁREA:                               | PRODUCCIÓN                       |   | Nº DE ESTUDIO                           |  | 001  |          |
| DESCRIPCIÓN<br>DE LA<br>OPERACIÓN   | 1                               | 2   | 3                            | 4                                | 5                                   | 6                                | 7   | 8                                       | 9  | 10   |          |
|   | Zarandear los granos de kiwicha | Pesar el saco de kiwicha  | Tostar los granos de kiwicha | Pesar el saco de kiwicha tostada | Colar los granos de kiwicha tostada | Pesar el saco de kiwicha tostada | Embolsar los granos de kiwicha cereal pop | Sellar las bolsas de kiwicha cereal pop | Etiquetar las bolsas de kiwicha cereal pop | Encajonar las bolsas de kiwicha cereal pop |          |
| TIEMPOS OBSERVADOS<br>(minutos)   | 1                               | 16.0  | 1.3                          | 151.7                            | 7.3                                 | 92.1                             | 1.4                                       | 72.1                                    | 35.6                                       | 44.1                                       | 7.5      |
|   | 2                               | 16.7  | 1.3                          | 152.0                            | 7.5                                 | 90.9                             | 1.1                                       | 70.6                                    | 35.2                                       | 44.0                                       | 7.9      |
|   | 3                               | 16.5  | 1.3                          | 153.3                            | 7.2                                 | 90.6                             | 1.3                                       | 70.8                                    | 36.2                                       | 44.1                                       | 7.7      |
|   | 4                               | 16.8  | 1.3                          | 152.6                            | 7.3                                 | 91.0                             | 1.2                                       | 72.2                                    | 35.9                                       | 44.5                                       | 9.8      |
|   | 5                               | 16.5  | 1.4                          | 153.0                            | 7.4                                 | 93.0                             | 1.3                                       | 70.2                                    | 35.1                                       | 45.1                                       | 7.7      |
|   | 6                               | 16.1  | 1.4                          | 154.2                            | 7.5                                 | 90.0                             | 1.3                                       | 70.7                                    | 36.2                                       | 43.3                                       | 7.4      |
|   | 7                               | 16.4  | 1.3                          | 153.0                            | 7.6                                 | 90.2                             | 1.2                                       | 71.2                                    | 35.6                                       | 43.8                                       | 9.0      |
|   | 8                               | 16.3  | 1.4                          | 153.6                            | 6.9                                 | 91.6                             | 1.3                                       | 71.0                                    | 36.2                                       | 44.0                                       | 8.6      |
|   | 9                               | 16.1  | 1.4                          | 151.8                            | 7.0                                 | 90.2                             | 1.3                                       | 71.8                                    | 35.4                                       | 44.4                                       | 7.6      |
|   | 10                              | 16.2  | 1.3                          | 152.4                            | 7.3                                 | 92.3                             | 1.4                                       | 71.0                                    | 36.2                                       | 44.0                                       | 8.1      |
|   | 11                              | 16.5  | 1.4                          | 154.1                            | 7.0                                 | 90.8                             | 1.3                                       | 70.1                                    | 35.4                                       | 44.5                                       | 9.3      |
|   | 12                              | 16.8  | 1.3                          | 153.0                            | 7.3                                 | 92.6                             | 1.1                                       | 71.5                                    | 35.8                                       | 44.9                                       | 8.1      |
|   | 13                              | 16.7  | 1.3                          | 151.9                            | 7.3                                 | 89.7                             | 1.1                                       | 70.3                                    | 35.4                                       | 42.3                                       | 8.7      |
|   | 14                              | 16.9  | 1.2                          | 153.2                            | 7.4                                 | 90.0                             | 1.1                                       | 70.1                                    | 35.0                                       | 43.5                                       | 8.4      |
|   | 15                              | 16.7  | 1.4                          | 152.5                            | 7.0                                 | 89.9                             | 1.1                                       | 72.5                                    | 35.3                                       | 44.4                                       | 8.4      |
|   | 16                              | 16.1  | 1.5                          | 152.2                            | 7.1                                 | 89.9                             | 1.3                                       | 70.8                                    | 34.9                                       | 43.6                                       | 8.2      |
|   | 17                              | 16.5  | 1.2                          | 151.0                            | 7.0                                 | 91.8                             | 1.3                                       | 70.2                                    | 35.9                                       | 43.0                                       | 9.0      |
|   | 18                              | 16.7  | 1.3                          | 152.9                            | 6.9                                 | 90.6                             | 1.2                                       | 71.5                                    | 36.2                                       | 44.2                                       | 8.9      |
|   | 19                              | 16.4  | 1.3                          | 152.7                            | 7.1                                 | 89.7                             | 1.3                                       | 71.1                                    | 35.7                                       | 44.9                                       | 9.2      |
|   | 20                              | 16.8  | 1.3                          | 154.0                            | 6.9                                 | 90.4                             | 1.3                                       | 71.3                                    | 36.1                                       | 44.5                                       | 8.6      |
| <b>PROMEDIO (MIN)</b>   | <b>16.49</b>                    | <b>1.33</b>   | <b>152.75</b>                | <b>7.19</b>                      | <b>90.86</b>                        | <b>1.24</b>                      | <b>71.06</b>                              | <b>35.66</b>                            | <b>44.05</b>                               | <b>8.41</b>                                |          |

Figura 18. Cálculo del tiempo observado Pre-test.



## Cálculo del tiempo estándar y capacidad de producción

| CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO DE PRODUCCIÓN DE KIWICHA CEREAL POP |                   |   |  |                                 |              |           |       |                                     |                        |  |                   |                              |             |               |
|---|-------------------|---|--|---------------------------------|--------------|-----------|-------|-------------------------------------|------------------------|--|-------------------|------------------------------|-------------|---------------|
| Empresa:  |                   | Granos del Inka S.A.C.                    |  | Método:                         |              | OCTUBRE   |       | Área:                               |                        | Producción   |                   | Fórmula del tiempo estándar: |             |               |
| Elaborado por:  |                   | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA               |  | OCTUBRE                         |              | Proceso:  |       | Elaboración de kiwicha cereal pop   |                        | $TE = \frac{TN \text{ total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$ |                   |                              |             |               |
|   |                   | MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL          |  |                                 |              | Producto: |       | Bolsas de K.C.P. (70gramos) en caja |                        |  |                   |                              |             |               |
| N°  | Tipo de operación | OPERACIÓN                                 |  | Tiempo promedio observado (min) | WESTINGHOUSE |           |       |                                     | 1+Factor de Valoración | Tiempo Normal (TN)   | Factor de holgura |                              | 1 - Holgura | TE (min)      |
|   |                   |   |  |                                 | H            | E         | CD    | CS                                  |                        |  | C                 | V                            |             |               |
| 1   | Manual-Máquina    | ZARANDEAR LOS GRANOS DE KIWICHA           |  | 16.49                           | -0.05        | -0.04     | -0.07 | -0.02                               | 0.82                   | 13.52  | 0.11              | 0.09                         | 0.80        | 16.90         |
| 2   | Manual            | PESAR GRANOS DE KIWICHA                   |  | 1.33                            | -0.05        | -0.04     | 0.00  | -0.02                               | 0.89                   | 1.18   | 0.07              | 0.09                         | 0.84        | 1.41          |
| 3   | Manual            | TOSTAR LOS GRANOS DE KIWICHA              |  | 152.75                          | -0.05        | -0.04     | -0.07 | -0.04                               | 0.80                   | 122.20   | 0.11              | 0.15                         | 0.74        | 165.14        |
| 4   | Manual            | PESAR GRANOS DE KIWICHA TOSTADA           |  | 7.19                            | -0.05        | -0.04     | 0.00  | -0.02                               | 0.89                   | 6.40   | 0.07              | 0.09                         | 0.84        | 7.62          |
| 5   | Manual            | COLAR LOS GRANOS TOSTADOS                 |  | 90.86                           | -0.05        | -0.08     | -0.03 | -0.02                               | 0.82                   | 74.51  | 0.11              | 0.09                         | 0.80        | 93.13         |
| 6   | Manual            | PESAR GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP        |  | 1.24                            | -0.05        | -0.04     | 0.00  | -0.02                               | 0.89                   | 1.11   | 0.07              | 0.09                         | 0.84        | 1.32          |
| 7   | Manual            | EMBOLSAR LOS GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP |  | 71.06                           | -0.05        | -0.08     | -0.03 | -0.02                               | 0.82                   | 58.27  | 0.11              | 0.09                         | 0.80        | 72.83         |
| 8   | Manual            | SELLAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP       |  | 35.66                           | -0.05        | -0.04     | -0.03 | -0.02                               | 0.86                   | 30.67  | 0.11              | 0.07                         | 0.82        | 37.40         |
| 9   | Manual            | ETIQUETAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP    |  | 44.05                           | -0.05        | -0.04     | -0.03 | -0.02                               | 0.86                   | 37.88  | 0.11              | 0.07                         | 0.82        | 46.20         |
| 10  | Manual            | ENCAJONAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP    |  | 8.41                            | -0.05        | -0.04     | 0.00  | -0.02                               | 0.89                   | 7.48   | 0.07              | 0.09                         | 0.84        | 8.91          |
| <b>Total:</b>   |                   |   |  | <b>429.03</b>                   |              |           |       |                                     |                        | <b>353.21</b>  |                   |                              |             | <b>450.85</b> |
| <b>Total x unidad:</b>  |                   |   |  | <b>1.92</b>                     |              |           |       |                                     |                        | <b>1.58</b>  |                   |                              |             | <b>2.02</b>   |

Figura 19. Cálculo del tiempo estándar del mes de Pre-test

Como se observa en la Figura 19 el tiempo estándar para obtener 223 bolsas de Kiwicha cereal pop es de 450.85 minutos, por lo que si queremos calcular el tiempo estándar por unidad (bolsa de Kiwicha cereal pop de 70 gramos) sería 2.02 minutos. El factor de calificación empleado es el del sistema Westinghouse (anexo 27) y se calificó al operario por cada operación que este realizaba. El factor de holgura (Anexo 35) o suplemento se valoró de acuerdo a cada operación.

Ya obtenido el tiempo estándar podemos estimar las unidades programadas del proceso de kiwicha cereal pop. Para ello calcularemos la capacidad instalada con la siguiente fórmula.

$$CT = \frac{N^{\circ} \text{ operario} \times \text{Tiempo laborable}}{\text{Tiempo estandar}}$$

Figura 20. Fórmula para la capacidad instalada o teórica

**Tabla 6.** Cálculo de capacidad instalada o teórica pre-test

| Cálculo de la capacidad instalada - producción de kiwicha |                        |                       |                               |
|---|------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Número de trabajadores                                    | Horas trabajadas (min) | Tiempo estándar (min) | Capacidad a producir (bolsas) |
| 1   | 540                    | 2.02                  | 267                           |

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 6, se obtiene una cantidad de 267 bolsas de kiwicha cereal pop, ahora con la capacidad instalada se realiza la estimación de la producción real con la siguiente fórmula.

$$\text{Produccion programada} = \text{Factor de valoración} \times \text{Capacidad teórica}$$

Figura 21. Fórmula para el cálculo de producción programada o capacidad real

Para el Factor de valoración se considera la siguiente tabla:

**Tabla 7.** Factor de valoración

| MOTIVO                       | VALOR         |
|------------------------------|---------------|
| % Ausentismo y tardanzas     | -5.00%        |
| % Abastecimiento no oportuno | -5.00%        |
| <b>FACTOR DE VALORACIÓN</b>  | <b>90.00%</b> |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se obtiene el factor de valoración el cual para granos del inka hemos considerado que debido al ausentismo y tardanzas que se originan resta un 5% a la capacidad instalada, lo mismo sucede con el abastecimiento no oportuno el cual al final se le considera un factor del 90%.

**Tabla 8.** *Cálculo de producción programada pre-test*

| <b>Cantidad programada de producción de kiwicha por día (bolsas)</b> |                      |                       |
|--|----------------------|-----------------------|
| Capacidad a producir (und)   | Factor de valoración | Producción programada |
| 267  | 90%                  | 240                   |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se obtiene la producción programada de 240 unidades de bolsas de kiwicha cereal pop por día.

$$\text{Horas hombre programadas} = N^{\circ} \text{ operarios} \times \text{Tiempo laborable}$$

*Figura 22.* Fórmula para el cálculo de horas hombre programadas

**Tabla 9.** *Cálculo de horas hombre programadas pre-test*

| <b>Capacidad de horas hombres</b> |                        |                                |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Número de trabajadores            | Horas trabajadas (min) | Horas hombre programadas (min) |
| 1                                 | 540                    | 540                            |

Fuente: Elaboración propia

El cálculo de producción programada nos permite obtener la productividad del proceso de Kiwicha cereal pop que será evaluado en la Figura 23.

| FICHA DE REGISTRO DE EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD                            |   |                            |                                      |   | MÉTODO  | PRE-TEST         | POST-TEST          |
|--|---|----------------------------|--------------------------------------|---|---|------------------|--------------------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |   |                            |                                      |   | Ruc: 20538574938  |                  |                    |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |   |                            |                                      |   | Página: 1 de 1  |                  |                    |
| DIMENSIÓN:   | INDICADOR:  | FÓRMULA:                   | ELABORADO POR:                       |   | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |                  |                    |
| Eficiencia   | Índice de eficiencia de horas hombres                     | $IEHH = \frac{HHR}{HHP}$   | LEYENDA                              | IEHH: Índice de eficiencia de horas hombres                     |   |                  |                    |
|  |   |                            |                                      | HHR: Horas hombre reales  |   |                  |                    |
|  |   |                            |                                      | HHP: Horas hombre programadas                                   |   |                  |                    |
| Eficacia   | Índice de eficacia de la producción de kiwicha cereal pop | $IEPK = \frac{PKR}{PKP}$   |                                      | IEPK: Índice de eficacia de la producción de kiwicha cereal pop |   |                  |                    |
|  |   |                            |                                      | PKR: Producción kiwicha cereal pop reales                       |   |                  |                    |
|  |   |                            |                                      | PKP: Producción kiwicha cereal pop programadas                  |   |                  |                    |
| FECHA  | HHP<br>Horas hombre programadas                           | HHR<br>Horas hombre reales | PKP<br>Producción kiwicha cereal pop | PKR<br>Producción kiwicha cereal pop reales                     | IEHH<br>Eficiencia  | IEPK<br>Eficacia | P<br>Productividad |
| 2/11/20  | 540   | 319                        | 240                                  | 158   | 59%   | 66%              | 39%                |
| 3/11/20  | 540   | 360                        | 240                                  | 178   | 67%   | 74%              | 49%                |
| 4/11/20  | 540   | 342                        | 240                                  | 169   | 63%   | 70%              | 45%                |
| 5/11/20  | 540   | 338                        | 240                                  | 167   | 63%   | 70%              | 44%                |
| 6/11/20  | 540   | 398                        | 240                                  | 197   | 74%   | 82%              | 61%                |
| 9/11/20  | 540   | 372                        | 240                                  | 184   | 69%   | 77%              | 53%                |
| 10/11/20   | 540   | 374                        | 240                                  | 185   | 69%   | 77%              | 53%                |
| 11/11/20   | 540   | 344                        | 240                                  | 170   | 64%   | 71%              | 45%                |
| 12/11/20   | 540   | 368                        | 240                                  | 182   | 68%   | 76%              | 52%                |
| 13/11/20   | 540   | 425                        | 240                                  | 210   | 79%   | 88%              | 69%                |
| 16/11/20   | 540   | 323                        | 240                                  | 160   | 60%   | 67%              | 40%                |
| 17/11/20   | 540   | 330                        | 240                                  | 163   | 61%   | 68%              | 41%                |
| 18/11/20   | 540   | 368                        | 240                                  | 182   | 68%   | 76%              | 52%                |
| 19/11/20   | 540   | 421                        | 240                                  | 208   | 78%   | 87%              | 67%                |
| 20/11/20   | 540   | 356                        | 240                                  | 176   | 66%   | 73%              | 48%                |
| 23/11/20   | 540   | 404                        | 240                                  | 200   | 75%   | 83%              | 62%                |
| 24/11/20   | 540   | 315                        | 240                                  | 156   | 58%   | 65%              | 38%                |
| 25/11/20   | 540   | 350                        | 240                                  | 173   | 65%   | 72%              | 47%                |
| 26/11/20   | 540   | 394                        | 240                                  | 195   | 73%   | 81%              | 59%                |
| 27/11/20   | 540   | 398                        | 240                                  | 197   | 74%   | 82%              | 61%                |
| 30/11/20   | 540   | 338                        | 240                                  | 167   | 63%   | 70%              | 44%                |
| 1/12/20  | 540   | 370                        | 240                                  | 183   | 69%   | 76%              | 52%                |
| 2/12/20  | 540   | 416                        | 240                                  | 206   | 77%   | 86%              | 66%                |
| 3/12/20  | 540   | 328                        | 240                                  | 162   | 61%   | 68%              | 41%                |
| 4/12/20  | 540   | 360                        | 240                                  | 178   | 67%   | 74%              | 49%                |
| 7/12/20  | 540   | 382                        | 240                                  | 189   | 71%   | 79%              | 56%                |
| 8/12/20  | 540   | 364                        | 240                                  | 180   | 67%   | 75%              | 51%                |
| 9/12/20  | 540   | 342                        | 240                                  | 169   | 63%   | 70%              | 45%                |
| 10/12/20   | 540   | 378                        | 240                                  | 187   | 70%   | 78%              | 55%                |
| 11/12/20   | 540   | 390                        | 240                                  | 193   | 72%   | 80%              | 58%                |
| 14/12/20   | 540   | 408                        | 240                                  | 202   | 76%   | 84%              | 64%                |
| 15/12/20   | 540   | 412                        | 240                                  | 204   | 76%   | 85%              | 65%                |
| 16/12/20   | 540   | 334                        | 240                                  | 165   | 62%   | 69%              | 42%                |
| 17/12/20   | 540   | 360                        | 240                                  | 178   | 67%   | 74%              | 49%                |
| 18/12/20   | 540   | 368                        | 240                                  | 182   | 68%   | 76%              | 52%                |
| 21/12/20   | 540   | 346                        | 240                                  | 171   | 64%   | 71%              | 46%                |
| 22/12/20   | 540   | 362                        | 240                                  | 179   | 67%   | 75%              | 50%                |
| 23/12/20   | 540   | 319                        | 240                                  | 158   | 59%   | 66%              | 39%                |
| 28/12/20   | 540   | 366                        | 240                                  | 181   | 68%   | 75%              | 51%                |
| 29/12/20   | 540   | 374                        | 240                                  | 185   | 69%   | 77%              | 53%                |
| <b>PROMEDIO</b>  |   |                            |                                      |   | <b>68%</b>  | <b>75%</b>       | <b>51%</b>         |

Figura 23. Cálculo de la productividad, eficiencia y eficacia pre-test

Como se observa en la Figura 23 se obtiene la productividad de 40 datos pre-test teniendo como eficiencia promedio en el mes de noviembre y diciembre un porcentaje de 68%, la eficacia promedio es de 75% y la productividad promedio es del 51% del periodo de Noviembre y Diciembre para la toma de Pre-Test.

## **Análisis de las causas**

### **Causa 1: Inadecuado método**

En el área de producción de la línea de tostado el operario no posee un método adecuado de trabajo ya que durante las operaciones este realiza movimientos innecesarios y largos desplazamientos por la planta para la búsqueda de materiales e insumos, además no tiene bien en claro el método a realizar para las 10 operaciones esto trayendo como consecuencia el alto tiempo en el proceso de kiwicha cereal pop. Mala utilización del espacio; Inadecuada manipulación de los materiales; economía del movimiento.

### **Causa 2: Tiempos improductivos**

Se puede observar del Diagrama de flujo del proceso (Figura 20) los tiempos improductivos de cada actividad que no agregan valor debido al mal diseño del trabajo, la cantidad de estas son de 36 actividades y representa el 46.15% del total. Además, el tiempo improductivo es de 29.39 minutos y representa el 7% del tiempo de producción de 223 bolsas por día generando que la productividad en Granos del Inka S.A.C. sea baja.

### **Causa 3: Falta de capacitación**

Un trabajador no capacitado es sin duda una desventaja para la producción, en el proceso de kiwicha existen 2 operaciones (tostado y colado) que tienen dificultad para cualquier trabajador con experiencia o sin experiencia, ya que las actividades son muy detallosas y el incumplimiento de esto puede originar pérdida de producto, mala calidad de tostado y hacer que el tiempo sea alto. Con la capacitación se lograría un trabajador más concentrado y hábil.

### **Causa 4: Desorden**

En la planta de producción no se ha realizado una distribución de planta por ende existe una mala ubicación de ciertos materiales, del diagrama de flujo del proceso (Figura 16) se obtiene que el operario emplea 8 minutos con 42 segundos buscando materiales y ordenando su área de trabajo además realiza 23.49 metros de desplazamientos hasta el almacén u otra área en la que se encuentre el material requerido o por ordenar su área, además la búsqueda de materiales y ordenar el área representan el 16.67% de todas las actividades realizadas.

## **B. Propuesta de mejora**





De todas las alternativas de solución posibles se optó por la herramienta de estudio del trabajo ya que su secuencia sistemática nos permite investigar el método realizado actualmente y poder crear nuevos métodos con el objetivo de eliminar, cambiar o reducir todas las actividades que no agregan valor al proceso, para luego calcular el tiempo estándar, esto de acuerdo al resultado de la matriz de alternativas de solución (Tabla 2).

Según la matriz de priorización (ver anexo 21) el área que presenta el más alto nivel de criticidad es el área de producción y necesita de una solución centrada en la aplicación de estudio del trabajo.

El estudio del trabajo tiene comienzo en seleccionar el trabajo que se vaya a estudiar, luego se registra las actividades y operaciones que se realizan en la producción de Kiwicha cereal pop y para esto se empleará los diagramas: diagrama de operaciones del proceso, diagrama de flujo de procesos del operario y diagrama de recorrido para luego examinar críticamente estas actividades mediante la técnica del interrogatorio, posteriormente se establecerá un nuevo método de trabajo que será evaluada por el criterio costo-beneficio, luego se deberá presentar al gerente los nuevos métodos y el beneficio que trae consigo para poder implementar el nuevo método y finalmente controlarlo. Como último paso se calculará el tiempo estándar de la producción de Kiwicha cereal pop, por ello se tomarán datos durante un periodo de tiempo y en base a factores de holguras y el ritmo del trabajo se podrá establecer el tiempo ideal para la producción.

Para poder cumplir con la implementación de la herramienta de mejora se presentará un cronograma establecido por los investigadores que tendrá inicio en la primera semana de Enero del 2021 y terminará la última semana de Marzo del 2021.

**Tabla 10.** Alternativas de solución para las principales causas

| Causas                |  | Alternativas de solución |                              |
|-----------------------|--|--------------------------|------------------------------|
| Inadecuado método     |   | Estudio del trabajo      | Estudio de métodos           |
| Tiempos improductivos |   |                          | Estudio de tiempos           |
| Falta de capacitación |   |                          | Capacitaciones               |
| Desorden              |  |                          | Diseño del lugar de trabajo. |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se observa las principales causas identificadas en el Diagrama de Ishikawa (Figura 3) y su correspondiente alternativas de solución para poder incrementar en 15% la productividad.

#### Presupuesto de la implementación

| Clasificación                     | Recursos                     | UM      | Cantidad | Costo Unitario (S/.) | Costo Total (S/.)  |
|-----------------------------------|------------------------------|---------|----------|----------------------|--------------------|
| Servicio de suministro de energía | Luz                          | Mensual | 11.00    | S/ 85.00             | S/ 935.00          |
|                                   | Internet                     | Mensual | 11.00    | S/ 50.00             | S/ 550.00          |
| Servicio de agua y desagüe        | Agua                         | Mensual | 11.00    | S/ 55.00             | S/ 605.00          |
| Viáticos y asignaciones           | Movilidad                    | Mensual | 11.00    | S/ 100.00            | S/ 1,100.00        |
|                                   | Alimentación                 | Mensual | 11.00    | S/ 175.00            | S/ 1,925.00        |
| Otros gastos                      | Capacitación operativa       | Total   | 1.00     | S/ 1,188.72          | S/ 1,188.72        |
|                                   | Tiempo invertido de tesistas | Total   | 1.00     | S/ 4,840.00          | S/ 4,840.00        |
| <b>TOTAL INVERTIDO</b>            |                              |         |          |                      | <b>S/11,143.72</b> |

Figura 24. Inversiones intangibles

| Clasificación             | Recursos                                 | UM     | Cantidad | Costo Unitario (S/.) | Costo Total (S/.) |
|---------------------------|--|--------|----------|----------------------|-------------------|
| HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS | Cajas                                    | Unidad | 4.00     | S/ 15.00             | S/ 60.00          |
|                           | Componentes para temporizador            | Unidad | 1.00     | S/ 200.00            | S/ 200.00         |
|                           | Componentes para dosificador             | Unidad | 1.00     | S/ 300.00            | S/ 300.00         |
|                           | Cajas organizador                        | Unidad | 1.00     | S/ 10.00             | S/ 10.00          |
|                           | Trapo microfibra                         | Unidad | 4.00     | S/ 5.00              | S/ 20.00          |
|                           | Cuchara medidora                         | Unidad | 1.00     | S/ 7.00              | S/ 7.00           |
| PAPELERIA EN GENERAL      | Plumones                                 | Unidad | 2.00     | S/ 2.00              | S/ 4.00           |
|                           | Lapiceros                                | Unidad | 2.00     | S/ 0.50              | S/ 1.00           |
|                           | Tablero de apuntes                       | Unidad | 2.00     | S/ 5.00              | S/ 10.00          |
|                           | Resaltador                               | Unidad | 2.00     | S/ 2.50              | S/ 5.00           |
|                           | Fichas de registro de la operación pesar | Unidad | 3.00     | S/ 1.00              | S/ 3.00           |
|                           | Post-it                                  | Unidad | 2.00     | S/ 5.00              | S/ 10.00          |
| BIENES Y SERVICIOS        | Rediseño de balanza                      | Unidad | 1.00     | S/ 835.00            | S/ 835.00         |
|                           | Ensamble de dosificador                  | Unidad | 1.00     | S/ 725.77            | S/ 725.77         |
|                           | Ensamble de temporizador                 | Unidad | 1.00     | S/ 319.62            | S/ 319.62         |
|                           | Caja pequeña y termómetro                | Unidad | 1.00     | S/ 50.50             | S/ 60.00          |
|                           | Cronómetro calibrado                     | Unidad | 1.00     | S/ 55.00             | S/ 55.00          |
|                           | Cinta métrica                            | Unidad | 1.00     | S/ 35.00             | S/ 35.00          |
| <b>TOTAL INVERTIDO</b>    |  |        |          |                      | <b>S/2,660.39</b> |

Figura 25. Inversiones tangibles

Tabla 11. Análisis económico financiero

| Valores expresados en soles (s/.) |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Inversiones Tangibles</b>      | S/ 2,600.39         |
| Herramientas y Accesorios         | S/ 597.00           |
| Papelería en general              | S/ 33.00            |
| Bienes y Servicios                | S/ 1,970.39         |
| <b>Inversiones Intangibles</b>    | S/ 11,143.72        |
| Servicio de suministro de energía | S/ 1,485.00         |
| Servicio de agua y desagüe        | S/ 605.00           |
| Viáticos y asignaciones           | S/ 3,025.00         |
| Otros gastos                      | S/ 6,028.72         |
| Imprevistos (5%)                  | S/ 687.21           |
| <b>TOTALES INVERSIÓN</b>          | <b>S/ 14,431.31</b> |

Fuente: Elaboración propia





## C. Implementación del Proyecto

### 1º Seleccionar el proyecto

El primer paso para el estudio del trabajo consiste en elegir el proyecto que se va a mejorar por ello existen seis criterios, en nuestro caso realizaremos un estudio del método a las operaciones que presentan cuello de botella además usaremos la herramienta exploratoria llamada guía para el análisis del trabajo/lugar de trabajo.

**Tabla 12.** Selección del proyecto en las operaciones de kiwicha cereal pop.

| SELECCIONAR - ESTUDIO DE MÉTODOS - Granos del Inka S.A.C. |                                  |  |                     |         |
|---|----------------------------------|--|---------------------|---------|
| Nº  | Línea de producción de tostados  | Operaciones                                | Tiempo de ejecución | Unidad  |
| 1   | Producción de Kiwicha cereal pop | Zarandear los granos de kiwicha            | 16.60               | minutos |
| 2   |                                  | Pesar el saco de kiwicha                   | 1.38                | minutos |
| 3   |                                  | Tostar los granos de kiwicha               | 153.38              | minutos |
| 4   |                                  | Pesar el saco de kiwicha tostada           | 7.42                | minutos |
| 5   |                                  | Colar los granos de kiwicha tostada        | 91.02               | minutos |
| 6   |                                  | Pesar el saco de kiwicha tostado           | 1.19                | minutos |
| 7   |                                  | Embolsar los granos de kiwicha cereal pop  | 70.94               | minutos |
| 8   |                                  | Sellar las bolsas de kiwicha cereal pop    | 35.47               | minutos |
| 9   |                                  | Etiquetar las bolsas de kiwicha cereal pop | 44.07               | minutos |
| 10  |                                  | Encajonar las bolsas de kiwicha cereal pop | 8.58                | minutos |

En la Tabla 12 muestra el proceso de producción de kiwicha cereal pop en la cual se emplean 10 operaciones con sus respectivos tiempos tomados en la segunda semana de Enero 2021 de estas seleccionamos los cuellos de botella que serán todas las operaciones para realizar una guía del análisis del trabajo.

En la Guía para el análisis del trabajo:

- En la operación de zarandear (Anexo 36) identificamos que en el factor de la tarea se emplea trabajo manual con movimientos circulares repetitivos, cargar, mover y caminar por 16 minutos; realizan levantamiento de cargas de 20Kg; en el factor del ambiente existe un poco de vibración debido a la máquina; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.
- En la operación de pesar (Anexo 37) identificamos que en el factor de la tarea se emplea trabajo manual con cargar, mover y caminar por un tiempo de 1 minuto, realizan levantamiento de cargas de 20Kg; el factor del ambiente es aceptable; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.
- En la operación de tostar (Anexo 38) identificamos que en el factor del trabajador no cuentan con el epp adecuado; en el factor de la tarea se emplea trabajo manual con movimientos repetitivos por un tiempo de 2 horas y 30 minutos, realizan levantamiento de cargas de 20 kg; en el factor del ambiente hay tensión por calor; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.
- En la operación de pesar (Anexo 39) identificamos que en el factor de la tarea se emplea trabajo manual con cargar, mover y caminar por un tiempo de 1 minuto, realizan levantamiento de cargas de 17 kg; el factor del ambiente es aceptable; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.
- En la operación de colar (Anexo 40) identificamos que en el factor de la tarea realizan trabajo manual con movimientos repetitivos por un tiempo de 1 hora y 30 minutos y levantan una carga de 17 kg; en el factor del ambiente hay ruido; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.
- En la operación de pesar (Anexo 41) identificamos que en el factor de la tarea se emplea trabajo manual con cargar, mover y caminar por un tiempo de 1 minuto, realizan levantamiento de cargas de 17 kg; el factor del ambiente es aceptable; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.

- En la operación de embolsar (Anexo 42) identificamos que en el factor de la tarea el operario realiza trabajo manual con movimientos repetitivos por un tiempo de 1 hora y 11 minutos y no levantan carga; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.
- En la operación de sellar (Anexo 43) identificamos que en el factor de la tarea se emplea trabajo manual con mover y movimientos repetitivos por un tiempo de 35 minutos, no realizan levantamiento de cargas; el factor del ambiente es aceptable; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.
- En la operación de etiquetar (Anexo 44) identificamos que en el factor de la tarea el operario realiza trabajo manual con movimientos repetitivos por un tiempo de 1 hora y media y no levantan carga; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.
- En la operación de encajonar (Anexo 45) identificamos que en el factor de la tarea se emplea trabajo manual con movimientos repetitivos, mover y giros repetitivos por un tiempo de 8 minutos, no realizan levantamiento de cargas; el factor del ambiente es aceptable; en el factor administrativo no hay rotación y no realizan entrenamientos.

## 2º Obtención y presentación de datos

En el segundo paso del Estudio del Trabajo consiste en emplear las herramientas de registro como el diagrama de flujo de procesos y diagrama de bloques, además en este paso obtendremos todas las necesidades para cada operación y los datos de fabricación como el costo del proceso de kiwicha cereal pop.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                                 |   |           |              |            |         |                    |   |  | PÁGINA: 1 de 1                                    |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
|--|---------------------------------|---|-----------|--------------|------------|---------|--------------------|---|--|---|----------------|----------|---------|--------|-------------------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|---|--|--|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                                 |   |           |              |            |         |                    |   |  | RUC: 20538574938                                  |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                                 |   |           |              |            |         |                    |   |  |   |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| MÉTODO   | PRE-TEST                        |   | POST-TEST |              | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA: PROCESO: |   | DFPZKE1 ELABORACIÓN DE KIWICHA CEREAL POP      |   |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| ACTIVIDAD  | Cant.                           | Tiempo  | Cant.     | Tiempo       | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| ○  | Operación                       | 11  | 15.090    |              |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| ⇒  | Transportes                     | 3   | 1.060     |              |            |         |                    |   |  | AAV: Actividades que agregan valor                |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| □  | Inspecciones                    | 2   | 0.450     |              |            |         |                    |   |  | TA: Total de actividades                          |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| ○  | Demoras                         | 0   | 0.000     |              |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| ▽  | Almacenamiento                  | 0   | 0,000     |              |            |         | COMIENZA:          | BUSCAR SACOS DEL ALMACÉN  | TERMINA:                                       | DESAMARRAR EL SACO DE LA ZARANDA                  |                |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   |                                 | 7.27  |           |              |            |         |                    | OPERADOR:   | LÍNEA DE TOSTADO                               | PRODUCTO:   | GRANOS LIMPIOS |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| TIEMPO TOTAL (min)   |                                 | 16.600  |           |              |            |         |                    | ANÁLISIS  |  |   | ACCIÓN         |          |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| ITEM   | OPERACIÓN                       | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                           | OPERACIÓN | TRANSPORSTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                               | ¿Por qué?   |                |          |         |        | NOTAS                               | ¿Es productiva? | CAMBIAR  |          |           |       |         |         |   |  |  |
|  |                                 |   |           |              |            |         |                    |   |  | ¿Qué?   | ¿Dónde?        | ¿Cuándo? | ¿Quién? | ¿Cómo? |                                     |                 | Eliminar | Combinar | Secuencia | Lugar | Persona | Mejorar |   |  |  |
| 1  | ZARANDEAR LOS GRANOS DE KIWICHA | Buscar saco de kiwicha en el almacén                  | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.43   | x   |                |          |         |        | Ordenar área para fácil acceso      | No              | x        |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 2  |                                 | Colocar el saco de kiwicha en el piso                 | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.62   |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 3  |                                 | Verificar si la balanza está cargada                  | ○         | ⇒            | ■          | ○       | ▽                  |   | 0.27   |   | x              |          |         |        | Cargar balanza al finalizar turno   | No              | x        |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 4  |                                 | Transportar la balanza al área de almacén             | ○         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  | 3.4   | 0.32   | x   |                |          |         |        | Tener balanza al lado de la zaranda | No              |          |          |           |       |         |         | x |  |  |
| 5  |                                 | Pesar saco de kiwicha                                 | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.89   |   | x              |          |         |        | Realizarlo cuando ingresa a planta  | No              | x        |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 6  |                                 | Transportar saco de kiwicha cerca de la zaranda       | ○         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  | 2.5   | 0.11   | x   |                |          |         |        |                                     | No              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 7  |                                 | Desamarrar el saco de kiwicha                         | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.65   |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 8  |                                 | Amarrar un saco vacío al descargue de la máquina      | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.58   |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 9  |                                 | Ajustar el aire de la zaranda                         | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.10   |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 10   |                                 | Subir a la escalera con el saco de kiwicha            | ○         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  | 1.37  | 0.63   | x   |                |          |         |        |                                     | No              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 11   |                                 | Verter el saco de la kiwicha a la tolva de la zaranda | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.68   |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 12   |                                 | Prender la máquina                                    | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.04   |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 13   |                                 | Verificar el nivel del aire                           | ○         | ⇒            | ■          | ○       | ▽                  |   | 0.18   |   | x              |          |         |        |                                     | No              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 14   |                                 | Funcionamiento de la zaranda                          | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 10.28  |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 15   |                                 | Limpiar el tubo de descargue zaranda                  | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.65   |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |
| 16   |                                 | Desamarrar el saco con kiwicha de la zaranda          | ●         | ⇒            | □          | ○       | ▽                  |   | 0.17   |   |                |          |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |   |  |  |

Figura 27. Diagrama de flujo de procesos de la operación de zarandear

En la Figura 27 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de zarandear, se presenta entonces 16 actividades de las cuales el 56.25% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 16 minutos, este estudio fue realizado para 20 kilogramos de kiwicha que es lo que ingresa al proceso productivo cada día.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                         |  |           |             |            |         |                    |   |  |   | PÁGINA: 1 de 1                     |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
|--|-------------------------|--|-----------|-------------|------------|---------|--------------------|---|--|---|------------------------------------|----------|---------|--------|--|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|--|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                         |  |           |             |            |         |                    |   |  |   | RUC: 20538574938                   |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                         |  |           |             |            |         |                    |   |  |   |                                    |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| MÉTODO   | PRE-TEST                |  | POST-TEST |             | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA: PROCESO: |   | DFPPKE1 ELABORACIÓN DE KIWICHA CEREAL POP      |   |                                    |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| ACTIVIDAD  | Cant.                   | Tiempo                                   | Cant.     | Tiempo      | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |                                    |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| ○ Operación  | 2                       | 0.910                                    |           |             |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |                                    |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| ➡ Transportes  | 1                       | 0.470                                    |           |             |            |         |                    |   |  |   | AAV: Actividades que agregan valor |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| □ Inspecciones   | 0                       | 0.000                                    |           |             |            |         |                    |   |  |   | TA: Total de actividades           |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| ⌚ Demoras  | 0                       | 0.000                                    |           |             |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |                                    |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| ▽ Almacenamiento   | 0                       | 0.000                                    |           |             |            |         | COMIENZA:          | TRANSPORTAR SACO A LA BALANZA                                   | TERMINA:                                       | ANOTAR LA CANTIDAD DE TOSTAR                      |                                    |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   |                         | 1.80                                     |           |             |            |         |                    | OPERADOR:   | LÍNEA DE TOSTADO                               | PRODUCTO:   | REGISTRO DEL PESO                  |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| TIEMPO TOTAL (min)   |                         | 1.380                                    |           |             |            |         |                    | ANÁLISIS  |  |   | ACCIÓN                             |          |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |
| ITEM   | OPERACIÓN               | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD              | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                               | ¿Por qué?   |                                    |          |         |        | NOTAS                                    | ¿Es productiva? | CAMBIAR  |          |           |       |         |         |  |
|  |                         |  |           |             |            |         |                    |   |  | ¿Que?   | ¿Dónde?                            | ¿Cuándo? | ¿Quién? | ¿Cómo? |  |                 | Eliminar | Combinar | Secuencia | Lugar | Persona | Mejorar |  |
| 1  | PESAR GRANOS DE KIWICHA | Transportar saco de kiwicha a la balanza | ○         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  | 1.8   | 0.47   | x   |                                    |          |         |        | Colocar una balanza cerca de la zaranda  | No              |          |          |           |       |         | x       |  |
| 2  |                         | Pesar saco de kiwicha                    | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.74   |   | x                                  |          |         |        | Pesar mientras se transporta a otra área | No              | x        |          |           |       |         |         |  |
| 3  |                         | Anotar la cantidad a tostar              | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.17   |   |                                    | x        |         |        |  |                 | No       |          |           |       |         |         |  |

Figura 28. Diagrama de flujo de procesos de la operación de pesar granos de kiwicha

En la Figura 28 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de pesar granos de kiwicha, se presenta entonces 3 actividades de las cuales el 0.00% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 16 minutos, este estudio fue realizado para 20 kilogramos de kiwicha que es lo que ingresa al proceso productivo cada día.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                              |  |           |             |            |         |                    |   |  | PÁGINA: 1 de 1                                    |                            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
|--|------------------------------|--|-----------|-------------|------------|---------|--------------------|---|--|---|----------------------------|------------------------------------|---------|-------------------------------------|--|-----------------|-----------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                              |  |           |             |            |         |                    |   |  | RUC: 20538574938                                  |                            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                              |  |           |             |            |         |                    |   |  |   |                            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| MÉTODO   | PRE-TEST                     |  | POST-TEST |             | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA: PROCESO: |   | DFPTKE1  |   |                            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| ACTIVIDAD  | Cant.                        | Tiempo   | Cant.     | Temp        | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |                            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| ○ Operación  | 18                           | 151.860  |           |             |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |                            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| ⇒ Transportes  | 2                            | 0.480  |           |             |            |         |                    |   |  |   |                            | AAV: Actividades que agregan valor |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| □ Inspecciones   | 1                            | 0.390  |           |             |            |         |                    |   |  |   |                            | TA: Total de actividades           |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| ○ Demoras  | 0                            | 0.000  |           |             |            |         |                    |   |  |   |                            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| ▽ Almacenamiento   | 1                            | 0.650  |           |             |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |                            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   |                              | 22.64  |           |             |            |         |                    | COMIENZA:   | TRANSPORTAR SACO TAMIZADO                      | TERMINA:  | LIMPIAR EL ÁREA DE TOSTADO |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| TIEMPO TOTAL (min)   |                              | 153.380  |           |             |            |         |                    | OPERADOR:   | LÍNEA DE TOSTADO                               | PRODUCTO:   | GRANOS TOSTADOS            |                                    |         |                                     |  |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| ITEM   | OPERACIÓN                    | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                              | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                               | ANÁLISIS  |                            |                                    |         |                                     | NOTAS                                  | ¿Es productiva? | ACCIÓN    |          |          |           |       |         |         |
|  |                              |  |           |             |            |         |                    |   |  | ¿Qué?   | ¿Dónde?                    | ¿Cuándo?                           | ¿Quién? | ¿Cómo?                              |  |                 | ¿Por qué? | Eliminar | Combinar | Secuencia | Lugar | Persona | Mejorar |
| 1  | TOSTAR LOS GRANOS DE KIWICHA | Transportar el saco de kiwicha al área de tostado        | ○         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  | 5.63  | 0.24   | x   |                            |                                    |         |                                     | Colocar una balanza con ruedas         | No              |           |          |          |           |       | x       |         |
| 2  |                              | Ordenar la mesa de trabajo II                            | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.85   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 3  |                              | Limpia la mesa de trabajo II                             | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.12   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 4  |                              | Buscar tela tipo saco para piso de cocina                | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  | 4.09  | 0.90   | x   |                            |                                    |         |                                     | Colocar un estante para los materiales | No              |           |          |          |           |       |         | x       |
| 5  |                              | Buscar tela de craft para la mesa de trabajo II.         | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.32   | x   |                            |                                    |         |                                     | Colocar un estante para los materiales | No              |           |          |          |           |       |         | x       |
| 6  |                              | Colocar tela tipo saco debajo de la cocina.              | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.48   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 7  |                              | Colocar tela de craft encima de la mesa de trabajo.      | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.33   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 8  |                              | Buscar bowl número 1,2,3                                 | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  | 5.82  | 0.30   | x   |                            |                                    |         |                                     | Colocar un estante para los materiales | No              |           |          |          |           |       |         | x       |
| 9  |                              | Agarrar kiwicha del saco con el bowl                     | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.76   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 10   |                              | Buscar la caja de fosforo y verificar el balón de gas    | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  | 1.67  | 0.26   |   |                            |                                    | x       |                                     | Emplear un encendedor eléctrico        | No              |           |          |          |           |       |         | x       |
| 11   |                              | Prender la cocina  | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.04   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 12   |                              | Limpia la olla   | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.39   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 13   |                              | Pepear granos de kiwicha en la cocina.                   | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 139.31   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 14   |                              | Retirar tela de craft y tela tipo saco del piso.         | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 1.09   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 15   |                              | Transportar los materiales al área de almacén            | ○         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  | 4.09  | 0.24   | x   |                            |                                    |         |                                     | Se debe guardar los materiales cerca   | No              |           |          |          |           |       |         |         |
| 16   |                              | Buscar un saco vacío para la kiwicha tostada             | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 1.15   |   |                            |                                    | x       |                                     | Colocar saco vacío cerca del área      | No              | x         |          |          |           |       |         |         |
| 17   |                              | Mover los objetos que están en la mesa de trabajo II     | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  | 1.34  | 0.51   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 18   |                              | Verificar el estado de un saco vacío                     | ○         | ⇒           | ■          | ○       | ▽                  |   | 0.39   |   |                            |                                    | x       | Usar sacos nuevos                   | No                                     | x               |           |          |          |           |       |         |         |
| 19   |                              | Colocar la kiwicha tostada dentro del saco vacío         | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 4.43   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 20   |                              | Guardar la tela de craft que va en la mesa de trabajo II | ○         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.65   |   |                            |                                    | x       | Debe guardarse lo más cerca posible | No                                     |                 |           |          |          |           |       |         |         |
| 21   |                              | Ordenar la mesa de trabajo II                            | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.42   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |
| 22   |                              | Limpia el área de tostado                                | ●         | ⇒           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.20   |   |                            |                                    |         |                                     |  | Si              |           |          |          |           |       |         |         |

Figura 29. Diagrama de flujo de procesos de la operación de tostar

En la Figura 29 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de tostar, podemos presentar entonces que existen 22 actividades de las cuales el 59.09% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 2 horas y 53 minutos, este estudio fue realizado para 20 kilogramos de kiwicha que es lo que ingresa al proceso productivo cada día.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                           |   |           |             |            |         |                    |   |  | PÁGINA: 1 de 1                                    |                                    |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
|--|---------------------------|---|-----------|-------------|------------|---------|--------------------|---|--|---|------------------------------------|----------|---------|--------|---|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                           |   |           |             |            |         |                    |   |  | RUC: 20538574938                                  |                                    |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                           |   |           |             |            |         |                    |   |  |   |                                    |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| MÉTODO   | PRE-TEST                  |   | POST-TEST |             | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA:          |   | DFPPKT1  |   |                                    |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| ACTIVIDAD  | Cant.                     | Tiempo                                    | Cant.     | Tiempo      | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |                                    |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| ○ Operación  | 2                         | 4.590                                     |           |             |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |                                    |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| ➡ Transportes  | 1                         | 2.830                                     |           |             |            |         |                    |   |  |   | AAV: Actividades que agregan valor |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| □ Inspecciones   | 0                         | 0.000                                     |           |             |            |         |                    |   |  |   | TA: Total de actividades           |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| ⌚ Demoras  | 0                         | 0.000                                     |           |             |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |                                    |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| ▽ Almacenamiento   | 0                         | 0.000                                     |           |             |            |         | COMIENZA:          | TRANSPORTAR SACO A LA BALANZA                                   | TERMINA:                                       | ANOTAR LA CANTIDAD DE TOSTAR                      |                                    |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   |                           | 5.60                                      |           |             |            |         |                    | OPERADOR:   | LÍNEA DE TOSTADO                               | PRODUCTO:   | REGISTRO DEL PESO                  |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| TIEMPO TOTAL (min)   |                           | 7.420                                     |           |             |            |         |                    | ANÁLISIS  |  |   | ACCIÓN                             |          |         |        |   |                 |          |          |           |       |         |
| ITEM   | OPERACIÓN                 | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD               | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                               | ¿Qué?   | ¿Dónde?                            | ¿Cuándo? | ¿Quién? | ¿Cómo? | NOTAS                                   | ¿Es productiva? | Eliminar | Combinar | CAMBIAR   |       |         |
|  |                           |   |           |             |            |         |                    |   |  | ¿Por qué?   |                                    |          |         |        |   |                 |          |          | Secuencia | Lugar | Persona |
| 1  | PESAR                     | Transportar la balanza al área de tostado | ○         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  | 5.60  | 2.83   | x   |                                    |          |         |        | Implementar una balanza con ruedas      | No              |          | x        |           |       |         |
| 2  | GRANOS DE KIWICHA TOSTADA | Pesar un saco con kiwicha tostada         | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 3.11   |   |                                    |          |         |        |   | No              |          | x        |           |       |         |
| 3  |                           | Anotar la cantidad tostada del saco       | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 1.48   |   | x                                  |          |         |        | Debe realizarse junto con el transporte | No              |          |          |           |       | x       |

Figura 30. Diagrama de flujo de procesos de la operación de pesar granos de kiwicha tostada

En la Figura 30 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de pesar granos de Kiwicha tostada, se presenta entonces 3 actividades de las cuales el 0.00% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 16 minutos, este estudio fue realizado para 17 kilogramos de kiwicha que es la cantidad obtenida después de tostar.



| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                           |  |           |             |            |         |                    |   |  | PÁGINA: 1 de 1                                    |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
|--|---------------------------|--|-----------|-------------|------------|---------|--------------------|---|--|---|---------|------------------------------------|---------|--------|--|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|--|---|--|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                           |  |           |             |            |         |                    |   |  | RUC: 20538574938                                  |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                           |  |           |             |            |         |                    |   |  | DIAGRAMA: DFPCKT1                                 |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| MÉTODO   | PRE-TEST                  |  | POST-TEST |             | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA: PROCESO: |   | ELABORACIÓN DE KIWICHA CEREAL POP              |   |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| ACTIVIDAD  | Cant.                     | Tiempo   | Cant.     | Tiempo      | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| ○ Operación  | 10                        | 87.610   |           |             |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| ➡ Transportes  | 1                         | 1.160  |           |             |            |         |                    |   |  |   |         | AAV: Actividades que agregan valor |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| □ Inspecciones   | 0                         | 0.000  |           |             |            |         |                    |   |  |   |         | TA: Total de actividades           |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| ⌚ Demoras  | 0                         | 0.000  |           |             |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| ▽ Almacenamiento   | 1                         | 2.250  |           |             |            |         | COMIENZA:          | TRANSPORTAR SACO TOSTADO  | TERMINA:                                       | GUARDAR UTENSILIOS                                |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   | 9.69                      |  |           |             |            |         | OPERADOR:          | LÍNEA DE TOSTADO  | PRODUCTO:                                      | GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP                      |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| TIEMPO TOTAL (min)   | 91.020                    |  |           |             |            |         | ANÁLISIS           |   |  | ACCIÓN  |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| ITEM   | OPERACIÓN                 | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                                  | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                               | ¿Por qué?   |         |                                    |         |        | NOTAS  | ¿Es productiva? | Eliminar | Combinar | CAMBIAR   |       |         | Mejorar |  |   |  |
|  |                           |  |           |             |            |         |                    |   |  | ¿Qué?   | ¿Dónde? | ¿Cuándo?                           | ¿Quién? | ¿Cómo? |  |                 |          |          | Secuencia | Lugar | Persona |         |  |   |  |
| 1  | COLAR LOS GRANOS TOSTADOS | Transportar el saco con kiwicha tostada al área de selección | ○         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  | 5.6   | 1.16   | x   |         |                                    |         |        | Una balanza debe estar en el área de tamizado para evitar la actividad | No              | x        |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 2  |                           | Limpiar la mesa de trabajo II.                               | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.55   |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 3  |                           | Limpiar los bowls  | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.40   |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 4  |                           | Coger la coladora  | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.27   |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 5  |                           | Coger la tela craft y colocarla en la mesa                   | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.40   |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 6  |                           | Colocar los bowls en la mesa y ordenar el área               | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.80   |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 7  |                           | Buscar y colocar un saco vacío en la mesa de trabajo II      | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  | 4.09  | 0.77   | x   |         |                                    |         |        | Colocar los sacos cerca del área                                       | No              | x        |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 8  |                           | Colar manualmente los granos                                 | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 83.92  |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 9  |                           | Limpiar la mesa de trabajo II                                | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.21   |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 10   |                           | Limpiar los bowls  | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.11   |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 11   |                           | Amarrar el saco con kiwicha cereal pop                       | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.18   |   |         |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |         |  |   |  |
| 12   |                           | Guardar los utensilios de la mesa de trabajo II.             | ○         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 2.25   |   |         |                                    | x       |        |  | No              |          |          |           |       |         |         |  | x |  |

Figura 31. Diagrama de flujo de procesos de la operación de colar

En la Figura 31 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de colar, podemos presentar entonces que existen 12 actividades de las cuales el 75% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 1 hora con 31 minutos, este estudio fue realizado para 17 kilogramos de kiwicha que es lo que se obtiene después del tostado ya que se pierde 3 kilogramos debido a la humedad del grano.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                              |  |           |             |            |         |                    |   |   | PÁGINA: 1 de 1                                    |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
|--|------------------------------|--|-----------|-------------|------------|---------|--------------------|---|---|---|---------|------------------------------------|---------|--------|--|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|---|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                              |  |           |             |            |         |                    |   |   | RUC: 20538574938                                  |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                              |  |           |             |            |         |                    |   |   |   |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| MÉTODO   | PRE-TEST                     |  | POST-TEST |             | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA: PROCESO: |   | DFPPKCP1  |   |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| ACTIVIDAD  | Cant.                        | Tiempo                                       | Cant.     | Tiempo      | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:  | LEYENDA:  |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| ○ Operación  | 2                            | 0.850  |           |             |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $P_{AAV} = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| ➡ Transportes  | 1                            | 0.340  |           |             |            |         |                    |   |   |   |         | AAV: Actividades que agregan valor |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| □ Inspecciones   | 0                            | 0.000  |           |             |            |         |                    |   |   |   |         | TA: Total de actividades           |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| Ⓚ Demoras  | 0                            | 0.000  |           |             |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |   |   |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| ▽ Almacenamiento   | 0                            | 0.000  |           |             |            |         | COMIENZA:          | TRANSPORTAR SACO A LA BALANZA                                   | TERMINA:  | ANOTAR LA CANTIDAD DE TOSTAR                      |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   | 9.70                         |  |           |             |            |         | OPERADOR:          | LÍNEA DE TOSTADO  | PRODUCTO:   | REGISTRO DEL PESO                                 |         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| TIEMPO TOTAL (min)   | 1.190                        |  |           |             |            |         | ANÁLISIS           |   |   |   | ACCIÓN  |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |         |   |
| ITEM   | OPERACIÓN                    | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                  | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                                  | ¿Por qué?   |         |                                    |         |        | NOTAS                                    | ¿Es productiva? | Eliminar | Combinar | CAMBIAR   |       |         | Mejorar |   |
|  |                              |  |           |             |            |         |                    |   |   | ¿Que?   | ¿Dónde? | ¿Cuándo?                           | ¿Quién? | ¿Cómo? |  |                 |          |          | Secuencia | Lugar | Persona |         |   |
| 1  | PESAR                        | Transportar el saco con kiwicha a la balanza | ○         | ➡           | □          | Ⓚ       | ▽                  | 9.7   | 0.34  | x   |         |                                    |         |        | Empleando balanza con ruedas             | No              |          | x        |           |       |         |         |   |
| 2  | GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP | Pesar saco con kiwicha cereal pop            | ●         | ➡           | □          | Ⓚ       | ▽                  |   | 0.62  |   |         |                                    |         |        |  | No              |          | x        |           |       |         |         |   |
| 3  |                              | Anotar la cantidad a embolsar                | ●         | ➡           | □          | Ⓚ       | ▽                  |   | 0.23  |   | x       |                                    |         |        | Pesar mientras se transporta a otra área | Si              |          |          |           |       |         |         | x |

Figura 32. Diagrama de flujo de procesos de la operación de pesar granos de kiwicha cereal pop

En la Figura 32 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de pesar granos de Kiwicha cereal pop, se presenta entonces 3 actividades de las cuales el 0.00% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 1 minuto, este estudio fue realizado para 13 kilogramos de kiwicha que es lo que se obtiene después de colar los granos.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                                    |   |           |             |            |         |                    |   |  | PÁGINA: 1 de 1                                    |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
|--|------------------------------------|---|-----------|-------------|------------|---------|--------------------|---|--|---|---------|------------------------------------|---------|--------|-------------------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|--|--|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                                    |   |           |             |            |         |                    |   |  | RUC: 20538574938                                  |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                                    |   |           |             |            |         |                    |   |  |   |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| MÉTODO   | PRE-TEST                           |   | POST-TEST |             | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA: PROCESO: |   | DFPEMKCP1                                      |   |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| ACTIVIDAD  | Cant.                              | Tiempo  | Cant.     | Tiempo      | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| ○ Operación  | 7                                  | 69.840  |           |             |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| ➡ Transportes  | 1                                  | 0.250   |           |             |            |         |                    |   |  |   |         | AAV: Actividades que agregan valor |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| □ Inspecciones   | 1                                  | 0.680   |           |             |            |         |                    |   |  |   |         | TA: Total de actividades           |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| ○ Demoras  | 0                                  | 0.000   |           |             |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| ▽ Almacenamiento   | 1                                  | 0.170   |           |             |            |         | COMIENZA:          | TRANSPORTAR KIWICHA POPEADA                                     | TERMINA:                                       | GUARDAR SACO EN ALMACÉN                           |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   | 10.75                              |   |           |             |            |         | OPERADOR:          | LÍNEA DE TOSTADO  | PRODUCTO:                                      | BOLSAS DE KIWICHA                                 |         |                                    |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| TIEMPO TOTAL (min)   | 70.940                             |   |           |             |            |         | ANÁLISIS           |   |  |   |         | ACCIÓN                             |         |        |                                     |                 |          |          |           |       |         |         |  |  |
| ITEM   | OPERACIÓN                          | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                                 | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                               | ¿Por qué?   |         |                                    |         |        | NOTAS                               | ¿Es productiva? | Eliminar | Combinar | CAMBIAR   |       |         | Mejorar |  |  |
|  |                                    |   |           |             |            |         |                    |   |  | ¿Qué?   | ¿Dónde? | ¿Cuándo?                           | ¿Quién? | ¿Cómo? |                                     |                 |          |          | Secuencia | Lugar | Persona |         |  |  |
| 1  | EMBOLSAR LOS GRANOS DE KIWICHA POP | Transportar el saco de kiwicha popeada al área de embolsado | ○         | ➡           | □          | ○       | ▽                  | 4.18  | 0.25   | x   |         |                                    |         |        | Con una balanza en el área          | No              | x        |          |           |       |         |         |  |  |
| 2  |                                    | Limpiar y barrer el área de embolsado                       | ●         | ➡           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.07   |   |         |                                    |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |  |  |
| 3  |                                    | Desamarrar el saco de kiwicha popeada                       | ●         | ➡           | □          | ○       | ▽                  |   | 2.83   |   |         |                                    |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |  |  |
| 4  |                                    | Abrir un paquete de bolsas doypack y pesarlo                | ●         | ➡           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.91   |   |         |                                    | x       |        |                                     |                 | No       | x        |           |       |         |         |  |  |
| 5  |                                    | Abrir parte baja y contar bolsas doypack                    | ●         | ➡           | □          | ○       | ▽                  |   | 1.95   |   |         |                                    | x       |        |                                     |                 | No       | x        |           |       |         |         |  |  |
| 6  |                                    | Verificar el estado de las bolsas                           | ○         | ➡           | ■          | ○       | ▽                  |   | 0.68   |   |         | x                                  |         |        | Se deberá realizar cuando se compra | No              | x        |          |           |       |         |         |  |  |
| 7  |                                    | Abrir y doblar la parte superior el saco de kiwicha popeada | ●         | ➡           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.66   |   |         |                                    |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |  |  |
| 8  |                                    | Embolsar manualmente  | ●         | ➡           | □          | ○       | ▽                  |   | 63.23  |   |         |                                    |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |  |  |
| 9  |                                    | Ordenar el área   | ●         | ➡           | □          | ○       | ▽                  |   | 0.19   |   |         |                                    |         |        |                                     | Si              |          |          |           |       |         |         |  |  |
| 10   |                                    | Guardar el saco vacío en el almacén                         | ○         | ➡           | □          | ○       | ▽                  | 6.57  | 0.17   |   |         |                                    |         |        |                                     | No              |          |          |           |       |         |         |  |  |

Figura 33. Diagrama de flujo de procesos de la operación de embolsar

En la Figura 33 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de embolsado, podemos presentar entonces que existen 10 actividades de las cuales el 50% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 1 hora y 11 minutos, este estudio fue realizado para 223 bolsas de 70 gramos que es lo que se obtiene después del colado.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                                     |                              |           |             |            |         |                    |   |  |   | PÁGINA: 1 de 1   |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
|--|-------------------------------------|------------------------------|-----------|-------------|------------|---------|--------------------|---|--|---|------------------|------------------------------------|---------|--------|--|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                                     |                              |           |             |            |         |                    |   |  |   | RUC: 20538574938 |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                                     |                              |           |             |            |         |                    |   |  |   | DFPSKCP1         |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| MÉTODO   | PRE-TEST                            |                              | POST-TEST |             | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA: PROCESO: |   | ELABORACIÓN DE KIWICHA CEREAL POP              |   |                  |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| ACTIVIDAD  | Cant.                               | Tiempo                       | Cant.     | Temp        | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |                  |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| ○ Operación  | 3                                   | 35.470                       |           |             |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |                  |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| ➡ Transportes  | 0                                   | 0.000                        |           |             |            |         |                    |   |  |   |                  | AAV: Actividades que agregan valor |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| □ Inspecciones   | 0                                   | 0.000                        |           |             |            |         |                    |   |  |   |                  | TA: Total de actividades           |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| ⌚ Demoras  | 0                                   | 0.000                        |           |             |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |                  |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| ▽ Almacenamiento   | 0                                   | 0.000                        |           |             |            |         | COMIENZA:          | ORDENAR MESA DE ALUMINIO  | TERMINA:                                       | SELLAR LAS BOLSAS DE KIWICHA                      |                  |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   |                                     | 0.00                         |           |             |            |         |                    | OPERADOR:   | LÍNEA DE TOSTADO                               | PRODUCTO:   | BOLSAS SELLADAS  |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| TIEMPO TOTAL (min)   |                                     | 35.470                       |           |             |            |         |                    | ANÁLISIS  |  |   | ACCIÓN           |                                    |         |        |  |                 |          |          |           |       |         |
| ITEM   | OPERACIÓN                           | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD  | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                               | ¿Qué?   | ¿Dónde?          | ¿Cuándo?                           | ¿Quién? | ¿Cómo? | NOTAS  | ¿Es productiva? | Eliminar | Combinar | CAMBIAR   |       |         |
|  |                                     |                              |           |             |            |         |                    |   |  | ¿Por qué?   |                  |                                    |         |        |  |                 |          |          | Secuencia | Lugar | Persona |
| 1  | SELLAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP | Ordenar mesa de aluminio     | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 2,25   |   |                  |                                    | x       |        | Esta actividad se debe realizar en otro tiempo | No              | x        |          |           |       |         |
| 2  |                                     | Enchufar la selladora        | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.84   |   |                  |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |
| 3  |                                     | Sellar las bolsas de kiwicha | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 32,38  |   |                  |                                    |         |        |  | Si              |          |          |           |       |         |

Figura 34. Diagrama de flujo de procesos de la operación de sellar

En la Figura 34 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de sellar, se obtiene 3 actividades de las cuales el 66.67% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 35 minutos, este estudio fue realizado para 223 bolsas de 70 gramos que es lo que se obtiene de 13 kilogramos.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |                                 |                                  |           |             |            |         |                    |   |  |   | PÁGINA: 1 de 1    |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
|--|---------------------------------|----------------------------------|-----------|-------------|------------|---------|--------------------|---|--|---|-------------------|------------------------------------|---------|--------|-----------------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |                                 |                                  |           |             |            |         |                    |   |  |   | RUC: 20538574938  |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |                                 |                                  |           |             |            |         |                    |   |  |   | DFPETKCP1         |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| MÉTODO   | PRE-TEST                        |                                  | POST-TEST |             | DIFERENCIA |         | DIAGRAMA: PROCESO: |   | ELABORACIÓN DE KIWICHA CEREAL POP              |   |                   |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| ACTIVIDAD  | Cant.                           | Tiempo                           | Cant.     | Temp        | Cant.      | Tiempo  | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |                   |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| ○ Operación  | 3                               | 43.830                           |           |             |            |         | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |                   |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| ➡ Transportes  | 0                               | 0.000                            |           |             |            |         |                    |   |  |   |                   | AAV: Actividades que agregan valor |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| □ Inspecciones   | 0                               | 0.000                            |           |             |            |         |                    |   |  |   |                   | TA: Total de actividades           |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| ⌚ Demoras  | 0                               | 0.000                            |           |             |            |         | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |                   |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| ▽ Almacenamiento   | 1                               | 0.240                            |           |             |            |         | COMIENZA:          | BUSCAR ETIQUETAS  | TERMINA:                                       | GUARDAR ETIQUETA Y CODIFICADORA                   |                   |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   |                                 | 6.48                             |           |             |            |         |                    | OPERADOR:   | LÍNEA DE TOSTADO                               | PRODUCTO:   | BOLSAS DE KIWICHA |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| TIEMPO TOTAL (min)   |                                 | 44.070                           |           |             |            |         |                    | ANÁLISIS  |  |   | ACCIÓN            |                                    |         |        |                                   |                 |          |          |           |       |         |
| ITEM   | OPERACIÓN                       | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD      | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAM.         | DISTANCIA (metros)  | TIEMPO (minutos)                               | ¿Qué?   | ¿Dónde?           | ¿Cuándo?                           | ¿Quién? | ¿Cómo? | NOTAS                             | ¿Es productiva? | Eliminar | Combinar | CAMBIAR   |       |         |
|  |                                 |                                  |           |             |            |         |                    |   |  | ¿Por qué?   |                   |                                    |         |        |                                   |                 |          |          | Secuencia | Lugar | Persona |
| 1  | ETIQUETAR BOLSAS DE KIWICHA POP | Buscar etiquetas y codificadora  | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  | 6.48  | 0.35   |   |                   |                                    | x       |        | Colocar una caja cerca de la mesa | No              | x        |          |           |       |         |
| 2  |                                 | Codificar                        | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 4.78   |   |                   |                                    |         |        |                                   | Si              |          |          |           |       |         |
| 3  |                                 | Etiquetar                        | ●         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 38.70  |   |                   |                                    |         |        |                                   | Si              |          |          |           |       |         |
| 4  |                                 | Guardar etiquetas y codificadora | ○         | ➡           | □          | ⌚       | ▽                  |   | 0.24   |   |                   |                                    | x       |        |                                   | No              |          |          |           |       |         |

Figura 35. Diagrama de flujo de procesos de la operación de etiquetar

En la figura 35 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de etiquetar, podemos presentar entonces que existen 4 actividades de las cuales el 50% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 44 minutos, este estudio fue realizado para 223 bolsas que es lo que se obtiene después del embolsado.

| DÍAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS  |  |   |           |             |            |            |            |                    |   | PÁGINA: 1 de 1                                 |   |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
|--|--|---|-----------|-------------|------------|------------|------------|--------------------|---|--|---|------------------------------------|---------|--------|--------------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|---|--|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |  |   |           |             |            |            |            |                    |   | RUC: 20538574938                               |   |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |  |   |           |             |            |            |            |                    |   |  |   |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| MÉTODO   |  | PRE-TEST  |           | POST-TEST   |            | DIFERENCIA |            | DIAGRAMA:          |   | DFPENKCP1                                      |   |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| ACTIVIDAD  |  | Cant.   | Tiempo    | Cant.       | Tiempo     | Cant.      | Tiempo     | DIMENSIÓN:         | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| ○  | Operación                              | 1   | 1.790     |             |            |            |            | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| ➡  | Transportes                            | 0   | 0.000     |             |            |            |            |                    |   |  |   | AAV: Actividades que agregan valor |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| □  | Inspecciones                           | 0   | 0.000     |             |            |            |            |                    |   |  |   | TA: Total de actividades           |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| ⌚  | Demoras                                | 0   | 0.000     |             |            |            |            | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| ▽  | Almacenamiento                         | 1   | 6.790     |             |            |            |            | COMIENZA:          | ARMAR CAJA  | TERMINA:                                       | ENCAJONAR   |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)   |  | 0.00  |           |             |            |            |            | OPERADOR:          | LÍNEA DE TOSTADO  | PRODUCTO:                                      | CAJA DE KIWICHA                                   |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| TIEMPO TOTAL (min)   |  | 8.580   |           |             |            |            |            | ANÁLISIS           |   |  | ACCIÓN  |                                    |         |        |                                |                 |          |          |           |       |         |         |   |  |
| ITEM   | OPERACIÓN                              | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                     | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS    | ALMACENAM. | DISTANCIA (metros) | TIEMPO (minutos)  | ¿Por qué?                                      |   |                                    |         |        | NOTAS                          | ¿Es productiva? | CAMBIAR  |          |           |       |         |         |   |  |
|  |  |   |           |             |            |            |            |                    |   | ¿Qué?  | ¿Dónde?   | ¿Cuándo?                           | ¿Quién? | ¿Cómo? |                                |                 | Eliminar | Combinar | Secuencia | Lugar | Persona | Mejorar |   |  |
| 1  | ENCAJONAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP | Armar una caja                                  | ●         | ➡           | □          | ⌚          | ▽          |                    | 1.79  |  |   |                                    | x       |        | Usar cajas armadas del almacén | No              |          |          |           |       |         |         | x |  |
| 2  |  | Guardar bolsas de kiwicha cereal pop en la caja | ○         | ➡           | □          | ⌚          | ▽          |                    | 6.79  |  |   |                                    |         |        |                                | Si              |          | x        | x         |       |         |         |   |  |

Figura 36. Diagrama de flujo de procesos de la operación de encajonar

En la Figura 36 obtuvimos todas las actividades realizadas para la operación de encajonar, podemos presentar entonces que existen 2 actividades de las cuales el 50% son las que agregan valor, el tiempo total para esta operación es de 8 minutos, este estudio fue realizado para encajonar 223 bolsas que es lo que se obtiene después del etiquetado.

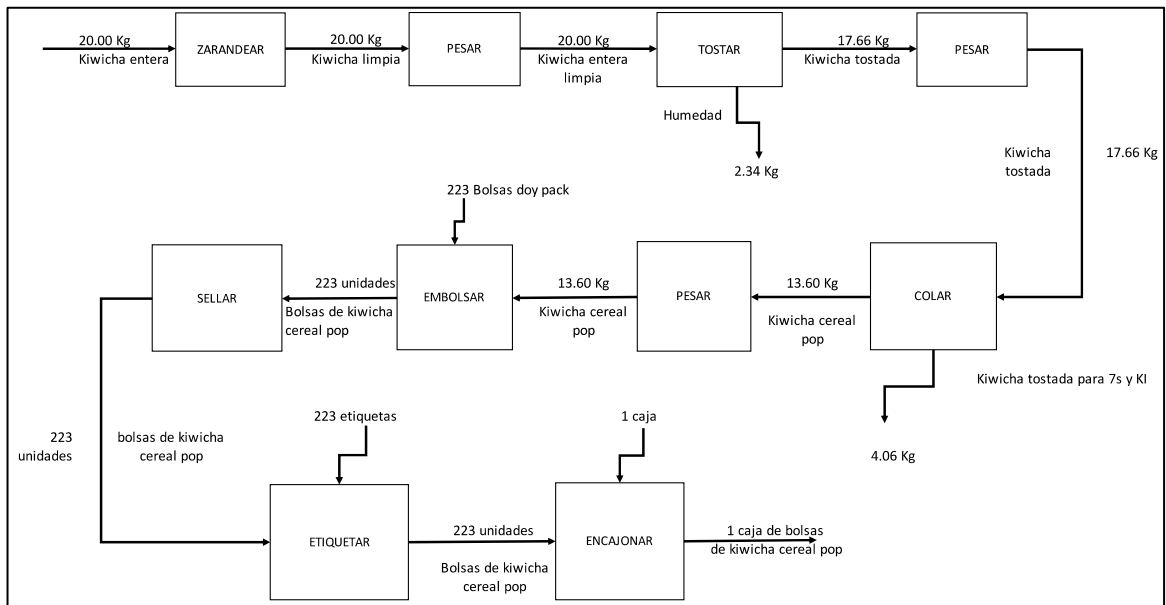


Figura 37. Diagrama de bloques de las operaciones del proceso de Kiwicha cereal pop

En la Figura 37 se presenta las entradas y salidas en unidad de kilogramo por cada operación; el proceso comienza ingresando 20 kg de kiwicha en la operación de zarandear y sale 20 kg debido a que el polvillo y piedritas no pesan más de 5 gr; en las operaciones de pesar no se pierde nada; en tostar se pierde un 12% debido a la humedad del grano; en colar se obtiene un 77% de kiwicha popeada esto debido a la calidad del tostado sin embargo el porcentaje obtenido puede variar hasta obtener 50% de kiwicha popeada, la cantidad de granos que se pierde de esta operación serán procesados en otra línea convirtiéndose en subproductos; en embolsar ingresa aproximadamente 13 kg pero esta cantidad puede variar según la operación de colar y tostar; en la operación de sellar ingresan 223 unidades y salen las mismas; en etiquetar ingresan las 223 bolsas del proceso embolsado como también el mismo número de etiquetas y sale 223 bolsas de kiwicha cereal pop de 70 gr; en la operación de encajonar ingresan las bolsas etiquetadas y se obtiene una caja llena de bolsas de Kiwicha cereal pop que se llevará al almacén.

### 3º Analisis de datos

El tercer paso del estudio consiste en analizar cada actividad obtenida anteriormente, mediante un enfoque al propósito de la operación preguntando “por qué”.

| Análisis sistemático del interrogatorio I de Zarandear |   |  |
|--|---|--|
| Nº ACTIVIDAD   | 1. ¿Por qué es necesaria esta operación?  | 2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?   |
| 1  | La materia prima empleada son granos de kiwicha y estos se almacenan en sacos.  | Debido a que el área de almacén de materia prima está en desorden y los sacos lo colocan donde haya espacio.   |
| 2  | El saco de kiwicha será limpiado por una máquina la cual está ubicada a 3 metros.   | Guardan el saco muy lejos de la zaranda cuando hay más espacio cerca de la máquina.  |
| 3  | En muchas ocasiones la balanza se encuentra descargada.   | La balanza la utilizan todo el día y ningún operario tiene conocimiento sobre cuánto tiempo se carga y cuánto dura.  |
| 4  | Se necesita la balanza cerca de la zaranda ya que se va a pesar al ingresar y al salir de la máquina.   | Debido a que siempre la balanza está ubicada en el área de al frente, como se observa en el diagrama de recorrido pre-test.                                      |
| 5  | Para el control del factor de pérdida y para registrar cuántos kilos les vendió el proveedor.   | Debido a que no lo realizan cuando compran la materia prima por ello es que pesan y registran el producto.   |
| 6  | Después de pesar los granos ingresarán en la tolva de la zaranda pero está a 1 metro de donde se pesó así que el operario deberá arrastrar el saco.               | Debido al mal diseño del puesto de trabajo, ya que la balanza debe estar más cerca o debe eliminarse la operación de pesar.                                      |
| 7  | El saco de kiwicha está cosido, así que el operario se demora en buscar el final de la costura para retirarla.  | Ya que no emplean una navaja o tijera para cortar la costura lo realizan con la mano aplicando esfuerzo.   |
| 8  | Esto se realiza para evitar usar el mismo saco de la materia prima, se coloca un saco vacío en el descargue de la máquina.  | La materia prima llega con arena y en la zaranda será limpiada, y para el descargue de la kiwicha limpia se emplea un nuevo saco.                                |
| 9  | Porque la zaranda tiene 3 niveles de succionador de aire y se debe elegir el correcto para no succionar la kiwicha sino solo el polvillo que contiene los granos. | La zaranda tiene 2 partes, la principal es la malla que está en constante vibración y la segunda es un succionador de aire que retira el polvillo de los granos. |
| 10   | Para verter la kiwicha en la tolva de la zaranda.   | El operario emplea una escalera pequeña ya que la tolva de la zaranda se encuentra a 2 metros de altura.   |
| 11   | Para que los granos de kiwicha caigan constantemente en la malla y se pueda limpiar durante el funcionamiento de la máquina.                                      | De esta manera los granos ingresarán en la máquina y se puedan limpiar.  |
| 12   | Para comenzar con el funcionamiento de la zaranda y se pueda limpiar los granos.  | Porque el accionamiento es manual.   |
| 13   | Para asegurar que el nivel del extractor de aire es el correcto si no perjudicaría la limpieza de la kiwicha.   | Debido a la falta de concentración del operario y para evitar pérdida del material.  |
| 14   | Para poder limpiar los granos y separar la materia prima del polvillo, arena y otros desperdicios más pequeños que la kiwicha.                                    | Porque de esta manera se asegura que la kiwicha esté limpia y no haya desperdicios en el producto final.   |
| 15   | Al finalizar el funcionamiento de la zaranda queda restos de kiwicha en su tubo de descargue.   | Porque el tubo de descargue es muy angosto.  |
| 16   | Para llevar el saco a la balanza.   | Porque anteriormente el saco fue amarrado a la zaranda.  |

Figura 38. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Zarandear

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio I de Pesar la kiwicha</b> |   |  |
|--|---|--|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>  | <b>1. ¿Por qué es necesaria esta operación?</b>   | <b>2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?</b>    |
| 1  | Para colocar el saco encima de la balanza y poder pesarlo.  | Porque el saco está a 1 metro de distancia de la balanza.            |
| 2  | Para que se registre el factor de pérdida de la materia prima en la operación de zarandeado.                                | Porque en la empresa solo existe una balanza de piso.                |
| 3  | Para anotar la pérdida que hubo en la operación de zarandeado y presentarle al encargado de producción al finalizar el día. | Porque de esta manera ellos llevan un control del factor de pérdida. |

*Figura 39. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Pesar la kiwicha*



| Análisis sistemático del interrogatorio I de Tostar |   |  |
|---|---|--|
| N° ACTIVIDAD  | 1. ¿Por qué es necesaria esta operación?  | 2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?   |
| 1   | Porque se necesita tener los granos cerca de la cocina.   | Porque la balanza queda muy lejos de la cocina.  |
| 2   | Porque se necesita espacio para poder verter la kiwicha tostada y colocar los bowls.                                  | Porque la mesa esta desordenada con otros materiales para diferentes productos que realiza la empresa.             |
| 3   | Porque se debe cuidar la inocuidad del producto y evitar la contaminación cruzada.                                    | Porque la mesa está llena de polvillo de otros granos.   |
| 4   | Porque se requiere colocar en la cocina.  | Porque el saco para la cocina está guardado entre otras bolsas en el área de almacén o de molido.                  |
| 5   | Porque se requiere colocar encima de la mesa de trabajo II y debajo de la cocina.                                     | Porque la tela está guardada en el área de almacén o de molido.  |
| 6   | Porque sirve de apoyo a la tela ya que ésta no debe tener contacto con el suelo.                                      | Porque la cocina no tiene una base limpia.   |
| 7   | Porque la kiwicha que se popea en la olla no puede ir directamente en la mesa ni debajo de la cocina.                 | Porque la cocina no posee una base limpia ni la mesa.  |
| 8   | Porque se necesita para agarrar la kiwicha entera.  | Porque el bowl está en el área de almacén o en la mesa de trabajo I.   |
| 9   | Porque es más fácil llevar el bowl con kiwicha que el saco hacia la mesa.   | Porque el saco que pesa 20kg no cabe encima de la cocina o cerca de esta.  |
| 10  | Porque se necesita el fósforo para prender la cocina. Y porque necesitan saber si hay gas como también por seguridad. | Porque el fósforo se encuentra en otro lugar o se acabó durante el proceso. Y porque no existe un control del gas. |
| 11  | Porque con la hornilla prendida se popean los granos.   | Porque no es una cocina automatizada.  |
| 12  | Porque así se evita la contaminación cruzada y asegurar la calidad del producto.                                      | Porque la olla tiene polvillo de otros granos.   |
| 13  | Porque se necesita reventar la kiwicha entera.  | Porque es con el calor de la cocina que se revientan los granos y no se cuenta con una máquina de popeo.           |
| 14  | Porque deben dejar la cocina ordenada y los materiales en su lugar.   | Porque al terminar el popeado sigue otro proceso y se debe ordenar la cocina.                                      |
| 15  | Porque las telas y el saco deben estar guardados para evitar ser ensuciados.  | Porque la tela y el saco se guardan en el almacén.   |
| 16  | Porque la kiwicha tostada se colocará dentro del saco vacío.  | Porque el saco vacío se encuentra en el área de almacén.   |
| 17  | Porque se necesita espacio para poder colocar la kiwicha tostada dentro del saco.                                     | Porque la mesa de trabajo II los bowls están encima de la mesa.  |
| 18  | Porque se necesita que el saco esté en buenas condiciones y limpio.   | Porque algunos sacos se encuentran rotos o sucios.   |
| 19  | Porque para poder pesar los granos es necesario guardar los granos de la mesa de trabajo II en el saco.               | Porque todos los granos tostados están vertidos en la mesa de trabajo II.  |
| 20  | Porque de esta manera no se ensucia y se deja en su lugar.  | Porque terminaron de verter toda la kiwicha tostada en el saco.  |
| 21  | Porque se debe dejar vacía la mesa de trabajo II para otros procesos.   | Porque para el siguiente proceso se requieren otros materiales encima de la mesa.                                  |
| 22  | Porque se debe dejar limpia la olla al finalizar el popeado además el suelo debe quedar sin granos de kiwicha.        | Porque el área tiene granos de kiwicha en el suelo además de polvillo.   |

Figura 40. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Tostar

| Análisis sistemático del interrogatorio I de Pesar la kiwicha tostada |   |   |
|---|---|---|
| Nº ACTIVIDAD  | 1. ¿Por qué es necesaria esta operación?  | 2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?                |
| 1   | Para colocar el saco encima de la balanza y poder pesarlo.  | Porque después de zarandear la balanza se encuentra en el área de almacén |
| 2   | Para que se registre el factor de pérdida de la materia prima en la operación de tostado.                                   | Porque en la empresa solo existe una balanza de piso.                     |
| 3   | Para anotar la pérdida que hubo en la operación de zarandeado y presentarle al encargado de producción al finalizar el día. | Porque de esta manera ellos llevan un control del factor de pérdida.      |

Figura 41. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Pesar la Kiwicha tostada

| Análisis sistemático del interrogatorio I de Colar |  |  |
|--|--|--|
| Nº ACTIVIDAD                                       | 1. ¿Por qué es necesaria esta operación?   | 2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?   |
| 1  | Porque se necesitan los granos encima de la mesa de trabajo II.  | Porque la balanza queda lejos de la mesa de trabajo II.  |
| 2  | Porque se debe evitar ensuciar los granos para el producto final.  | Porque luego del popeado hay polvillo encima de la mesa.   |
| 3  | Porque se debe evitar la contaminación del grano popeado que será el producto final.                         | Porque en el bowl queda polvillo del grano u otros granos.   |
| 4  | Porque con este utensilio se separara los granos popeados con los que no popearon.                           | Porque el colador está depositado en un colgador en la pared.  |
| 5  | Porque los granos colados se depositaran en la tela por seguridad.   | Porque los granos no pueden ir directamente a la mesa y porque la tela está doblada.                       |
| 6  | Porque con el bowl se dosificará el saco. Y porque se necesita colocar los utensilios del proceso de colado. | Porque los utensilios no están en su lugar para comenzar con la siguiente actividad.                       |
| 7  | Porque en el saco se vertirá la kiwicha que será embolsada.  | Porque la kiwicha colada quedará encima de la tela.  |
| 8  | Porque solo se necesitan granos de kiwicha popeados.   | Porque en la actividad de popear granos se obtiene: kiwicha popeada, kiwicha sin popear y kiwicha "marrón" |
| 9  | Porque al terminar de usar la mesa se debe dejar limpio (sin polvillo).                                      | Porque en la actividad de colado cae polvillo.   |
| 10   | Porque se debe dejar limpio antes de guardarlo sino se pega el polvillo en el bowl.                          | Porque hay polvillo del grano de kiwicha.  |
| 11   | Porque de esta manera se evita que el saco pueda caerse y perder los granos.                                 | Porque el saco está completamente lleno.   |
| 12   | Porque todos los utensilios deberán estar guardados en su lugar correspondiente.                             | Porque luego del colado todo queda en la mesa desordenado  |

Figura 42. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Colar

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio I de Pesar la kiwicha cereal pop</b> |  |  |
|---|--|--|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>   | <b>1. ¿Por qué es necesaria esta operación?</b>  | <b>2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?</b>              |
| 1   | Para colocar el saco encima de la balanza y poder pesarlo.   | Porque después de pesar el grano tostado el saco queda a 1 metro de distancia. |
| 2   | Para que se registre el factor de pérdida de la materia prima en la operación de colado.                               | Porque en la empresa solo existe una balanza de piso.                          |
| 3   | Para anotar la pérdida que hubo en la operación de colar y presentarle al encargado de producción al finalizar el día. | Porque de esta manera ellos llevan un control del factor de pérdida.           |

Figura 43. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Pesar la Kiwicha cereal pop

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio I de Embolsar</b> |  |  |
|--|--|--|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>  | <b>1. ¿Por qué es necesaria esta operación?</b>  | <b>2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?</b>                            |
| 1  | Porque es en el área de embolsado donde están los equipos para obtener el producto final.                          | Porque la balanza está alejada del área.   |
| 2  | Porque se debe embolsar con la mesa de aluminio limpia y el piso sin desperdicios.                                 | Porque queda granos encima de la mesa y balanza también porque hay desperdicios en el suelo. |
| 3  | Porque luego se introducirá un cucharón para poder embolsar.   | Porque el saco se transportó amarrado.   |
| 4  | Porque se necesita llevar un control de la cantidad de bolsas.   | Porque al momento de comprar las bolsas no realizan esta actividad.                          |
| 5  | Porque de esta manera verifican si la bolsa se puede parar y llevar un control de la cantidad por paquete.         | Porque hay algunas bolsas que están con la base mal hecha.                                   |
| 6  | Porque se aseguran que la bolsa puede cerrar y evitar un producto mal elaborado.                                   | Porque algunas bolsas vienen con el cierre fallado.  |
| 7  | Porque de esta manera facilita ingresar la mano y sacar kiwicha cereal pop.  | Para poder sacar la kiwicha cereal pop.  |
| 8  | Porque el producto final se distribuye en bolsas de doypack de plástico.   | Porque no se cuenta con una máquina de embolsado.  |
| 9  | Porque se necesita espacio para poder realizar la operación de sellado y dejar ordenado después de cada operación. | Porque la mesa queda desordenada con las bolsas de kiwicha cereal pop.                       |
| 10   | Porque el saco debe guardarse en un sitio determinado y evitar su deterioro.                                       | Porque ya no se usará más el saco.   |

Figura 44. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Embolsar

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio I de Sellar</b> |   |   |
|--|---|---|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>  | <b>1. ¿Por qué es necesaria esta operación?</b>   | <b>2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?</b>   |
| 1  | Porque después de embolsar, toda la mesa queda llena de bolsas y evita moverse cómodamente.     | Debido al mal diseño de la mesa de aluminio y al poco espacio que se tiene.                                       |
| 2  | Para poder comenzar con el sellado manual de las bolsas se debe conectar a la corriente.        | Porque el modelo de selladora que se está empleando para el proceso no es inalámbrico.                            |
| 3  | Para evitar que el producto se caiga de la bolsa cerrada y para cuidar la calidad del producto. | Porque no se cuenta con un sellador automático o algún otro diseño para incorporarlo en una máquina dosificadora. |

Figura 45. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Sellar

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio I de Etiquetar</b> |   |  |
|---|---|--|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>   | <b>1. ¿Por qué es necesaria esta operación?</b>                       | <b>2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?</b>  |
| 1   | Porque se requieren etiquetas para la bolsa.                          | Porque las etiquetas no quedan cerca del operario.                 |
| 2   | Porque la etiqueta debe tener la fecha de producción y vencimiento.   | Porque la etiqueta no tiene fecha de producción ni de vencimiento. |
| 3   | Porque el empaque debe llevar etiquetas con información del producto. | Porque la bolsa no tiene etiqueta impresa.                         |
| 4   | Porque así se mantiene orden de los materiales.                       | Porque al finalizar la actividad todo debe quedar en su sitio.     |

Figura 46. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Etiquetar

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio I de Encajonar</b> |  |   |
|---|--|---|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>   | <b>1. ¿Por qué es necesaria esta operación?</b>                      | <b>2. ¿Por qué esta operación se lleva a cabo de esta manera?</b> |
| 1   | Para poder guardar las bolsas de kiwicha cereal pop.                 | Porque se guardan desarmadas.                                     |
| 2   | De esta forma se almacena el producto terminado y evita que se dañe. | Porque el producto final se almacena en cajas.                    |

Figura 47. Análisis Sistemático del Interrogatorio I de Encajonar

Este paso también está compuesto por nueve análisis de operaciones, la cuales son una investigación profunda a cada operación con la finalidad de tener un panorama más amplio y poder proponer los nuevos métodos, por ello se aplicó una lista de verificación de las preguntas pertinentes como se muestra a continuación

- Operación de zarandear (Anexo 46)

Entre las actividades llevadas a cabo las que se pueden eliminar son las N°1,3,4,5,6 y 13; ninguna actividad se puede combinar ni cambiar de secuencia. Para los requisitos de inspección se requiere obtener granos limpios sin impurezas. Durante el manejo de materiales el saco es arrastrado por el operario. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente hay suficiente luz, no hay exposición al calor, pero existen movimientos repetitivos por 16 minutos.

- Operación de pesar (Anexo 47)

Entre las actividades llevadas a cabo ninguna se puede eliminar, pero la actividad N°1 y 2 pueden combinarse. Para los requisitos de inspección se requiere registrar la cantidad exacta que salió de la operación anterior. Durante el manejo de materiales el saco es levantado por el operario y arrastrado hacia otra área. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente hay suficiente luz, no hay exposición al calor, pero hay levantamiento de 20 kilogramos.

- Operación de tostar (Anexo 48)

Entre las actividades llevadas a cabo las que se pueden eliminar son las N° 2, 3, 10, 15, 18 ,20 y 21; la que se puede combinar es la actividad N°19 con la N°13; y la actividad N°16 debe ser cambiada de secuencia. Para los requisitos de inspección se requiere que la kiwicha tostada reviente y quede grande y blanco. Durante el manejo de materiales no se emplea una carreta de carga y el trabajador lo manipula solo. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente no hay suficiente luz, hay exposición al calor durante 2 horas y media a más de 180°C y existen muchos movimientos repetitivos.

- Operación de pesar (Anexo 49)

Entre las actividades llevadas a cabo todas deberían eliminarse. Para los requisitos de inspección se requiere registrar la cantidad exacta que salió de la operación anterior. Durante el manejo de materiales el saco es levantado por el operario y arrastrado hacia otra área. En cuanto al diseño de la planta la

condición del ambiente hay suficiente luz, no hay exposición al calor, pero hay levantamiento de 17 kilogramos.

- Operación de colar (Anexo 50)

Entre las actividades llevadas a cabo las que se pueden eliminar son las N° 1, 2 y 7; y la actividad N°11 debe ser cambiada de secuencia. Para los requisitos de inspección se requiere que el colado sea minucioso dejando solo los granos blancos. Durante el manejo de materiales se debe emplear el colador correcto sino afectará el producto final. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente hay ruido y existen muchos movimientos repetitivos.

- Operación de pesar (Anexo 51)

Entre las actividades llevadas a cabo ninguna se puede eliminar, pero la actividad N°1 y 2 pueden combinarse. Para los requisitos de inspección se requiere registrar la cantidad exacta que salió de la operación anterior. Durante el manejo de materiales el saco es levantado por el operario y arrastrado hacia otra área. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente hay suficiente luz, no hay exposición al calor, pero hay levantamiento de 17 kilogramos.

- Operación de embolsar (Anexo 52)

Entre las actividades llevadas a cabo las que se pueden eliminar son las N° 4, 6 y 9; y las actividades N° 4 y 6 deben ser realizadas por otra área. Para los requisitos de inspección se requiere que el embolsado sea el peso de 70 gramos y cuidar que no caiga otra materia. Durante el manejo de materiales todas son manuales. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente hay muchos movimientos repetitivos durante 1 hora y 10 minutos, además no cuenta con una silla para evitar estar de pie.

- Operación de sellar (Anexo 53)

Entre las actividades llevadas a cabo ninguna se puede eliminar ni combinar, pero pueden ser mejoradas. Para los requisitos de inspección se requiere que la bolsa este sellada en la parte superior de la bolsa para cuidar la calidad del

producto. Durante el manejo de materiales todas son manuales. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente hay buena condición de luz y movimientos repetitivos durante 35 minutos, además no cuenta con una silla para evitar estar de pie.

- Operación de etiquetar (Anexo 54)

Entre las actividades llevadas a cabo las que se puede eliminar la N° 1. Para los requisitos de inspección se requiere que las bolsas esten correctamente pegadas en el centro y codificadas. Durante el manejo de materiales todas las actividades son manuales. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente hay muchos movimientos repetitivos durante 44 minutos, además no cuenta con una silla para evitar estar de pie.

- Operación de encajonar (Anexo 55)

Entre las actividades llevadas a cabo ninguna se pueden eliminar ni combinar. Para los requisitos de inspección se requiere guardar todas las bolsas una encima de otra y contabilizarlas. Durante el manejo de materiales todas las actividades son manuales. En cuanto al diseño de la planta la condición del ambiente hay muchos movimientos repetitivos y giros repetitivos por 8 minutos.

#### 4º Desarrollo del método ideal

En el cuarto paso se derrollará el método ideal para la producción de Kiwicha por ellos aplicaremos el interrogatorio para poder llevar a cabo de una mejor manera la actividad, además cada nuevo método será desarrollado en base al principio del diseño del trabajo, a grandes razgos se buscará emplear el diseño del trabajo manual para arreglar los movimientos y utilizar la característica musculoesqueletica a favor de la velocidad en los movimientos, en el diseño del lugar de trabajo se buscará eliminar aquellas actividades en que ordenan debido a la mala ubicación de los materiales, en el diseño de herramientas se buscará diseñar una dosificadora para mejorar y reducir la operación de embolsado, finalmente en el diseño de seguridad buscamos reducir la intensidad de calor y el ruido que recibe el operario brindado epp's.

| Análisis sistemático del interrogatorio II de Zarandear |   |          |
|---|---|----------|
| Nº ACTIVIDAD  | 3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?  | Acción   |
| 1   | Esta actividad ya no se debería realizar después de ordenar el área de almacén de materia prima.  | Eliminar |
| 2   | Se puede realizar esta actividad más rápido si el saco de kiwicha se guarda en un pallet más cerca de la balanza.   | Arreglo  |
| 3   | El encargado de producción deberá cargarla cada 2 horas, por un tiempo de 1 hora, al iniciar el turno el encargado de producción deberá verificar el estado de carga de la balanza. | Eliminar |
| 4   | La balanza se deberá dejar en el área de almacén de materia prima ya que allí comienzan las actividades.  | Eliminar |
| 5   | Deberá ser realizada en el proceso de compra, justo después de descargar el saco del camión, el responsable de la compra (contador) deberá registrar el peso.                       | Eliminar |
| 6   | Debe ser eliminado junto con el pesado ya que no deberá ser realizado por el operario de tostado.   | Eliminar |
| 7   | Se puede realizar más rápido si se corta con tijera la costura del hilo.  | Arreglo  |
| 8   | Tener en su bolsillo del mandil ligas para poder amarrar el saco más rápido en lugar de usar hilos.   | Arreglo  |
| 9   | Para realizar más rápida esta actividad se colocará una señalización por cada nivel y se dejará en claro el nivel al que pertenece la kiwicha.                                      | Arreglo  |
| 10  | Esta actividad debe realizarse cuidadosamente al momento de subir con el saco ya que se puede resbalar y dejar caer la materia prima.   | Arreglo  |
| 11  | El operario debe verter todo el saco de un solo movimiento para que caiga todo en menos tiempo, ya que la tolva es ancha.   | Arreglo  |
| 12  | Tener cuidado en el momento de prender ya que el accionamiento es mediante un interruptor termomagnético.   | Arreglo  |
| 13  | Ya no se debe realizar esta actividad ya que cuando se ajusta debe quedar bien calibrado el aire.   | Eliminar |
| 14  | Realizar movimientos más rápidos y ser cuidadosos para evitar que los granos de kiwicha se caigan.  | Arreglo  |
| 15  | Recoger todos los granos de kiwicha acumulados en el tubo.  | Arreglo  |
| 16  | En consecuencia a la actividad 8, para realizar más rápido solo se debe retirar las ligas del saco.   | Arreglo  |

Figura 48. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Zarandear



| <b>Análisis sistemático del interrogatorio II de Pesar la kiwicha</b> |  |               |
|---|--|---------------|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>   | <b>3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?</b>  | <b>Acción</b> |
| 1   | Esta actividad se puede realizar con una balanza con ruedas ya que nos permitirá mover de área, en este caso a la siguiente operación que es el tostado. | Eliminar      |
| 2   | Empleando una balanza con ruedas el operario puede trasladar el saco mientras este observa la pantalla con el peso indicado.                             | Eliminar      |
| 3   | Para un mejor registro se le brindará al operario una hoja que deberá llevar en el bolsillo del mandil.  | Eliminar      |

*Figura 49.* Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Pesar la Kiwicha

| Análisis sistemático del interrogatorio II de Tostar |  |           |
|--|--|-----------|
| Nº ACTIVIDAD   | 3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?   | Acción    |
| 1  | Mediante una carreta de carga se puede mover el saco o la balanza que tienen se puede rediseñar para obtener una carreta de carga.                 | Arreglo   |
| 2  | Se debe asignar un lugar para cada cosa y así evitar que ordene mientras trabaja.  | Eliminar  |
| 3  | Deberán tener un programa de limpieza y que sea fuera de horario de trabajo, además se debe usar materiales adecuados para agilizar la limpieza.   | Eliminar  |
| 4  | Colocar una caja de materiales o un estante para colocar el saco cerca de la cocina y evitar que vaya a otra área.                                 | Arreglo   |
| 5  | La tela que se usa para la mesa de trabajo y para la base de la cocina deberá estar correctamente ubicado en un estante cerca del área de trabajo. | Arreglo   |
| 6  | El saco deberá estar doblado máximo en 2 para poder desdoblarlo fácilmente y colocarlo debajo de la cocina.  | Arreglo   |
| 7  | La tela deberá guardarse limpia para poder colocar rápidamente sin estar sacudiendo la tela, además deberá estar doblado como máximo en 2.         | Arreglo   |
| 8  | Tener un lugar cerca de la mesa de trabajo II donde estén los bowls ordenados y limpios.   | Arreglo   |
| 9  | Usar el bowl de mayor capacidad.   | Arreglo   |
| 10   | Colocar la caja de fósforo cerca de la cocina y el control del gas lo deberá llevar el supervisor (realizarlo temprano).                           | Eliminar  |
| 11   | Usar un encendedor de gas para la cocina.  | Arreglo   |
| 12   | Limpiar con un trapo de microfibra y desinfectar la olla.  | Arreglo   |
| 13   | Estandarizar la actividad de popeado (tiempo, cantidad y temperatura) o comprar una sola calidad de grano.   | Arreglo   |
| 14   | Hacerlo cuidadosamente para evitar que los granos tostados se caigan al suelo.   | Arreglo   |
| 15   | Guardarlos al alcance del operario para colocarlo cerca la cocina.   | Eliminar  |
| 16   | Debe realizarse junto a las otras actividades de buscar.   | Secuencia |
| 17   | Mientras está realizando las otras actividades evitar que coloquen los materiales en cualquier sitio.  | Arreglo   |
| 18   | Solo se deberán guardar sacos vacíos en buen estado y un supervisor deberá tener control de estos.   | Eliminar  |
| 19   | Esta actividad se elimina ya que se realizaba para poder pesar y anotar pero ahora el pesado se realizará restando otros valores.                  | Eliminar  |
| 20   | Esta actividad se realizará en la 6ª actividad de la operación de tamizado.  | Eliminar  |
| 21   | Con las actividades anteriores se dejó la mesa ordenada.   | Eliminar  |
| 22   | Barrer debajo de la cocina y desinfectar la mesa de trabajo II.  | Arreglo   |

Figura 50. Análisis Sistemático del Interrogatorio II del Tostar

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio II de Pesar la kiwicha tostada</b> |  |               |
|---|--|---------------|
| <b>N° ACTIVIDAD</b>   | <b>3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?</b>  | <b>Acción</b> |
| 1   | Esta actividad se puede realizar con una balanza con ruedas ya que nos permitirá mover de área, en este caso a la siguiente operación que es el tostado. | Eliminar      |
| 2   | Empleando una balanza con ruedas el operario puede trasladar el saco mientras este observa la pantalla con el peso indicado.                             | Eliminar      |
| 3   | Para un mejor registro se le brindará al operario una hoja que deberá llevar en el bolsillo del mandil.  | Eliminar      |

Figura 51. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Pesar la Kiwicha tostada

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio II de Colar</b> |  |               |
|--|--|---------------|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>  | <b>3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?</b>  | <b>Acción</b> |
| 1  | Esta actividad se elimina si la operación de pesado se realiza cerca de la mesa de trabajo.  | Eliminar      |
| 2  | Limpia la mesa en la actividad de limpiar el área en la operación de tostar.   | Eliminar      |
| 3  | Retirar el polvillo con trapo microfibra y desinfectar el bowl.  | Arreglo       |
| 4  | Colocar una señalización a cada colador para diferenciarlos.   | Arreglo       |
| 5  | La tela deberá guardarse limpia para poder colocar rápidamente sin estar sacudiendo la tela, además deberá estar doblado como máximo en 2. | Arreglo       |
| 6  | Colocar bowls y coladores siempre en el mismo sitio encima de la mesa.   | Arreglo       |
| 7  | El saco vacío debe estar cerca de la mesa de trabajo II.   | Eliminar      |
| 8  | Realizar movimientos que aprovechen la capacidad del músculo.  | Arreglo       |
| 9  | Se debe usar materiales adecuados para agilizar la limpieza.   | Arreglo       |
| 10   | Se retira el polvillo con el trapo microfibra.   | Arreglo       |
| 11   | Se debe realizar antes de limpiar la mesa de trabajo II.   | Sucesión      |
| 12   | Colocar una caja de materiales o un estante para colocar el saco cerca de la cocina y evitar desplazamiento.                               | Arreglo       |

Figura 52. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Colar

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio II de Pesar la kiwicha cereal pop</b> |  |               |
|--|--|---------------|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>  | <b>3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?</b>  | <b>Acción</b> |
| 1  | Esta actividad se puede realizar con una balanza con ruedas ya que nos permitirá mover de área, en este caso a la siguiente operación que es el tostado. | Combinar      |
| 2  | Empleando una balanza con ruedas el operario puede trasladar el saco mientras este observa la pantalla con el peso indicado.                             | Combinar      |
| 3  | Para un mejor registro se le brindará al operario una hoja que deberá llevar en el bolsillo del mandil.  | Arreglo       |

*Figura 53* Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Pesar la Kiwicha cereal pop

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio II de Embolsar</b> |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>   | <b>3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?</b>   | <b>Acción</b> |
| 1   | Se puede transportar con una carreta de carga.  | Arreglo       |
| 2   | Solo se debe desinfectar los utensilios que tendrán contacto con el producto, la actividad de barrer se puede realizar al finalizar la jornada. | Arreglo       |
| 3   | Se debe realizar antes de limpiar y barrer para evitar contaminar el producto.  | Secuencia     |
| 4   | Esta actividad se deberá realizar inmediatamente cuando se compran las bolsas.  | Eliminar      |
| 5   | El conteo de bolsas y abrir la parte baja se debe realizar cuando se está embolsando.   | Secuencia     |
| 6   | Esta actividad se deberá realizar inmediatamente cuando se compran las bolsas.  | Eliminar      |
| 7   | Colocar un abre fácil en la parte superior del saco.  | Arreglo       |
| 8   | Se debe emplear un dispensador de granos con botón para verter en la bolsa.   | Arreglo       |
| 9   | Se deberá guardar las bolsas dentro de una caja y así evitar ordenar todas las bolsas al finalizar el embolsado.                                | Eliminar      |
| 10  | Ordenar el almacén y buscar un lugar fijo para los sacos vacíos.  | Arreglo       |

Figura 54. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Embolsar

| <b>Análisis sistemático del interrogatorio II de Sellar</b> |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Nº ACTIVIDAD</b>   | <b>3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?</b> | <b>Acción</b> |
| 1   | Reubicar la selladora en la mesa de trabajo.                              | Arreglo       |
| 2   | Tener un tomacorriente para enchufar más cerca.                           | Arreglo       |
| 3   | Incrementar la velocidad del movimiento.                                  | Arreglo       |

Figura 55. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Sellar

| Análisis sistemático del interrogatorio II de Etiquetar |  |          |
|---|--|----------|
| Nº ACTIVIDAD  | 3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?   | Acción   |
| 1   | Colocar las etiquetas y codificador en una cajita cerca del operador con cantidades definidas.   | Eliminar |
| 2   | Se debe colocar las etiquetas en forma descendente para poder agilizar el movimiento de la muñeca. Entrenar repartiendo barajas de cartas.         | Arreglo  |
| 3   | Emplear una máquina para que el proceso se vuelva automático. Colocar las bolsas en un orden descendente para tener mejor movimiento en la muñeca. | Arreglo  |
| 4   | Colocar en una cajita puede eliminar el guardado de etiquetas y la codificadora puede quedar en un lugar fijo en la mesa de trabajo.               | Arreglo  |

Figura 56. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Etiquetar

| Análisis sistemático del interrogatorio II de Encajonar |   |          |
|---|---|----------|
| Nº ACTIVIDAD  | 3. ¿Cómo puede llevarse a cabo esta operación de una manera mejor?                                  | Acción   |
| 1   | Se van a dejar armadas y abiertas las cajas que se almacenan en el almacén de productos terminados. | Eliminar |
| 2   | Esta actividad se realizará durante el etiquetado, se debe guardar cuando se etiqueta.              | Combinar |

Figura 57. Análisis Sistemático del Interrogatorio II de Encajonar

### 5º Presente e instale el método

Este paso consiste en elegir las acciones correctivas que se realizarán para la mejora, por ello como primera parte se utiliza una tabla de decisión la cual fue valorada con el gerente general y el encargado de producción según sus necesidades y economía, se propuso 2 condiciones: tiempo y costo, la opción que sea más rápida de adquirir o preparar y que sea de bajo costo será tomada por la empresa, la valoración se dio en una escala del 1 al 3 donde: 1) desfavorable, 2) poco favorable, 3) favorable.

| Presentación de nuevos métodos |           |  |                                      |       |           |  |          |        |               |  |              |
|--------------------------------|-----------|--|--------------------------------------|-------|-----------|--|----------|--------|---------------|--|--------------|
| Datos Pre-test                 |           |  | Opción 1                             |       | Condición |  | Opción 2 |        | Condición     |  | Acción Final |
| Item                           | Operación | Actividad  | Acción                               | Costo | Tiempo    | Acción                                     | Costo    | Tiempo | Proceder con: |  |              |
| 1                              | ZARANDEAR | Buscar saco de kiwicha en el almacén                     | Ordenar el área de almacén           | 3     | 2         | Adquirir más pallets                       | 2        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 2                              |           | Colocar el saco de kiwicha en el piso                    | Emplear un carro de carga            | 2     | 1         | Reubicar los sacos                         | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 3                              |           | Verificar si la balanza está cargada                     | Delegar al encargado                 | 3     | 3         | Adquirir una balanza con cargador portátil | 2        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 4                              |           | Transportar la balanza al área de almacén                | Reubicar la balanza                  | 3     | 3         | Comprar otra balanza                       | 2        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 5                              |           | Pesar saco de kiwicha                                    | Realizarlo en el proceso de compra   | 3     | 2         | Implementar un registro                    | 2        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 6                              |           | Transportar saco de kiwicha cerca de la zaranda          | Será eliminado por consecuencia      | 3     | 3         | Emplear un carro de carga                  | 2        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 7                              |           | Desamarrar el saco de kiwicha                            | Cortar el hilo del saco              | 3     | 3         | Deshilar                                   | 3        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 8                              |           | Amarrar un saco vacío al descargue de la máquina         | Emplear hilo para amarrar            | 3     | 2         | Emplear liga para amarrar                  | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 9                              |           | Ajustar el aire de la zaranda                            | Señalización de los niveles          | 3     | 3         | Observar el diseño del nivel               | 3        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 10                             |           | Subir a la escalera con el saco de kiwicha               | Manipulación manual de cargas        | 3     | 2         | Rediseñar la zaranda                       | 1        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 11                             |           | Verter el saco de la kiwicha a la tolva de la zaranda    | Verter directamente todo el saco     | 3     | 3         | Ampliar la tolva                           | 1        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 12                             |           | Prender la máquina                                       | Instalar accionamiento por bluetooth | 2     | 2         | Usar guante dieléctrico                    | 3        | 2      | Opción 2      |  |              |
| 13                             |           | Verificar el nivel del aire                              | Señalización de los niveles          | 3     | 1         | Será eliminado por consecuencia            | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 14                             |           | Funcionamiento de la zaranda                             | Adquirir zaranda automática          | 1     | 2         | Tipos de movimientos                       | 3        | 2      | Opción 2      |  |              |
| 15                             |           | Limpiar el tubo de descargue zaranda                     | Retirar polvillo con la mano         | 3     | 2         | Limpiar con trapo microfibra               | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 16                             |           | Desamarrar el saco con kiwicha de la zaranda             | Retirar liga                         | 3     | 2         | Cortar la liga                             | 2        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 1                              | PESAR     | Transportar saco de kiwicha a la balanza                 | Rediseñar balanza                    | 2     | 2         | Eliminar y realizarlo después              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 2                              |           | Pesar saco de kiwicha                                    | Combinar con transporte              | 2     | 2         | Eliminar y realizarlo después              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 3                              |           | Anotar la cantidad a tostar                              | Usar un registro                     | 2     | 2         | Eliminar y realizarlo después              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 1                              | TOSTAR    | Transportar el saco de kiwicha al área de tostado        | Comprar balanza con ruedas           | 1     | 2         | Rediseñar la balanza                       | 3        | 2      | Opción 2      |  |              |
| 2                              |           | Ordenar la mesa de trabajo II                            | Reubicar los materiales              | 3     | 3         | Comprar un estante                         | 1        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 3                              |           | Limpiar la mesa de trabajo II                            | Limpiar según cronograma             | 3     | 3         | Operario de limpieza                       | 1        | 3      | Opción 1      |  |              |
| 4                              |           | Buscar tela tipo saco para piso de cocina                | Comprar estante                      | 1     | 2         | Emplear una caja                           | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 5                              |           | Buscar tela de craft para la mesa de trabajo II          | Comprar estante                      | 1     | 2         | Emplear una caja                           | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 6                              |           | Colocar tela tipo saco debajo de la cocina.              | Capacitación manipulación manual     | 3     | 2         | Instalar base para cocina                  | 1        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 7                              |           | Colocar tela de craft encima de la mesa de trabajo.      | Capacitación manipulación manual     | 3     | 2         | Adquirir una tela grande                   | 1        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 8                              |           | Buscar bowl número 1,2,3                                 | Comprar estante                      | 1     | 1         | Emplear una caja                           | 3        | 2      | Opción 2      |  |              |
| 9                              |           | Agarrar kiwicha del saco con el bowl                     | Colocar saco cerca de la cocina      | 3     | 3         | Emplear un dispensador                     | 1        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 10                             |           | Buscar la caja de fosforo y verificar el balón de gas    | Comprar un encendedor a gas          | 2     | 3         | Colocar varios encendedores                | 2        | 2      | Opción 1      |  |              |
| 11                             |           | Prender la cocina  | Capacitación sobre temperatura       | 3     | 2         | Emplear una máquina                        | 1        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 12                             |           | Limpiar la olla  | Retirar polvillo con microfibra      | 2     | 2         | Lavar la olla                              | 2        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 13                             |           | Popear granos de kiwicha en la cocina.                   | Comprar popeadora con seleccionador  | 1     | 1         | Estandarizar variables de popeado          | 3        | 2      | Opción 2      |  |              |
| 14                             |           | Retirar tela de craft y tela tipo saco del piso.         | Capacitación para manipular          | 3     | 2         | Instalar base para cocina                  | 1        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 15                             |           | Transportar los materiales al área de almacén            | Comprar balanza con ruedas           | 1     | 1         | Rediseñar la balanza                       | 3        | 2      | Opción 2      |  |              |
| 16                             |           | Buscar un saco vacío para la kiwicha tostada             | Comprar un estante                   | 1     | 1         | No realizarlo                              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 17                             |           | Mover los objetos que están en la mesa de trabajo II     | Definir un lugar para cada objeto    | 3     | 2         | Comprar un estante                         | 1        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 18                             |           | Verificar el estado de un saco vacío                     | Comprar nuevos sacos                 | 2     | 1         | Reparar los sacos                          | 3        | 1      | Opción 2      |  |              |
| 19                             |           | Colocar la kiwicha tostada dentro del saco vacío         | Capacitación para manipular          | 3     | 2         | No realizarlo                              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 20                             |           | Guardar la tela de craft que va en la mesa de trabajo II | Colocar un estante cerca del área    | 1     | 2         | No realizarlo                              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 21                             |           | Ordenar la mesa de trabajo II                            | Reubicar los materiales              | 3     | 2         | Adquirir un estante para materiales        | 1        | 1      | Opción 1      |  |              |
| 22                             |           | Limpiar el área de tostado                               | Capacitación sobre limpieza de área  | 3     | 2         | No realizarlo                              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 1                              | PESAR     | Transportar la balanza al área de tostado                | Rediseñar balanza                    | 2     | 2         | Eliminar y realizarlo después              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 2                              |           | Pesar un saco con kiwicha tostada                        | Combinar con transporte              | 2     | 2         | Eliminar y realizarlo después              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |
| 3                              |           | Anotar la cantidad tostada del saco                      | Usar un registro                     | 2     | 2         | Eliminar y realizarlo después              | 3        | 3      | Opción 2      |  |              |



|    |           |  |   |   |   |                                    |   |   |          |
|----|-----------|--|---|---|---|------------------------------------|---|---|----------|
| 1  | COLAR     | Transportar el saco con kiwicha tostada al área de selección | Dejar la balanza cerca del área             | 3 | 3 | Comprar una balanza de piso        | 1 | 1 | Opción 1 |
| 2  |           | Limpiar la mesa de trabajo II.                               | Realizarlo junto con el limpiado de área    | 3 | 3 | Emplear un dispersor.              | 1 | 2 | Opción 1 |
| 3  |           | Limpiar los bowls  | Retirar polvillo con microfibra             | 2 | 3 | Lavar el bowl.                     | 3 | 1 | Opción 2 |
| 4  |           | Coger la coladora  | Colocar colores a cada coladora.            | 3 | 1 | Comprar tamiz                      | 1 | 1 | Opción 1 |
| 5  |           | Coger la tela craft y colocarla en la mesa                   | Capacitación para manipular tela            | 3 | 2 | Comprar tela grande                | 1 | 2 | Opción 1 |
| 6  |           | Colocar los bowls en la mesa y ordenar el área               | Tener un lugar fijo en la mesa              | 3 | 3 | Comprar máquina seleccionadora     | 1 | 1 | Opción 1 |
| 7  |           | Buscar y colocar un saco vacío en la mesa de trabajo II      | Tener el saco guardado cerca al área        | 3 | 2 | Comprar un estante                 | 1 | 1 | Opción 1 |
| 8  |           | Colar manualmente los granos                                 | Capacitación para movimientos               | 3 | 2 | Comprar una seleccionadora         | 1 | 1 | Opción 1 |
| 9  |           | Limpiar la mesa de trabajo II                                | Retirar polvillo con microfibra             | 2 | 2 | Lavar la mesa de trabajo II        | 2 | 1 | Opción 1 |
| 10 |           | Limpiar los bowls  | Retirar polvillo con microfibra             | 2 | 2 | Lavar el bowl.                     | 2 | 1 | Opción 1 |
| 11 |           | Amarrar el saco con kiwicha cereal pop                       | Realizar antes de limpiar                   | 3 | 2 | Colocar ligas para ajustar el saco | 3 | 3 | Opción 2 |
| 12 |           | Guardar los utensilios de la mesa de trabajo II.             | Colocar una caja para guardar cerca         | 3 | 2 | Comprar un estante                 | 1 | 1 | Opción 1 |
| 1  | PESAR     | Transportar el saco con kiwicha a la balanza                 | Rediseñar balanza                           | 3 | 3 | Comprar zaranda con ruedas         | 2 | 2 | Opción 1 |
| 2  |           | Pesar saco con kiwicha cereal pop                            | Combinar con transporte                     | 3 | 3 | Manipulación manual de cargas      | 2 | 2 | Opción 1 |
| 3  |           | Anotar la cantidad a embolsar                                | Usar un registro                            | 3 | 3 | Delegar al encargado               | 2 | 2 | Opción 1 |
| 1  | EMBOLSAR  | Transportar el saco de kiwicha popeada al área de embolsado  | Comprar balanza con ruedas                  | 1 | 1 | Rediseñar la balanza               | 3 | 2 | Opción 2 |
| 2  |           | Limpiar y barrer el área de embolsado                        | Realizarlo después de embolsar              | 3 | 1 | Desinfectar balanza y mesa         | 2 | 3 | Opción 2 |
| 3  |           | Desamarrar el saco de kiwicha popeada                        | Emplear un cierre para aglizar              | 3 | 2 | Comprar saco con cierre            | 1 | 1 | Opción 1 |
| 4  |           | Abrir un paquete de bolsas doypack y pesarlo                 | Debe ser realizado cuando se compra         | 3 | 2 | Realizarlo al inicio de la jornada | 3 | 1 | Opción 1 |
| 5  |           | Abrir parte baja y contar bolsas doypack                     | Realizarlo durante el embolsado             | 3 | 1 | Usar un soporte que abra bolsas    | 1 | 2 | Opción 1 |
| 6  |           | Verificar el estado de las bolsas                            | Debe ser realizado cuando se compra         | 3 | 2 | Realizarlo al inicio de la jornada | 3 | 1 | Opción 1 |
| 7  |           | Abrir y doblar la parte superior del saco de kiwicha popeada | Comprar un saco con cierre                  | 1 | 1 | Colocar ligas para ajustar el saco | 3 | 2 | Opción 2 |
| 8  |           | Embolsar manualmente   | Adquirir un dosificador de granos           | 1 | 1 | Realizar un dosificador de granos  | 3 | 1 | Opción 2 |
| 9  |           | Ordenar el área  | Reubicar los materiales                     | 3 | 2 | Comprar un estante                 | 1 | 1 | Opción 1 |
| 10 |           | Guardar el saco vacío en el almacén                          | Colocarlo cerca del área                    | 3 | 2 | Colocarlo en cajas                 | 2 | 2 | Opción 1 |
| 1  | SELLAR    | Ordenar mesa de aluminio                                     | Reubicar la selladora                       | 3 | 3 | Adquirir otra mesa                 | 2 | 2 | Opción 1 |
| 2  |           | Enchufar la selladora  | Colocar señalización                        | 3 | 2 | Usar guante dieléctrico            | 2 | 2 | Opción 1 |
| 3  |           | Sellar las bolsas de kiwicha                                 | Tipos de movimientos                        | 3 | 3 | Sellador automático                | 1 | 2 | Opción 1 |
| 1  | ETIQUETAR | Buscar etiquetas y codificadora                              | Colocar un compartimiento debajo de la mesa | 1 | 1 | Elaborar una caja pequeña          | 3 | 2 | Opción 2 |
| 2  |           | Codificar las etiquetas                                      | Comprar una banda transportadora            | 1 | 1 | Capacitación para velocidad manual | 3 | 2 | Opción 2 |
| 3  |           | Etiquetar las bolsas   | Comprar una etiquetadora                    | 1 | 1 | Capacitación para velocidad manual | 3 | 2 | Opción 2 |
| 4  |           | Guardar etiquetas y codificadora                             | Reubicar los materiales                     | 3 | 2 | Elaborar una caja pequeña          | 2 | 2 | Opción 1 |
| 1  | ENCAJONAR | Armar una caja   | Usar cajas ya armadas                       | 3 | 3 | Comprar anaqueles                  | 2 | 2 | Opción 1 |
| 2  |           | Guardar bolsas de kiwicha cereal pop en la caja              | Implementar una faja transportadora         | 1 | 1 | Combinar con etiquetar             | 3 | 3 | Opción 2 |

Figura 58. Presentación de acciones correctivas

Para la implementación del método propuesto se necesitó equipar cada puesto de trabajo con los recursos que ayudarán a mejorarlo, por ello realizamos un cronograma de actividades (ver Figura 59) que nos permitió organizarnos en la adquisición de materiales. Se elaboró un dosificador de granos para poder disminuir el tiempo de embolsado manual de kiwicha cereal pop, como también el temporizador con alarma que nos permitió realizar una disminución de tiempo ya que durante el tostado influye el tiempo, temperatura y cantidad siendo estos

valores no estandarizados, con el estudio de valores de tostado se obtuvo que el operario tuesta una cantidad de 110 gramos a un tiempo de 37 segundos por 182 veces ya que en total suman 20 kilogramos (ver Tabla 21). Las cajas pequeñas nos sirvieron para reducir el tiempo de “búsqueda de etiquetas” ya que ahora hay cantidades exactas en éstas. Se ordenó el área de trabajo colocando unas cajas que contienen los coladores, bolsas de plásticos, tela de craft y bowls.

| Cronograma de actividades para la adquisición de recursos para la implementación |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
|--|----------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|-----------------|
| Actividades  | Semana 1 |         |         |         |         | Semana 2 |         |          |          | Semana 3 |          |          |          | Responsable |          |                 |
|  | 1/02/21  | 2/02/21 | 3/02/21 | 4/02/21 | 5/02/21 | 8/02/21  | 9/02/21 | 10/02/21 | 11/02/21 | 12/02/21 | 15/02/21 | 16/02/21 | 17/02/21 |             | 18/02/21 | 19/02/21        |
| Rediseño de la balanza   |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          | Gerente General |
| Entrega de la balanza en la planta de producción                                 |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Compra de trapo microfibra   |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Compras de componentes para dosificadora   |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          | Investigadores  |
| Elaborar la dosificadora y sus mejoras   |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Entrega de dosificadora en la planta de producción                               |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Compras de componentes para el arduino   |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Ensamblar el temporizador con arduino  |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Entrega de arduino en la planta de producción                                    |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Elaborar caja pequeña para etiquetas   |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Compra del medidor para el popeado   |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Entrega de caja y medidor  |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Ordenar el área  |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| Pruebas del popeado  |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |
| TOTAL  |          |         |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |             |          |                 |

Figura 59. Cronograma para la adquisición de recursos para la mejora

A su vez se brindaron 14 capacitaciones durante el mes de febrero que ayudaron a incrementar el conocimiento del operario de la producción de kiwicha cereal pop, dentro de éstas hubo entrenamientos para adaptar al operario a los movimientos manuales y usar los músculos más grandes para cargas como también los músculos pequeños para movimientos rápidos y certeros, adicionalmente hubo una inducción acerca del tostado.

| Cronograma de capacitaciones |   | Semana 1            |  |         |         |         | Semana 2 |         |          |          |          | Semana 3 |          |          |          |          | Semana 4 |          |          |          |          |
|------------------------------|---|---------------------|--|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Enfoque de capacitación      | Actividades a desarrollar   | 1/02/21             | 2/02/21  | 3/02/21 | 4/02/21 | 5/02/21 | 8/02/21  | 9/02/21 | 10/02/21 | 11/02/21 | 12/02/21 | 15/02/21 | 16/02/21 | 17/02/21 | 18/02/21 | 19/02/21 | 22/02/21 | 23/02/21 | 24/02/21 | 25/02/21 | 26/02/21 |
|                              |   | Instrucción gráfica | Importancia del estudio del trabajo a todos los trabajadores | ■       |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción gráfica          | Importancia de la reducción de tiempos improductivos y cómo se generan.   |                     | ■  |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción gráfica          | Informar acerca de las mejoras al operario de línea de tostado            |                     | ■  |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción escrita          | Limpieza según la resolución directoral N°143 2017-DG/INSM "HD-HN"        |                     |  | ■       |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción gráfica          | Contaminación cruzada.  |                     |  | ■       |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción gráfica          | Ergonomía: manipulación manual de cargas y posturas.                      |                     |  |         | ■       |         |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción gráfica          | Diseño de trabajo manual: musculoesqueletico                              |                     |  |         |         | ■       |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción gráfica          | Diseño del trabajo manual del tostado y el colado                         |                     |  |         |         |         | ■        |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Aprendizaje en el trabajo    | Entrenamiento para velocidad en las manos y al caminar.                   |                     |  |         |         |         |          | ■       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción escrita          | Información general acerca del nuevo método                               |                     |  |         |         |         |          |         |          |          |          |          | ■        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Aprendizaje en el trabajo    | Entrenamiento sobre nuevo método y seguimiento al encargado de producción |                     |  |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          | ■        | ■        | ■        | ■        |          |
| Aprendizaje en el trabajo    | Inducción acerca del tostado de kiwicha                                   |                     |  |         |         |         |          |         | ■        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Aprendizaje en el trabajo    | Inducción acerca del colado de granos tostados de kiwicha                 |                     |  |         |         |         |          |         |          | ■        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Instrucción gráfica          | Tipos de kiwicha y sus características                                    |                     |  |         |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | ■        |          |          |

Figura 60. Cronograma de capacitaciones

## Instalación del método

**Operación:** Zarandear los granos de Kiwicha

**Tabla 13.** Orden en el área de almacén



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 14.** Verificar el estado de carga



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 15.** Reubicar la balanza al área de almacén



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 16.** Señalización en la zaranda por niveles



Fuente: Elaboración Propia

**Operación:** Pesar granos de kiwicha

Operación eliminada

**Operación:** Tostar los granos de Kiwicha

**Tabla 17.** Orden en el área de tostado





Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 18.** *Reubicar la caja donde guardan las telas*



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 19.** Cambio de fósforo a encendedor



Fuente: Elaboración Propia

**Cantidad, temperatura y tiempo del popeado:**

Es sabido que para un mejor rendimiento del popeado depende de la temperatura, cantidad y tiempo, por ello nosotros calculamos las veces en que el operario agrega Kiwicha a la olla, con el objetivo de reducir el tiempo incrementando la cantidad que verten a la olla y la temperatura que utilizan.

**Tabla 20.** Pruebas de la cantidad, temperatura y tiempo del popeado pre-test

| Cantidad (gr) | Nº Veces | Tiempo(seg) | Permisible | °C          |
|---------------|----------|-------------|------------|-------------|
| 71 gr         | 281      | 32          | —          | Desconocido |

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 20 se observa la cantidad que el operario de tostado vertió a la olla durante la toma pre-test, empleaba un cucharón de metal vertiendo 71 gramos durante 32 segundos a una temperatura desconocida y lo realizaba 281 veces en el día (ya que en el proceso usan 20 kilogramos de Kiwicha lo que es 20 000 gramos entre la cantidad que vertían de 71 gramos nos da 281 veces).



Se realizó una muestra durante 2 semanas del mes de Febrero en los días del 08/02/21 al 19/02/21 en la que se concluyó lo siguiente:

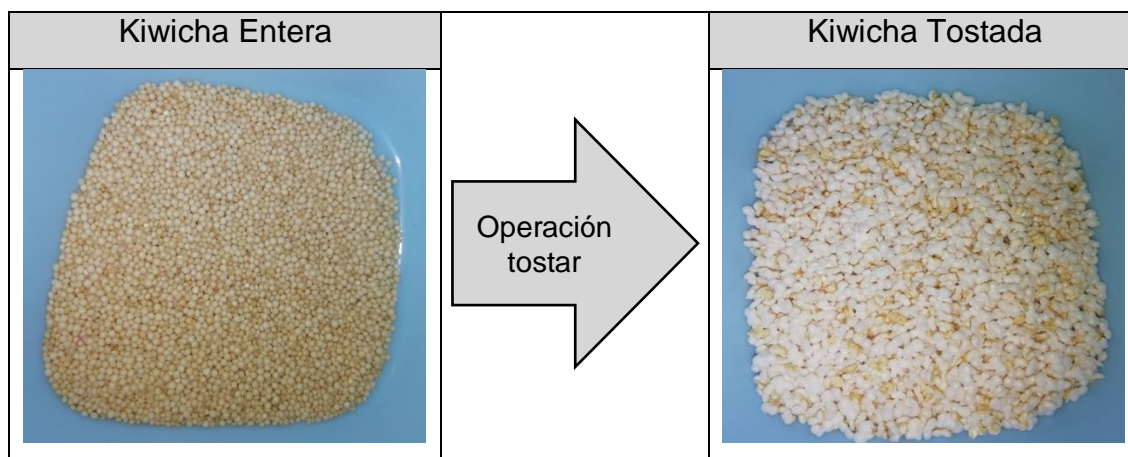
**Tabla 21.** Pruebas de la cantidad, temperatura y tiempo del popeado post-test

| Cantidad (gr) | Nº Veces | Tiempo (seg) | Permisible (seg) | °C    |
|---------------|----------|--------------|------------------|-------|
| 110 gr        | 182      | 37           | 40               | 226°C |

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 21 se observa la cantidad que ahora verten a la olla, se emplea una cuchara medidora de 125 mL (ver Anexo 56) la cual tiene como capacidad 110 gramos de Kiwicha, además con la ayuda de un termómetro (ver Anexo 57) se conoce la temperatura y el tiempo para esta cantidad es de 37 segundos a una temperatura de 226°C. Además, obtenemos un tiempo permisible que esta en segundos para evitar que se pasen de este tiempo.

**Tabla 22.** Etapa de la Kiwicha después de Tostar



Fuente: Elaboración Propia





En la tabla 22 se muestra las etapas que tiene la Kiwicha durante el proceso de popeado, comenzando por Kiwicha entera que es la materia prima limpia, luego la Kiwicha tostada sale después de la operación de tostar.

**Operación:** Pesar los granos tostados

Operación eliminada

**Operación:** Colar los granos tostados

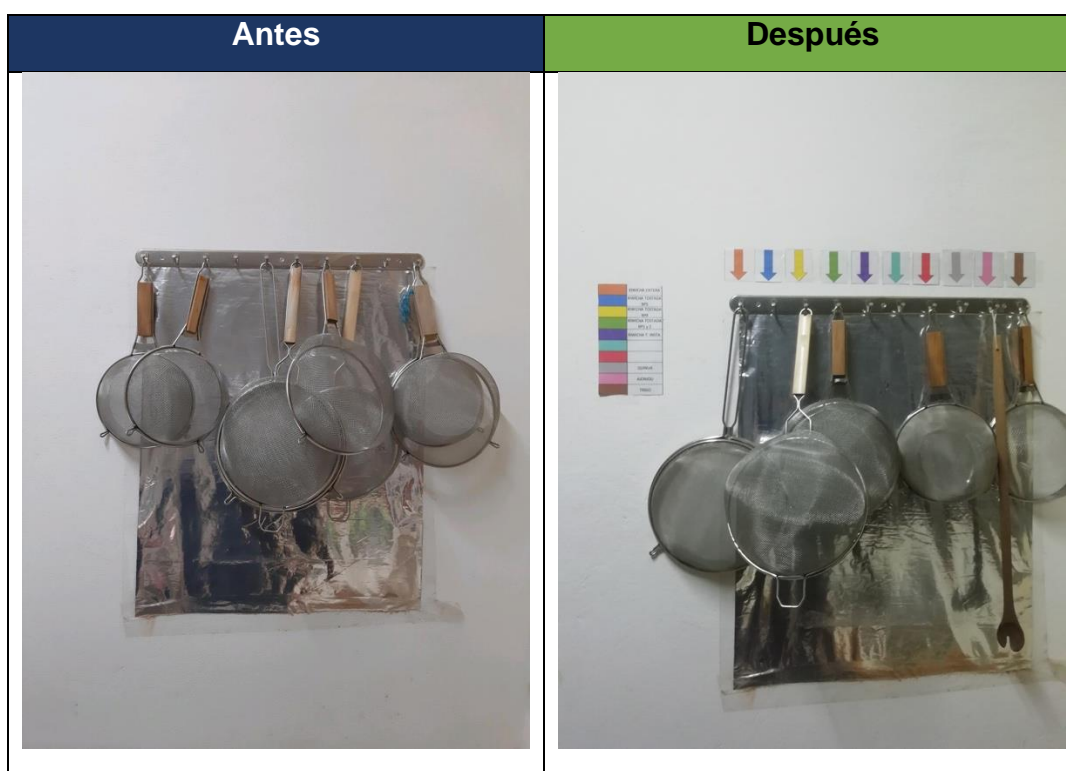
**Tabla 23.** Etapa de la Kiwicha cereal pop después de colar

| Kiwicha Cereal pop   | Kiwicha 7s o Instantánea antes de colar   |
|--|---|
|   |   |
| Kiwicha 7s o Instantánea después de colar  | Kiwicha por lavar   |
|  |  |

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 23 se observa que luego de la operación de tostar la Kiwicha tostada pasará por la operación de colar obteniendo Kiwicha cereal pop y Kiwicha 7s o instantánea antes de colar. La Kiwicha cereal pop se deriva para el proceso de elaboración de Kiwicha cereal pop mientras que la Kiwicha 7s o instantánea será colado en la línea de harinas obteniendo Kiwicha 7s o instantánea después de colar y se deriva para los procesos de elaboración de Kiwicha instantánea y 7 semillas, también se obtiene Kiwicha por lavar que ingresará a la operación tostar en la línea de harinas y se usará para los procesos de elaboración de Kiwicha instantánea y 7 semillas.

**Tabla 24. Señalización de coladores por colores**



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 25. Clasificación de los movimientos**

| Clase    | Partes del cuerpo                         | Clase usada en el colado  |
|----------|---|---|
| 1º Clase | Dedos.                                    | –   |
| 2º Clase | Dedos, muñeca.                            | Retirar restos de Kiwicha, mover Kiwicha y verter Kiwicha colada. |
| 3º Clase | Dedos, muñeca, brazo inferior.            | Mover el colador.   |
| 4º Clase | Dedos, muñeca, brazo inferior y superior. | –   |
| 5º Clase | Todo el cuerpo, tronco y extremidades.    | Agarrar Kiwicha con colador.                                      |

Fuente: Elaboración Propia

**Operación:** Pesar los granos tostados

**Tabla 26. Rediseño de la balanza**

| Antes | Después |
|-------|---------|
|-------|---------|



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27. Registro de la operación pesar

| Antes | Después   |                             |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|-------|---|-----------------------------|-----|--|-------|-----------|-----|-------|-----------|-----|-------|-----------|-----|---------------------------------|--|--|-------|-----------|-----|-------|-----------|-----|-------|-----------|-----|---|--|--|-------|-----------|-----|-------|-----------|-----|-------|-----------|-----|---|--|--|-------|-----------|-----|-------|-----------|-----|-------|-----------|-----|
|       | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #e0f0e0;">Pesar granos de kiwicha (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>001</td> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>002</td> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>003</td> </tr> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #e0f0e0;">Pesar granos de kiwicha pop (B)</th> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>001</td> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>002</td> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>003</td> </tr> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #e0f0e0;">Pesar granos de kiwicha 7s o Insta. (C)</th> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>001</td> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>002</td> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>003</td> </tr> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #e0f0e0;">Pesar granos de kiwicha Tostada (suma de B + C)</th> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>001</td> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>002</td> </tr> <tr> <td>SACO:</td> <td>PANTALLA:</td> <td>003</td> </tr> </tbody> </table> | Pesar granos de kiwicha (A) |     |  | SACO: | PANTALLA: | 001 | SACO: | PANTALLA: | 002 | SACO: | PANTALLA: | 003 | Pesar granos de kiwicha pop (B) |  |  | SACO: | PANTALLA: | 001 | SACO: | PANTALLA: | 002 | SACO: | PANTALLA: | 003 | Pesar granos de kiwicha 7s o Insta. (C) |  |  | SACO: | PANTALLA: | 001 | SACO: | PANTALLA: | 002 | SACO: | PANTALLA: | 003 | Pesar granos de kiwicha Tostada (suma de B + C) |  |  | SACO: | PANTALLA: | 001 | SACO: | PANTALLA: | 002 | SACO: | PANTALLA: | 003 |
|       | Pesar granos de kiwicha (A)   |                             |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 001 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 002 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 003 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | Pesar granos de kiwicha pop (B)   |                             |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 001 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 002 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 003 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | Pesar granos de kiwicha 7s o Insta. (C)   |                             |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 001 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 002 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 003 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | Pesar granos de kiwicha Tostada (suma de B + C)   |                             |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | SACO:   | PANTALLA:                   | 001 |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
| SACO: | PANTALLA:   | 002                         |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
| SACO: | PANTALLA:   | 003                         |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | 10 CM   |                             |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |
|       | 15 CM   |                             |     |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |                                 |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |   |  |  |       |           |     |       |           |     |       |           |     |

Fuente: Elaboración Propia

**Operación:** Embolsar Kiwicha cereal pop

Tabla 28. Máquina para embolsar la kiwicha

**Antes**



**Después**



Fuente: Elaboración Propia

El mecanismo de la dosificadora se puede ver en el Anexo 58.

**Tabla 29.** Orden en el área de embolsado



Fuente: Elaboración Propia

**Operación:** Sellar Kiwicha cereal pop

**Tabla 30.** Cambio de posición a la selladora





Fuente: Elaboración Propia

**Operación:** Etiquetar Kiwicha cereal pop

**Tabla 31.** Caja contenedora de etiquetas

| Antes | Después |
|-------|---------|
|-------|---------|



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 32.** *Combinar operación de etiquetar y encajonar*





Fuente: Elaboración Propia

## Orden y Limpieza

### ORDEN

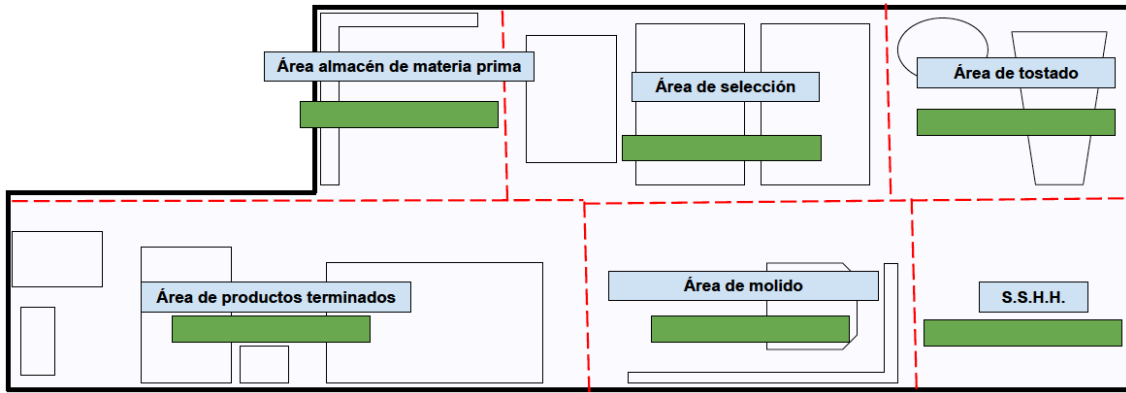


Figura 61. Orden de las 4 áreas

### LIMPIEZA

| Área                 | Limpiar                      | Método  | Equipos de limpieza   |
|----------------------|------------------------------|---|---|
| Almacén              | Malla de la zaranda          | Limpieza según la resolución directoral N°143 2017-DG/INSM "HD-HN"  | <b>Malla:</b> Microfibra, solución desinfectante.   |
|                      | Parihuelas                   |   | <b>Parihuelas:</b> Paño húmedo con solución desinfectante (NaClO 50ppm).  |
|                      | Piso del almacén             |   |   |
| Selección            | Máquina clasificadora        |   | <b>Mesa y bancas:</b> Microfibra, Aspersion con solución desinfectante (NaClO 50ppm).                                       |
|                      | Bowl                         |   | <b>Bowl y colador:</b> Microfibra, Solución detergente con agua 50°C, esponja verde y solución desinfectante (NaClO 50ppm). |
|                      | Mesas de trabajo             |   | <b>Clasificadora:</b> Microfibra, Detergente, Esponja verde, Agua 80°C o solución desinfectante (NaClO 50ppm).              |
|                      | Colador                      |   |   |
|                      | Bancas                       |   |   |
|                      | Piso de selección            |   |   |
| Tostado              | Olla y cocina                |   | <b>Olla:</b> Microfibra, Detergente, Esponja verde, Agua 80°C o solución desinfectante (NaClO 50ppm).                       |
|                      | Máquina tostadora            |   | <b>Tostadora y cooler:</b> Microfibra, Detergente, Esponja verde, Agua 80°C o solución desinfectante (NaClO 50ppm).         |
|                      | Cooler                       |   |   |
|                      | Piso de tostado              |   |   |
| Productos terminados | Silla                        | <b>Silla y mesa:</b> Microfibra, Aspersion con solución desinfectante (NaClO 50ppm).                                    |   |
|                      | Balanza de mesa              | <b>Balanza, selladora:</b> Paño húmedo con solución desinfectante (NaClO 50ppm).  |   |
|                      | Selladora                    | <b>Cucharones:</b> Microfibra, Solución detergente con agua 50°C, esponja verde y solución desinfectante (NaClO 50ppm). |   |
|                      | Bolsa con cucharones         | <b>Pisos:</b> Escoba de cerdas gruesas, recogedor, solución detergente, solución desinfectante y secador.               |   |
|                      | Mesa de metal                |   |   |
|                      | Mesa de trabajo              |   |   |
|                      | Mueble mediano               |   |   |
|                      | Piso de productos terminados |   |   |

**Figura 62.** Hoja de limpieza de las 4 áreas



**Figura 63.** Mapa de limpieza

## Capacitaciones



**Figura 64.** Fotos de capacitaciones

Como se observa en la Figura 64, realizamos entre capacitaciones, inducciones y entrenamientos de velocidad la cual quedaron registradas en fichas de capacitaciones (Ver anexo 59 – 71).

## 6º Desarrollo del análisis del trabajo

Terminado la instalación del método se procede a desarrollar la evaluación del nuevo puesto de trabajo y poder de esta manera asignar un operario calificado. Los puntajes colocados en la evaluación en según el sistema de puntos asignados a los factores y claves para los grados de la National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

- La evaluación del puesto de trabajo de Zarandear los granos de kiwicha (Anexo 72) requiere un puntaje total de 191 y por el promedio de grado pertenece a una clase 9.
- La evaluación del puesto de trabajo de Tostar los granos de kiwicha (Anexo 73) requiere un puntaje total de 202 y por el promedio de grado pertenece a una clase 9.
- La evaluación del puesto de trabajo de Colar los granos tostados (Anexo 74) requiere un puntaje total de 182 y por el promedio de grado pertenece a una clase 10.
- La evaluación del puesto de trabajo de Pesar granos de kiwicha tostado (Anexo 75) requiere un puntaje total de 114 y por el promedio de grado pertenece a una clase 12.
- La evaluación del puesto de trabajo de Embolsar los granos de kiwicha cereal pop (Anexo 76) requiere un puntaje total de 119 y por el promedio de grado pertenece a una clase 12.
- La evaluación del puesto de trabajo de Sellar bolsas de kiwicha cereal pop (Anexo 77) requiere un puntaje total de 145 y por el promedio de grado pertenece a una clase 11.
- La evaluación del puesto de trabajo de Etiquetar y encajonar bolsas de kiwicha cereal pop (Anexo 78) requiere un puntaje total de 166 y por el promedio de grado pertenece a una clase 10.

Entonces se obtuvo los nuevos datos del método que desarrolla el operario y se compara con los datos obtenidos antes de la implementación.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS |                                 |   |           |             |            |         |             |                    |
|-------------------------------|---------------------------------|---|-----------|-------------|------------|---------|-------------|--------------------|
| MÉTODO                        |                                 | PRE-TEST  | POST-TEST | DIFERENCIA  |            |         |             |                    |
| Actividad                     |                                 | Cantidad  | Cantidad  | Cantidad    |            |         |             |                    |
| ○                             | Operación                       | 11  | 8         | 3           |            |         |             |                    |
| →                             | Transportes                     | 3   | 2         | 1           |            |         |             |                    |
| □                             | Inspecciones                    | 2   | 0         | 2           |            |         |             |                    |
| D                             | Demoras                         | 0   | 0         | 0           |            |         |             |                    |
| ▽                             | Almacenamiento                  | 0   | 0         | 0           |            |         |             |                    |
| PAAV                          |                                 | 56.25%  | 80%       | 42.22%      |            |         |             |                    |
| ITEM                          | OPERACIÓN                       | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                           | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAMI. | DISTANCIA (metros) |
| 1                             | ZARANDEAR LOS GRANOS DE KIWICHA | Transportar el saco de kiwicha cerca de la zaranda    | ○         | →           | □          | D       | ▽           | 3.5                |
| 2                             |                                 | Desamarrar el saco de kiwicha                         | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 3                             |                                 | Amarrar un saco vacío al descargue de la máquina      | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 4                             |                                 | Ajustar el nivel del aire de la zaranda               | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 5                             |                                 | Subir a la escalera con el saco de kiwicha            | ○         | →           | □          | D       | ▽           | 1.37               |
| 6                             |                                 | Verter el saco de la kiwicha a la tolva de la zaranda | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 7                             |                                 | Prender la máquina                                    | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 8                             |                                 | Funcionamiento de la zaranda                          | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 9                             |                                 | Limpiar el tubo de descargue zaranda                  | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 10                            |                                 | Desamarrar el saco con kiwicha de la zaranda          | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |









































**Figura 65.** Diagrama de flujo del proceso de la operación zarandear post-test

La operación zarandear luego de la instalación del nuevo método obtuvo un 80% de actividades que agregan valor además se redujeron 6 actividades.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS |                              |  |           |             |            |         |             |                    |
|-------------------------------|------------------------------|--|-----------|-------------|------------|---------|-------------|--------------------|
| MÉTODO                        |                              | PRE-TEST   | POST-TEST | DIFERENCIA  |            |         |             |                    |
| Actividad                     |                              | Cantidad   | Cantidad  | Cantidad    |            |         |             |                    |
| ○                             | Operación                    | 18   | 8         | 10          |            |         |             |                    |
| →                             | Transportes                  | 2  | 1         | 1           |            |         |             |                    |
| □                             | Inspecciones                 | 1  | 0         | 1           |            |         |             |                    |
| D                             | Demoras                      | 0  | 0         | 0           |            |         |             |                    |
| ▽                             | Almacenamiento               | 1  | 1         | 0           |            |         |             |                    |
| PAAV                          |                              | 59.09%   | 80%       | 35.39%      |            |         |             |                    |
| ITEM                          | OPERACIÓN                    | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                        | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAMI. | DISTANCIA (metros) |
| 1                             | TOSTAR LOS GRANOS DE KIWICHA | Transportar el saco de kiwicha al área de tostado  | ○         | →           | □          | D       | ▽           | 5.63               |
| 2                             |                              | Colocar tela tipo saco debajo de la cocina         | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 3                             |                              | Colocar tela de craft encima de la mesa de trabajo | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 4                             |                              | Colocar bowl #1,2,3 encima de la mesa de trabajo.  | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 5                             |                              | Agarrar kiwicha del saco al bowl                   | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 6                             |                              | Prender la cocina                                  | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 7                             |                              | Popear la kiwicha en la cocina.                    | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 8                             |                              | Retirar tela de craft y tela tipo saco del piso    | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |
| 9                             |                              | Guardar la tela tipo saco que va debajo de cocina  | ○         | →           | □          | D       | ▽           | 4.09               |
| 10                            |                              | Limpiar el área de tostado                         | ●         | →           | □          | D       | ▽           |                    |












**Figura 66.** Diagrama de flujo del proceso de la operación tostar post-test

La operación tostar luego de la instalación del nuevo método obtuvo un 80% de actividades que agregan valor además se redujeron 12 actividades.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS   |                           |   |  |   |   |   |   |                    |
|---|---------------------------|---|--|---|---|---|---|--------------------|
| MÉTODO  |                           | PRE-TEST  | POST-TEST  | DIFERENCIA  |   |   |   |                    |
| Actividad   |                           | Cantidad  | Cantidad   | Cantidad  |   |   |   |                    |
|  | Operación                 | 10  | 6  | 4   |   |   |   |                    |
|  | Transportes               | 1   | 0  | 1   |   |   |   |                    |
|  | Inspecciones              | 0   | 0  | 0   |   |   |   |                    |
|  | Demoras                   | 0   | 0  | 0   |   |   |   |                    |
|  | Almacenamiento            | 1   | 1  | 0   |   |   |   |                    |
| PAAV  |                           | 75%   | 88%  | 17%   |   |   |   |                    |
| ITEM  | OPERACIÓN                 | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                         | OPERACIÓN  | TRANSPORTES   | INSPECCIÓN  | DEMORAS   | ALMACENAMI.   | DISTANCIA (metros) |
| 1   | COLAR LOS GRANOS TOSTADOS | Colocar la coladora encima de la mesa de trabajo II |  |  |  |  |  |                    |
| 2   |                           | Ordenar el área                                     |  |  |  |  |  |                    |
| 3   |                           | Colocar un saco vacío en la mesa de trabajo II      |  |  |  |  |  |                    |
| 4   |                           | Colar manualmente los granos                        |  |  |  |  |  |                    |
| 5   |                           | Amarrar el saco de kiwicha cereal pop               |  |  |  |  |  |                    |
| 6   |                           | Guardar los utensilios de la mesa de trabajo II     |  |  |  |  |  | 4.09               |
| 7   |                           | Limpiar la mesa de trabajo II                       |  |  |  |  |  |                    |

**Figura 67.** Diagrama de flujo del proceso de la operación colar post-test

La operación colar luego de la instalación del nuevo método obtuvo un 88% de actividades que agregan valor además se redujeron 5 actividades.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS   |                                    |   |  |   |   |   |   |                    |
|---|------------------------------------|---|--|---|---|---|---|--------------------|
| MÉTODO  |                                    | PRE-TEST  | POST-TEST  | DIFERENCIA  |   |   |   |                    |
| Actividad   |                                    | Cantidad  | Cantidad   | Cantidad  |   |   |   |                    |
|  | Operación                          | 2   | 1  | 1   |   |   |   |                    |
|  | Transportes                        | 1   | 1  | 0   |   |   |   |                    |
|  | Inspecciones                       | 0   | 0  | 0   |   |   |   |                    |
|  | Demoras                            | 0   | 0  | 0   |   |   |   |                    |
|  | Almacenamiento                     | 0   | 0  | 0   |   |   |   |                    |
| PAAV  |                                    | 33%   | 50%  | 52%   |   |   |   |                    |
| ITEM  | OPERACIÓN                          | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                         | OPERACIÓN  | TRANSPORTES   | INSPECCIÓN  | DEMORAS   | ALMACENAMI.   | DISTANCIA (metros) |
| 1   | PESAR GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP | Transportar y pesar el saco de k.c.p. en la balanza |  |  |  |  |  | 9.7                |
| 2   |                                    | Anotar la cantidad a embolsar                       |  |  |  |  |  |                    |

**Figura 68.** Diagrama de flujo del proceso de la operación pesar post-test

La operación pesar luego de la instalación del nuevo método obtuvo un 50% de actividades que agregan valor además se redujo 1 actividad.



| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS |                                    |   |           |             |            |         |             |                    |
|-------------------------------|------------------------------------|---|-----------|-------------|------------|---------|-------------|--------------------|
| MÉTODO                        |                                    | PRE-TEST                                  | POST-TEST | DIFERENCIA  |            |         |             |                    |
| Actividad                     |                                    | Cantidad                                  | Cantidad  | Cantidad    |            |         |             |                    |
| ○                             | Operación                          | 7   | 4         | 3           |            |         |             |                    |
| ➡                             | Transportes                        | 1   | 0         | 1           |            |         |             |                    |
| □                             | Inspecciones                       | 1   | 0         | 1           |            |         |             |                    |
| D                             | Demoras                            | 0   | 0         | 0           |            |         |             |                    |
| ▽                             | Almacenamiento                     | 1   | 1         | 0           |            |         |             |                    |
| PAAV                          |                                    | 50%                                       | 80%       | 60%         |            |         |             |                    |
| ITEM                          | OPERACIÓN                          | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD               | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAMI. | DISTANCIA (metros) |
| 1                             | EMBOLSAR LOS GRANOS DE KIWICHA POP | Desamarrar el saco de kiwicha cereal pop  | ●         | ➡           | □          | D       | ▽           |                    |
| 2                             |                                    | Cargar a la tolva del dosificador         | ●         | ➡           | □          | D       | ▽           |                    |
| 3                             |                                    | Agarrar 2 paquetes de bolsas o 200 bolsas | ●         | ➡           | □          | D       | ▽           |                    |
| 4                             |                                    | Embolsado manual                          | ●         | ➡           | □          | D       | ▽           |                    |
| 5                             |                                    | Guardar el saco en el almacén             | ○         | ➡           | □          | D       | ▽           |                    |



**Figura 69.** Diagrama de flujo del proceso de la operación embolsar post-test

La operación embolsar luego de la instalación del nuevo método obtuvo un 80% de actividades que agregan valor además se redujeron 5 actividades.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS |                                     |                              |            |             |            |         |             |                    |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------|-------------|------------|---------|-------------|--------------------|
| MÉTODO                        | PRE-TEST                            | POST-TEST                    | DIFERENCIA |             |            |         |             |                    |
| Actividad                     | Cant.                               | Cant.                        | Cant.      |             |            |         |             |                    |
| ○                             | Operación                           | 3                            | 2          | 1           |            |         |             |                    |
| ➔                             | Transportes                         | 0                            | 0          | 0           |            |         |             |                    |
| □                             | Inspecciones                        | 0                            | 0          | 0           |            |         |             |                    |
| ⊔                             | Demoras                             | 0                            | 0          | 0           |            |         |             |                    |
| ▽                             | Almacenamiento                      | 0                            | 0          | 0           |            |         |             |                    |
| PAAV                          |                                     | 67%                          | 100%       | 50%         |            |         |             |                    |
| ITEM                          | OPERACIÓN                           | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD  | OPERACIÓN  | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS | ALMACENAMI. | DISTANCIA (metros) |
| 1                             | SELLAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP | Enchufar la selladora        | ●          | ➔           | □          | ⊔       | ▽           |                    |
| 2                             |                                     | Sellar las bolsas de kiwicha | ●          | ➔           | □          | ⊔       | ▽           |                    |

**Figura 70.** Diagrama de flujo del proceso de la operación sellar post-test

La operación tostar luego de la instalación del nuevo método obtuvo un 100% de actividades que agregan valor además se redujo 1 actividad.

| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS   |  |                              |   |   |   |   |   |                    |
|---|--|------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|
| MÉTODO  |  | PRE-TEST                     | POST-TEST   | DIFERENCIA  |   |   |   |                    |
| Actividad   |  | Cant.                        | Cant.   | Cant.   |   |   |   |                    |
|  | Operación  | 4                            | 4   | 0   |   |   |   |                    |
|  | Transportes  | 0                            | 0   | 0   |   |   |   |                    |
|  | Inspecciones                                       | 0                            | 0   | 0   |   |   |   |                    |
|  | Demoras  | 0                            | 0   | 0   |   |   |   |                    |
|  | Almacenamiento                                     | 2                            | 1   | 1   |   |   |   |                    |
| PAAV  |  | 50%                          | 80%   | 60%   |   |   |   |                    |
| ITEM  | OPERACIÓN  | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD  | OPERACIÓN   | TRANSPORTES   | INSPECCIÓN  | DEMORAS   | ALMACENAMI.   | DISTANCIA (metros) |
| 1   | ETIQUETAR Y ENCAJONAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP | Colocar 1 paquete en la mesa |  |  |  |  |  | 6.48               |
| 2   |  | Codificar                    |  |  |  |  |  |                    |
| 3   |  | Colocar una caja en el piso  |  |  |  |  |  |                    |
| 4   |  | Etiquetar y encajonar        |  |  |  |  |  |                    |
| 5   |  | Guardar codificadora         |  |  |  |  |  |                    |

**Figura 71.** Diagrama de flujo del proceso de la operación etiquetar y encajonar post-test

La operación de etiquetar y encajonar luego de la instalación del nuevo método obtuvo un 80% de actividades que agregan valor además se redujo 1 actividad.

#### 7º Establezca estándares de tiempo

Luego de haber instalado el método y dar seguimiento al cumplimiento de las nuevas actividades que ejecuta el operario se debe calcular el tiempo estándar con el método mejorado, por ello nuestros tiempos observados fueron registrados con un cronómetro mediante la técnica del regreso a cero durante un mes de trabajo

para luego obtener el tiempo promedio, tiempo normal y finalmente establecer el tiempo estándar como se presenta en la Figura 76.

### 8º Seguimiento

En el último paso de la herramienta desarrollamos un seguimiento al operario que consistió en que realicen el proceso respetando el tiempo estándar además en esa semana comparamos el método antiguo del nuevo método para presentar el ahorro. Para el cálculo del costo de MO por cada comparación usamos el costo de mano de obra directa por minuto que es de s/. 0.11 (ver Figura 14), considerando que trabaja 20 días y 9 horas al día.

**Tabla 33.** Comparación de métodos para la operación de Zarandear

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro  |
|---------------------------|----------------|--------------|---------|
| Tiempo (min)              | 16.60          | 11.06        | 5.54    |
| Transporte                | 3              | 2            | 1       |
| Actividades               | 16             | 10           | 6       |
| Metros recorridos         | 7.27           | 4.87         | 2.4     |
| Costo MO                  | S/ 1.83        | S/ 1.22      | S/ 0.61 |
| Actividades improductivas | 7              | 2            | 5       |

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 34.** Comparación de métodos para la operación de Pesar I

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro |
|---------------------------|----------------|--------------|--------|
| Tiempo (min)              | 1.38           | 0            | 1.38   |
| Transporte                | 1              | 0            | 1      |
| Actividades               | 3              | 0            | 3      |
| Metros recorridos         | 1.8            | 0            | 1.8    |
| Costo MO                  | S/ 0.15        | S/ 0         | S/0.15 |
| Actividades improductivas | 3              | 0            | 3      |

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 35.** Comparación de métodos para la operación de Tostar

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro |
|---------------------------|----------------|--------------|--------|
| Tiempo (min)              | 153.38         | 125.21       | 28.17  |
| Transporte                | 2              | 1            | 1      |
| Actividades               | 22             | 10           | 12     |
| Metros recorridos         | 22.64          | 9.72         | 12.92  |
| Costo MO                  | S/ 16.87       | S/ 13.77     | S/ 3.1 |
| Actividades improductivas | 9              | 2            | 7      |

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 36.** Comparación de métodos para la operación de Pesar II

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro |
|---------------------------|----------------|--------------|--------|
| Tiempo (min)              | 7.42           | 0            | 7.42   |
| Transporte                | 1              | 0            | 1      |
| Actividades               | 3              | 0            | 3      |
| Metros recorridos         | 5.6            | 0            | 5.6    |
| Costo MO                  | S/ 0.82        | S/ 0         | S/0.82 |
| Actividades improductivas | 3              | 0            | 3      |

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 37.** Comparación de métodos para la operación de Colar

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro |
|---------------------------|----------------|--------------|--------|
| Tiempo (min)              | 91.02          | 79.02        | 12     |
| Transporte                | 1              | 0            | 1      |
| Actividades               | 12             | 7            | 5      |
| Metros recorridos         | 9.69           | 4.09         | 5.6    |
| Costo MO                  | S/ 10.01       | S/ 8.69      | S/1.32 |
| Actividades improductivas | 3              | 1            | 2      |

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 38.** Comparación de métodos para la operación de Pesar III

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro  |
|---------------------------|----------------|--------------|---------|
| Tiempo (min)              | 1.19           | 0.97         | 0.22    |
| Transporte                | 1              | 1            | 0       |
| Actividades               | 3              | 2            | 1       |
| Metros recorridos         | 9.7            | 9.7          | 0       |
| Costo MO                  | S/ 0.13        | S/ 0.11      | S/ 0.02 |
| Actividades improductivas | 2              | 1            | 1       |

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 39.** Comparación de métodos para la operación de Embolsar

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro |
|---------------------------|----------------|--------------|--------|
| Tiempo (min)              | 70.94          | 52.60        | 18.34  |
| Transporte                | 1              | 0            | 1      |
| Actividades               | 10             | 5            | 5      |
| Metros recorridos         | 10.75          | 0            | 10.75  |
| Costo MO                  | S/ 7.8         | S/ 5.79      | S/2.01 |
| Actividades improductivas | 5              | 1            | 4      |

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 40.** Comparación de métodos para la operación de Sellar

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro |
|---------------------------|----------------|--------------|--------|
| Tiempo (min)              | 35.47          | 29.40        | 6.07   |
| Transporte                | 0              | 0            | 0      |
| Actividades               | 3              | 2            | 1      |
| Metros recorridos         | 0              | 0            | 0      |
| Costo MO                  | S/ 3.9         | S/ 3.2       | S/0.7  |
| Actividades improductivas | 1              | 0            | 1      |

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 41.** Comparación de métodos para la operación de Etiquetar y Encajonar

|                           | Método antiguo | Método nuevo | Ahorro |
|---------------------------|----------------|--------------|--------|
| Tiempo (min)              | 52.65          | 40.05        | 12.06  |
| Transporte                | 0              | 0            | 0      |
| Actividades               | 6              | 5            | 1      |
| Metros recorridos         | 6.48           | 6.48         | 0      |
| Costo MO                  | S/ 5.79        | S/ 4.41      | S/1.38 |
| Actividades improductivas | 3              | 1            | 2      |

Fuente: Elaboración Propia

## Resultado de la implementación (Post test)

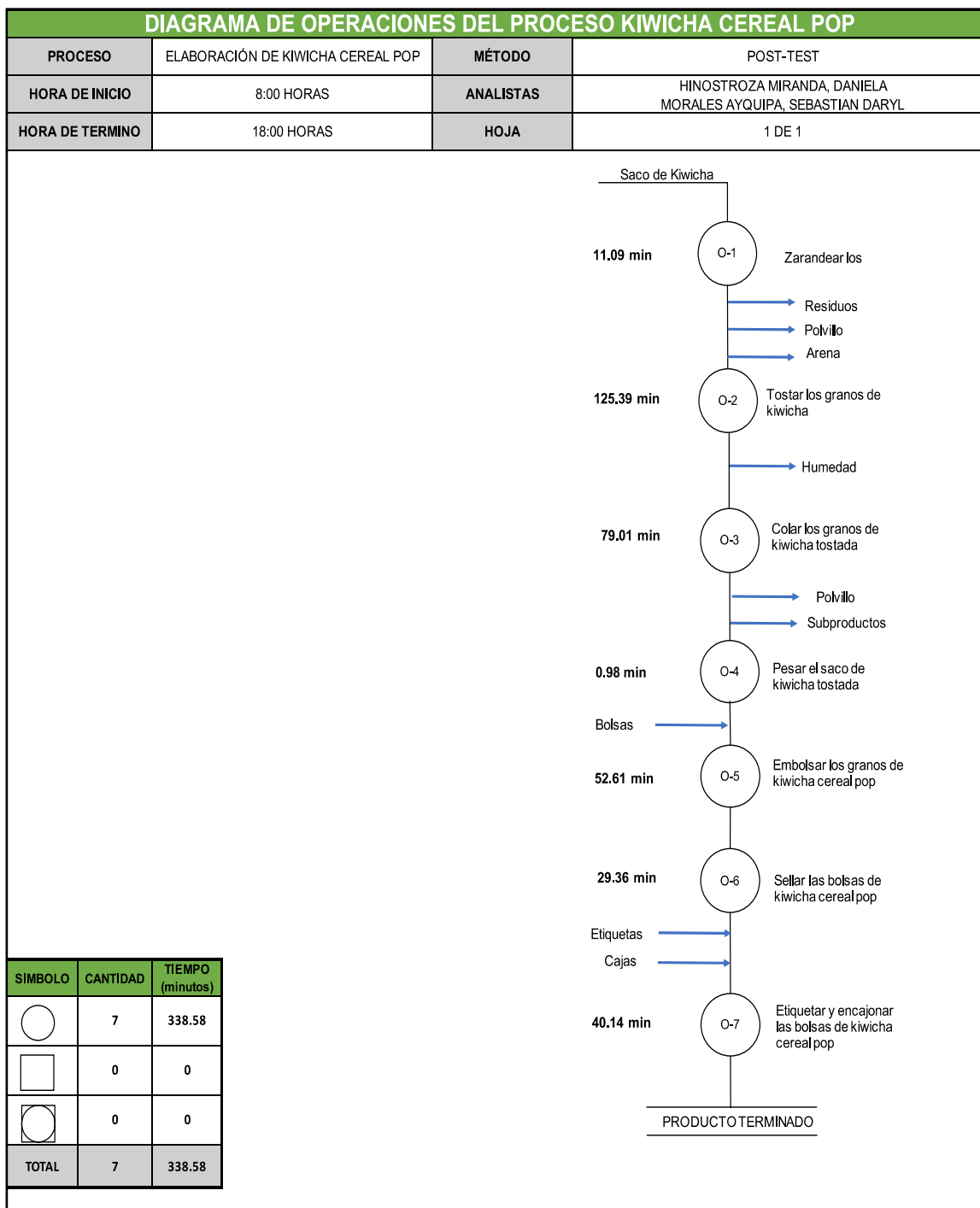


Figura 72. Diagrama de operaciones del proceso kiwicha cereal pop post-test

Se muestra en la Figura 72 el Diagrama de operaciones del proceso para la elaboración de kiwicha cereal pop la cual tiene 7 operaciones para un saco de 20 kilogramos manejado por un día de trabajo a un tiempo de 338.58 minutos.



| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS   |   |   |           |             |            |            |            |                    |   | PÁGINA: 1 de 1                                 |   |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
|---|---|---|-----------|-------------|------------|------------|------------|--------------------|---|--|---|----------|---------|--------|-------|-----------------|----------|----------|-----------|-------|---------|---------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac (Parcela 3a Subparcela 4a) |   |   |           |             |            |            |            |                    |   | RUC: 20538574938                               |   |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.   |   |   |           |             |            |            |            |                    |   |  |   |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| MÉTODO  |   | PRE-TEST  |           | POST-TEST   |            | DIFERENCIA |            | PERIODO:           |   | ABRIL-MAYO                                     |   |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| Actividad   |   | Cant.   | Tiempo    | Cant.       | Tiempo     | Cant.      | Tiempo     | DMENSIÓN:          | INDICADOR:  | FÓRMULA:                                       | LEYENDA:  |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ○   | Operación                                 | 58  | 410.99    | 33          | 334.89     | 25         | 76.10      | Estudio de métodos | Porcentaje de actividades que agregan valor                     | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ | PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ➡   | Transportes                               | 10  | 6.42      | 4           | 1.86       | 6          | 4.56       |                    |   |  | AAV: Actividades que agregan valor                |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| □   | Inspecciones                              | 5   | 1.52      | 0           | 0.00       | 5          | 1.52       |                    |   |  | TA: Total de actividades                          |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
|   |   |   |           |             |            |            |            |                    |   | <b>80.49%</b>                                  |   |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ⌒   | Demoras                                   | 0   | 0.00      | 0           | 0.00       | 0          | 0.00       | GRAFICADO POR:     | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |  |   |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ▽   | Almacenamiento                            | 5   | 10.10     | 4           | 1.83       | 1          | 8.27       | COMIENZA:          | ZARENDEAR GRANOS  | TERMINA:                                       | ENCAJONAR BOLSAS                                  |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| DISTANCIA RECORRIDA (metros)  |   | 73.93   |           | 34.86       |            | 39.07      |            | OPERADOR:          | LÍNEA DE TOSTADO  | PRODUCTO:                                      | BOLSAS DE K.C.P. (70gramos) EN CAJA               |          |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| TIEMPO TOTAL (min)  |   | 429.03  |           | 338.58      |            | 90.45      |            | ANÁLISIS           |   |  |   | ACCIÓN   |         |        |       |                 |          |          |           |       |         |         |
| ITEM  | OPERACIÓN                                 | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD                           | OPERACIÓN | TRANSPORTES | INSPECCIÓN | DEMORAS    | ALMACENAM. | DISTANCIA (metros) | TIEMPO (minutos)  | ¿Qué?  | ¿Dónde?   | ¿Cuándo? | ¿Quién? | ¿Cómo? | NOTAS | ¿Es productiva? | Eliminar | Combinar | CAMBIAR   |       |         |         |
|   |   |   |           |             |            |            |            |                    |   | ¿Por qué?                                      |   |          |         |        |       |                 |          |          | Secuencia | Lugar | Persona | Mejorar |
| 1   | ZARENDEAR LOS GRANOS DE KIWICHA           | Transportar el saco de kiwicha cerca de la zaranda    | ○         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          | 3.5                | 0.30  |  |   |          |         |        |       | No              |          |          |           |       |         |         |
| 2   |   | Desamarrar el saco de kiwicha                         | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.11  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 3   |   | Amarrar un saco vacío al descargue de la máquina      | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.25  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 4   |   | Ajustar el nivel del aire de la zaranda               | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.16  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 5   |   | Subir a la escalera con el saco de kiwicha            | ○         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          | 1.37               | 0.54  |  |   |          |         |        |       | No              |          |          |           |       |         |         |
| 6   |   | Verter el saco de la kiwicha a la tolva de la zaranda | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.50  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 7   |   | Prender la máquina                                    | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.10  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 8   |   | Funcionamiento de la zaranda                          | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 8.53  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 9   |   | Limpiar el tubo de descargue zaranda                  | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.45  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 10  |   | Desamarrar el saco con kiwicha de la zaranda          | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.15  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 11  | TOSTAR LOS GRANOS DE KIWICHA              | Transportar el saco de kiwicha al área de tostado     | ○         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          | 5.63               | 0.15  |  |   |          |         |        |       | No              |          |          |           |       |         |         |
| 12  |   | Colocar tela tipo saco debajo de la cocina            | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.50  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 13  |   | Colocar tela de craft encima de la mesa de trabajo    | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.65  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 14  |   | Colocar bowl #1,2,3 encima de la mesa de trabajo.     | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.16  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 15  |   | Agarrar kiwicha del saco al bowl                      | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.30  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 16  |   | Prender la cocina                                     | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.05  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 17  |   | Popear la kiwicha en la cocina.                       | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 120.06  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 18  |   | Retirar tela de craft y tela tipo saco del piso       | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.79  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 19  |   | Guardar la tela tipo saco que va debajo de cocina     | ○         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          | 4.09               | 0.58  |  |   |          |         |        |       | No              |          |          |           |       |         |         |
| 20  |   | Limpiar el área de tostado                            | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 2.15  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 21  | COLAR LOS GRANOS TOSTADOS                 | Colocar la coladora encima de la mesa de trabajo II   | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.08  |  |   |          |         |        | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 22  |   | Ordenar el área                                       | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.67  |  |   |          |         |        | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 23  |   | Colocar un saco vacío en la mesa de trabajo II        | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.43  |  |   |          |         |        | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 24  |   | Colar manualmente los granos                          | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 76.09   |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 25  |   | Amarrar el saco de kiwicha cereal pop                 | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.30  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 26  |   | Guardar los utensilios de la mesa de trabajo II       | ○         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          | 4.09               | 1.10  |  |   |          |         |        |       | No              |          |          |           |       |         |         |
| 27  |   | Limpiar la mesa de trabajo II                         | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.34  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 28  | PESAR GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP        | Transportar y pesar el saco de k.c.p. en la balanza   | ○         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          | 9.7                | 0.87  |  |   |          |         |        |       | No              |          |          |           |       |         |         |
| 29  |   | Anotar la cantidad a embolsar                         | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.11  |  |   |          |         |        |       | Si              |          |          |           |       |         |         |
| 30  | EMBOLSAR LOS GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP | Desamarrar el saco de kiwicha cereal pop              | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.20  |  |   |          |         |        | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 31  |   | Cargar a la tolva del dosificador                     | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 6.40  |  |   |          |         |        | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 32  |   | Agarrar 2 paquetes de bolsas o 200 bolsas             | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 0.25  |  |   |          |         |        | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |
| 33  |   | Embolsado manual                                      | ●         | ➡           | □          | ⌒          | ▽          |                    | 45.61   |  |   |          |         |        | Si    |                 |          |          |           |       |         |         |

|    |  |                               |   |   |   |   |   |      |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|----|--|-------------------------------|---|---|---|---|---|------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| 34 |  | Guardar el saco en el almacén | ○ | ⇒ | □ | D | ▼ |      | 0.15  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | No |
| 35 | SELLAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP                | Enchufar la selladora         | ● | ⇒ | □ | D | ▽ |      | 0.26  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Si |
| 36 |  | Sellar las bolsas de kiwicha  | ● | ⇒ | □ | D | ▽ | 6.48 | 0.10  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Si |
| 37 | ETIQUETAR Y ENCAJONAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP | Colocar 1 paquete en la mesa  | ● | ⇒ | □ | D | ▽ |      | 3.70  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Si |
| 38 |  | Codificar las etiquetas       | ● | ⇒ | □ | D | ▽ |      | 0.25  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
| 39 |  | Colocar una caja en el piso   | ● | ⇒ | □ | D | ▽ |      | 36.09 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Si |
| 40 |  | Etiquetar y encajonar         | ● | ⇒ | □ | D | ▽ |      |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  | No |
| 41 |  | Guardar codificadora          | ○ | ⇒ | □ | D | ▼ |      |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  | No |

Figura 73. Diagrama de flujo del proceso de kiwicha cereal pop post-test

Se obtiene de la Figura 73 el diagrama de flujo del proceso del operario para la elaboración de Kiwicha cereal pop está compuesta por 41 actividades de las cuales están divididas entre 33 operaciones, 4 transportes, 0 inspecciones, 0 demoras y 4 almacenados. Conociendo que las actividades que no agregan valor son la inspección, transporte, demora y almacenaje, se obtiene el siguiente porcentaje. Cálculo de actividades que agregan valor con la fórmula (ver figura 6).

$$PAAV = \frac{8}{41} \times 100 = 80.49\%$$

Con la obtención del diagrama de flujo del proceso realizamos el nuevo diagrama de recorrido, esto se puede visualizar en la siguiente figura:

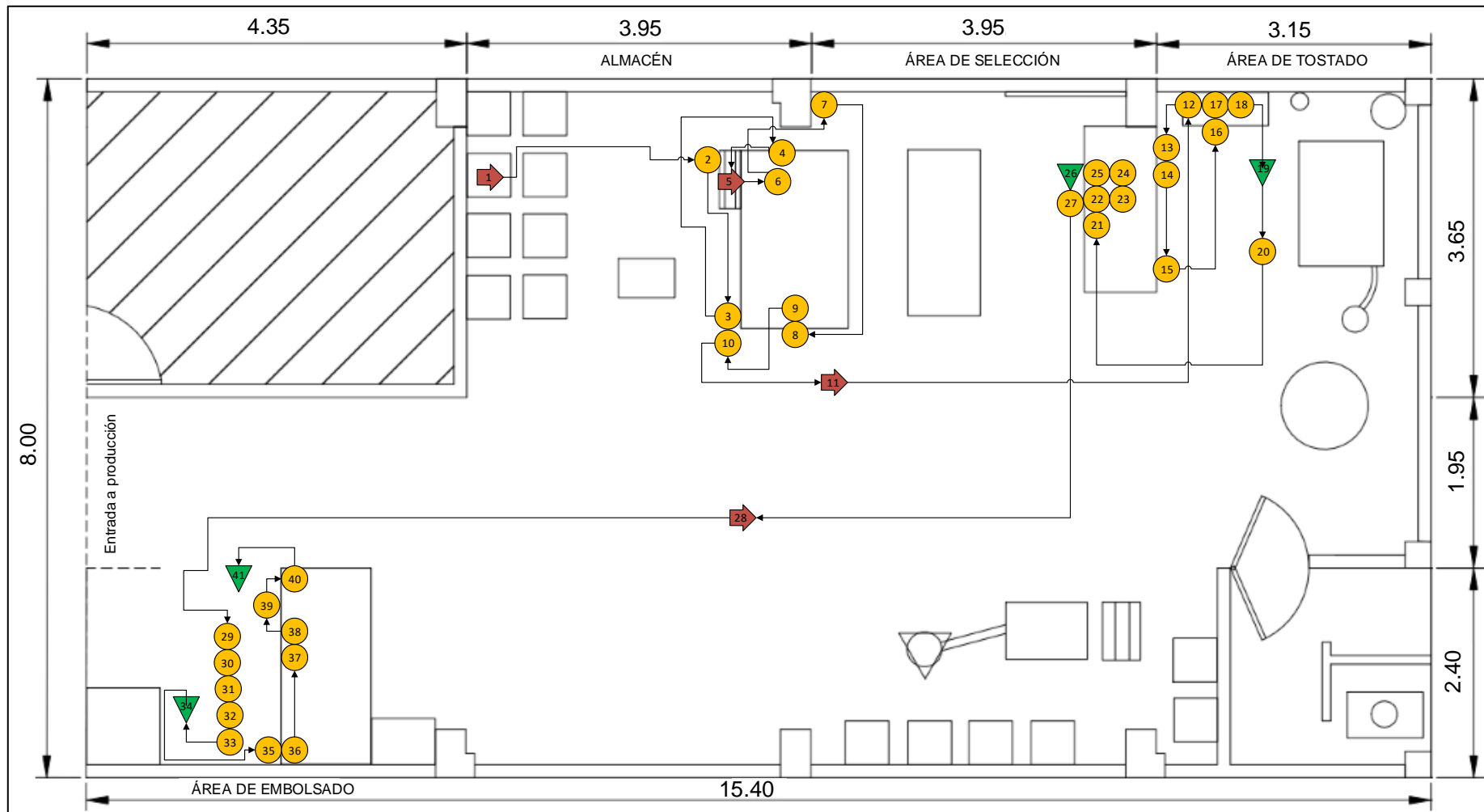


Figura 74. Diagrama de recorrido post-test

| FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS                                      |   |                              |                                     |                                  |   | MÉTODO                                  | POST-TEST                                  |      |
|--|---|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|--|------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |   |                              |                                     |                                  |   | RUC: 20538574938                        |  |      |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |   |                              |                                     |                                  |   |   |  |      |
| ELABORADO POR:   | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |                              |                                     |                                  | PROCESO:                                  | ELABORACIÓN DE<br>KIWICHA CEREAL POP    |  |      |
| PERIODO:   | MARZO   | ÁREA:                        | PRODUCCIÓN                          |                                  | Nº DE ESTUDIO                             |   | 002  |      |
| DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN  | 1   | 2                            | 3                                   | 4                                | 5   | 6                                       | 7  |      |
|  | Zarandear los granos de kiwicha                                 | Tostar los granos de kiwicha | Colar los granos de kiwicha tostada | Pesar el saco de kiwicha tostada | Embolsar los granos de kiwicha cereal pop | Sellar las bolsas de kiwicha cereal pop | Etiquetar las bolsas de kiwicha cereal pop |      |
| TIEMPOS OBSERVADOS (minutos)   | 1   | 10.8                         | 124.5                               | 78.7                             | 1.0                                       | 52.6                                    | 29.2                                       | 40.2 |
|  | 2   | 11.5                         | 125.0                               | 78.6                             | 0.9                                       | 52.8                                    | 29.6                                       | 39.8 |
|  | 3   | 11.2                         | 125.2                               | 79.2                             | 1.0                                       | 52.6                                    | 29.7                                       | 40.5 |
|  | 4   | 11.5                         | 125.8                               | 78.9                             | 1.0                                       | 52.8                                    | 29.1                                       | 40.5 |
|  | 5   | 11.2                         | 124.5                               | 78.4                             | 0.9                                       | 53.0                                    | 29.2                                       | 39.8 |
|  | 6   | 11.5                         | 125.2                               | 78.4                             | 1.0                                       | 53.0                                    | 29.1                                       | 40.6 |
|  | 7   | 11.2                         | 125.5                               | 78.8                             | 0.9                                       | 52.4                                    | 29.6                                       | 39.6 |
|  | 8   | 11.4                         | 125.7                               | 79.2                             | 0.9                                       | 52.6                                    | 29.1                                       | 40.2 |
|  | 9   | 11.1                         | 126.0                               | 79.5                             | 1.0                                       | 52.8                                    | 29.7                                       | 39.9 |
|  | 10  | 10.9                         | 125.5                               | 79.0                             | 0.9                                       | 52.3                                    | 29.2                                       | 40.5 |
|  | 11  | 11.4                         | 125.6                               | 79.5                             | 1.1                                       | 52.4                                    | 29.6                                       | 40.0 |
|  | 12  | 10.9                         | 125.9                               | 79.7                             | 0.9                                       | 52.6                                    | 29.8                                       | 40.1 |
|  | 13  | 11.0                         | 125.8                               | 79.2                             | 1.0                                       | 52.9                                    | 29.4                                       | 40.3 |
|  | 14  | 10.7                         | 126.0                               | 78.5                             | 1.1                                       | 52.7                                    | 29.1                                       | 40.5 |
|  | 15  | 11.2                         | 124.7                               | 79.6                             | 1.0                                       | 52.6                                    | 29.0                                       | 40.2 |
|  | 16  | 10.8                         | 125.4                               | 78.8                             | 1.1                                       | 52.3                                    | 29.2                                       | 39.5 |
|  | 17  | 10.8                         | 125.6                               | 78.8                             | 1.0                                       | 52.7                                    | 29.3                                       | 40.5 |
|  | 18  | 11.1                         | 125.0                               | 78.5                             | 1.1                                       | 52.5                                    | 29.7                                       | 39.9 |
|  | 19  | 10.8                         | 125.2                               | 78.7                             | 1.0                                       | 52.4                                    | 29.6                                       | 40.4 |
|  | 20  | 10.8                         | 125.8                               | 80.0                             | 0.9                                       | 52.5                                    | 29.1                                       | 40.0 |
| <b>PROMEDIO (min)</b>  | <b>11.09</b>  | <b>125.39</b>                | <b>79.01</b>                        | <b>0.98</b>                      | <b>52.61</b>                              | <b>29.36</b>                            | <b>40.14</b>                               |      |

Figura 75. Cálculo del tiempo observado post-test

Se observa de la Figura 75 que la toma de tiempos que fueron tomados durante el mes de Marzo de 2021 el tiempo promedio es de 338.58 minutos.

| CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO DE PRODUCCIÓN DE KIWICHA CEREAL POP |                   |   |                                 |              |       |           |       |                                     |                    |  |      |             |               |
|---|-------------------|---|---------------------------------|--------------|-------|-----------|-------|-------------------------------------|--------------------|--|------|-------------|---------------|
| Empresa:  |                   | Granos del Inka S.A.C.                    |                                 | Método:      |       | Área:     |       | Producción                          |                    | Fórmula del tiempo estándar:                                 |      |             |               |
| Elaborado por:  |                   | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA               |                                 | MARZO        |       | Proceso:  |       | Elaboración de kiwicha cereal pop   |                    | $TE = \frac{TN \text{ total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$ |      |             |               |
|   |                   | MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL          |                                 |              |       | Producto: |       | Bolsas de K.C.P. (70gramos) en caja |                    |  |      |             |               |
| N°  | Tipo de operación | OPERACIÓN                                 | Tiempo promedio observado (min) | WESTINGHOUSE |       |           |       | 1+Factor de Valoración              | Tiempo Normal (TN) | Factor de holgura  |      | 1 - Holgura | TE (min)      |
|   |                   |   |                                 | H            | E     | CD        | CS    |                                     |                    | C  | V    |             |               |
| 1   | Manual-Máquina    | ZARANDEAR LOS GRANOS DE KIWICHA           | 11.09                           | -0.05        | -0.04 | -0.07     | -0.02 | 0.82                                | 9.09               | 0.11   | 0.09 | 0.80        | 11.36         |
| 2   | Manual            | TOSTAR LOS GRANOS DE KIWICHA              | 125.39                          | -0.05        | -0.04 | -0.07     | -0.02 | 0.82                                | 102.82             | 0.11   | 0.15 | 0.74        | 138.94        |
| 3   | Manual            | COLAR LOS GRANOS TOSTADOS                 | 79.01                           | -0.05        | -0.08 | -0.03     | -0.02 | 0.82                                | 64.78              | 0.11   | 0.09 | 0.80        | 80.98         |
| 4   | Manual            | PESAR GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP        | 0.98                            | -0.05        | -0.04 | 0.00      | -0.02 | 0.89                                | 0.87               | 0.07   | 0.09 | 0.84        | 1.03          |
| 5   | Manual-Máquina    | EMBOLSAR LOS GRANOS DE KIWICHA CEREAL POP | 52.61                           | -0.05        | -0.08 | -0.03     | -0.02 | 0.82                                | 43.14              | 0.11   | 0.09 | 0.80        | 53.93         |
| 6   | Manual            | SELLAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP       | 29.36                           | -0.05        | -0.04 | -0.03     | -0.02 | 0.86                                | 25.25              | 0.11   | 0.07 | 0.82        | 30.79         |
| 7   | Manual            | ETIQUETAR BOLSAS DE KIWICHA CEREAL POP    | 40.14                           | -0.05        | -0.04 | -0.03     | -0.02 | 0.86                                | 34.52              | 0.11   | 0.07 | 0.82        | 42.10         |
| <b>Total:</b>   |                   |   | <b>338.58</b>                   |              |       |           |       |                                     | <b>280.48</b>      |  |      |             | <b>359.15</b> |
| <b>Total x unidad:</b>  |                   |   | <b>1.52</b>                     |              |       |           |       |                                     | <b>1.26</b>        |  |      |             | <b>1.61</b>   |

Figura 76. Cálculo del tiempo estándar post-test

Se observa en la Figura 76 el tiempo estándar ahora es de 359.15 minutos para 223 bolsas de Kiwicha por lo que cada unidad representa 1.61 minutos, el sistema Westinghouse usado se muestra en el anexo 27 y el factor de holgura en el anexo 35.

Tabla 42. Resumen de capacidad instalada y programada

| AREA       | RESUMEN DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN |                      |
|------------|------------------------------------|----------------------|
|            | CAPACIDAD INSTALADA                | CAPACIDAD PROGRAMADA |
| Producción | 335                                | 301                  |

Fuente: Elaboración propia

| FICHA DE REGISTRO DE EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD                            |   |                            |                                      |   | MÉTODO  | PRE-TEST         | POST-TEST          |
|--|---|----------------------------|--------------------------------------|---|---|------------------|--------------------|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac |   |                            |                                      |   | Ruc: 20538574938  |                  |                    |
| EMPRESA: GRANOS DEL INKA S.A.C.  |   |                            |                                      |   | Página: 1 de 1  |                  |                    |
| DIMENSIÓN:   | INDICADOR:  | FÓRMULA:                   | ELABORADO POR:                       |   | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA<br>MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |                  |                    |
| Eficiencia   | Índice de eficiencia de horas hombres                     | $IEHH = \frac{HHR}{HHP}$   | LEYENDA                              |   | IEHH: Índice de eficiencia de horas hombres                     |                  |                    |
|  |   |                            |                                      |   | HHR: Horas hombre reales  |                  |                    |
| HHP: Horas hombre programadas  |   |                            |                                      |   |   |                  |                    |
| Eficacia   | Índice de eficacia de la producción de kiwicha cereal pop | $IEPK = \frac{PKR}{PKP}$   |                                      |   | IEPK: Índice de eficacia de la producción de kiwicha cereal pop |                  |                    |
|  |   |                            |                                      |   | PKR: Producción kiwicha cereal pop reales                       |                  |                    |
|  |   |                            |                                      |   | PKP: Producción kiwicha cereal pop programadas                  |                  |                    |
|  |   |                            |                                      |   |   |                  |                    |
| FECHA  | HHP<br>Horas hombre programadas                           | HHR<br>Horas hombre reales | PKP<br>Producción kiwicha cereal pop | PKR<br>Producción kiwicha cereal pop reales | IEHH<br>Eficiencia  | IEPK<br>Eficacia | P<br>Productividad |
| 5/04/21  | 540   | 388                        | 301                                  | 241   | 72%   | 80%              | 58%                |
| 6/04/21  | 540   | 370                        | 301                                  | 230   | 69%   | 76%              | 52%                |
| 7/04/21  | 540   | 391                        | 301                                  | 243   | 72%   | 81%              | 58%                |
| 8/04/21  | 540   | 381                        | 301                                  | 237   | 71%   | 79%              | 56%                |
| 9/04/21  | 540   | 406                        | 301                                  | 252   | 75%   | 84%              | 63%                |
| 12/04/21   | 540   | 404                        | 301                                  | 251   | 75%   | 83%              | 62%                |
| 13/04/21   | 540   | 380                        | 301                                  | 236   | 70%   | 78%              | 55%                |
| 14/04/21   | 540   | 412                        | 301                                  | 256   | 76%   | 85%              | 65%                |
| 15/04/21   | 540   | 394                        | 301                                  | 245   | 73%   | 81%              | 59%                |
| 16/04/21   | 540   | 425                        | 301                                  | 264   | 79%   | 88%              | 69%                |
| 19/04/21   | 540   | 402                        | 301                                  | 250   | 75%   | 83%              | 62%                |
| 20/04/21   | 540   | 367                        | 301                                  | 228   | 68%   | 76%              | 51%                |
| 21/04/21   | 540   | 394                        | 301                                  | 245   | 73%   | 81%              | 59%                |
| 22/04/21   | 540   | 431                        | 301                                  | 268   | 80%   | 89%              | 71%                |
| 23/04/21   | 540   | 393                        | 301                                  | 244   | 73%   | 81%              | 59%                |
| 26/04/21   | 540   | 415                        | 301                                  | 258   | 77%   | 86%              | 66%                |
| 27/04/21   | 540   | 383                        | 301                                  | 238   | 71%   | 79%              | 56%                |
| 28/04/21   | 540   | 383                        | 301                                  | 238   | 71%   | 79%              | 56%                |
| 29/04/21   | 540   | 415                        | 301                                  | 258   | 77%   | 86%              | 66%                |
| 30/04/21   | 540   | 401                        | 301                                  | 249   | 74%   | 83%              | 61%                |
| 3/05/21  | 540   | 378                        | 301                                  | 235   | 70%   | 78%              | 55%                |
| 4/05/21  | 540   | 388                        | 301                                  | 241   | 72%   | 80%              | 58%                |
| 5/05/21  | 540   | 422                        | 301                                  | 262   | 78%   | 87%              | 68%                |
| 6/05/21  | 540   | 362                        | 301                                  | 225   | 67%   | 75%              | 50%                |
| 7/05/21  | 540   | 404                        | 301                                  | 251   | 75%   | 83%              | 62%                |
| 10/05/21   | 540   | 417                        | 301                                  | 259   | 77%   | 86%              | 66%                |
| 11/05/21   | 540   | 396                        | 301                                  | 246   | 73%   | 82%              | 60%                |
| 12/05/21   | 540   | 388                        | 301                                  | 241   | 72%   | 80%              | 58%                |
| 13/05/21   | 540   | 412                        | 301                                  | 256   | 76%   | 85%              | 65%                |
| 14/05/21   | 540   | 426                        | 301                                  | 265   | 79%   | 88%              | 70%                |
| 17/05/21   | 540   | 417                        | 301                                  | 259   | 77%   | 86%              | 66%                |
| 18/05/21   | 540   | 417                        | 301                                  | 259   | 77%   | 86%              | 66%                |
| 19/05/21   | 540   | 375                        | 301                                  | 233   | 69%   | 77%              | 54%                |
| 20/05/21   | 540   | 428                        | 301                                  | 266   | 79%   | 88%              | 70%                |
| 21/05/21   | 540   | 396                        | 301                                  | 246   | 73%   | 82%              | 60%                |
| 24/05/21   | 540   | 404                        | 301                                  | 251   | 75%   | 83%              | 62%                |
| 25/05/21   | 540   | 381                        | 301                                  | 237   | 71%   | 79%              | 56%                |
| 26/05/21   | 540   | 378                        | 301                                  | 235   | 70%   | 78%              | 55%                |
| 27/05/21   | 540   | 414                        | 301                                  | 257   | 77%   | 85%              | 65%                |
| 28/05/21   | 540   | 426                        | 301                                  | 265   | 79%   | 88%              | 70%                |
| <b>PROMEDIO</b>  |   |                            |                                      |   | <b>74%</b>  | <b>82%</b>       | <b>61%</b>         |

Figura 77. Cálculo de la productividad, eficiencia y eficacia post-test

Como se observa en la figura 77 se obtiene la productividad de 40 datos post-test teniendo como eficiencia promedio en el mes de abril y mayo un porcentaje de 74%, la eficacia promedio es de 82% y la productividad promedio es del 61% del periodo de abril y mayo para la toma de Post-Test.

A continuación, se presenta el costo para producir una unidad de bolsa después del Estudio del trabajo, tanto en el mes de Abril y Mayo (Ver Anexo 81-82).

**Tabla 43. Costo de producción de Kiwicha cereal pop post-test**

| Valores expresados en Soles (S/.) |                |                |                      |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| RESUMEN                           | Abr-21         | May-21         | POST-TEST (promedio) |
| Total Costos Directos             | S/ 3,383.10    | S/ 3,408.70    | S/ 3,395.90          |
| Total Costos Indirectos           | S/ 4,213.31    | S/ 4,244.02    | S/ 4,228.67          |
| Total Costo de Producción         | S/ 7,596.41    | S/ 7,652.72    | S/ 7,624.57          |
| Unidades Producidas               | 4,931.00       | 4,989.00       | 4,960.00             |
| <b>Costo Unitario</b>             | <b>S/ 1.54</b> | <b>S/ 1.53</b> | <b>S/ 1.54</b>       |
| Precio de Venta                   | S/ 2.10        | S/ 2.10        | S/ 2.10              |

Fuente: Elaboración propia

Del análisis costo beneficio (B/C) se determina el impacto de la implementación por ello primero realizamos el cálculo de margen de contribución del pre-test y post-test tomados durante 2 meses cada uno (ver Anexo 83 y Anexo 84).

**Tabla 44. Análisis Costo / Beneficio**

| Valores expresados en soles (s/.) |             |              |
|-----------------------------------|-------------|--------------|
|                                   | ANTES       | DESPUÉS      |
| Precio de venta                   | S/ 7,590.45 | S/ 10,416.00 |
| Costo variable                    | S/ 3,421.57 | S/ 4,720.22  |
| Margen de contribución (PV-CV)    | S/ 4,168.88 | S/ 5,695.78  |

|            |             |
|------------|-------------|
| Diferencia | S/ 1,526.90 |
|------------|-------------|

| Inversión    | Beneficio    | B/C  |
|--------------|--------------|------|
| S/ 14,431.31 | S/ 17,176.69 | 1.19 |

|  |       |
|--|-------|
| Costo de Oportunidad del capital (COK) | 1.01% |
|--|-------|

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la Tabla 44 que el margen de contribución incrementó S/ 1,526.90 después del Estudio del trabajo, lo cual con un beneficio mensual traído al presente y el COK mensual de 1.01% (ver Anexo 85) un total de S/. 17,176.69 por 12 meses y con una inversión de S/. 14,431.31 se obtiene un B/C de 1.19.

| TASA ANUAL   |               | 12.79%      |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
|--|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
|  | Mes 0         | Mes 1       | Mes 2       | Mes 3       | Mes 4       | Mes 5       | Mes 6       | Mes 7       | Mes 8       | Mes 9       | Mes 10      | Mes 11      | Mes 12      |  |
|  | Jul-21        | Ago-21      | Set-21      | Oct-21      | Nov-21      | Dic-21      | Ene-22      | Feb-22      | Mar-22      | Abr-22      | May-22      | Jun-22      | Jul-22      |  |
| Ingresos   |               | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 |  |
| Incremento de capacidad y reducción de tiempo (Ahorro) |               | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 | S/ 1,526.90 |  |
| Egresos  |               | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   | S/ 150.00   |  |
| Capacitaciones   |               | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   | S/ 100.00   |  |
| Gastos de oficina                                      |               | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    | S/ 50.00    |  |
| Beneficio  |               | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 |  |
| Inversiones Tangibles                                  | S/ 2,660.39   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Herramientas y Accesorios                              | S/ 597.00     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Papelería en general                                   | S/ 33.00      |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Bienes y Servicios                                     | S/ 2,030.39   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Inversiones Intangibles                                | S/ 11,143.72  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Servicio de suministro de energía                      | S/ 1,485.00   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Servicio de agua y desagüe                             | S/ 605.00     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Viáticos y asignaciones                                | S/ 3,025.00   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Otros gastos   | S/ 6,028.72   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Imprevistos (5%)                                       | S/ 727.21     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| Flujo de efectivo                                      | -S/ 14,531.32 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 | S/ 1,376.90 |  |
| VAN(Valor actual neto)                                 |               | S/957.97    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| COK(Costo de Oportunidad del capital)                  |               | 1.01%       |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |
| TIR(Tasa interna de retorno)                           |               | 2.0%        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |  |

Figura 78. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

En la Figura 78 observamos que con una tasa anual de 12.78% (ver Anexo 85) podemos obtener un valor neto actual (VAN) de S/. 957.97 y una tasa interna de retorno (TIR) de 2.0%. Entonces al obtener un VAN y TIR mayor a cero, indica que la aplicación de Estudio del trabajo es rentable y se puede recuperar la inversión. Asimismo, del B/C (Tabla 44) nos indica que por cada sol invertido en el proyecto se puede recuperar 19 céntimos.



### **3.6. Método de análisis de datos**

#### **Estadística Descriptiva**

Según Ñaupas, y otros (2018) como citó a Mason, Lid, & Marchal (2001), “la estadística descriptiva es el conjunto de métodos para organizar, resumir y presentar los datos de manera informativa” (pág. 419).

Para esto utilizaremos los datos recopilados a través del estudio de métodos y la medición de tiempos, utilizando la media, la moda, la mediana y la desviación estándar con sus respectivas figuras y tablas de frecuencia. Y se realizará a las dos variables de la investigación.

#### **Estadística Inferencial**

Sirve para estimar parámetros y probar hipótesis con base en la distribución muestral. La prueba de hipótesis se efectúa mediante análisis paramétricos y no paramétricos (Ñaupas, y otros, 2018 pág. 430).

Nuestras hipótesis serán evaluadas mediante el uso de la prueba estadística de Wilcoxon o T-Student de acuerdo a nuestras variables y resultados obtenidos con el software “SPSS”, en nuestro caso ya que la muestra es mayor a 30 datos utilizaremos la prueba de “Kolmogorov–Smirnov”.

### **3.7. Aspectos éticos**

Los aspectos éticos considerados en la presente investigación es el respeto total a la propiedad intelectual, por lo que cada autor consultado ha sido correctamente citado bajo el manual ISO 690. El presente estudio se desarrolla en el área de producción de Granos del Inka S.A.C, los datos recolectados son utilizados con la autorización del jefe de planta (ver anexo 11), asegurando su veracidad y transparencia y servirá para dar mejoras al proceso productivo de la Kiwicha cereal pop. Así mismo se guardará absoluta discreción con la información presentada que pueda dañar la presentación de los participantes. El investigador se encuentra comprometido a respetar los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo en

forma real, sin alterar ninguno de ellos, cumpliendo con la normativa establecida por la escuela de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Industrial. También la investigación será evaluada por el programa Turnitin para la prevención del plagio (ver anexo 12).

| Matriz de comparación                                  |   |  |             |              |        |      |
|--|---|--|-------------|--------------|--------|------|
| Categoría  |   |  | Pre test    | Post test    | %Δ     | %∇   |
| Toma de tiempos (minutos)                              | Proceso de kiwicha cereal pop                             | Zarandear los granos de kiwicha                    | 16.49       | 11.09        |        | 33%  |
|  |   | Pesar granos de kiwicha                            | 1.33        | 0.00         |        | 100% |
|  |   | Tostar los granos de kiwicha                       | 152.75      | 125.39       |        | 18%  |
|  |   | Pesar granos de kiwicha tostada                    | 7.19        | 0.00         |        | 100% |
|  |   | Colar los granos tostados                          | 90.86       | 79.01        |        | 13%  |
|  |   | Pesar granos de kiwicha cereal pop                 | 1.24        | 0.98         |        | 21%  |
|  |   | Embolsar los granos de kiwicha cereal pop          | 71.06       | 52.61        |        | 26%  |
|  |   | Sellar bolsas de kiwicha cereal pop                | 35.66       | 29.36        |        | 18%  |
|  |   | Etiquetar y encajonar bolsas de kiwicha cereal pop | 44.05       | 40.14        |        | 9%   |
|  |   | Encajonar bolsas de kiwicha cereal pop             | 8.40        | 0.00         |        | 100% |
| TOTAL (minutos)  |   |  | 429.03      | 338.58       |        | 21%  |
| Estudio de métodos                                     | Proceso de kiwicha cereal pop                             | Operaciones  | 10          | 7            |        | 30%  |
|  |   | Actividades  | 78          | 41           |        | 47%  |
|  |   | Act. Agregan valor                                 | 42          | 33           |        | 21%  |
|  |   | Act. No agregan valor                              | 36          | 8            |        | 78%  |
| Estudio de tiempos (minutos)                           | Proceso de kiwicha cereal pop                             | Tiempo observado (minutos)                         | 429.03      | 338.58       |        | 21%  |
|  |   | Tiempo normal (minutos)                            | 353.21      | 280.48       |        | 21%  |
|  |   | Tiempo estándar (minutos)                          | 450.85      | 359.15       |        | 20%  |
| Estudio del trabajo                                    | Porcentaje de actividades que agregan valor               |  | 53.85%      | 80.49%       | 49%    |      |
|  | Tiempo estándar (minutos)                                 |  | 450.85      | 359.15       |        | 20%  |
| Capacidad de producción (unidad de bolsa de 70 gramos) |   |  | 240         | 301          | 25%    |      |
| Productividad  | Índice de eficiencia de horas hombres                     |  | 68%         | 74%          | 9.22%  |      |
|  | Índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop |  | 75%         | 82%          | 9.42%  |      |
|  | Productividad   |  | 51%         | 61%          | 18.98% |      |
| Análisis económico financiero                          | Costos (soles)  |  | S/ 1.72     | S/ 1.54      |        | 10%  |
|  | Inversión (soles)   |  |             | S/ 14,431.31 |        |      |
|  | Margen de contribución (soles)                            |  | S/ 4,168.88 | S/ 5,695.78  | 37%    |      |
|  | Beneficio / Costo   |  |             | 1.19         |        |      |
|  | VAN (soles)   |  |             | S/ 957.97    |        |      |
|  | TIR   |  |             | 2.0%         |        |      |

Figura 79. Comparación de valores obtenidos pre-test vs post-test

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Análisis Descriptivo

A continuación, se realizó un análisis descriptivo con los datos obtenidos antes y después del Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

#### 4.1.1 Variable Independiente: Estudio del trabajo

- **Dimensión: Estudio de métodos**

Indicador: Porcentaje de actividades que agregan valor

A continuación, se presenta los valores del indicador de porcentaje de actividades que agregan valor del Pre-test (antes de la implementación) y Post-test (después de la implementación).

**Tabla 45.** Comparación de PAAV

|         |  |
|---------|--|
| ANTES   | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\% = \frac{42}{78} = 53.85\%$ |
| DESPUÉS | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\% = \frac{33}{41} = 80.49\%$ |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar de la Tabla 45 que el porcentaje de actividades que agregan valor aumentó significativamente luego de la aplicación de estudio del trabajo, podemos observar antes las actividades que agregan valor era de 53.85% mientras que ahora es de 80.49%.

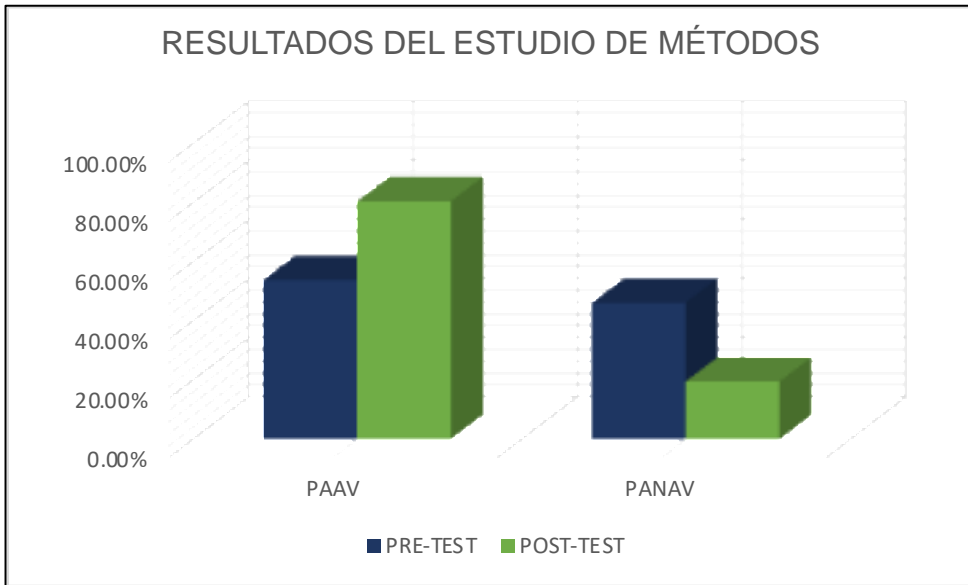


Figura 80. Resultado del estudio de métodos

De la Figura 80 se puede observar las diferencias del pre test con el post test, que aumentó las actividades que agregan valor y disminuyó el porcentaje de actividades que no agregan valor.

- **Dimensión: Estudio de tiempos**

Indicador: Tiempo estándar

A continuación, se presenta los valores del indicador de tiempo estándar del Pre-test (antes de la implementación) y Post-test (después de la implementación).

**Tabla 46.** Comparación de Tiempo estándar

|                       | PRE TEST | POST TEST |
|-----------------------|----------|-----------|
| Tiempo estándar (min) | 450.85   | 359.15    |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar de la Tabla 46 que el tiempo estándar disminuyó significativamente luego de la aplicación de estudio del trabajo, antes el tiempo estándar era de 450.85 minutos mientras que ahora es de 359.15 minutos.



Figura 81. Resultado del estudio de tiempos

De la Figura 81 se puede observar las diferencias del pre test con el post test, que disminuyó el tiempo estándar de 450.85 minutos a 359.15 minutos, presentando una reducción (luego de la aplicación) del 20.34%.

#### 4.1.2 Variable dependiente: Productividad

También se evaluó la variable dependiente que es la productividad, antes y después de la implementación de estudio del trabajo; por lo tanto, se muestran los resultados que se han obtenido para la productividad, y sus dimensiones eficiencia y eficacia.

En la siguiente figura se muestran los resultados que se obtuvieron para la productividad en el pre-test y post-test.

Tabla 47. Comparación de Productividad

|               | PRE TEST | POST TEST |
|---------------|----------|-----------|
| Productividad | 51%      | 61%       |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar de la Tabla 47 que la productividad incrementó significativamente luego de la aplicación de estudio del trabajo, antes la productividad era de 51% mientras que ahora es de 61%.

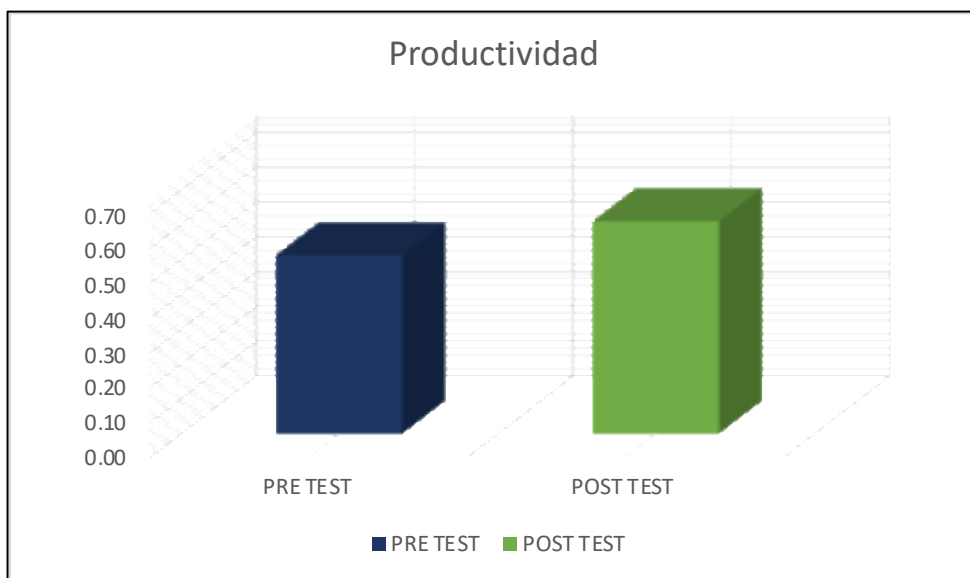


Figura 82. Resultado de productividad

De la Figura 82 se puede observar las diferencias del pre test con el post test, que incrementó de 51% a 61%, presentando una mejora luego de la aplicación del 18.98%.

- **Dimensión: Eficiencia**

Indicador: Índice de eficiencia de horas hombres

A continuación, se presenta los valores del indicador del índice de eficiencia de horas hombres del Pre-test (antes de la implementación) y Pos-test (después de la implementación).

**Tabla 48.** Comparación de Índice de eficiencia de horas hombres

|  | PRE TEST | POST TEST |
|--|----------|-----------|
|--|----------|-----------|

|            |     |     |
|------------|-----|-----|
| Eficiencia | 68% | 74% |
|------------|-----|-----|

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar de la Tabla 48 que el índice de eficiencia de horas hombres aumentó significativamente luego de la aplicación de estudio del trabajo, antes el índice de eficiencia era de 68% mientras que ahora es de 74%.

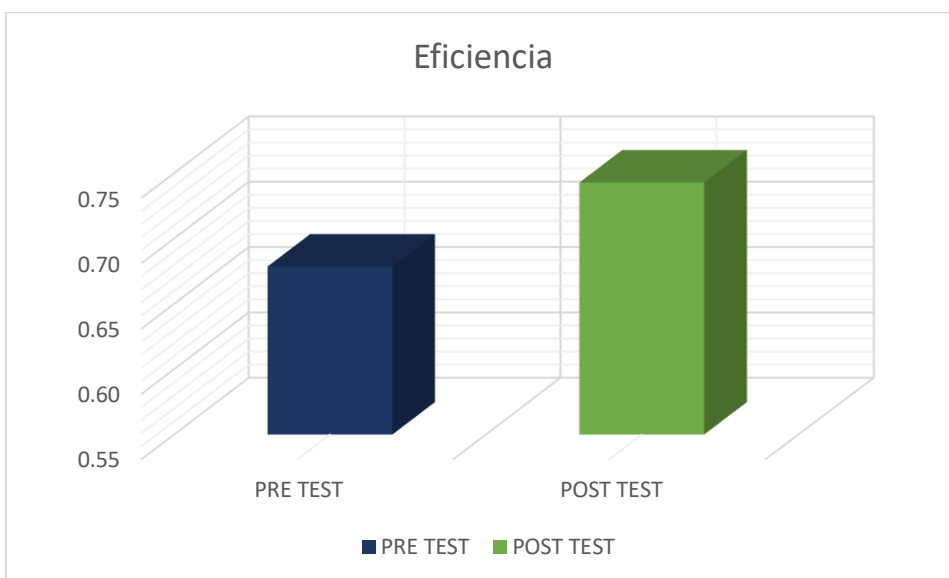


Figura 83. Resultado del índice de eficiencia horas hombres

De la Figura 83 se puede observar las diferencias del pre test con el post test, que se incrementó el índice de eficiencia de horas hombres de 68% a 74%, presentando una mejora luego de la aplicación del 9.22%.

- **Dimensión: Eficacia**

Indicador: Índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop

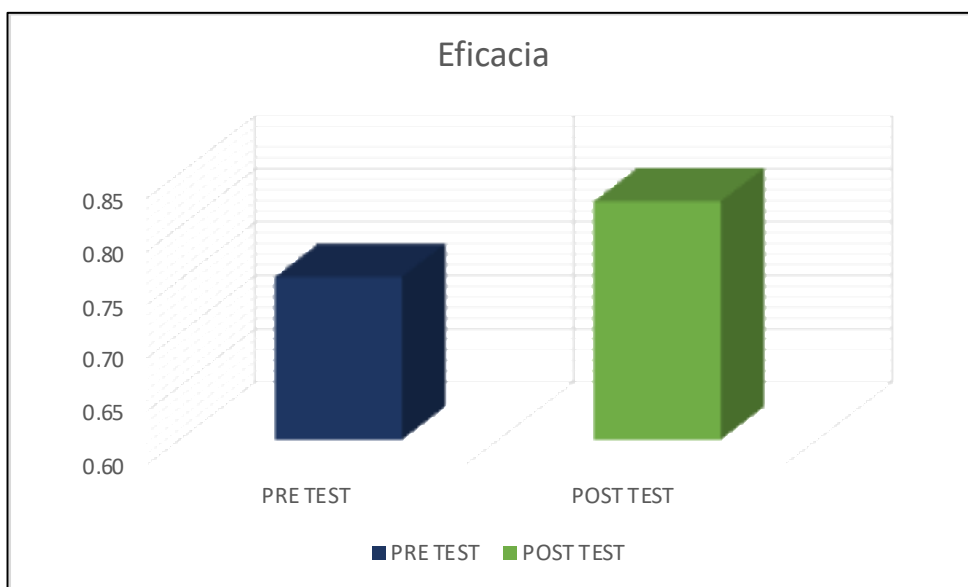
A continuación, se presenta los valores del indicador del índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop del Pre-test (antes de la implementación) y Post-test (después de la implementación).

**Tabla 49.** Comparación de Índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop

|          | PRE TEST | POST TEST |
|----------|----------|-----------|
| Eficacia | 75%      | 82%       |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar de la Tabla 49 que el índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop aumentó significativamente luego de la aplicación de estudio del trabajo, antes el índice de eficacia era de 75% mientras que ahora es de 82%.



**Figura 84.** Resultado del Índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop

De la Figura 84 se puede observar las diferencias del pre test con el post test, que se incrementó el índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop de 75% a 82%, presentando una mejora luego de la aplicación del 9.42%.



## 4.2 Análisis Inferencial

### 4.2.1 Análisis de la hipótesis general: Productividad

Se realizó la contrastación de la hipótesis general, con los datos obtenidos, sobre la variable dependiente (productividad). La muestra de esta tesis es de 40 días, al ser mayor a 30 datos, la prueba de normalidad será con Kolmogorov-Smirnov, ya que la de Shapiro-Wilk son para datos iguales o menores a 30. Entonces se tiene como regla de decisión los siguientes enunciados:

- Si su significancia es  $> 0,05$  entonces presentaría una distribución normal.
- Si su significancia es  $\leq 0,05$  entonces no presentaría una distribución normal.

| Pruebas de normalidad  |                                 |    |       |              |    |      |
|------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                        | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                        | Estadístico                     | gl | Sig.  | Estadístico  | gl | Sig. |
| PRODUCTIVIDAD_PRETEST  | ,102                            | 40 | ,200* | ,960         | 40 | ,161 |
| PRODUCTIVIDAD_POSTTEST | ,103                            | 40 | ,200* | ,969         | 40 | ,326 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 85. Prueba de normalidad para los datos de productividad

Podemos observar de la Figura 85 que la significancia es mayor a 0,05, lo cual demostró que hay una distribución normal. Por lo cual fue necesario realizar la prueba de T-Student, para comprobar si incrementó la productividad. A continuación, se evaluó los estadísticos descriptivos de la productividad.

| Estadísticos descriptivos |    |        |        |       |                  |
|---------------------------|----|--------|--------|-------|------------------|
|                           | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| PRODUCTIVIDAD_PRETEST     | 40 | ,38    | ,69    | ,5129 | ,08468           |
| PRODUCTIVIDAD_POSTTEST    | 40 | ,50    | ,71    | ,6102 | ,05660           |
| N válido (por lista)      | 40 |        |        |       |                  |

Figura 86. Estadística descriptiva para los datos de productividad

Podemos observar de la Figura 86 que en el pre-test (0.5129) se obtuvo una media inferior a la del post-test (0.6102) por lo cual se procedió afirmar que no se cumple la hipótesis nula (El estudio del trabajo no incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021). Para poder confirmar y validar lo anterior se realizó la prueba de T-Student para pruebas paramétricas.

| Prueba de muestras emparejadas |   |        |                  |                      |  |          |        |    |                  |
|--------------------------------|---|--------|------------------|----------------------|--|----------|--------|----|------------------|
| Diferencias emparejadas        |   |        |                  |                      |  |          |        |    |                  |
|                                |   | Media  | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          | t      | gl | Sig. (bilateral) |
|                                |   |        |                  |                      | Inferior                                       | Superior |        |    |                  |
| Par 1                          | PRODUCTIVIDAD_POSTT EST - PRODUCTIVIDAD_PRETEST | ,09733 | ,05917           | ,00936               | ,07840   | ,11625   | 10,403 | 39 | ,000             |

Figura 87. Prueba T-Student para los datos de productividad

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia ( $\rho_v$ ) es  $> 0.05$  entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )
- Si el nivel de significancia ( $\rho_v$ ) es  $\leq 0.05$  entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ )

**Constrastación de la hipótesis general:**

$H_0$ : El estudio del trabajo no incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

$H_a$ : El estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

Se obtuvo de la Figura 87 que mediante la prueba de T-Student el nivel de significancia es menor a 0.05 por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna.

#### 4.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica: Eficiencia

Se realizó la contrastación de la hipótesis general, con los datos obtenidos, sobre la variable dependiente(productividad). La muestra de esta tesis es de 40 días, al ser mayor a 30 datos, la prueba de normalidad será con Kolmogorov-Smirnov, ya que la de Shapiro-Will son para datos iguales o menores a 30. Entonces se tiene como regla de decisión los siguientes enunciados:

- Si su significancia es  $> 0,05$  entonces presentaría una distribución normal.
- Si su significancia es  $\leq 0,05$  entonces no presentaría una distribución normal.

| <b>Pruebas de normalidad</b> |                                 |    |       |              |    |      |
|------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                              | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                              | Estadístico                     | gl | Sig.  | Estadístico  | gl | Sig. |
| EFICIENCIA_PRETEST           | ,087                            | 40 | ,200* | ,967         | 40 | ,279 |
| EFICIENCIA_POSTTEST          | ,106                            | 40 | ,200* | ,969         | 40 | ,340 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 88. Prueba de normalidad para los datos de eficiencia

Podemos observar de la Figura 88 que la significancia es mayor a 0,05, lo cual demostró que hay una distribución normal. Por lo cual fue necesario realizar la prueba de T-Student, para comprobar si incrementó la productividad. A continuación, se evaluó los estadísticos descriptivos de la eficiencia.

| <b>Estadísticos descriptivos</b> |    |        |        |       |                  |
|----------------------------------|----|--------|--------|-------|------------------|
|                                  | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| EFICIENCIA_PRETEST               | 40 | ,58    | ,79    | ,6766 | ,05563           |
| EFICIENCIA_POSTTEST              | 40 | ,67    | ,80    | ,7390 | ,03438           |
| N válido (por lista)             | 40 |        |        |       |                  |

Figura 89. Estadística descriptiva para los datos de eficiencia

Podemos observar de la Figura 89 que en el pre-test (0.6766) se obtuvo una media inferior a la del post-test (0.7390) por lo cual se procedió a afirmar que no se cumple la hipótesis nula (El estudio del trabajo no incrementa la eficiencia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021). Para poder confirmar y validar lo anterior se realizó la prueba de T-Student para pruebas paramétricas.

| Prueba de muestras emparejadas                 |        |                  |                      |  |          |        |    |                  |
|--|--------|------------------|----------------------|--|----------|--------|----|------------------|
| Diferencias emparejadas                        |        |                  |                      |  |          |        |    |                  |
|  | Media  | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          | t      | gl | Sig. (bilateral) |
|  |        |                  |                      | Inferior                                       | Superior |        |    |                  |
| Par 1 EFICIENCIA_POSTTEST - EFICIENCIA_PRETEST | ,06242 | ,03928           | ,00621               | ,04985   | ,07498   | 10,049 | 39 | ,000             |

Figura 90. Prueba T-Student para los datos de eficiencia

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia ( $p_v$ ) es  $> 0.05$  entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )
- Si el nivel de significancia ( $p_v$ ) es  $\leq 0.05$  entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ )

### Constrastación de la primera hipótesis específica (Eficiencia)

$H_0$ : El estudio del trabajo no incrementa la eficiencia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021

$H_a$ : El estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021

Se obtuvo de la Figura 90 que mediante la prueba de T-Student el nivel de significancia es de menor a 0.05 por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna.

### 4.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica: Eficacia

Se realizó la contrastación de la hipótesis general, con los datos obtenidos, sobre el indicador (eficacia). La muestra de esta tesis es de 40 días, al ser mayor a 30 datos, la prueba de normalidad será con Kolmogorov-Smirnov, ya que la de Shapiro-Wilk son para datos iguales o menores a 30. Entonces se tiene como regla de decisión los siguientes enunciados:

- Si su significancia es  $> 0,05$  entonces presentaría una distribución normal.
- Si su significancia es  $\leq 0,05$  entonces no presentaría una distribución normal.

| Pruebas de normalidad |                                 |    |       |              |    |      |
|-----------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                       | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                       | Estadístico                     | gl | Sig.  | Estadístico  | gl | Sig. |
| EFICACIA_PRETEST      | ,087                            | 40 | ,200* | ,967         | 40 | ,279 |
| EFICACIA_POSTTEST     | ,106                            | 40 | ,200* | ,969         | 40 | ,340 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 91. Prueba de normalidad para los datos de eficacia

Podemos observar de la Figura 91 que la significancia es mayor a 0,05, lo cual demostró que hay una distribución normal. Por lo cual fue necesario realizar la prueba de T-Student, para comprobar si incrementó la productividad. A continuación, se evaluó los estadísticos descriptivos de la productividad.

| Estadísticos descriptivos |    |        |        |       |                  |
|---------------------------|----|--------|--------|-------|------------------|
|                           | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| EFICACIA_PRETEST          | 40 | ,65    | ,88    | ,7530 | ,06191           |
| EFICACIA_POSTTEST         | 40 | ,75    | ,89    | ,8239 | ,03833           |
| N válido (por lista)      | 40 |        |        |       |                  |

Figura 92. Estadística descriptiva para los datos de eficacia

Podemos observar de la Figura 92 que en el pre-test (0.7530) se obtuvo una media inferior a la del post-test (0.8239) por lo cual se procedió a afirmar que no se cumple la hipótesis nula (El estudio del trabajo no incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021). Para poder confirmar y validar lo anterior se realizó la prueba de T-Student para pruebas paramétricas.

| Prueba de muestras emparejadas |                                      |        |                  |                      |  |          |        |    |                  |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------|------------------|----------------------|--|----------|--------|----|------------------|
| Diferencias emparejadas        |                                      |        |                  |                      |  |          |        |    |                  |
|                                |                                      | Media  | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          | t      | gl | Sig. (bilateral) |
|                                |                                      |        |                  |                      | Inferior                                       | Superior |        |    |                  |
| Par 1                          | EFICACIA_POSTTEST - EFICACIA_PRETEST | ,07090 | ,04371           | ,00691               | ,05692   | ,08488   | 10,259 | 39 | ,000             |

Figura 93. Prueba T-Student para los datos de eficacia

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia ( $p_v$ ) es  $> 0.05$  entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ )
- Si el nivel de significancia ( $p_v$ ) es  $\leq 0.05$  entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ )

### Constrastación de la segunda hipótesis específica (Eficacia)

$H_0$ : El estudio del trabajo no incrementa la eficacia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

$H_a$ : El estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021

Se obtuvo de la Figura 93 que mediante la prueba de T-Student el nivel de significancia es de menor a 0.05 por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna.

## **V. DISCUSIÓN**

Bajo el sustento de los resultados obtenidos en la presente investigación titulada “Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021”, se puede afirmar que existe semejanza en los resultados obtenidos anteriormente por otros investigadores considerados como antecedentes durante la realización del marco teórico de la presente investigación.

Bajo el fundamento de los datos anteriores y posteriores del Estudio del Trabajo y la determinación de la capacidad de producción fue de 26.36%. Por esto es necesario realizar una contrastación y comparación de la presente investigación con la investigación de otros autores que obtuvieron resultados semejantes.

### **Tesis de contraste**

Existe un incremento de la productividad del 18.98% puesto que siendo el pre-test 51% y en el post-test 61%, coincidiendo con Moktadir y otros (2017), en su artículo académico, *Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh*; se implementó un nuevo método en la que se dieron cambio de adhesivo, método de pulverización para aplicación de adhesivo. Al término de la investigación se evaluó la productividad, lo que arrojó como mejora obtenida un incremento del 12.71% a su vez incrementando la producción programada de 582 a 656 bolso de mujer por día. Cabe mencionar que nuestra investigación tuvo mejor resultado debido a que analizamos todas las operaciones y eliminamos el 47% de actividades mientras que en la investigación de Moktadir y otros (2017) se eliminó solo el 12%. Además, en la fabricación de un bolso de mujer se redujo un tiempo de 9.01 minutos mientras que en nuestra investigación reducimos 0.41 minutos por cada bolsa de Kiwicha cereal pop.

Existe un incremento de productividad del 18.98% es debido a la reducción del 21.33% del tiempo de producción de Kiwicha cereal pop, coincidiendo con Kanawaty (1992), en su libro, *Introduction to Work study*; quien nos indica que existe una relación entre estudio del trabajo y productividad después de lograr

reducir el tiempo de realizar una determinada actividad en un 20% mediante una nueva ordenación o simplificación es posible aumentar la productividad en un 20%. Es importante mencionar que en nuestro proceso de producción eliminamos 2 operaciones y 1 operación se combinó además la operación de sellar se redujo en un 17% con tan solo un cambio de posición y una nueva ordenación en el área de trabajo.

Existe un incremento del índice de eficiencia de horas hombre del 9.22% puesto que siendo el pre-test 68% y en el post-test 74% coincidiendo con Jara (2018), en su tesis, Aplicación del Estudio de Trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia; se implementó un nuevo método en la que se brindaron capacitaciones acerca del nuevo método al personal, hubo una redistribución del área ya que se colocó la mesa más cerca a la amasadora, ahora el proceso de dosimetría se realiza en el área de almacén, en el proceso de amasado se eliminaron 2 actividades después de analizarlas detenidamente. Al término de la investigación se evaluó el índice de eficiencia de horas hombre, lo que arrojó como mejora obtenida un incremento del 4.08%, a su vez incrementando la producción programada de 350 a 365 cajas de galletas por día. Cabe mencionar que Jara (2018) analizó 2 operaciones de un total de 9 operaciones siendo éstas de dosimetría y amasado a diferencia de nuestra investigación que analizamos 10 operaciones de un total de 10 operaciones, siendo éstas zarandear, pesar, tostar, pesar, colar, pesar, embolsar, sellar, etiquetar y encajonar.

Existe un incremento del Índice de eficacia de la producción de kiwicha cereal pop del 9.42% puesto que siendo el pre-test 75% y en el post-test 82%, coincidiendo con Delgado (2017), en su tesis, Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad, en el área de acabados en la empresa representaciones Martín S.A.C, Villa el Salvador; se implementó un nuevo método en la que se dieron charlas de identificación de colores de los tapa cantos y planchas, se redistribuyó el área de trabajo la cual permitió combinar actividades de corte y enchape. Al término de la investigación se evaluó la eficacia, lo que arrojó como mejora obtenida un incremento del 10.53% a su vez incrementando la



producción programada de 521 a 540 planchas terminadas por día. En nuestra investigación en el diagrama de recorrido pre-test 73.93 m y en post-test 34.86 m reduciendo así 53% mientras que en la investigación de Delgado (2017) en el diagrama de recorrido pre-test fue de 167 m y en el post-test de 80 m reduciendo así 52%. Cabe resaltar que en diagrama de análisis del proceso se redujeron 8 actividades mientras que en nuestra investigación 37 actividades. En la investigación de Delgado (2017) las operaciones tanto de transporte como de inspección no fueron reducidas ni mejoradas mientras que las de demora y almacenamiento se redujeron un 50%, simultáneamente nuestra investigación fue reducidas las operaciones en 43%, el transporte en un 60%, la inspección el 100%, y de almacenamiento el 20%.

Existe un incremento de la cantidad de producción de las bolsas de Kiwicha cereal pop de 70 gramos del 26.36% puesto que siendo la producción en el pre-test 240 bolsas y en el post-test 301 bolsas, coincidiendo con Su y Quiliche (2018), en su artículo académico, Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera; que luego de cambiar el método de trabajo de la operación de corte y eviscerado implementaron una balanza más en el área de pesado así como también capacitaciones sobre corte de pescado y el uso importante de guantes resistentes a bajas temperaturas. Al término de la investigación se evaluó la cantidad de producción, lo que arrojó como mejora obtenida un incremento del 7.85% ya que siendo en el pre-test 29.19 cajas/tnMP y en el post-test 31.48 cajas/tnMP de anchoveta. En el diagrama de Ishikawa muestra una causa que es falta de capacitación al personal coincidiendo con nuestra investigación. Cabe resaltar que en nuestra investigación el tiempo estándar por bolsa de Kiwicha cereal pop se redujo de 2.02 min a 1.61 min mientras que en Su y Quiliche (2018), el tiempo estándar por panera se redujo de 37.78 min a 22.60 min siendo así una reducción porcentual de 40.18.

Existe una reducción de las actividades que no agregan valor en la producción de kiwicha cereal pop del 78% puesto que siendo en el pre-test 36 actividades que no agregan valor y en el post-test 8 actividades que no agregan valor, coincidiendo con Yunia (2018), en su artículo académico, Improvement of work methods based

on micromotion study to increase technical productivity (Case Study at Nissan Ahmad Yani Surabaya Workshop); que luego de cambiar la secuencia de la operación soldar a antes de mandrilar y después de perforar eliminando 3 actividades: inspección, transporte y almacenamiento. Al término de la investigación se evaluó la cantidad de actividades que no agregan valor, lo que arrojó como mejora obtenida una reducción del 25% ya que siendo en el pre-test 8 actividades que no agregan valor y en el post-test 6 actividades que no agregan valor en la fabricación de válvulas. Cabe resaltar que nosotros obtuvimos un alto porcentaje debido a que también se redujeron las actividades de 78 en el pre-test a 41 en el post-test, mientras que en la investigación comparada de Yunia (2018) se redujeron las actividades de 19 en el Pre-test a 16 en el post-test.

Existe una reducción del costo de mano de obra directa por cada unidad de bolsa de Kiwicha cereal pop del 27% puesto que siendo el pre-test s/ 0.32 y en el post-test s/0.24, coincidiendo con Campos (2018), en su tesis, Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Creaciones Bihaone E.I.R.L. - San Martín de Porres, 2018; que luego de la implementación se obtuvo un nuevo método de trabajo eliminando 5 actividades, también se realizó capacitaciones y entrenamiento acerca del nuevo método de trabajo, además se rediseñó la máquina de remallar colocándole un tope para que el corte sea exacto y rápido. Al término de la investigación se evaluó el costo de mano de obra directa, lo que arrojó como mejora obtenida una reducción del 17% ya que siendo en el pre-test s/0.35 y en el post-test s/0.29 en la fabricación de prendas interiores para niños y niñas. Cabe destacar que nosotros obtuvimos una mayor reducción del costo de mano de obra ya que logramos incrementar en un 26% la capacidad de producción mientras que Campos (2018) incrementó en un 17% su capacidad de producción de prendas interiores para niños y niñas por día, además la jornada laboral de la empresa de nuestra investigación es de 540 minutos mientras que en Campos (2018) es de 480 minutos.

## VI. CONCLUSIONES

Teniendo los objetivos de investigación, tanto al objetivo general: explicar la manera en que el estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.; como a los objetivos específicos: explicar la manera en que el estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021. y explicar la manera en que el estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021; los resultados obtenidos anteriormente en el análisis descriptivo y análisis inferencial, evidencian e indican que:

Se explica que la productividad del área de producción ha variado, siendo el pre-test 51% y en el post-test 61%, lo cual evidencia que existe un crecimiento porcentual en la productividad del 18.98%. Al mismo tiempo para el análisis inferencial; se determina que la primera prueba estadística realizada es la normalidad la cual nos indica que los datos son paramétricos y que con el análisis de T-Student se obtenga un nivel de significancia menor a 0.05, la cual se logra aceptar la hipótesis alterna ( $H_a$ ): El estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

Seguidamente, con el análisis descriptivo de la primera dimensión (eficiencia), se explica que la eficiencia del área de producción ha variado, siendo inicialmente de 68% y luego de la implementación del Estudio del Trabajo a ser 74%, lo cual evidencia que existe un crecimiento porcentual en la eficiencia del 9.22%. Al mismo tiempo para el análisis inferencial, la prueba de normalidad nos indica que los datos son paramétricos y que con el análisis de T-Student se logra aceptar la hipótesis alterna ( $H_a$ ): El estudio del trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

Con el análisis descriptivo de la segunda dimensión (eficacia), se explica que la eficacia del área de producción ha variado, siendo inicialmente de 75% y luego de la implementación del Estudio del Trabajo a ser 82%, lo cual evidencia que existe un crecimiento porcentual en la productividad del 9.42%. Al mismo tiempo para el análisis inferencial, la prueba de normalidad nos indica que los datos son

paramétricos y que con el análisis de T-Student se logra aceptar la hipótesis alterna (Ha): El estudio del trabajo incrementa la eficacia en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa Granos del Inka S.A.C. en continuar con las capacitaciones y entrenamientos cada mes acerca del tostado de Kiwicha y del colado, con el fin de cumplir con la producción programada, pero sobretodo la capacitación de tostar ya que nos permitirá mantener o incrementar la cantidad de Kiwicha cereal pop y evitar que se quemen o que no revienten.
2. Es de suma importancia que la empresa constantemente supervise el cumplimiento de emplear movimientos manuales solo hasta la tercera clase con el fin de realizar todas las operaciones manuales rápidas y precisas.
3. Se recomienda mantener el orden en todas las áreas corregidas para evitar los tiempos improductivos originados por la búsqueda de los materiales y estar ordenando durante las operaciones, por ello deberán colocar cada artículo donde quedó establecido y en caso existan nuevos artículos deberán ser evaluados.
4. Es importante adquirir una máquina popeadora con clasificador incluido, con la finalidad de combinar las operaciones de tostar y colar, también rediseñar la dosificadora por el material de acero inoxidable AISI 316 y agregarle un pistón para accionar con el pie.
5. Se recomienda adquirir una banda transportadora para el área de embolsado dentro de la operación etiquetar con la finalidad de realizar más rápidamente esta operación con un flujo constante y obtener un área ordenada.
6. Se recomienda realizar una investigación acerca del porcentaje de expandido de las diferentes clasificaciones de Kiwicha para conocer el rendimiento que tiene las distintas clasificaciones y poder seleccionar la de mayor rendimiento además agregarle la operación de hidratar para

conseguir un 13% o controlar la humedad del grano y lograr incrementar la cantidad de Kiwicha cereal pop por saco.

7. Es importante que la limpieza se cumpla todos los sábados según la capacitación dada con el “Manual de procedimientos de higiene y saneamiento para la elaboración de alimentos en el servicio de nutrición” del Ministerio de salud de Perú, además de realizar una limpieza profunda 4 veces al año en los meses de: Enero, Mayo, Setiembre y Diciembre.

## Referencias

- **Atehortúa, Federico. 2005.** *Gestión y auditoría de la calidad para organizaciones públicas: normas NTCGP 1000:2004 conforme a la ley 872 de 2003.* Antioquia : Universidad de Antioquia, 2005. 9789586559034.
- **Banco Interamericano de Desarrollo. 2018.** Google Books. *EBOOK.* [En línea] BID, 2018. [Citado el: 10 de Octubre de 2020.] <https://play.google.com/books/reader?id=0uCGDwAAQBAJ&hl=es&pg=GBS.PP1>.
- **Bellido, Dayann Martínez, Villar, Lily Tiravanti y Esquivel, Lourdes Paredes. 2016.** *Revistas ucv. INGnosis.* [En línea] 2016. [Citado el: 15 de Setiembre de 2020.] <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2003/1693>.
- **Bernal, César Augusto Torres. 2010.** *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales.* 3. s.l. : PEARSON EDUCACIÓN, 2010. pág. 322. 978-958-699-129-2.
- **BioEconomía. 2019.** bioeconomia.info. *BioEconomía.* [En línea] 22 de Febrero de 2019. [Citado el: 09 de Setiembre de 2020.] <https://www.bioeconomia.info/2019/02/22/el-molino-de-trigo-mas-grande-del-mundo-es-ahora-mas-grande-aun/>.
- **Böhrt, Julio Prudencio. 2020.** Erbol. *Erbol. educación radiofónica de Bolivia.* [En línea] 2020. [Citado el: 15 de Setiembre de 2020.] <https://erbol.com.bo/opinion/el-covid-19-y-el-sistema-agroalimentario-en-bolivia-1ra-parte>.
- **Campos, César Eyner. 2018.** Repositorio UCV. *Universidad Cesar Vallejos.* [En línea] 2018. [Citado el: 20 de Setiembre de 2020.] [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22998/Campos\\_DCE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22998/Campos_DCE.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- **Concytec. 2018.** *REGLAMENTO DE CALIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE LOS INVESTIGADORES DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA -*

*REGLAMENTO RENACYT.* Lima : Concytec, 2018.  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi6\\_uWhkqntAhVIK7kGHZ7\\_Ar8QFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fportal.concytec.gob.pe%2Fimages%2Frenacyt%2Freglamento\\_renacyt\\_version\\_final.pdf&usg=AOvVaw3mc0Ij3d6if291L2v](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi6_uWhkqntAhVIK7kGHZ7_Ar8QFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fportal.concytec.gob.pe%2Fimages%2Frenacyt%2Freglamento_renacyt_version_final.pdf&usg=AOvVaw3mc0Ij3d6if291L2v).

- **Del Castillo, Jordán Davis Junco y Arias, José Augusto Pittman. 2019.** Revista Científica EPigmalión. *EPigmalión*. [En línea] Diciembre de 2019. [Citado el: 20 de Setiembre de 2020.] <http://revistas.unjpsc.edu.pe/index.php/EPIGMALION/article/download/543/522>.
- **Delgado, Ruben Yonet. 2017.** Revistas UCV. *Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] 2017. [Citado el: 20 de Setiembre de 2020.] [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12423/Delgado\\_VRY.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12423/Delgado_VRY.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- **Fansuri, A. F. H., y otros. 2018.** IOPScience. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de Setiembre de 2020.] <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/409/1/012015>.
- **Food & Health Consulting S.A.C. 2019.** Expo FoodTech 2020 Maquinarias, Tecnologías, Soluciones y Servicios. *Revista Industria Alimentaria*. [En línea] 44, Setiembre de 2019. [Citado el: 09 de Setiembre de 2020.] [https://issuu.com/revistaindustriaalimentaria/docs/revista\\_ia\\_2019\\_expoalimentaria\\_44\\_\\_baj\\_](https://issuu.com/revistaindustriaalimentaria/docs/revista_ia_2019_expoalimentaria_44__baj_).
- **Gestión. 2016.** gestion.pe. *Gestión: Economía*. [En línea] 13 de Abril de 2016. [Citado el: 19 de Setiembre de 2020.] <https://gestion.pe/economia/industria-molinera-peruana-demanda-anualmente-dos-millones-tm-trigo-116920-noticia/?ref=gesr..>
- **Gujar, Shantideo y Shahare, Achal S. 2018.** IRJET. *International Research Journal of Engineering and Technology*. [En línea] 05 de Mayo de 2018. [Citado el: 20 de Setiembre de 2020.] <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf>. 2395-0056.



- **Gutiérrez, Humberto Pulido. 2010.** *Calidad Total y Productividad*. 3.<sup>a</sup>. México : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. 978-607-15-0315-2.
- **Hasta y Harwati. 2019.** IOPScience. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. [En línea] 2019. [Citado el: 15 de Setiembre de 2020.] <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/528/1/012060>. 10.1088/1757-899X/528/1/012060.
- **Heizer, Jay H., Barry Render y Howard J. Weiss. 2008.** *Principles of Operations Management*. 7.<sup>a</sup>. Nueva Jersey : Pearson Prentice Hall, 2008. pág. 762. 9780132343282.
- **Heizer, Jay y Render, Barry. 2011.** *Operations Management*. 10.<sup>a</sup>. London : Pearson College Div, 2011. pág. 837. <https://books.google.com.pe/books?id=s1TsygAACAAJ&dq=heizer+operations+management+10th&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi3opqDiq7tAhUII7kGHbT1CN8Q6AEwAXoECA MQAQ>. 9780273755951.
- **Hernández, Roberto Sampieri, Fernández, Carlos Collado y Baptista, María del Pilar Lucio. 2014.** *Metodología de la investigación*. 6.<sup>a</sup>. México : Mc Graw Hill, 2014. pág. 634. 978-1-4562-2396-0.
- **INEGI. 2020.** INEGI. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. [En línea] 08 de Setiembre de 2020. [Citado el: 18 de Setiembre de 2020.] [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj23eHu7L7sAhURLLkGHSLPCQoQFjABegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.inegi.org.mx%2Fcontenidos%2Fsaladeprensa%2Fboletines%2F2020%2Fipl%2Fipl2020\\_09.pdf&usg=AOvVaw0rDqzJvekcBGqEesKFKnYf](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj23eHu7L7sAhURLLkGHSLPCQoQFjABegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.inegi.org.mx%2Fcontenidos%2Fsaladeprensa%2Fboletines%2F2020%2Fipl%2Fipl2020_09.pdf&usg=AOvVaw0rDqzJvekcBGqEesKFKnYf).
- **Jara, Nilton Roel. 2018.** Repositorio UCV. *Universidad Cesar Vallejo*. [En línea] 2018. [Citado el: 19 de Setiembre de 2020.] [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37042/Jara\\_CN.R.pdf?sequence=1&isAllowed=y..](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37042/Jara_CN.R.pdf?sequence=1&isAllowed=y..)
- **Kanawaty, George. 1992.** *Introduction to Work Study*. 4.<sup>a</sup>. Geneva : International Labour Organization, 1992. pág. 524. <http://dl.vdocuments.mx/download/3e3d12cb942adc1fc6d360147a113eed>

98cf24ebcceb8496ba0dcca82e9e723befa5e136efd0258180ff80d1b032a5d8cacf2ac418d65165c0a63c52bf28f6eRO7hG%2F56Tb43Mb3tChL6LBPkHdyZ2JN%2FbDcJ%2FXldsVsF7eff6k0U%2FvfCYGvMAZYR1AbvjXjH+FuLdAs1NvnQ4R. 9789221071082.

- **Kiran, D.R. 2019.** *Production Planning and Control*. 1°. s.l. : Butterworth-Heinemann, 2019. 9780128189375.
- **Martínez, Luis, y otros. 2017.** Ecorfan.org. *Ecorfan Bolivia*. [En línea] 13 de Diciembre de 2017. [Citado el: 20 de Setiembre de 2020.] [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiThcbm9ajtAhXhHrkGHctoDs0QFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ecorfan.org%2Fbolivia%2Fresearchjournals%2FAplicaciones\\_de\\_la\\_Ingenieria%2Fvol4num13%2FRevista\\_Aplicacione](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiThcbm9ajtAhXhHrkGHctoDs0QFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ecorfan.org%2Fbolivia%2Fresearchjournals%2FAplicaciones_de_la_Ingenieria%2Fvol4num13%2FRevista_Aplicacione).
- **Milling and Grain. 2020.** milling and grain. *Milling and Grain Your Global Partner*. [En línea] 2020. [Citado el: 09 de Setiembre de 2020.] <https://millingandgrain.co/entrada/cth-mills---una-industria-molinera-que-se-basa-en-la-amistad-y-el-patriotismo-301/>.
- **Moktadir, Abdul, y otros. 2017.** Researchgate.net. *Researchgate*. [En línea] 2017. [Citado el: 15 de Setiembre de 2020.] [https://www.researchgate.net/publication/315463070\\_Productivity\\_Improvement\\_by\\_Work\\_Study\\_Technique\\_A\\_Case\\_on\\_Leather\\_Products\\_Industry\\_of\\_Bangladesh](https://www.researchgate.net/publication/315463070_Productivity_Improvement_by_Work_Study_Technique_A_Case_on_Leather_Products_Industry_of_Bangladesh). 10.4172/2169-0316.1000207.
- **Niebel, Benjamin W. y Freivalds, Andris. 2009.** *Niebel's Methods, Standards, and Work Design*. 12ª. New York : McGraw-Hill Higher Education, 2009. pág. 722. [https://books.google.com.pe/books/about/Niebel\\_s\\_Methods\\_Standards\\_and\\_Work\\_Desi.html?id=VGqzGAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Niebel_s_Methods_Standards_and_Work_Desi.html?id=VGqzGAAACAAJ&redir_esc=y). 9780071283229.
- **Ñaupas, Humberto Paitán, y otros. 2018.** *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5ª. Bogotá : Ediciones de la U, 2018. pág. 560. 978-958-762-877-7.
- **Organización Internacional del Trabajo. 2016.** *Mejore su negocio: El recurso humano y la Productividad*. Suiza : Organización Internacional del Trabajo, 2016. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---)

emp\_ent/---ifp\_seed/documents/instructionalmaterial/wcms\_553925.pdf.  
9789223311384.

- **Pal, Lakhwinder Singh. 2018.** Cambridge. *Cambridge University Press*. [En línea] 2018. [Citado el: 19 de Setiembre de 2020.] [http://assets.cambridge.org/97811075/03366/excerpt/9781107503366\\_excerpt.pdf](http://assets.cambridge.org/97811075/03366/excerpt/9781107503366_excerpt.pdf). 978-1-107-50336-6.
- **Prabir, Jana y Manoj, Tiwari. 2020.** *Industrial Engineering in Apparel Manufacturing*. India : New Delhi : Apparel Resources Pvt. Ltd, 2020. pág. 305.  
<https://books.google.com.pe/books?id=jdTVDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Industrial+Engineering+in+Apparel+Production&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjGqcP0-oXsAhWtpFkKHcxepEQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q&f=false..>  
978-8193247204.
- **Prokopenko, Joseph. 1987.** *Productivity Management: A Practical Handbook*. 1ª. Ginebra : International Labour Organization, 1987. pág. 287.  
[https://books.google.com.pe/books?id=0jyOKj8S\\_iYC&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=0jyOKj8S_iYC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false). 9221059014.
- **PTP. 2018.** Colombia Productiva. *Programa de transformación productiva*. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de Setiembre de 2020.] <https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=611b5ce6-82fd-47af-ba3f-6906dc2fb0ff>. 978-958-56648-0-7.
- **Rios, Roger Ricardo Ramirez. 2017.** *Metodología de la investigación y redacción*. 1. Málaga : Servicios Académicos Intercontinentales S.L., 2017. pág. 152. 978-84-17211-23-3.
- **Su, Yasuri Yomira Ramírez y Quiliche, Ruth Margarita Castellares. 2018.** *Revistas ucv. INGnosis*. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de Setiembre de 2020.] <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2062/1747>.
- **Cury, Pedro Henrique Araújo y Saraiva, José. 2018.** *Time and motion study applied to a production line of organic lenses in Manaus*. 4, São Carlos : Industrial Hub, 2018, Vol. 25, pág. 975. 1806-9649.
- **Tuesta, Gean Paul Sanchez, Chihuahua, Gianina Angeles y Calla, Víctor Fernando Delgado. 2020.** *Revistas ucv. INGnosis*. [En línea] 2020. [Citado

el: 20 de Setiembre de 2020.]  
<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2559/2093>.

- **Valdivieso, Brigitte Bellen Barrera, Meza, Heidi Yessenia Barrera y Gutierrez, Elías Pesantes. 2019.** *Revistas ucv. INGNosis*. [En línea] 2019. [Citado el: 20 de Setiembre de 2020.]  
<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2333/1953>.
- **Vilcarrero, Raúl Ruiz. 2017.** *La gestión de la producción*. 2ª. Perú : UTP, 2017. pág. 69.
- **Yi-Hsin, Doris Wang. 2018.** *Productivity Analysis: An Empirical Investigation*. Londres : Routledge Taylor & Francis Group, 2018. Vol. 26, [https://books.google.com.pe/books?id=o-1GDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=o-1GDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false). 9781351337656.
- **Yunia, Dwie Nurcahyanie. 2018.** Researchgate.net. *Researchgate*. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de Setiembre de 2020.]  
[https://www.researchgate.net/publication/339152849\\_IMPROVEMENT\\_OF\\_WORK\\_METHODS\\_BASED\\_ON\\_MICROMOTION\\_STUDY\\_TO\\_INCREASE\\_TECHNICAL\\_PRODUCTIVITY\\_Case\\_Study\\_at\\_Nissan\\_Ahmad\\_Yani\\_Surabaya\\_Workshop](https://www.researchgate.net/publication/339152849_IMPROVEMENT_OF_WORK_METHODS_BASED_ON_MICROMOTION_STUDY_TO_INCREASE_TECHNICAL_PRODUCTIVITY_Case_Study_at_Nissan_Ahmad_Yani_Surabaya_Workshop). 10.36456/tibuana.1.1.1583.1-5.
- **Yuqui, José Antonio Casco. 2016.** dspace. *UNACH:Universidad nacional de Chimborazo*. [En línea] 2016. [Citado el: 19 de Setiembre de 2020.]  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3130>.
- **嘉禾牌起秒. 2020.** 嘉禾牌起秒. cthmills. [En línea] 2020. [Citado el: 09 de Setiembre de 2020.] [https://www.cthmills.com/chiahe\\_en/factory.php](https://www.cthmills.com/chiahe_en/factory.php) pág..

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Declaratoria de autenticidad (autores)

**Anexo 2.** Declaratoria de autenticidad (asesor)

**Anexo 3.** Acta de sustentación del trabajo de investigación/tesis

**Anexo 4.** Autorización de publicación en repositorio institucional

## Anexo 5. Matriz de operacionalización de las variables

| VARIABLES DE ESTUDIO   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIÓN          | INDICADORES   | ESCALA DE MEDICIÓN |
|------------------------|---|---|--------------------|---|--------------------|
| Variable independiente | “Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando” (Kanawaty, 1992, pág.9). | El estudio del trabajo se medirá en función de estudio de métodos y estudio de tiempos, empleando los indicadores de tiempo estándar y porcentaje de actividades que agregan valor. | Estudio de métodos | $PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor<br>AAV: Actividades que agregan valor<br>TA: Total de actividades  | Razón              |
| Estudio del trabajo    |   |   | Estudio de tiempos | $TE = \frac{TN \text{ total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$ TE: Tiempo estándar (min)<br>TN: Tiempo normal (min)   | Razón              |
| Variable dependiente   | “Relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla” (Prokopenko, 1987, pág.3).  | La productividad se medirá en función a la eficiencia y eficacia empleando los indicadores de índice de eficiencia de horas hombres y el índice de eficacia de la producción.       | Eficiencia         | $IEHH = \frac{HHR}{HHP}$ IEHH: Índice de eficiencia de horas hombres<br>HHR: Horas hombre reales<br>HHP: Horas hombre programadas   | Razón              |
| Productividad          |   |   | Eficacia           | $IEPK = \frac{PKP}{PKR}$ IEPK: Índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop<br>PKR: Producción Kiwicha cereal pop reales<br>PKP: Producción Kiwicha cereal pop programadas(bolsas)<br>Producción: Bolsas de Kiwicha cereal pop de 70 gramos. | Razón              |



| GRANOS DEL INKA S.A.C.  |           |                     |           |             |            |            |                |                    |              | Página:                                     |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
|---|-----------|---------------------|-----------|-------------|------------|------------|----------------|--------------------|--------------|---|---------|----------|---------|--------|-------|-----------------|----------|-----------|-------|---------|---------|--|--|--|--|--|
| Dirección: Av. José Carlos Mariátegui Mza. Z-1 Lote. 25 Otr. Agrupamiento Pachacamac (Parcela 3a Subparcela 4a) |           |                     |           |             |            |            |                |                    |              | Ruc: 20538574938                            |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS DEL OPERARIO  |           |                     |           |             |            |            |                |                    |              |   |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| Método  |           | PRE-TEST            |           | POST-TEST   |            | Diferencia |                | Fecha              |              | Periodo                                     |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| Actividad   |           | Cant.               | Tiempo    | Cant.       | Tiempo     | Cant.      | Tiempo         | Dimensión          |              | Indicador                                   |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| ○ Operación   |           |                     |           |             |            |            |                | Estudio de métodos |              | Porcentaje de actividades que agregan valor |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| ⇒ Transportes   |           |                     |           |             |            |            |                | Graficado por      |              | Actividad                                   |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| □ Inspecciones  |           |                     |           |             |            |            |                | Comienza           |              | Termina                                     |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| D Demoras   |           |                     |           |             |            |            |                | Operador           |              | Producto                                    |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| ▽ Almacenamiento  |           |                     |           |             |            |            |                | Análisis           |              | Acción                                      |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| Distancia recorrida   |           |                     |           |             |            |            |                | Tiempo total       |              |   |         |          |         |        |       |                 |          |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
| Ítem  | Operación | Detalles del Método | Operación | Transportes | Inspección | Demoras    | Almacenamiento | Distancia (cm)     | Tiempo (min) | ¿Por qué?                                   |         |          |         |        | Notas | ¿Es productiva? |          | Cambiar   |       |         |         |  |  |  |  |  |
|   |           |                     |           |             |            |            |                |                    |              | ¿Qué?                                       | ¿Dónde? | ¿Cuándo? | ¿Quién? | ¿Cómo? |       | Eliminar        | Combinar | Secuencia | Lugar | Persona | Mejorar |  |  |  |  |  |
|   |           |                     | ○         | ⇒           | □          | D          | ▽              |                    |              |   |         |          |         |        |       | Si              | No       |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
|   |           |                     | ○         | ⇒           | □          | D          | ▽              |                    |              |   |         |          |         |        |       | Si              | No       |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
|   |           |                     | ○         | ⇒           | □          | D          | ▽              |                    |              |   |         |          |         |        |       | Si              | No       |           |       |         |         |  |  |  |  |  |
|   |           |                     | ○         | ⇒           | □          | D          | ▽              |                    |              |   |         |          |         |        |       | Si              | No       |           |       |         |         |  |  |  |  |  |

.....

Firma  
Responsable de revisión

DNI:

.....

Firma  
Responsable autoriza

DNI:



## Anexo 7. Validez del instrumento

| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  |  |    |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|--|--|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO |  |    |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| Nº   | DIMENSIONES / ítems  |    | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|  | Si   | No | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | <b>DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos</b><br>Porcentaje de actividades que agregan valor:<br>$PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor<br>AAV: Actividades que agregan valor<br>TA: Total de actividades |    | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |
|  | <b>DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos</b><br>Tiempo estándar:<br>$TE = \frac{TN \text{ total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$ TE: Tiempo estándar (min)<br>TN: Tiempo normal (min)  |    | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**      **Aplicable después de corregir [ ]**      **No aplicable [ ]**


Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ... **Zeña Ramos, José La Rosa** .....      DNI: ...17533125.....

Especialidad del validador: ..... **Ingeniero Industrial** .....

.....30...de...Octubre...del 2020

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

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

  
Firma del Experto Informante.

---

| UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  |  |    |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|--|--|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD |  |    |                          |    |                         |    |                       |    |             |
| Nº   | DIMENSIONES / ítems  |    | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|  | Si   | No | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | <b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b><br>Índice de eficiencia de horas hombres:<br>$IEHH = \frac{HHR}{HHP}$ IEHH: Índice de eficiencia de horas hombres<br>HHR: Horas hombre reales<br>HHP: Horas hombre programadas  |    | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |
|  | <b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b><br>Índice de eficacia de la producción de kiwicha cereal pop:<br>$IEPK = \frac{PKR}{PKP}$ PKR: Producción de kiwicha cereal pop reales<br>PKP: Producción de kiwicha cereal pop programadas<br>Producción: Bolsas de kiwicha cereal pop de 70 gramos. |    | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

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


Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ..... **Zeña Ramos, José La Rosa** .....      DNI: ..... 17533125.....

Especialidad del validador: ..... **Ingeniero Industrial** .....

.....30...de...Octubre...del 2020

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

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

  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO**

| Nº | DIMENSIONES / ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |  | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | <b>DIMENSIÓN 1:</b> Estudio de métodos   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | Porcentaje de actividades que agregan valor:<br><br>$PAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor<br>AAV: Actividades que agregan valor<br>TA: Total de actividades | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |
| 2  | <b>DIMENSIÓN 2:</b> Estudio de tiempos   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | Tiempo estándar:<br><br>$TE = \frac{TN \text{ total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$ TE: Tiempo estándar (min)<br>TN: Tiempo normal (min)  | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): es pertinente si hay suficiencia \_\_\_\_\_**
**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ X ]**        **Aplicable después de corregir [ ]**        **No aplicable [ ]**
**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg: Rodríguez Alegre, Lino .....        DNI: ...06535058.....

**Especialidad del validador:** Ingeniero Pesquero Tecnólogo/Maestro en Administración.....

Lima 30...de...Octubre...del 2020

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

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

  
 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD**

| Nº | DIMENSIONES / ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |  | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | <b>DIMENSIÓN 1:</b> Eficiencia   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | Índice de eficiencia de horas hombres:<br><br>$IEHH = \frac{HHR}{HHP}$ IEHH: Índice de eficiencia de horas hombres<br>HHR: Horas hombre reales<br>HHP: Horas hombre programadas  | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |
| 3  | <b>DIMENSIÓN 2:</b> Eficacia   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | Índice de eficacia de la producción de Kiwicha cereal pop:<br><br>$IEPK = \frac{PKR}{PKP}$ PKR: Producción de Kiwicha cereal pop reales<br>PKP: Producción de Kiwicha cereal pop programadas<br>Producción: Bolsas de Kiwicha cereal pop de 70 gramos. | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |

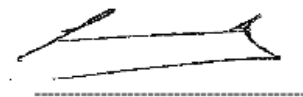
**Observaciones (precisar si hay suficiencia): es pertinente \_\_\_\_\_ si hay suficiencia \_\_\_\_\_**
**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ x ]**        **Aplicable después de corregir [ ]**        **No aplicable [ ]**
**Apellidos y nombres del juez validador:** Mg: Rodríguez Alegre, Lino    DNI:..... 06535058.....

**Especialidad del validador:** Ingeniero Pesquero Tecnólogo/Maestro en Administración

...30...de...Octubre...del 2020

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

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

  
 Firma del Experto Informante.



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

| Nº | DIMENSIONES / ítems   | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |   | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | DIMENSION 1: Estudio de métodos   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | Porcentaje de actividades que agregan valor:<br>$P.AAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} \times 100\%$ PAAV: Porcentaje de actividades que agregan valor<br>AAV: Actividades que agregan valor<br>TA: Total de actividades | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |
| 2  | DIMENSION 2: Estudio de tiempos   |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | Tiempo estándar:<br>$TE = \frac{TN \text{ total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$ TE: Tiempo estándar (min)<br>TN: Tiempo normal (min)   | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |


Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_ si hay suficiencia \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ... López Padilla, Rosario del Pilar ..... DNI: ...08163545.....

Especialidad del validador: .....Ingeniera Alimentaria/Maestra en Administración.....

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

  
 Octubre...del 2020  
 ING. ROSARIO LÓPEZ PADILLA  
 CIP 240826  
 Firma del Experto Informante.

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



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

| Nº | DIMENSIONES / ítems  | Pertinencia <sup>1</sup> |    | Relevancia <sup>2</sup> |    | Claridad <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
|    |  | Si                       | No | Si                      | No | Si                    | No |             |
| 1  | DIMENSION 1: Eficiencia  |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | Índice de eficiencia de horas hombres:<br>$IEHH = \frac{HHR}{HHP}$ IEHH: Índice de eficiencia de horas hombres<br>HHR: Horas hombre reales<br>HHP: Horas hombre programadas  | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |
| 3  | DIMENSION 2: Eficacia  |                          |    |                         |    |                       |    |             |
|    | Índice de eficacia de la producción de kiwicha cereal pop:<br>$IEPK = \frac{PKR}{PKP}$ PKR: Producción de kiwicha cereal pop reales<br>PKP: Producción de kiwicha cereal pop programadas<br>Producción: Bolsas de kiwicha cereal pop de 70 gramos. | x                        |    | x                       |    | x                     |    |             |


Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_ si hay suficiencia \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:..... López Padilla, Rosario del Pilar ..... DNI:.....08163545.....

Especialidad del validador:..... Ingeniera Alimentaria/Maestra en Administración .....

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

  
 30 de Octubre...del 2020  
 ING. ROSARIO LÓPEZ PADILLA  
 CIP 240826  
 Firma del Experto Informante.

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

## Anexo 8. Confiabilidad de los instrumentos mediante el Test y retest

| <b>Correlaciones</b> |                        |          |            |
|----------------------|------------------------|----------|------------|
|                      |                        | HHR-TEST | HHR-RETEST |
| HHR-TEST             | Correlación de Pearson | 1        | ,815**     |
|                      | Sig. (bilateral)       |          | ,000       |
|                      | N                      | 20       | 20         |
| HHR-RETEST           | Correlación de Pearson | ,815**   | 1          |
|                      | Sig. (bilateral)       | ,000     |            |
|                      | N                      | 20       | 20         |

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).


De la figura anterior se puede deducir que mediante la aplicación de la prueba de test y retest con el programa SPSS Statitics 25 en la cual se relacionaron los valores de Horas Reales Test (del periodo Octubre) y los valores de Horas Reales Retest (del periodo Noviembre) obteniendo un valor de correlación de pearson de .815, lo cual significa que es confiable ya que está en el rango de 0.7 a 0.9.

| <b>Correlaciones</b> |                        |          |            |
|----------------------|------------------------|----------|------------|
|                      |                        | PKR-TEST | PKR-RETEST |
| PKR-TEST             | Correlación de Pearson | 1        | ,817**     |
|                      | Sig. (bilateral)       |          | ,000       |
|                      | N                      | 20       | 20         |
| PKR-RETEST           | Correlación de Pearson | ,817**   | 1          |
|                      | Sig. (bilateral)       | ,000     |            |
|                      | N                      | 20       | 20         |

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De la figura anterior se puede deducir que mediante la aplicación de la prueba de test y retest con el programa SPSS Statitics 25 en la cual se relacionaron los valores de Producción Reales Test (del periodo Octubre) y los valores de Producción Reales Retest (del periodo Noviembre) obteniendo un valor de correlación de pearson de .817, lo cual significa que es confiable ya que está en el rango de 0.7 a 0.9.


# Anexo 9. Certificación de calibración del cronómetro empleado en el estudio



**IAC-MRA**  
ACCREDITED  
A2LA Certificate No. 1750.01  
Calibration

**Calibration complies with ISO/IEC  
17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001**

**Cert. No.: 1043-10686468**



---

**Traceable® Certificate of Calibration for 3-Button Stopwatch**

---

Manufactured for and distributed by : Control Company 12554 Galveston Rd B230, Webster, TX 77598

**Instrument Identification :**  
 Model: 1043, S/N: 192457244 Manufacturer: Control Company

---

**Standards/Equipment:**

| Description                   | Serial Number | Due Date    | NIST Traceable Reference |
|-------------------------------|---------------|-------------|--------------------------|
| Non-Contact Frequency Counter | 26.662025     | 10 Apr 2020 | 1000439624               |

---

**Certificate Information:**  
 Technician: 422 Procedure: CAL-01 Cal Date: 06 Sep 2019 Cal Due Date: 06 Sep 2021  
 Test Conditions: 56.94%RH 22.24°C 1016mBar

---

**Calibration Data: (New Instrument)**

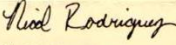
| Unit(s)  | Nominal | As Found | In Tol | Nominal | As Left | In Tol | Min   | Max  | ±U    | TUR  |
|----------|---------|----------|--------|---------|---------|--------|-------|------|-------|------|
| sec/24hr | N.A.    | N.A.     |        | 0.000   | 1.400   | Y      | -86.4 | 86.4 | 0.041 | >4:1 |

---

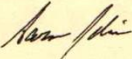
**This certificate indicates Traceability to standards provided by (NIST) National Institute of Standards and Technology and/or a National Standards Laboratory.**

A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is maintained unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor k=2 to approximate a 95% confidence level. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The results contained herein relate only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.

Nominal=Standard's Reading; As Left=Instrument's Reading; In Tol=In Tolerance; Min/Max=Acceptance Range; ± U=Expanded Measurement Uncertainty; TUR=Test Uncertainty Ratio; Accuracy=±(Max-Min)/2; Min=As Left Nominal(Rounded) - Tolerance; Max= As Left Nominal(Rounded) + Tolerance;



Nicol Rodriguez, Quality Manager



Aaron Justice, Technical Manager

---

**Note :**

**Maintaining Accuracy:**  
 In our opinion once calibrated your 3-Button Stopwatch should maintain its accuracy. There is no exact way to determine how long calibration will be maintained. 3-Button Stopwatch change little, if any at all, but can be affected by aging, temperature, shock, and contamination.

---

**Recalibration:**  
 For factory calibration and re-certification traceable to National Institute of Standards and Technology contact Control Company.

---

**CONTROL COMPANY 12554 Galveston RD Suite B230 Webster TX USA 77598**  
 Phone 281 482-1714 Fax 281 482-9448 sales@control3.com www.control3.com

Control Company is an ISO/IEC 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (A2LA) American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No. 1750.01.  
 Control Company is ISO 9001:2008 Quality Certified by DNV GL, Certificate No. CERT-01805-2006-AQ-HOU-ANAB.  
 International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) - Multilateral Recognition Arrangement (MRA).

1 of 1
Traceable® is a registered trademark of Control Company
© 2017 Control Company

## Anexo 10. Solicitud de la autorización para trabajo de investigación

### SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN

**SEÑOR HIPOLITO CUSI NUÑEZ**  
**Gerente General de Granos del Inka S.A.C.**

Nosotros, Hinostroza Miranda Daniela, identificada con DNI N° 73253197, domiciliada en la Mz. K Lt. 39, Urb. Pachacamac 3° Etapa del Distrito de Villa el Salvador y Morales Ayquipa Sebastian identificado con DNI N° 72217788, domiciliado en Mz. K, Lt. 11, Grupo 18, Sector 2 del Distrito de Villa el Salvador, estudiantes del IX ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo- Sede Lima Norte, con Código de Matrícula N° 7001154383 y Código de Matrícula N° 700113804; ante Ud. nos presentamos con el debido respeto y expongo lo siguiente:

Que, actualmente nos encontramos desarrollando una investigación titulada **“Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2020”**; comprendido del 07/09/2020 al 25/07/2021 dentro del horario de trabajo con fines únicamente académicos así como brindamos las facilidades y el apoyo respectivo.

Nos es preciso mencionar que los resultados de la investigación serán entregados a su oficina, al finalizar la misma.

#### **POR LO EXPUESTO:**

Rogamos a usted acceder a nuestra solicitud.

Lima, 07 de Setiembre del 2020

  
MORALES AYQUIPA SEBASTIAN  
DNI N° 72217788

  
HINOSTROZA MIRANDA DANIELA  
DNI N° 73253197

## Anexo 11. Autorización para trabajo de investigación

**“Año de la Universalización de la Salud”**

**Villa el Salvador, 07 de Setiembre de 2020**

Srta.  
Hinostroza Miranda Daniela  
Estudiante de Ingeniería Industrial  
Escuela de Pregrado de la Universidad César Vallejo – Sede Lima Norte

Sr.  
Morales Ayquipa Sebastian Daryl  
Estudiante de Ingeniería Industrial  
Escuela de Pregrado de la Universidad César Vallejo – Sede Lima Norte

**Presente.-**

**ASUNTO:** *Autorización para la  
Investigación*

Por medio del presente me dirijo a ustedes para comunicarles que en atención a su carta, se le autoriza desarrollar su tesis titulada: **“Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2020”**, comprendido del 07/09/2020 al 25/07/2021 dentro del horario de trabajo brindando los requisitos necesarios para su investigación de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

Sobre el particular y, por las razones expuestas, esta empresa autoriza llevar a cabo su investigación, única y exclusivamente con fines de estudio y sustento de la investigación antes citada, requerido para optar el grado de Ingeniero Industrial.

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Atentamente.

  
-----  
HIPOLITO CUSI NÚÑEZ  
DNI N° 40232888  
GERENTE GENERAL  
GRANOS DEL INKA SAC

**Anexo 13.** Causas identificadas en la empresa Granos del Inka S.A.C.

| <b>Nº</b> | <b>Causas</b>  |
|-----------|--|
| C1        | Falta de capacitación                                |
| C2        | Selladora con fallos                                 |
| C3        | Insuficientes materiales                             |
| C4        | No existe registros de inspección de calidad         |
| C5        | Tiempos improductivos                                |
| C6        | No existe control en el abastecimiento de materiales |
| C7        | Inadecuado método                                    |
| C8        | Desorden   |
| C9        | Temperatura elevada                                  |

**Anexo 14.** Criterios de evaluación para realizar la Matriz de Vester

**Criterios de evaluación**

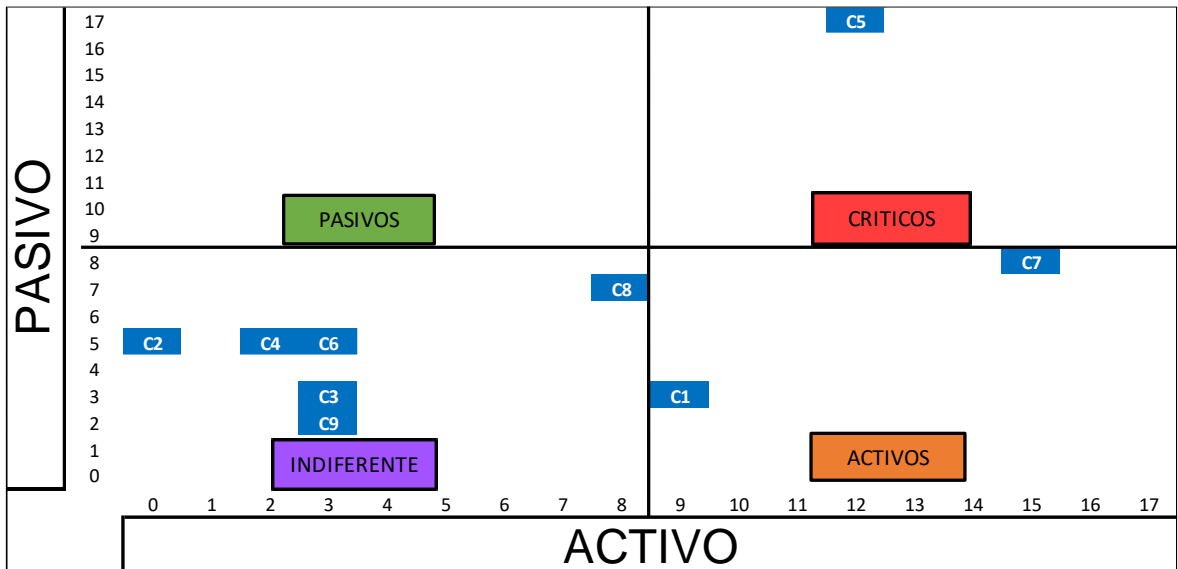
|                             |   |
|-----------------------------|---|
| No existe relación          | 0 |
| Existe una escasa relación  | 1 |
| Existe una mediana relación | 2 |
| Existe una fuerte relación  | 3 |



**Anexo 15. Matriz de Vester**

| Causas       | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | Total de activos |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|
| C1           |    | 1  | 0  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 0  | 9                |
| C2           | 0  |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0                |
| C3           | 0  | 0  |    | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3                |
| C4           | 0  | 0  | 0  |    | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2                |
| C5           | 0  | 0  | 2  | 0  |    | 2  | 3  | 3  | 2  | 12               |
| C6           | 0  | 0  | 0  | 0  | 3  |    | 0  | 0  | 0  | 3                |
| C7           | 3  | 3  | 1  | 2  | 3  | 1  |    | 2  | 0  | 15               |
| C8           | 0  | 1  | 0  | 2  | 3  | 0  | 2  |    | 0  | 8                |
| C9           | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  | 0  | 1  | 0  |    | 3                |
| Total Pasivo | 3  | 5  | 3  | 5  | 17 | 5  | 8  | 7  | 2  |                  |

**Anexo 16. Relaciones de causalidad**



### Anexo 17. Causas ordenadas descendientemente de acuerdo a su puntuación

| Nº    | Causas   | Puntuación | Puntuación Acumulada | Puntuación porcentual parcial | Puntuación porcentual acumulada |
|-------|--|------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| C7    | Inadecuado método                                    | 15         | 15                   | 27%                           | 27.27%                          |
| C5    | Tiempos improductivos                                | 12         | 27                   | 22%                           | 49.09%                          |
| C1    | Falta de capacitación                                | 9          | 36                   | 16%                           | 65.45%                          |
| C8    | Desorden   | 8          | 44                   | 15%                           | 80.00%                          |
| C9    | Temperatura elevada                                  | 3          | 47                   | 5%                            | 85.45%                          |
| C6    | No existe control en el abastecimiento de materiales | 3          | 50                   | 5%                            | 90.91%                          |
| C3    | Insuficientes materiales                             | 3          | 53                   | 5%                            | 96.36%                          |
| C4    | No existe registros de inspección de calidad         | 2          | 55                   | 4%                            | 100.00%                         |
| C2    | Selladora con fallos                                 | 0          | 55                   | 0%                            | 100.00%                         |
| TOTAL |  | 55         |                      | 100%                          |                                 |

### Anexo 18. Matriz de estratificación por áreas

| Nº | Causas   | Puntuación | Área          |
|----|--|------------|---------------|
| C1 | Falta de capacitación                                | 9          | Gestión       |
| C2 | Selladora con fallos                                 | 0          | Mantenimiento |
| C3 | Insuficientes materiales                             | 3          | Gestión       |
| C4 | No existe registros de inspección de calidad         | 2          | Calidad       |
| C5 | Tiempos improductivos                                | 12         | Producción    |
| C6 | No existe control en el abastecimiento de materiales | 3          | Gestión       |
| C7 | Inadecuado método                                    | 15         | Producción    |
| C8 | Desorden   | 8          | Producción    |
| C9 | Temperatura elevada                                  | 3          | Producción    |

### Anexo 19. Criterios de evaluación para realizar la Matriz de alternativas de solución

| Criterio de evaluación |   |
|------------------------|---|
| No bueno               | 0 |
| Bueno                  | 1 |
| Muy bueno              | 2 |

### Anexo 20. Criterio para el nivel de impacto

| Nivel de impacto |    |
|------------------|----|
| Alto             | 10 |
| Bajo             | 0  |

**Anexo 21.** Matriz de priorización

| Áreas         | Mano de obra | Material | Maquinaria | Medio ambiente | Método | Medición | Nivel de criticidad | Total de problemas | Porcentaje | Impacto(1-10) | Clasificación | Prioridad |                     |
|---------------|--------------|----------|------------|----------------|--------|----------|---------------------|--------------------|------------|---------------|---------------|-----------|---------------------|
| Producción    | –            | –        | –          | 11             | 15     | 12       | Alto                | 38                 | 69%        | 10            | 380           | 1         | Estudio del trabajo |
| Gestión       | 9            | 3        | –          | –              | –      | 3        | Medio               | 15                 | 27%        | 8             | 120           | 2         | Las 5s              |
| Mantenimiento | –            | –        | 0          | –              | –      | –        | Medio               | 0                  | 0%         | 8             | 0             | 4         | Lean M.             |
| Calidad       | –            | –        | –          | –              | –      | 2        | Bajo                | 2                  | 4%         | 10            | 20            | 3         | Lean M.             |
| Total         | 9            | 3        | 0          | 11             | 15     | 17       |                     | 55                 | 100%       | 36            | 520           | 10        |                     |

**Anexo 22.** Criterio para el nivel de criticidad

**Nivel de criticidad**

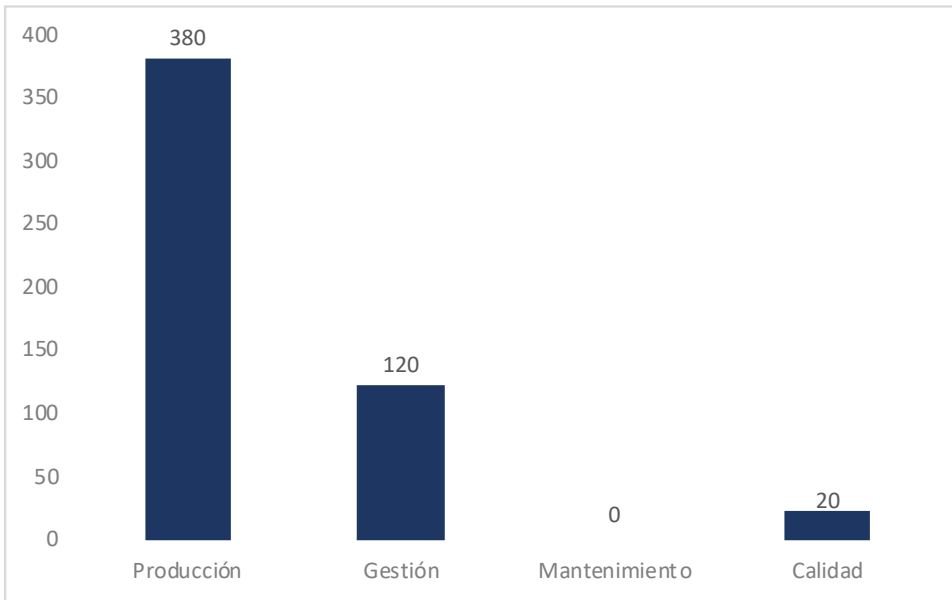
Alto

Medio

Bajo

---

### Anexo 23. Puntaje de prioridad por áreas



### Anexo 24. Pasos para el estudio de métodos

|                 |   |
|-----------------|---|
| 1 – SELECCIONAR | el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.   |
| 2 – REGISTRAR   | por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.  |
| 3 – EXAMINAR    | de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados. |
| 4 – ESTABLECER  | el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.   |
| 5 – EVALUAR     | las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.                                |
| 6 – DEFINIR     | el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).                              |
| 7 – IMPLANTAR   | el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.   |
| 8 – CONTROLAR   | la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.  |

### Anexo 25. Fórmula del tiempo observado medio

$$\text{Average observed time} = \frac{\text{(Sum of the times recorded to perform each element)}}{\text{Number of observations}}$$

## Anexo 26. Fórmula del tiempo normal

$$\text{Normal time} = (\text{Average observed time}) \times (\text{Performance rating factor})$$

## Anexo 27. Sistema Westinghouse

| Sistema Westinghouse para calificar habilidades |    |            | Sistema Westinghouse para calificar el esfuerzo |    |           |
|---|----|------------|---|----|-----------|
| +0.15   | A1 | Superskill | +0.13   | A1 | Excessive |
| +0.13   | A2 | Superskill | +0.12   | A2 | Excessive |
| +0.11   | B1 | Excellent  | +0.10   | B1 | Excellent |
| +0.08   | B2 | Excellent  | +0.08   | B2 | Excellent |
| +0.06   | C1 | Good       | +0.05   | C1 | Good      |
| +0.03   | C2 | Good       | +0.02   | C2 | Good      |
| 0.00  | D  | Average    | 0.00  | D  | Average   |
| -0.05   | E1 | Fair       | -0.04   | E1 | Fair      |
| -0.10   | E2 | Fair       | -0.08   | E2 | Fair      |
| -0.16   | F1 | Poor       | -0.12   | F1 | Poor      |
| -0.22   | F2 | Poor       | -0.17   | F2 | Poor      |

| Sistema Westinghouse para calificar las condiciones |   |           | Sistema Westinghouse para calificar la consistencia |   |           |
|---|---|-----------|---|---|-----------|
| +0.06   | A | Ideal     | +0.04   | A | Perfect   |
| +0.04   | B | Excellent | +0.03   | B | Excellent |
| +0.02   | C | Good      | +0.01   | C | Good      |
| 0.00  | D | Average   | 0.00  | D | Average   |
| -0.03   | E | Fair      | -0.02   | E | Fair      |
| -0.07   | F | Poor      | -0.04   | F | Poor      |

## Anexo 28. Suplementos u Holguras

|   |    |   |      |
|---|----|---|------|
| 1. Constant allowances:                     |    | (ii) Quite inadequate .....                       | 5    |
| (A) Personal allowance .....                | 5  | (E) Atmospheric conditions (heat and humidity):   |      |
| (B) Basic fatigue allowance .....           | 4  | Variable .....                                    | 0-10 |
| 2. Variable allowances:                     |    | (F) Close attention:                              |      |
| (A) Standing allowance .....                | 2  | (i) Fine or exacting .....                        | 2    |
| (B) Abnormal position allowance:            |    | (ii) Very fine or very exacting .....             | 5    |
| (i) Awkward (bending) .....                 | 2  | (G) Noise level:                                  |      |
| (ii) Very awkward (lying, stretching) ..... | 7  | (i) Intermittent—loud .....                       | 2    |
| (C) Use of force or muscular energy in      |    | (ii) Intermittent—very loud or high pitched ..... | 5    |
| lifting, pulling, pushing                   |    | (H) Mental strain:                                |      |
| Weight lifted (pounds):                     |    | (i) Complex or wide span of attention .....       | 4    |
| 20 .....                                    | 3  | (ii) Very complex .....                           | 8    |
| 40 .....                                    | 9  | (I) Tediumness:                                   |      |
| 60 .....                                    | 17 | (i) Tedious .....                                 | 2    |
| (D) Bad light:                              |    | (ii) Very tedious .....                           | 5    |
| (i) Well below recommended .....            | 2  |   |      |

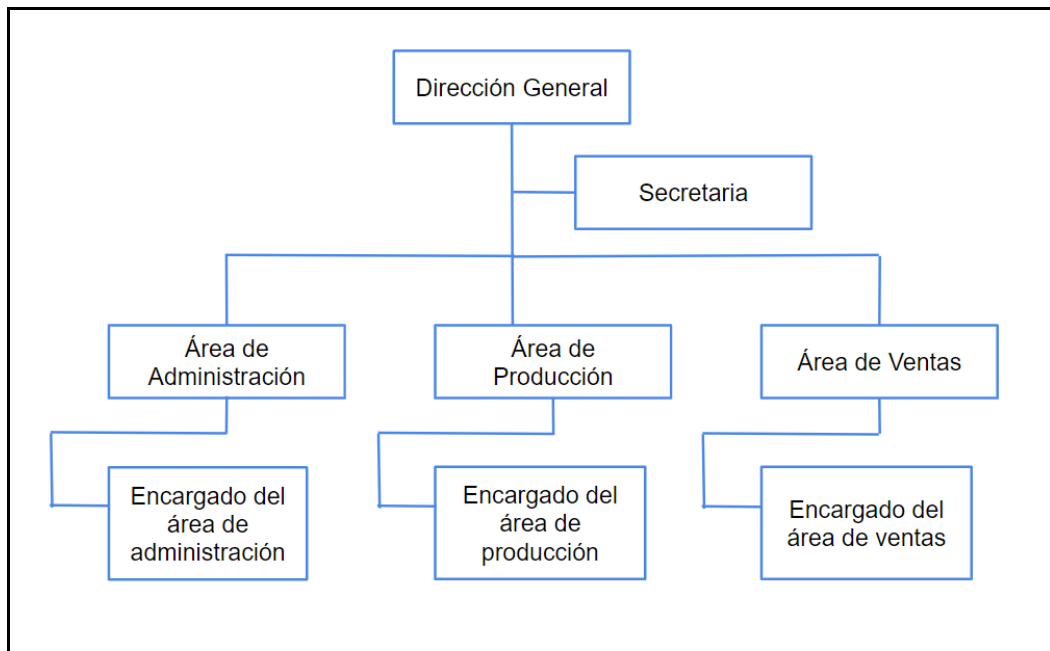
## Anexo 29. Fórmula de la eficiencia

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Recurso consumido}}$$

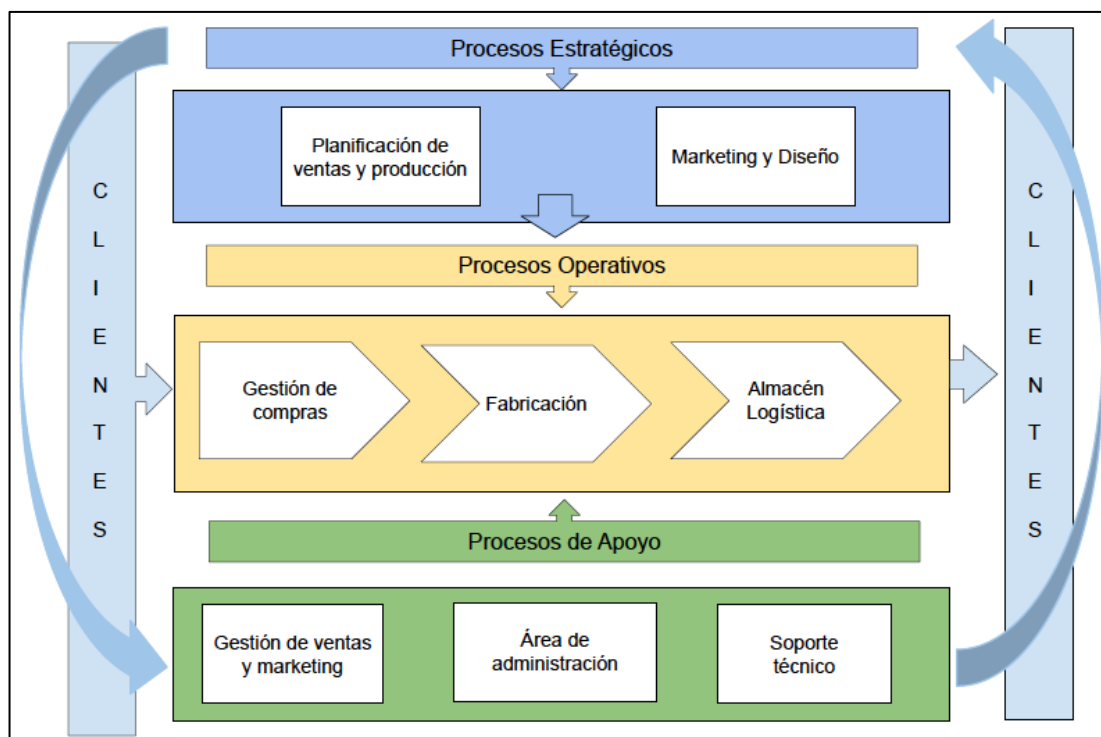
## Anexo 30. Fórmula de la eficacia

Número de unidades con un atributo  
Número de unidades producidas

Anexo 31. Organigrama de la empresa Granos del Inka S.A.C.



Anexo 32. Mapa de Procesos propuesto para Granos del Inka S.A.C.



**Anexo 33.** Detalle del costo directo e indirecto para la elaboración de Kiwicha cereal pop Noviembre - Diciembre

| <b>PRE-TEST</b>                             |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
|---|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------------|--------------------|-----------------|------------------------|--------------------|
| <b>DETALLE DE COSTOS ANTES DE LA MEJORA</b> |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
| COSTOS DIRECTOS                             |                               |                  | Nov-20          |                        |                    | Dic-20          |                        |                    |
| Tipo  | Nombre del costo              | Unidad de Medida | Cantidad Nov-20 | Precio Unitario Nov-20 | Valor Total Nov-20 | Cantidad Dic-20 | Precio Unitario Dic-20 | Valor Total Dic-20 |
| <b>COSTOS DIRECTOS VARIABLES</b>            |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
| Material                                    | Kiwicha                       | Kilogramos       | 265             | S/ 6.40                | S/ 1,696.00        | 242             | S/ 6.40                | S/ 1,548.80        |
| <b>COSTOS DIRECTOS FIJOS</b>                |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
| Colaboradores                               | Operario de linea tostado     | Sueldo           | 1               | S/ 1,168.70            | S/ 1,168.70        | 1               | S/ 1,168.70            | S/ 1,168.70        |
| <b>TOTAL</b>                                |                               |                  |                 |                        | <b>S/ 2,864.70</b> |                 |                        | <b>S/ 2,717.50</b> |
| <b>DETALLE DE COSTOS ANTES DE LA MEJORA</b> |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
| COSTOS INDIRECTOS                           |                               |                  | Nov-20          |                        |                    | Dic-20          |                        |                    |
| Tipo  | Nombre del costo              | Unidad de Medida | Cantidad Nov-20 | Precio Unitario Nov-20 | Valor Total Nov-20 | Cantidad Dic-20 | Precio Unitario Dic-20 | Valor Total Dic-20 |
| Material indirecto                          | Bolsa doy pack                | Unidad           | 3780            | S/ 0.18                | S/ 680.40          | 3449            | S/ 0.18                | S/ 620.82          |
| Material indirecto                          | Etiquetas                     | Unidad           | 3780            | S/ 0.28                | S/ 1,058.40        | 3449            | S/ 0.28                | S/ 965.72          |
| Gastos generales                            | Alquiler mensual de la planta | Unidad           | 21%             | S/ 1,040.00            | S/ 218.40          | 21%             | S/ 1,040.00            | S/ 218.40          |
| Costos de suministros                       | Luz                           | Servicio         | 21%             | S/ 436.00              | S/ 91.56           | 21%             | S/ 436.00              | S/ 91.56           |
| Costos de suministros                       | Internet                      | Servicio         | 21%             | S/ 20.00               | S/ 4.20            | 21%             | S/ 20.00               | S/ 4.20            |
| Costos de suministros                       | Combustible                   | Kilogramos       | 41              | S/ 3.50                | S/ 143.50          | 37              | S/ 3.50                | S/ 129.50          |
| Costos de suministros                       | Agua                          | Servicio         | 21%             | S/ 108.00              | S/ 22.68           | 21%             | S/ 108.00              | S/ 22.68           |
| Gasto administrativo                        | Gerente General               | Sueldo           | 21%             | S/ 2,513.33            | S/ 527.80          | 21%             | S/ 2,513.33            | S/ 527.80          |
| Gasto administrativo                        | Encargado de producción       | Sueldo           | 21%             | S/ 1,193.83            | S/ 250.71          | 21%             | S/ 1,193.83            | S/ 250.71          |
| Gasto administrativo                        | Personal administrativo       | Sueldo           | 21%             | S/ 596.92              | S/ 125.35          | 21%             | S/ 596.92              | S/ 125.35          |
| Gastos Generales                            | Financiamiento                | Servicio         | 21%             | S/ 1,760.00            | S/ 369.60          | 21%             | S/ 1,760.00            | S/ 369.60          |
| <b>TOTAL</b>                                |                               |                  |                 |                        | <b>S/ 3,492.60</b> |                 |                        | <b>S/ 3,326.34</b> |

**Anexo 34.** Beneficio social de la mano de obra directa e indirecta Noviembre-Diciembre

| <b>BENEFICIOS SOCIALES OPERARIO</b>      |      |                  | <b>BENEFICIOS SOCIALES GERENTE</b>                 |      |                  |
|--|------|------------------|--|------|------------------|
| Sueldo mensual                           |      | S/ 930.00        | Sueldo mensual                                     |      | S/ 2,000.00      |
| Vacaciones                               | 1/24 | S/ 38.75         | Vacaciones   | 1/24 | S/ 83.33         |
| Gratificaciones                          | 1/12 | S/ 77.50         | Gratificaciones                                    | 1/12 | S/ 166.67        |
| CTS                                      | 1/24 | S/ 38.75         | CTS  | 1/24 | S/ 83.33         |
| ESSALUD                                  | 9%   | S/ 83.70         | ESSALUD  | 9%   | S/ 180.00        |
| <b>BENEFICIO TOTAL</b>                   |      | <b>S/ 238.70</b> | <b>BENEFICIO TOTAL</b>                             |      | <b>S/ 513.33</b> |
| <b>BENEFICIOS SOCIALES ADMINISTRADOR</b> |      |                  | <b>BENEFICIOS SOCIALES ENCARGADO DE PRODUCCIÓN</b> |      |                  |
| Sueldo mensual 1/2 turno                 |      | S/ 475.00        | Sueldo mensual                                     |      | S/ 950.00        |
| Vacaciones                               | 1/24 | S/ 19.79         | Vacaciones   | 1/24 | S/ 39.58         |
| Gratificaciones                          | 1/12 | S/ 39.58         | Gratificaciones                                    | 1/12 | S/ 79.17         |
| CTS                                      | 1/24 | S/ 19.79         | CTS  | 1/24 | S/ 39.58         |
| ESSALUD                                  | 9%   | S/ 42.75         | ESSALUD  | 9%   | S/ 85.50         |
| <b>BENEFICIO TOTAL</b>                   |      | <b>S/ 121.92</b> | <b>BENEFICIO TOTAL</b>                             |      | <b>S/ 243.83</b> |

### Anexo 35. Holgura considerados para el estudio de tiempos pre-test

| Operación: Zarandear, Colar y Embolsar                                 |               |              | Operación: Pesar y Encajonar   |               |              | Operación: Tostar  |               |              | Operación: Sellar y Etiquetar  |               |              |
|--|---------------|--------------|--|---------------|--------------|--|---------------|--------------|--|---------------|--------------|
|  | Hombre        | Mujer        |  | Hombre        | Mujer        |  | Hombre        | Mujer        |  | Hombre        | Mujer        |
| Suplemento por necesidades personales                                  | 5             | 7            | Suplemento por necesidades personales                                  | 5             | 7            | Suplemento por necesidades personales                                  | 5             | 7            | Suplemento por necesidades personales                                  | 5             | 7            |
| Suplementos base por fatiga  | 4             | 4            | Suplementos base por fatiga  | 4             | 4            | Suplementos base por fatiga  | 4             | 4            | Suplementos base por fatiga  | 4             | 4            |
| <b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>   | <b>Hombre</b> | <b>Mujer</b> | <b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>   | <b>Hombre</b> | <b>Mujer</b> | <b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>   | <b>Hombre</b> | <b>Mujer</b> | <b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>   | <b>Hombre</b> | <b>Mujer</b> |
| <b>1. Suplementos por estar de pie</b>                                 | 2             | 4            | <b>1. Suplementos por estar de pie</b>                                 | 2             | 4            | <b>1. Suplementos por estar de pie</b>                                 | 2             | 4            | <b>1. Suplementos por estar de pie</b>                                 | 2             | 4            |
| <b>2. Suplemento por postura anormal</b>                               |               |              | <b>2. Suplemento por postura anormal</b>                               |               |              | <b>2. Suplemento por postura anormal</b>                               |               |              | <b>2. Suplemento por postura anormal</b>                               |               |              |
| a. Ligeramente incómodo  | 0             | 1            | a. Ligeramente incómodo  | 0             | 1            | a. Ligeramente incómodo  | 0             | 1            | a. Ligeramente incómodo  | 0             | 1            |
| b. Incómod (inclinado)   | 2             | 3            | b. Incómod (inclinado)   | 2             | 3            | b. Incómod (inclinado)   | 2             | 3            | b. Incómod (inclinado)   | 2             | 3            |
| c. Muy incómodo (echado, estirado)                                     | 7             | 7            | c. Muy incómodo (echado, estirado)                                     | 7             | 7            | c. Muy incómodo (echado, estirado)                                     | 7             | 7            | c. Muy incómodo (echado, estirado)                                     | 7             | 7            |
| <b>3. Usa la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)</b> |               |              | <b>3. Usa la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)</b> |               |              | <b>3. Usa la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)</b> |               |              | <b>3. Usa la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)</b> |               |              |
| <b>Peso levantado en KG.</b>   |               |              | <b>Peso levantado en KG.</b>   |               |              | <b>Peso levantado en KG.</b>   |               |              | <b>Peso levantado en KG.</b>   |               |              |
| 2.5  | 0             | 1            | 2.5  | 0             | 1            | 2.5  | 0             | 1            | 2.5  | 0             | 1            |
| 5  | 1             | 2            | 5  | 1             | 2            | 5  | 1             | 2            | 5  | 1             | 2            |
| 7.5  | 2             | 3            | 7.5  | 2             | 3            | 7.5  | 2             | 3            | 7.5  | 2             | 3            |
| 10   | 3             | 4            | 10   | 3             | 4            | 10   | 3             | 4            | 10   | 3             | 4            |
| 12.5   | 4             | 6            | 12.5   | 4             | 6            | 12.5   | 4             | 6            | 12.5   | 4             | 6            |
| 15   | 5             | 8            | 15   | 5             | 8            | 15   | 5             | 8            | 15   | 5             | 8            |
| 17.5   | 7             | 10           | 17.5   | 7             | 10           | 17.5   | 7             | 10           | 17.5   | 7             | 10           |
| 20   | 9             | 13           | 20   | 9             | 13           | 20   | 9             | 13           | 20   | 9             | 13           |
| 22.5   | 11            | 16           | 22.5   | 11            | 16           | 22.5   | 11            | 16           | 22.5   | 11            | 16           |
| 25   | 13            | 20 (máx)     | 25   | 13            | 20 (máx)     | 25   | 13            | 20 (máx)     | 25   | 13            | 20 (máx)     |
| 30   | 17            |              | 30   | 17            |              | 30   | 17            |              | 30   | 17            |              |
| 33.5   | 22            |              | 33.5   | 22            |              | 33.5   | 22            |              | 33.5   | 22            |              |
| <b>4. Mala iluminación</b>   |               |              | <b>4. Mala iluminación</b>   |               |              | <b>4. Mala iluminación</b>   |               |              | <b>4. Mala iluminación</b>   |               |              |
| a. Un poco debajo de la recomendada                                    | 0             | 0            | a. Un poco debajo de la recomendada                                    | 0             | 0            | a. Un poco debajo de la recomendada                                    | 0             | 0            | a. Un poco debajo de la recomendada                                    | 0             | 0            |
| b. bastante menor de la recomendada                                    | 2             | 2            | b. bastante menor de la recomendada                                    | 2             | 2            | b. bastante menor de la recomendada                                    | 2             | 2            | b. bastante menor de la recomendada                                    | 2             | 2            |
| c. absolutamente insuficiente  | 5             | 5            | c. absolutamente insuficiente  | 5             | 5            | c. absolutamente insuficiente  | 5             | 5            | c. absolutamente insuficiente  | 5             | 5            |
| <b>5. Condiciones atmosféricas (calor-humedad)-variables</b>           | 0 - 100       | 0 - 100      | <b>5. Condiciones atmosféricas (calor-humedad)-variables</b>           | 0 - 100       | 0 - 100      | <b>5. Condiciones atmosféricas (calor-humedad)-variables</b>           | 0 - 100       | 0 - 100      | <b>5. Condiciones atmosféricas (calor-humedad)-variables</b>           | 0 - 100       | 0 - 100      |
| <b>6. Atención requerida</b>   |               |              | <b>6. Atención requerida</b>   |               |              | <b>6. Atención requerida</b>   |               |              | <b>6. Atención requerida</b>   |               |              |
| a. Trabajo bastante fino   | 0             | 0            | a. Trabajo bastante fino   | 0             | 0            | a. Trabajo bastante fino   | 0             | 0            | a. Trabajo bastante fino   | 0             | 0            |
| b. Trabajo fino o preciso  | 2             | 2            | b. Trabajo fino o preciso  | 2             | 2            | b. Trabajo fino o preciso  | 2             | 2            | b. Trabajo fino o preciso  | 2             | 2            |
| c. Trabajo muy fino y muy preciso                                      | 5             | 5            | c. Trabajo muy fino y muy preciso                                      | 5             | 5            | c. Trabajo muy fino y muy preciso                                      | 5             | 5            | c. Trabajo muy fino y muy preciso                                      | 5             | 5            |
| <b>7. Nivel de ruido</b>   |               |              | <b>7. Nivel de ruido</b>   |               |              | <b>7. Nivel de ruido</b>   |               |              | <b>7. Nivel de ruido</b>   |               |              |
| a. Continuo  | 0             | 0            | a. Continuo  | 0             | 0            | a. Continuo  | 0             | 0            | a. Continuo  | 0             | 0            |
| b. Intermitente - Fuerte   | 2             | 2            | b. Intermitente - Fuerte   | 2             | 2            | b. Intermitente - Fuerte   | 2             | 2            | b. Intermitente - Fuerte   | 2             | 2            |
| c. Intermitente - Muy fuerte   | 5             | 5            | c. Intermitente - Muy fuerte   | 5             | 5            | c. Intermitente - Muy fuerte   | 5             | 5            | c. Intermitente - Muy fuerte   | 5             | 5            |
| d. De tono alto - Fuerte   | 5             | 5            | d. De tono alto - Fuerte   | 5             | 5            | d. De tono alto - Fuerte   | 5             | 5            | d. De tono alto - Fuerte   | 5             | 5            |
| <b>8. Estrés mental</b>  |               |              | <b>8. Estrés mental</b>  |               |              | <b>8. Estrés mental</b>  |               |              | <b>8. Estrés mental</b>  |               |              |
| a. Proceso bastante complejo   | 1             | 1            | a. Proceso bastante complejo   | 1             | 1            | a. Proceso bastante complejo   | 1             | 1            | a. Proceso bastante complejo   | 1             | 1            |
| b. Atención compleja o amplia  | 4             | 4            | b. Atención compleja o amplia  | 4             | 4            | b. Atención compleja o amplia  | 4             | 4            | b. Atención compleja o amplia  | 4             | 4            |
| c. Muy compleja  | 8             | 8            | c. Muy compleja  | 8             | 8            | c. Muy compleja  | 8             | 8            | c. Muy compleja  | 8             | 8            |
| <b>9. Monotonía</b>  |               |              | <b>9. Monotonía</b>  |               |              | <b>9. Monotonía</b>  |               |              | <b>9. Monotonía</b>  |               |              |
| a. Nivel bajo  | 0             | 0            | a. Nivel bajo  | 0             | 0            | a. Nivel bajo  | 0             | 0            | a. Nivel bajo  | 0             | 0            |
| b. Nivel medio   | 1             | 1            | b. Nivel medio   | 1             | 1            | b. Nivel medio   | 1             | 1            | b. Nivel medio   | 1             | 1            |
| c. Nivel alto  | 4             | 4            | c. Nivel alto  | 4             | 4            | c. Nivel alto  | 4             | 4            | c. Nivel alto  | 4             | 4            |
| <b>10. Tedio</b>   |               |              | <b>10. Tedio</b>   |               |              | <b>10. Tedio</b>   |               |              | <b>10. Tedio</b>   |               |              |
| a. Algo tedioso  | 0             | 0            | a. Algo tedioso  | 0             | 0            | a. Algo tedioso  | 0             | 0            | a. Algo tedioso  | 0             | 0            |
| b. Tedioso   | 2             | 2            | b. Tedioso   | 2             | 2            | b. Tedioso   | 2             | 2            | b. Tedioso   | 2             | 2            |
| c. Muy tedioso   | 5             | 5            | c. Muy tedioso   | 5             | 5            | c. Muy tedioso   | 5             | 5            | c. Muy tedioso   | 5             | 5            |



## Anexo 36. Guía para el análisis del trabajo de la operación Zarandear

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo   |  |  |                              |
|---|--|--|------------------------------|
| Trabajo-sitio de trabajo:<br>Área de selección  |  | Analista: DH y SM  | Fecha: 1-12                  |
| Descripción:<br>Zarandear manualmente los granos de kiwicha   |  |  |                              |
| Factores del trabajador   |  | Remitase a:  |                              |
| Nombre:<br>Operario de línea tostado  |  | Sexo: M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>   | Altura: <input type="text"/> |
| Motivación: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>  |  | Satisfacción en el trabajo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/> |                              |
| Nivel de educación: Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios  |  | Nivel de destreza: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>          |                              |
| Equipo de protección personal:<br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: MASCARILLA   |  |  |                              |
| Factores de la tarea  |  |  |                              |
| ¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?<br><i>Zarandean los granos de kiwicha realizando movimientos circulares con ambas manos hasta dejar limpio los granos de kiwicha.</i> |  | Diagrama de flujo de procesos  |                              |
| ¿Qué tipos de movimientos están involucrados?<br><i>Movimientos circulares repetitivos, Cargar, Mover, Caminar.</i>   |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento   |                              |
| ¿Existen soportes o monturas para la operación?<br>¿Automatización? <i>Sí, existe una máquina semiautomática.</i>   |  |  |                              |
| ¿Se utilizan herramientas?<br><i>No se emplean herramientas.</i>  |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas  |                              |
| ¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes? <i>No, porque el operario opera de pie por 16 minutos. No hay distancias grandes.</i>                               |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo  |                              |
| ¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?<br>¿Con qué frecuencia? <i>Sí, estos movimientos irregulares de antebrazo, hombro y muñecas se da por 16 minutos.</i>               |  | CTD (Índice de riesgo)   |                              |
| ¿Existe algún levantamiento de cargas?<br><i>Sí, Levantan un saco de 20Kg.</i>  |  | Análisis de levantamiento NIOSH  |                              |
| ¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?<br><i>Sí está fatigado. Desgaste físico por movimientos repetitivos.</i>  |  |  |                              |
| ¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?<br><i>No</i>  |  |  |                              |
| ¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?<br><i>Aprox. 16 minutos.</i>   |  | Estudio de tiempos   |                              |
| Factores del ambiente de trabajo  |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo   |                              |
| ¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?<br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>  |  | Valores recomendados del IESNA   |                              |
| ¿Es aceptable el nivel de ruido?<br><i>Sí</i>   |  | Niveles OSHA   |                              |
| ¿Existe tensión por calor?<br><i>No</i>   |  | WBGT   |                              |
| ¿Existe vibración?<br><i>Sí, poco</i>   |  | Estándares ISO   |                              |
| Factores administrativos  |  | Comentarios:   |                              |
| ¿Existen incentivos salariales?<br><i>No.</i>   |  |  |                              |
| ¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?<br><i>No.</i>  |  |  |                              |
| ¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?<br><i>No</i>  |  |  |                              |
| ¿Cuáles son las políticas administrativas generales?<br><i>No existe</i>  |  |  |                              |

## Anexo 37. Guía para el análisis del trabajo de la operación Pesar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo  |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| <b>Trabajo-sitio de trabajo:</b><br>Área de almacén de materia prima   |  | Analista: DH y SM   | Fecha: 1-12    |
| <b>Descripción:</b><br>Pesar el saco de kiwicha  |  |   |                |
| Factores del trabajador  |  | Remitase a  |                |
| <b>Nombre:</b><br>Operario de línea tostado  |  | <b>Sexo:</b> M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>   | <b>Altura:</b> |
| <b>Motivación:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>  |  | <b>Satisfacción en el trabajo:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/> |                |
| <b>Nivel de educación:</b> Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios  |  | <b>Nivel de destreza:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>          |                |
| <b>Equipo de protección personal:</b><br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: MASCARILLA   |  |   |                |
| Factores de la tarea   |  |   |                |
| <b>¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?</b><br><i>Pesan el saco de kiwicha para registrar el factor de pérdida de la operación anterior.</i>  |  | Diagrama de flujo de procesos   |                |
| <b>¿Qué tipos de movimientos están involucrados?</b><br><i>Cargar, Mover, Caminar.</i>   |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento  |                |
| <b>¿Existen soportes o monturas para la operación?</b><br><i>¿Automatización? No</i>   |  |   |                |
| <b>¿Se utilizan herramientas?</b><br><i>Balanza de piso.</i>   |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas   |                |
| <b>¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes?</b> <i>No, porque el operario cada vez que quiere pesar transporta la balanza cargandola hacia el área que está el saco. Si existen distancias grandes.</i> |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo   |                |
| <b>¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?</b><br><i>¿Con qué frecuencia? No.</i>  |  | CTD (Índice de riesgo)  |                |
| <b>¿Existe algún levantamiento de cargas?</b><br><i>Sí, Levantan la balanza de piso y un saco de 20Kg.</i>   |  | Análisis de levantamiento NIOSH   |                |
| <b>¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?</b><br><i>No.</i>   |  |   |                |
| <b>¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?</b><br><i>Aprox. 1 minuto.</i>   |  | Estudio de tiempos  |                |
| Factores del ambiente de trabajo   |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo  |                |
| <b>¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?</b><br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>  |  | Valores recomendados del IESNA  |                |
| <b>¿Es aceptable el nivel de ruido?</b><br><i>Sí.</i>  |  | Niveles OSHA  |                |
| <b>¿Existe tensión por calor?</b><br><i>No.</i>  |  | WBGT  |                |
| <b>¿Existe vibración?</b><br><i>No</i>   |  | Estándares ISO  |                |
| Factores administrativos   |  | Comentarios:  |                |
| <b>¿Existen incentivos salariales?</b><br><i>No.</i>   |  |   |                |
| <b>¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?</b><br><i>No.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Cuáles son las políticas administrativas generales?</b><br><i>No existe</i>  |  |   |                |

## Anexo 38. Guía para el análisis del trabajo de la operación Tostar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo  |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| <b>Trabajo-sitio de trabajo:</b><br>Área de tostado  |  | Analista: DH y SM   | Fecha: 1-12    |
| <b>Descripción:</b><br>Tostar manualmente los granos de kiwicha  |  |   |                |
| <b>Factores del trabajador</b>   |  | <b>Remitase a</b>   |                |
| <b>Nombre:</b><br>Operario de línea tostado  |  | <b>Sexo:</b> M <input checked="" type="radio"/> F   | <b>Altura:</b> |
| <b>Motivación:</b> Alta <input checked="" type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja  |  | <b>Satisfacción en el trabajo:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja |                |
| <b>Nivel de educación:</b> Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios  |  | <b>Nivel de destreza:</b> Alta <input checked="" type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja          |                |
| <b>Equipo de protección personal:</b><br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: MASCARILLA   |  |   |                |
| <b>Factores de la tarea</b>  |  |   |                |
| <b>¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?</b><br><i>Tuestan los granos de kiwicha hasta obtener un grano popeado de color blanco y lo verten en la mesa de trabajo II.</i>                    |  | Diagrama de flujo de procesos   |                |
| <b>¿Qué tipos de movimientos están involucrados?</b><br><i>Movimientos circulares repetitivos, Cargar, Mover, Giros repetitivos, Caminar.</i>  |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento  |                |
| <b>¿Existen soportes o monturas para la operación?</b><br><b>¿Automatización?</b> No   |  |   |                |
| <b>¿Se utilizan herramientas?</b><br><i>Se usan cuchara de palo, olla, cocina, bowls</i>   |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas   |                |
| <b>¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes?</b> No, porque el operario está de pie por 2 horas y media. Es necesario caminar grandes distancias para buscar las herramientas. |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo   |                |
| <b>¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?</b><br><b>¿Con qué frecuencia?</b> Sí, estos movimientos irregulares de muñecas se presentan durante 2 horas y media.                             |  | CTD (Índice de riesgo)  |                |
| <b>¿Existe algún levantamiento de cargas?</b><br><i>Sí, Levantan un saco de 20Kg.</i>  |  | Análisis de levantamiento NIOSH   |                |
| <b>¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?</b><br><i>Sí está fatigado. Desgaste físico por movimientos repetitivos y calor.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?</b><br>No   |  |   |                |
| <b>¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?</b><br><i>Aprox. 165 minutos.</i>  |  | Estudio de tiempos  |                |
| <b>Factores del ambiente de trabajo</b>  |  | <b>Lista de verificación del ambiente del trabajo</b>   |                |
| <b>¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?</b><br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>  |  | Valores recomendados del IESNA  |                |
| <b>¿Es aceptable el nivel de ruido?</b><br><i>Sí.</i>  |  | Niveles OSHA  |                |
| <b>¿Existe tensión por calor?</b><br><i>Sí, necesitan epp</i>  |  | WBGT  |                |
| <b>¿Existe vibración?</b><br><i>No</i>   |  | Estándares ISO  |                |
| <b>Factores administrativos</b>  |  | Comentarios:  |                |
| <b>¿Existen incentivos salariales?</b><br><i>No.</i>   |  |   |                |
| <b>¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?</b><br><i>No.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Cuáles son las políticas administrativas generales?</b><br><i>No existe</i>  |  |   |                |

## Anexo 39. Guía para el análisis del trabajo de la operación Pesar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo  |  |  |                              |
|--|--|--|------------------------------|
| Trabajo-sitio de trabajo:<br>Área de tostado   |  | Analista: DH y SM  | Fecha: 1-12                  |
| Descripción:<br>Pesar el saco de kiwicha tostado   |  |  |                              |
| Factores del trabajador  |  | Remitase a   |                              |
| Nombre:<br>Operario de línea tostado   |  | Sexo: M <input type="radio"/> F <input type="radio"/>  | Altura: <input type="text"/> |
| Motivación: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>   |  | Satisfacción en el trabajo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/> |                              |
| Nivel de educación: Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios   |  | Nivel de destreza: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>          |                              |
| Equipo de protección personal:<br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: MASCARILLA  |  |  |                              |
| Factores de la tarea   |  |  |                              |
| ¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?<br><i>Pesan el saco de kiwicha para registrar el factor de pérdida de la operación anterior.</i>   |  | Diagrama de flujo de procesos  |                              |
| ¿Qué tipos de movimientos están involucrados?<br><i>Cargar, Mover, Caminar.</i>  |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento   |                              |
| ¿Existen soportes o monturas para la operación?<br>¿Automatización? No   |  |  |                              |
| ¿Se utilizan herramientas?<br><i>Balanza de piso.</i>  |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas  |                              |
| ¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes? No, porque el operario cada vez que quiere pesar transporta la balanza cargandola hacia el área que está el saco. Si existen distancias grandes. |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo  |                              |
| ¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?<br>¿Con qué frecuencia? No   |  | CTD (Índice de riesgo)   |                              |
| ¿Existe algún levantamiento de cargas?<br><i>Sí, Levantan la balanza de piso y un saco de 17Kg.</i>  |  | Análisis de levantamiento NIOSH  |                              |
| ¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?<br>No.   |  |  |                              |
| ¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?<br>No  |  |  |                              |
| ¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?<br><i>Aprox. 1 minuto.</i>  |  | Estudio de tiempos   |                              |
| Factores del ambiente de trabajo   |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo   |                              |
| ¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?<br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>   |  | Valores recomendados del IESNA   |                              |
| ¿Es aceptable el nivel de ruido?<br><i>Sí.</i>   |  | Niveles OSHA   |                              |
| ¿Existe tensión por calor?<br>No.  |  | WBGT   |                              |
| ¿Existe vibración?<br>No.  |  | Estándares ISO   |                              |
| Factores administrativos   |  | Comentarios:   |                              |
| ¿Existen incentivos salariales?<br>No.   |  |  |                              |
| ¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?<br>No.  |  |  |                              |
| ¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?<br>No  |  |  |                              |
| ¿Cuáles son las políticas administrativas generales?<br>No existe  |  |  |                              |

## Anexo 40. Guía para el análisis del trabajo de la operación Colar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo  |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| <b>Trabajo-sitio de trabajo:</b><br>Área de selección  |  | Analista: DH y SM   | Fecha: 1-12    |
| <b>Descripción:</b><br>Colado manual de los granos de kiwicha tostada  |  |   |                |
| Factores del trabajador  |  | Remitase a  |                |
| <b>Nombre:</b><br>Operario de línea tostado  |  | <b>Sexo:</b> M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>   | <b>Altura:</b> |
| <b>Motivación:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>  |  | <b>Satisfacción en el trabajo:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/> |                |
| <b>Nivel de educación:</b> Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios  |  | <b>Nivel de destreza:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>          |                |
| <b>Equipo de protección personal:</b><br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: Mascarilla y Gorro de malla                                      |  |   |                |
| Factores de la tarea   |  |   |                |
| <b>¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?</b><br><i>Cuelan los granos tostados de kiwicha y lo verten en un saco de plástico.</i>   |  | Diagrama de flujo de procesos   |                |
| <b>¿Qué tipos de movimientos están involucrados?</b><br><i>Movimientos circulares repetitivos, Cargar, Mover, Giros repetitivos, Caminar.</i>  |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento  |                |
| <b>¿Existen soportes o monturas para la operación?</b><br><b>¿Automatización?</b> No   |  |   |                |
| <b>¿Se utilizan herramientas?</b><br><i>Se usan coladora y bowls.</i>  |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas   |                |
| <b>¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes?</b> No, porque el operario está de pie por 1 hora y media. Es necesario caminar para buscar las herramientas. |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo   |                |
| <b>¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?</b><br><b>¿Con qué frecuencia?</b> Sí, estos movimientos irregulares de muñecas se presentan durante 1 hora y media.          |  | CTD (Índice de riesgo)  |                |
| <b>¿Existe algún levantamiento de cargas?</b> Sí, Levantan un saco de aproximadamente 17kg.  |  | Análisis de levantamiento NIOSH   |                |
| <b>¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?</b><br><i>Sí está fatigado. Desgaste físico por movimientos repetitivos.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?</b><br>No   |  |   |                |
| <b>¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?</b><br><i>Aprox. 93 minutos</i>  |  | Estudio de tiempos  |                |
| Factores del ambiente de trabajo   |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo  |                |
| <b>¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?</b><br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>  |  | Valores recomendados del IESNA  |                |
| <b>¿Es aceptable el nivel de ruido?</b><br><i>Sí.</i>  |  | Niveles OSHA  |                |
| <b>¿Existe tensión por calor?</b><br><i>No</i>   |  | WBGT  |                |
| <b>¿Existe vibración?</b><br><i>No</i>   |  | Estándares ISO  |                |
| Factores administrativos   |  | Comentarios:  |                |
| <b>¿Existen incentivos salariales?</b><br><i>No.</i>   |  |   |                |
| <b>¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?</b><br><i>No.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Cuáles son las políticas administrativas generales?</b><br><i>No existe</i>  |  |   |                |

## Anexo 41. Guía para el análisis del trabajo de la operación Pesar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo   |  |   |             |
|---|--|---|-------------|
| Trabajo-sitio de trabajo:<br>Área de selección  |  | Analista: DH y SM   | Fecha: 1-12 |
| Descripción:<br>Pesar el saco de kiwicha colado   |  |   |             |
| Factores del trabajador   |  | Remitase a  |             |
| Nombre:<br>Operario de línea tostado  | Sexo: M <input checked="" type="radio"/> F   | Altura:   | Peso:       |
| Motivación: Alta <input checked="" type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja   | Satisfacción en el trabajo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja   |   |             |
| Nivel de educación: Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios  | Nivel de destreza: Alta <input checked="" type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja |   |             |
| Equipo de protección personal:<br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: MASCARILLA   |  |   |             |
| Factores de la tarea  |  |   |             |
| ¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?<br><i>Pesan el saco de kiwicha para registrar el factor de pérdida de la operación anterior.</i>  |  | Diagrama de flujo de procesos                             |             |
| ¿Qué tipos de movimientos están involucrados?<br><i>Cargar, Mover, Caminar.</i>   |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento  |             |
| ¿Existen soportes o monturas para la operación?<br><i>¿Automatización? No</i>   |  |   |             |
| ¿Se utilizan herramientas?<br><i>Balanza de piso.</i>   |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas       |             |
| ¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes? <i>No, porque el operario cada vez que quiere pesar transporta la balanza cargandola hacia el área que está el saco. Si existen distancias grandes.</i> |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo |             |
| ¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?<br><i>¿Con qué frecuencia? No</i>   |  | CTD (Índice de riesgo)                                    |             |
| ¿Existe algún levantamiento de cargas?<br><i>Sí, Levantan la balanza de piso y un saco de 17Kg.</i>   |  | Análisis de levantamiento NIOSH                           |             |
| ¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?<br><i>No.</i>   |  |   |             |
| ¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?<br><i>No</i>  |  |   |             |
| ¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?<br><i>Aprox. 1 minuto.</i>   |  | Estudio de tiempos  |             |
| Factores del ambiente de trabajo  |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo            |             |
| ¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?<br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>  |  | Valores recomendados del IESNA                            |             |
| ¿Es aceptable el nivel de ruido?<br><i>Sí</i>   |  | Niveles OSHA  |             |
| ¿Existe tensión por calor?<br><i>No</i>   |  | WBGT  |             |
| ¿Existe vibración?<br><i>No</i>   |  | Estándares ISO  |             |
| Factores administrativos  |  | Comentarios:  |             |
| ¿Existen incentivos salariales?<br><i>No.</i>   |  |   |             |
| ¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?<br><i>No.</i>  |  |   |             |
| ¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?<br><i>No</i>  |  |   |             |
| ¿Cuáles son las políticas administrativas generales?<br><i>No existe</i>  |  |   |             |

## Anexo 42. Guía para el análisis del trabajo de la operación Embolsar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo  |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| <b>Trabajo-sitio de trabajo:</b><br>Área de embolsado  |  | Analista: DH y SM   | Fecha: 1-12    |
| <b>Descripción:</b><br>Embolsado manual de los granos de kiwicha tostada   |  |   |                |
| Factores del trabajador  |  | Remitase a  |                |
| <b>Nombre:</b><br>Operario de línea tostado  |  | <b>Sexo:</b> M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>   | <b>Altura:</b> |
| <b>Motivación:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>  |  | <b>Satisfacción en el trabajo:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/> |                |
| <b>Nivel de educación:</b> Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios  |  | <b>Nivel de destreza:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>          |                |
| <b>Equipo de protección personal:</b><br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: Mascarilla y Gorro de malla  |  |   |                |
| Factores de la tarea   |  |   |                |
| <b>¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?</b><br><i>Embolsan manualmente los granos de kiwicha cereal pop en bolsas doypack de PET y limpian el área.</i>                       |  | Diagrama de flujo de procesos   |                |
| <b>¿Qué tipos de movimientos están involucrados?</b><br><i>Movimientos repetitivos, Giros repetitivos.</i>   |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento  |                |
| <b>¿Existen soportes o monturas para la operación?</b><br><i>¿Automatización? No</i>   |  |   |                |
| <b>¿Se utilizan herramientas?</b><br><i>Se usan balanza de mesa y cucharón de acero.</i>   |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas   |                |
| <b>¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes?</b> <i>No, porque el operario está de pie por 1 hora y 11 minutos. Es necesario caminar para buscar las bolsas.</i> |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo   |                |
| <b>¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?</b><br><i>¿Con qué frecuencia? Sí, estos movimientos irregulares de muñecas se presentan durante 1 hora y 11 minutos.</i>           |  | CTD (Índice de riesgo)  |                |
| <b>¿Existe algún levantamiento de cargas?</b><br><i>No</i>   |  | Análisis de levantamiento NIOSH   |                |
| <b>¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?</b><br><i>Sí está fatigado. Desgaste físico por movimientos repetitivos.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?</b><br><i>Aprox. 72 minutos</i>  |  | Estudio de tiempos  |                |
| Factores del ambiente de trabajo   |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo  |                |
| <b>¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?</b><br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>  |  | Valores recomendados del IESNA  |                |
| <b>¿Es aceptable el nivel de ruido?</b><br><i>Sí.</i>  |  | Niveles OSHA  |                |
| <b>¿Existe tensión por calor?</b><br><i>No</i>   |  | WBGT  |                |
| <b>¿Existe vibración?</b><br><i>No</i>   |  | Estándares ISO  |                |
| Factores administrativos   |  | Comentarios:  |                |
| <b>¿Existen incentivos salariales?</b><br><i>No.</i>   |  |   |                |
| <b>¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?</b><br><i>No.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Cuáles son las políticas administrativas generales?</b><br><i>No existe</i>  |  |   |                |

## Anexo 43. Guía para el análisis del trabajo de la operación Sellar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo  |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| <b>Trabajo-sitio de trabajo:</b><br>Área de embolsado  |  | Analista: DH y SM   | Fecha: 1-12    |
| <b>Descripción:</b><br>Sellar manualmente las bolsas de kiwicha cereal pop   |  |   |                |
| Factores del trabajador  |  | Remítase a  |                |
| <b>Nombre:</b><br>Operario de línea tostado  |  | <b>Sexo:</b> M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>   | <b>Altura:</b> |
| <b>Motivación:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>  |  | <b>Satisfacción en el trabajo:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/> |                |
| <b>Nivel de educación:</b> Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios  |  | <b>Nivel de destreza:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>          |                |
| <b>Equipo de protección personal:</b><br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: MASCARILLA   |  |   |                |
| Factores de la tarea   |  |   |                |
| <b>¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?</b><br><i>Sellan las bolsas de kiwicha cereal pop.</i>  |  | Diagrama de flujo de procesos   |                |
| <b>¿Qué tipos de movimientos están involucrados?</b><br><i>Mover, Movimientos repetitivos.</i>   |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento  |                |
| <b>¿Existen soportes o monturas para la operación?</b><br><i>¿Automatización? No</i>   |  |   |                |
| <b>¿Se utilizan herramientas?</b><br><i>Una selladora semiautomática.</i>  |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas   |                |
| <b>¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes?</b> <i>No, porque el operario está de pie por 35 minutos. No hay distancias grandes que recorrer.</i> |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo   |                |
| <b>¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?</b><br><i>¿Con qué frecuencia? Sí, estos movimientos irregulares de muñecas se presentan durante 35 minutos.</i>      |  | CTD (Índice de riesgo)  |                |
| <b>¿Existe algún levantamiento de cargas?</b><br><i>No existe.</i>   |  | Análisis de levantamiento NIOSH   |                |
| <b>¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?</b><br><i>Sí está fatigado. Desgaste físico por movimientos repetitivos.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?</b><br><i>Aprox. 35 minutos.</i>   |  | Estudio de tiempos  |                |
| Factores del ambiente de trabajo   |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo  |                |
| <b>¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?</b><br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>  |  | Valores recomendados del IESNA  |                |
| <b>¿Es aceptable el nivel de ruido?</b><br><i>Sí</i>   |  | Niveles OSHA  |                |
| <b>¿Existe tensión por calor?</b><br><i>No.</i>  |  | WBGT  |                |
| <b>¿Existe vibración?</b><br><i>No</i>   |  | Estándares ISO  |                |
| Factores administrativos   |  | Comentarios:  |                |
| <b>¿Existen incentivos salariales?</b><br><i>No.</i>   |  |   |                |
| <b>¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?</b><br><i>No.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Cuáles son las políticas administrativas generales?</b><br><i>No existe</i>  |  |   |                |



## Anexo 44. Guía para el análisis del trabajo de la operación Etiquetar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo  |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| <b>Trabajo-sitio de trabajo:</b><br>Área de embolsado  |  | Analista: DH y SM   | Fecha: 1-12    |
| <b>Descripción:</b><br>Etiquetar manualmente las bolsas de kiwicha cereal pop  |  |   |                |
| Factores del trabajador  |  | Remitase a  |                |
| <b>Nombre:</b><br>Operario de línea tostado  |  | <b>Sexo:</b> M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>   | <b>Altura:</b> |
| <b>Motivación:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>  |  | <b>Satisfacción en el trabajo:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/> |                |
| <b>Nivel de educación:</b> Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios  |  | <b>Nivel de destreza:</b> Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>          |                |
| <b>Equipo de protección personal:</b><br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos. Otras: Mascarilla y Gorro de malla                                      |  |   |                |
| Factores de la tarea   |  |   |                |
| <b>¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?</b><br><i>Etiquetan manualmente las bolsas selladas de kiwicha además le colocan la fecha a cada etiqueta.</i>                  |  | Diagrama de flujo de procesos   |                |
| <b>¿Qué tipos de movimientos están involucrados?</b><br><i>Movimientos repetitivos del brazo y muñeca.</i>   |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento  |                |
| <b>¿Existen soportes o monturas para la operación?</b><br><i>¿Automatización? No</i>   |  |   |                |
| <b>¿Se utilizan herramientas?</b><br><i>Se usa un codificador.</i>   |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas   |                |
| <b>¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes?</b> <i>No, porque el operario está de pie por 44 minutos. Es necesario caminar para buscar las etiquetas.</i> |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo   |                |
| <b>¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?</b><br><i>¿Con qué frecuencia? Sí, estos movimientos irregulares de muñecas se presentan durante 44 minutos.</i>              |  | CTD (Índice de riesgo)  |                |
| <b>¿Existe algún levantamiento de cargas?</b><br><i>No</i>   |  | Análisis de levantamiento NIOSH   |                |
| <b>¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?</b><br><i>Sí, algo</i>  |  |   |                |
| <b>¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?</b> <i>No</i>   |  |   |                |
| <b>¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?</b><br><i>Aprox. 46 minutos</i>  |  | Estudio de tiempos  |                |
| Factores del ambiente de trabajo   |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo  |                |
| <b>¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?</b><br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>  |  | Valores recomendados del IESNA  |                |
| <b>¿Es aceptable el nivel de ruido?</b><br><i>Sí.</i>  |  | Niveles OSHA  |                |
| <b>¿Existe tensión por calor?</b><br><i>No</i>   |  | WBGT  |                |
| <b>¿Existe vibración?</b><br><i>No</i>   |  | Estándares ISO  |                |
| Factores administrativos   |  | Comentarios:  |                |
| <b>¿Existen incentivos salariales?</b><br><i>No.</i>   |  |   |                |
| <b>¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?</b><br><i>No.</i>  |  |   |                |
| <b>¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?</b><br><i>No</i>  |  |   |                |
| <b>¿Cuáles son las políticas administrativas generales?</b><br><i>No existe</i>  |  |   |                |

## Anexo 45. Guía para el análisis del trabajo de la operación Encajonar

| Guía para el análisis del trabajo/ lugar de trabajo  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Trabajo-sitio de trabajo:<br>Área de embolsado   |  | Analista: DH y SM  | Fecha: 1-12   |
| Descripción:<br>Encajonar las bolsas de kiwicha cereal pop   |  |  |   |
| Factores del trabajador  |  | Remítase a   |   |
| Nombre:<br>Operario de línea tostado   |  | Sexo: M <input type="radio"/> F <input checked="" type="radio"/>   | Altura: <input type="text"/> Peso: <input type="text"/> |
| Motivación: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>   |  | Satisfacción en el trabajo: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/> |   |
| Nivel de educación: Algunos estudios superiores, Estudios Superiores, Universitarios   |  | Nivel de destreza: Alta <input type="radio"/> Media <input checked="" type="radio"/> Baja <input type="radio"/>          |   |
| Equipo de protección personal:<br>Gafas de protección, Máscara, Zapatos de seguridad, Tapones en los oídos, Otras: MASCARILLA  |  |  |   |
| Factores de la tarea   |  |  |   |
| ¿Qué pasa? ¿Cómo fluyen las partes hacia dentro/afuera?<br><i>Encajonan las bolsas de kiwicha cereal pop terminadas en una caja.</i>                                   |  | Diagrama de flujo de procesos  |   |
| ¿Qué tipos de movimientos están involucrados?<br><i>Movimientos repetitivos, Mover, Giros repetitivos.</i>   |  | Análisis del video, Principios de economía de movimiento   |   |
| ¿Existen soportes o monturas para la operación?<br>¿Automatización? No   |  |  |   |
| ¿Se utilizan herramientas?<br>No.  |  | Lista de verificación para evaluar las herramientas  |   |
| ¿El lugar de trabajo se encuentra bien diseñado? ¿Hay distancias grandes? No, porque el operario se tiene que agachar para poder encajonar. No hay distancias grandes. |  | Lista de verificación para evaluar la estación de trabajo  |   |
| ¿Se presentan movimientos irregulares de dedos o muñecas?<br>¿Con qué frecuencia? Sí, estos movimientos irregulares de muñecas se presentan durante 8 minutos.         |  | CTD (Índice de riesgo)   |   |
| ¿Existe algún levantamiento de cargas?<br>No.  |  | Análisis de levantamiento NIOSH  |   |
| ¿Está fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?<br>No.   |  |  |   |
| ¿Existen entradas sensoriales, procesamiento de información, tomas de decisiones o carga de trabajo mental?<br>No  |  |  |   |
| ¿Qué duración tiene cada ciclo? ¿Cuál es el tiempo estándar?<br><i>Aprox. 8 minutos.</i>   |  | Estudio de tiempos   |   |
| Factores del ambiente de trabajo   |  | Lista de verificación del ambiente del trabajo   |   |
| ¿Es aceptable la iluminación? ¿Hay reflejos?<br><i>Sí es aceptable. No existen reflejos.</i>   |  | Valores recomendados del IESNA   |   |
| ¿Es aceptable el nivel de ruido?<br>Sí   |  | Niveles OSHA   |   |
| ¿Existe tensión por calor?<br>No.  |  | WBGT   |   |
| ¿Existe vibración?<br>No   |  | Estándares ISO   |   |
| Factores administrativos   |  | Comentarios:   |   |
| ¿Existen incentivos salariales?<br>No.   |  |  |   |
| ¿Hay rotación en el trabajo? ¿Ampliación del horario de trabajo?<br>No.  |  |  |   |
| ¿Se imparte entrenamiento o instrucción acerca del trabajo?<br>No  |  |  |   |
| ¿Cuáles son las políticas administrativas generales?<br>No existe  |  |  |   |

## Anexo 46. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Zarandear

| HOJA DE ANÁLISIS  |   |                    |       |   |         |          |   |
|---|---|--------------------|-------|---|---------|----------|---|
| Fecha   | 12-Ene  | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPZKE1 | Sub      | 1 |
| Molde   | -   | Troquel            | -     | Estilo  | -       | Artículo | - |
| Patrón  | -   | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -       | Sub.     | - |
| Descripción de la parte   |   |                    |       |   |         |          |   |
| Obtención de granos de kiwicha entera sin impurezas   |   |                    |       |   |         |          |   |
| Operación: Zarandear los granos de kiwicha  |   |                    |       |   |         |          |   |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |   |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |         |          |   |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b>   |   |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?   |         |          |   |
| Limpiar los granos de kiwicha mediante una máquina de zarandear granos para obtener kiwicha limpia y evitar que en el producto final hayan impurezas como polvillo, arena, piedritas.         |   |                    |       | Se puede mejorar esta operación si se diseña mejor el puesto de trabajo.  |         |          |   |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b>  |   |                    |       | ¿La actividad que se está analizando puede eliminarse?  |         |          |   |
| Nº  | Descripción   | Estado del trabajo | Dept. | Las actividades Nº: 1,3,4,5,6 y 13 puede eliminarse.  |         |          |   |
| 1.  | Buscar sacos del almacén                              |                    |       | ¿Combinarse con otra?   |         |          |   |
| 2.  | Colocar el saco cerca a la zaranda                    |                    |       | Ninguna.  |         |          |   |
| 3.  | Verificar si la balanza está cargada                  |                    |       | ¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?  |         |          |   |
| 4.  | Transportar la balanza al almacén                     |                    |       | No ninguna actividad.   |         |          |   |
| 5.  | Pesar   |                    |       | ¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?   |         |          |   |
| 6.  | Transportar saco a la zaranda                         |                    |       | Posiblemente.   |         |          |   |
| 7.  | Desamarrar el saco                                    |                    |       | ¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?  |         |          |   |
| 8.  | Amarrar saco vacío a la máquina                       |                    |       | Solo la actividad Nº3.  |         |          |   |
| 9.  | Ajustar el aire de la zaranda                         |                    |       |   |         |          |   |
| 10.   | Subir a la escalera con el saco                       |                    |       |   |         |          |   |
| 11.   | Verter el saco de la kiwicha a la tolva de la zaranda |                    |       |   |         |          |   |
| 12.   | Prender la máquina                                    |                    |       |   |         |          |   |
| 13.   | Verificar el ajuste del aire                          |                    |       |   |         |          |   |
| 14.   | Funcionamiento de la zaranda                          |                    |       |   |         |          |   |
| 15.   | Limpiar de la zaranda                                 |                    |       |   |         |          |   |
| 16.   | Desamarrar el saco de la zaranda                      |                    |       |   |         |          |   |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b>  |   |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? Es muy necesario que el operario este atento y disperse los granos por toda la malla ¿Muy costosos? No ¿Apropiados para el propósito? El zarandeado debe ser cuidadoso para evitar impurezas en el producto final.   |         |          |   |
| a) De operaciones anteriores  |   |                    |       |   |         |          |   |
| b) De esta operación  |   |                    |       |   |         |          |   |
| Se necesita obtener granos limpios sin impurezas.   |   |                    |       |   |         |          |   |
| c) De la operación siguiente  |   |                    |       |   |         |          |   |
| <b>4. MATERIAL</b>  |   |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas. ¿Puede sustituirse el material más barato? Puede sustituirse por una materia prima de mayor rendimiento para la expansión del grano.   |         |          |   |
| Saco de kiwicha de aproximadamente 20 kilogramos de diferentes proveedores.   |   |                    |       |   |         |          |   |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b>  |   |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada. Se puede usar una banda transportadora.   |         |          |   |
| a) Movido por: Arrastrado por el operario   |   |                    |       |   |         |          |   |
| b) Zarandeado por: Operario y máquina   |   |                    |       |   |         |          |   |
| c) Removido por: Es descargado por el operario hacía un saco.   |   |                    |       |   |         |          |   |
| d) Manejado en la estación de trabajo por: Operario de la línea de tostado  |   |                    |       |   |         |          |   |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b>  |   |                    |       |   |         |          |   |
| a) Equipo de herramientas   |   |                    |       |   |         |          |   |
| Presente:   |   |                    |       |   |         |          |   |
| Se emplea una máquina de zarandear semiautomática y requiere del operario.  |   |                    |       |   |         |          |   |
| Sugerencias   |   |                    |       |   |         |          |   |
| Emplear una máquina automática para poder zarandear los granos.   |   |                    |       |   |         |          |   |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b>   |   |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b>   |         |          |   |
| 1. Instalar rampas de entrega por gravedad  |   |                    |       | -   |         |          |   |
| 2. Utilizar la entrega por caída  |   |                    |       | Colocar un dispensador para cargar a la zaranda   |         |          |   |
| 3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.  |   |                    |       | -   |         |          |   |
| 4. Proporcionele al operador la silla correcta  |   |                    |       | Diseñar máquina para colocar silla  |         |          |   |
| 5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.  |   |                    |       | -   |         |          |   |
| 6. Utilice mecanismos operados con los pies.  |   |                    |       | -   |         |          |   |
| 7. Configure para operación con dos manos.  |   |                    |       | -   |         |          |   |
| 8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.   |   |                    |       | Colocar los sacos más cerca de la máquina.  |         |          |   |
| 9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.   |   |                    |       | -   |         |          |   |
| 10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas.  |   |                    |       | -   |         |          |   |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b>  |   |                    |       | Luz <b>O k</b> .<br>Calor <b>O k</b> .<br>Ventilación, humos <b>O k</b> .<br>Fuentes para beber agua <b>N o</b> .<br>Lavabos <b>O k</b> .<br>Aspectos de seguridad <b>N o</b> .<br>Diseño de partes <b>N o</b> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <b>O k</b> .<br>Probabilidad de retrasos <b>N o</b> .<br>Volumen de fabricación probable <b>N o</b> . |         |          |   |
| El área de trabajo tiene una máquina que vibra y le falta engrasar, no hay tensión por calor y la luz que llega al puesto es buena, la operación requiere movimientos repetitivos y esfuerzo. |   |                    |       |   |         |          |   |
| a) Otras condiciones  |   |                    |       |   |         |          |   |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b>  |   |                    |       |   |         |          |   |
| a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |   |                    |       |   |         |          |   |
| OBSERVADOR _____  |   |                    |       | APROBADO POR _____  |         |          |   |

## Anexo 47. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Pesar

| HOJA DE ANÁLISIS  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
|---|-------------------------------|--------------------|-------|---|-------------|--------------------|-------|----|-------------------------------|--|--|----|-------|--|--|----|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Fecha   | 12-Ene                        | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPPKE1     | Sub                | 1     |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| Molde   | -                             | Troquel            | -     | Estilo  | -           | Artículo           | -     |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| Patrón  | -                             | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -           | Sub.               | -     |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| Descripción de la parte   |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| Registrar el peso del saco que se obtuvo luego de zarandear.  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| Operación: Pesar granos de kiwicha  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |                               |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b><br>Para la empresa es importante registrar la cantidad que se pierde por cada operación por ello el operario pesa luego de zarandear.   |                               |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?<br><i>Se puede realizar más rápido si se tiene la balanza más cerca y evitar que se demore cuando se anota la cantidad pesada.</i>  |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Transportar saco a la balanza</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Pesar</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Anotar la cantidad a tostar</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |                               |                    |       | Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Transportar saco a la balanza |  |  | 2. | Pesar |  |  | 3. | Anotar la cantidad a tostar |  |  | ¿La actividad que se está analizando puede eliminarse?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Combinarse con otra?<br><i>La actividad Nº 1 y 2 pueden combinarse.</i><br>¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?<br><i>Sí.</i><br>¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?<br><i>La actividad Nº3 podría realizarla el encargado.</i> |  |  |  |
| Nº  | Descripción                   | Estado del trabajo | Dept. |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| 1.  | Transportar saco a la balanza |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| 2.  | Pesar                         |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| 3.  | Anotar la cantidad a tostar   |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b><br>a) De operaciones anteriores<br>b) De esta operación<br>Se requiere registrar la cantidad exacta que salió de la operación anterior.<br>c) De la operación siguiente  |                               |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? <i>Es necesario que el operario calcule rápido. ¿Muy costosos? No</i><br>¿Apropiados para el propósito? <i>El pesado debe ser exacto ya que puede distorsionar la producción del día.</i>  |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b><br>Saco de kiwicha de aproximadamente 20 kilogramos de diferentes proveedores.   |                               |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas.<br>¿Puede sustituirse el material más barato?<br><i>No puede sustituirse.</i>  |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b><br>a) Movido por: Arrastrado por el operario<br>b) Pesado por: Operario y una balanza de piso.<br>c) Removido por: Levanta el saco a la balanza.<br>d) Manejado en la estación de trabajo por: Operario de la línea de tostado   |                               |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada.<br><i>Puede usar balanza con ruedas.</i>  |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b><br>a) Equipo de herramientas<br>Presente:<br>Se emplea una balanza de piso.<br>Sugerencias<br>Emplear una balanza con ruedas.  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b><br>1. Instalar rampas de entrega por gravedad<br>2. Utilizar la entrega por caída<br>3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.<br>4. Proporcionele al operador la silla correcta<br>5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.<br>6. Utilice mecanismos operados con los pies.<br>7. Configure para operación con dos manos.<br>8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.<br>9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.<br>10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas. |                               |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b><br>Puede rediseñarse el área.<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>Ubicar más cerca o rediseñar con ruedas.<br>-   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b><br>El operario levanta 20 kg a una altura de 10 cm con una mala postura y sin faja de carga.<br>a) Otras condiciones   |                               |                    |       | Luz <b>Ok</b> .<br>Calor <b>Ok</b> .<br>Ventilación, humos <b>Ok</b> .<br>Fuentes para beber agua <b>No</b> .<br>Lavabos <b>Ok</b> .<br>Aspectos de seguridad <b>No</b> .<br>Diseño de partes <b>Ok</b> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <b>Ok</b> .<br>Probabilidad de retrasos <b>No</b> .<br>Volumen de fabricación probable <b>No</b> . |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b><br>a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |
| OBSERVADOR _____  |                               |                    |       | APROBADO POR _____  |             |                    |       |    |                               |  |  |    |       |  |  |    |                             |  |  |  |  |  |  |

# Anexo 48. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Tostar

| HOJA DE ANÁLISIS  |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
|---|---|--------------------|-------|---|-------------|--------------------|-------|----|---|--|--|----|-------------------------------|--|--|----|-------------------------------|--|--|----|-------------------------|--|--|----|--|--|--|----|-----------------------------------|--|--|----|---|--|--|----|--------------------------|--|--|----|--------------------------------------|--|--|-----|---|--|--|-----|-------------------|--|--|-----|-----------------|--|--|-----|---------------------------------|--|--|-----|----------------------------------|--|--|-----|---|--|--|-----|--|--|--|-----|--|--|--|-----|--------------------------------|--|--|-----|--|--|--|-----|---|--|--|-----|------------------------------|--|--|-----|----------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Fecha   | 12-Ene  | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPTKE1     | Sub                | 1     |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| Molde   | -   | Troquel            | -     | Estilo  | -           | Artículo           | -     |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| Patrón  | -   | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -           | Sub.               | -     |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| Descripción de la parte   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| Obtención de kiwicha popeada mediante el tostado manual de los granos   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| Operación: Tostar granos de kiwicha   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |   |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b><br><br>Reventar o popear los granos de kiwicha para obtener kiwicha popeada que posee un color blanco característico, los granos de kiwicha popeada deberán aumentar en volumen.  |   |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?<br><br>Se puede realizar más rápido esta operación si se emplea una máquina popeadora de kiwicha.   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td>Transportar el saco tamizado al área de tostado</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.</td><td>Ordenar la mesa de trabajo II</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.</td><td>Limpiar la mesa de trabajo II</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.</td><td>Buscar saco para cocina</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.</td><td>Buscar tela para la mesa de trabajo II y cocina.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.</td><td>Colocar saco debajo de la cocina.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.</td><td>Colocar telas encima de la mesa de trabajo II y cocina.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.</td><td>Buscar bowl número 1,2,3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.</td><td>Agarrar kiwicha del saco con el bowl</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10.</td><td>Buscar la caja de fosforo y verificar el balon de gas</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11.</td><td>Prender la cocina</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.</td><td>Limpiar la olla</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13.</td><td>Popear la kiwicha en la cocina.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14.</td><td>Retirar tela y el saco del piso.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15.</td><td>Transportar los materiales al área de almacén</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16.</td><td>Buscar el saco vacío para la kiwicha tostada</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17.</td><td>Mover los objetos que están en la mesa de trabajo II</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18.</td><td>Verificar el estado de 2 sacos</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19.</td><td>Colocar la kiwicha tostada dentro de los 2 sacos</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20.</td><td>Guardar la tela que va en la mesa de trabajo II</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21.</td><td>Ordenó la mesa de trabajo II</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22.</td><td>Limpiar el área de tostado</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> |   |                    |       | Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Transportar el saco tamizado al área de tostado |  |  | 2. | Ordenar la mesa de trabajo II |  |  | 3. | Limpiar la mesa de trabajo II |  |  | 4. | Buscar saco para cocina |  |  | 5. | Buscar tela para la mesa de trabajo II y cocina. |  |  | 6. | Colocar saco debajo de la cocina. |  |  | 7. | Colocar telas encima de la mesa de trabajo II y cocina. |  |  | 8. | Buscar bowl número 1,2,3 |  |  | 9. | Agarrar kiwicha del saco con el bowl |  |  | 10. | Buscar la caja de fosforo y verificar el balon de gas |  |  | 11. | Prender la cocina |  |  | 12. | Limpiar la olla |  |  | 13. | Popear la kiwicha en la cocina. |  |  | 14. | Retirar tela y el saco del piso. |  |  | 15. | Transportar los materiales al área de almacén |  |  | 16. | Buscar el saco vacío para la kiwicha tostada |  |  | 17. | Mover los objetos que están en la mesa de trabajo II |  |  | 18. | Verificar el estado de 2 sacos |  |  | 19. | Colocar la kiwicha tostada dentro de los 2 sacos |  |  | 20. | Guardar la tela que va en la mesa de trabajo II |  |  | 21. | Ordenó la mesa de trabajo II |  |  | 22. | Limpiar el área de tostado |  |  | ¿La actividad que se está analizando puede eliminarse?<br><br>Las actividades Nº: 2,3,10,15,18,20,21 pueden eliminarse<br><br>¿Combinarse con otra?<br><br>La actividad Nº19 se puede realizar durante el popeado<br><br>¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?<br><br>No ninguna actividad<br><br>¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?<br><br>No, la actividad Nº16 debe realizarse cuando se busca los materiales.<br><br>¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?<br><br>No, las actividades de limpieza deben ser realizadas en otro momento. |  |  |  |
| Nº  | Descripción   | Estado del trabajo | Dept. |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 1.  | Transportar el saco tamizado al área de tostado         |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 2.  | Ordenar la mesa de trabajo II                           |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 3.  | Limpiar la mesa de trabajo II                           |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 4.  | Buscar saco para cocina                                 |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 5.  | Buscar tela para la mesa de trabajo II y cocina.        |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 6.  | Colocar saco debajo de la cocina.                       |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 7.  | Colocar telas encima de la mesa de trabajo II y cocina. |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 8.  | Buscar bowl número 1,2,3                                |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 9.  | Agarrar kiwicha del saco con el bowl                    |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 10.   | Buscar la caja de fosforo y verificar el balon de gas   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 11.   | Prender la cocina                                       |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 12.   | Limpiar la olla   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 13.   | Popear la kiwicha en la cocina.                         |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 14.   | Retirar tela y el saco del piso.                        |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 15.   | Transportar los materiales al área de almacén           |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 16.   | Buscar el saco vacío para la kiwicha tostada            |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 17.   | Mover los objetos que están en la mesa de trabajo II    |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 18.   | Verificar el estado de 2 sacos                          |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 19.   | Colocar la kiwicha tostada dentro de los 2 sacos        |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 20.   | Guardar la tela que va en la mesa de trabajo II         |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 21.   | Ordenó la mesa de trabajo II                            |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| 22.   | Limpiar el área de tostado                              |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b><br>a) De operaciones anteriores<br>b) De esta operación<br><br>Debe cuidar la calidad de popeado de la kiwicha, todas deben reventar y tener el color blanco.<br><br>c) De la operación siguiente  |   |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? Es necesario que la operación se realice rápido para obtener un buen popeado. ¿Muy costosos? No ¿Apropiados para el propósito? Si, ya que permite un mejor popeado y mayor cantidad.   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b><br><br>Saco de kiwicha de aproximadamente 20 kilogramos de diferentes proveedores.   |   |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas.<br>¿Puede sustituirse el material más barato?<br><br>No, pero se puede adquirir en mayor cantidad para reducir el costo.   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b><br>a) Movido por: Arrastrado por el operario<br>b) Tostado por: Una cocina y un operario.<br>c) Removido por: Es dosificado por un operario con un bowl.<br>d) Manejado en la estación de trabajo por: Operario encargado de la línea de tostado   |   |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada.<br><br>Quizás algún mecanismo para que la kiwicha caiga aprovechando la gravedad.   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b><br>a) Equipo de herramientas<br>Presente:<br>Se emplea una cocina que no se conoce la temperatura, tiempo y cantidad.<br>Sugerencias<br>Emplear una máquina popeadora de kiwicha con capacidad de 25 kilogramos.   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b><br>1. Instalar rampas de entrega por gravedad<br>2. Utilizar la entrega por caída<br>3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.<br>4. Proporcionele al operador la silla correcta<br>5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.<br>6. Utilice mecanismos operados con los pies.<br>7. Configure para operación con dos manos.<br>8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.<br>9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.<br>10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas.   |   |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b><br>-<br>Usar dispensadores para soltar los granos en la<br>-<br>-<br>-<br>Accionar el dispensador por pedal.<br>-<br>Colocar herramientas cerca al operario.<br>-<br>-  |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b><br><br>Poca luz en el área de trabajo, el calor es intenso y el operario está expuesto por 2 horas y media a una temperatura de más 180°C, el lugar no cuenta con una fuente para beber agua, existe probabilidad que se retrase durante esta operación el tiempo puede variar de 2 horas hasta 2.5 horas, la cantidad de producción es variable puede ser desde 17kg hasta 16kg<br><br>a) Otras condiciones   |   |                    |       | Luz <b>N o</b> .<br>Calor <b>N o</b> .<br>Ventilación, humos <b>O k</b> .<br>Fuentes para beber agua <b>N o</b> .<br>Lavabos <b>O k</b> .<br>Aspectos de seguridad <b>N o</b> .<br>Diseño de partes <b>O k</b> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <b>O k</b> .<br>Probabilidad de retrasos <b>N o</b> .<br>Volumen de fabricación probable <b>N o</b> . |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b><br><br>a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |
| OBSERVADOR _____  |   |                    |       | APROBADO POR _____  |             |                    |       |    |   |  |  |    |                               |  |  |    |                               |  |  |    |                         |  |  |    |  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                          |  |  |    |                                      |  |  |     |   |  |  |     |                   |  |  |     |                 |  |  |     |                                 |  |  |     |                                  |  |  |     |   |  |  |     |  |  |  |     |  |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |     |   |  |  |     |                              |  |  |     |                            |  |  |  |  |  |  |

## Anexo 49. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Pesar

| HOJA DE ANÁLISIS  |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
|---|---|--------------------|-------|---|-------------|--------------------|-------|----|---|--|--|----|---------------|--|--|----|---------------------------------------|--|--|---|--|--|--|
| Fecha   | 12-Ene                                    | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPPKT1     | Sub                | 1     |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| Molde   | -   | Troquel            | -     | Estilo  | -           | Artículo           | -     |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| Patrón  | -   | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -           | Sub.               | -     |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| Descripción de la parte   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| Registrar el peso del saco que se obtuvo luego de tostar.   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| Operación: Pesar granos de kiwicha tostada  |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |   |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b><br>Para la empresa es importante registrar la cantidad que se pierde por cada operación por ello el operario pesa luego de tostar.  |   |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?<br><i>Se puede realizar más rápido si se tiene la balanza más cerca y evitar que se demore cuando se anota la cantidad pesada.</i>  |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Transportar la balanza al área de tostado</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Pesar 2 sacos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Anotar la cantidad tostada de 2 sacos</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |   |                    |       | Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Transportar la balanza al área de tostado |  |  | 2. | Pesar 2 sacos |  |  | 3. | Anotar la cantidad tostada de 2 sacos |  |  | ¿La actividad que se está analizando puede eliminarse?<br><i>Sí, todas.</i><br>¿Combinarse con otra?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?<br><i>No.</i><br>¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?<br><i>No.</i> |  |  |  |
| Nº  | Descripción                               | Estado del trabajo | Dept. |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| 1.  | Transportar la balanza al área de tostado |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| 2.  | Pesar 2 sacos                             |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| 3.  | Anotar la cantidad tostada de 2 sacos     |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b><br>a) De operaciones anteriores<br>b) De esta operación<br>Se requiere registrar la cantidad exacta que salió de la operación anterior.<br>c) De la operación siguiente  |   |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? <i>Es necesario que el operario calcule rápido. ¿Muy costosos? No</i><br>¿Apropiados para el propósito? <i>El pesado debe ser exacto ya que puede distorsionar la producción del día.</i>  |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b><br>Saco de kiwicha de aproximadamente 17 kilogramos de diferentes proveedores.   |   |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas.<br>¿Puede sustituirse el material más barato?<br><i>No puede sustituirse.</i>  |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b><br>a) Movido por: Arrastrado por el operario<br>b) Pesado por: Operario y una balanza de piso.<br>c) Removido por: Levanta el saco a la balanza.<br>d) Manejado en la estación de trabajo por: Operario de la línea de tostado   |   |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada.<br><i>Puede usar balanza con ruedas.</i>  |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b><br>a) Equipo de herramientas<br>Presente:<br>Se emplea una balanza de piso.<br>Sugerencias<br>Emplear una balanza con ruedas.  |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b><br>1. Instalar rampas de entrega por gravedad<br>2. Utilizar la entrega por caída<br>3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.<br>4. Proporcionele al operador la silla correcta<br>5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.<br>6. Utilice mecanismos operados con los pies.<br>7. Configure para operación con dos manos.<br>8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.<br>9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.<br>10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas. |   |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b><br>Puede rediseñarse el área.<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>Ubicar más cerca o rediseñar con ruedas.<br>-   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b><br>El operario levanta 17 kg a una altura de 10 cm con una mala postura y sin faja de carga.<br>a) Otras condiciones   |   |                    |       | Luz <i>Ok</i> .<br>Calor <i>Ok</i> .<br>Ventilación, humos <i>Ok</i> .<br>Fuentes para beber agua <i>No</i> .<br>Lavabos <i>Ok</i> .<br>Aspectos de seguridad <i>No</i> .<br>Diseño de partes <i>Ok</i> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <i>Ok</i> .<br>Probabilidad de retrasos <i>No</i> .<br>Volumen de fabricación probable <i>No</i> . |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b><br>a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |
| OBSERVADOR _____  |   |                    |       | APROBADO POR _____  |             |                    |       |    |   |  |  |    |               |  |  |    |                                       |  |  |   |  |  |  |

## Anexo 50. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Colar

| HOJA DE ANÁLISIS  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|---|--|--------------------|-------|--|-------------|--------------------|-------|----|--|--|--|----|-----------------------------|--|--|----|-------------------|--|--|----|-------------------|--|--|----|--------------------------------------|--|--|----|--|--|--|----|--|--|--|----|-------------------------|--|--|----|-------------------------------|--|--|-----|-------------------|--|--|-----|--------------------------------|--|--|-----|--|--|--|----------------------------------|--|--|--|
| Fecha   | 12-Ene   | Departamento       | 1     | Diagrama   | DFPCKT1     | Sub                | 1     |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Molde   | -  | Troquel            | -     | Estilo   | -           | Artículo           | -     |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Patrón  | -  | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.   | -           | Sub.               | -     |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Descripción de la parte   |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Separación de granos de kiwicha popeada con los que no popearon.  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Operación: Colado de kiwicha tostada  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |  |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b>   |  |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Colar manualmente los granos de kiwicha tostada para obtener solo la kiwicha popeada de color blanco, en esta operación se separan 3 tipos: kiwicha pop, kiwicha instantanea y kiwicha por lavar.   |  |                    |       | Si se emplea una máquina y además se limpia en otro momento se puede reducir el tiempo.  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS OPERACIONES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b>  |  |                    |       | ¿La operación que se está analizando puede eliminarse?   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td>Transportar el saco con kiwicha tostada al área de selección</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.</td><td>Limpiar mesa de trabajo II.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.</td><td>Limpiar los bowls</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.</td><td>Coger la coladera</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.</td><td>Coger la tela y colocarla en la mesa</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.</td><td>Colocar los bowls en la mesa y ordenar el área</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.</td><td>Buscar y colocar un saco vacío a la mesa de trabajo II</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.</td><td>Colado manual de granos</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.</td><td>Limpiar la mesa de trabajo II</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10.</td><td>Limpiar los bowls</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11.</td><td>Amarrar el saco de kiwicha pop</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12.</td><td>Guardar los utensilios de la mesa de trabajo II.</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> |  |                    |       | Nº   | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Transportar el saco con kiwicha tostada al área de selección |  |  | 2. | Limpiar mesa de trabajo II. |  |  | 3. | Limpiar los bowls |  |  | 4. | Coger la coladera |  |  | 5. | Coger la tela y colocarla en la mesa |  |  | 6. | Colocar los bowls en la mesa y ordenar el área |  |  | 7. | Buscar y colocar un saco vacío a la mesa de trabajo II |  |  | 8. | Colado manual de granos |  |  | 9. | Limpiar la mesa de trabajo II |  |  | 10. | Limpiar los bowls |  |  | 11. | Amarrar el saco de kiwicha pop |  |  | 12. | Guardar los utensilios de la mesa de trabajo II. |  |  | Solo las actividades N° 1,2 y 7. |  |  |  |
| Nº  | Descripción  | Estado del trabajo | Dept. |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 1.  | Transportar el saco con kiwicha tostada al área de selección |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 2.  | Limpiar mesa de trabajo II.                                  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 3.  | Limpiar los bowls  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 4.  | Coger la coladera  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 5.  | Coger la tela y colocarla en la mesa                         |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 6.  | Colocar los bowls en la mesa y ordenar el área               |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 7.  | Buscar y colocar un saco vacío a la mesa de trabajo II       |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 8.  | Colado manual de granos                                      |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 9.  | Limpiar la mesa de trabajo II                                |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 10.   | Limpiar los bowls  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 11.   | Amarrar el saco de kiwicha pop                               |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 12.   | Guardar los utensilios de la mesa de trabajo II.             |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | ¿Combinarse con otra?  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Ninguna.   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | ¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Ninguna.   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | ¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Solo la actividad N°11 se debe realizar antes de limpiar.  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | ¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | La limpieza debe realizarse antes de comenzar.   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b>  |  |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? Es necesario que el operario este concentrado. ¿Muy costosos? No                                    |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| a) De operaciones anteriores  |  |                    |       | ¿Apropiados para el propósito? El colado debe ser cuidadoso porque puede malograr la calidad del producto final.   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| b) De esta operación  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Solo se debe obtener granos blancos o popeados.   |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| c) De la operación siguiente  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b>  |  |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas.   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Saco de kiwicha tostada de aproximadamente 17 kilogramos.   |  |                    |       | ¿Puede sustituirse el material más barato?   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | No se puede sustituir.   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b>  |  |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportador por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada. |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| a) Movido por: Cargado por el operario  |  |                    |       | Quizá se puede usar una banda transportadora.  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| b) Colado por: Un operario y sus herramientas.  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| c) Removido por: Es vertido a un saco por un operario con un bowl.  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| d) Manejado en la estación de trabajo por   |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b>  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| a) Equipo de herramientas   |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Presente:   |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Se emplea unas coladeras de malla de diámetro 1.5mm.  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Sugerencias   |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| Se debería emplear una máquina para tamizar estos granos o una popeadora con seleccionadora.  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b>   |  |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b>  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 1. Instalar rampas de entrega por gravedad  |  |                    |       | -  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 2. Utilizar la entrega por caída  |  |                    |       | Verter los granos tostados de la cocina al tamizado.   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.  |  |                    |       | -  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 4. Proporciónale al operador la silla correcta  |  |                    |       | -  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.  |  |                    |       | -  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 6. Utilice mecanismos operados con los pies.  |  |                    |       | -  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 7. Configure para operación con dos manos.  |  |                    |       | Usar un equipo que permita colar con ambas manos   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.   |  |                    |       | Colocar las herramientas cerca al área.  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.   |  |                    |       | -  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| 10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas.  |  |                    |       | -  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b>  |  |                    |       | Luz <b>O k</b> .   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| El área de trabajo no cuenta con una fuente para beber agua, existen movimientos repetitivos por largas horas y no hay un control sobre esto, existe una probabilidad que pueda tardar en realizar esta operación debido a la cantidad de la operación de tostado, el volumen varia ya que depende de la calidad del grano y de tostado para poder obtener kiwicha cereal.  |  |                    |       | Calor <b>O k</b> .   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Ventilación, humos <b>O k</b> .  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Fuentes para beber agua <b>N o</b> .   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Lavabos <b>O k</b> .   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Aspectos de seguridad <b>N o</b> .   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Diseño de partes <b>O k</b> .  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <b>O k</b> .   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Probabilidad de retrasos <b>N o</b> .  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       | Volumen de fabricación probable <b>N o</b> .   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b>  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
|   |  |                    |       |  |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |
| OBSERVADOR _____  |  |                    |       | APROBADO POR _____   |             |                    |       |    |  |  |  |    |                             |  |  |    |                   |  |  |    |                   |  |  |    |                                      |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |                         |  |  |    |                               |  |  |     |                   |  |  |     |                                |  |  |     |  |  |  |                                  |  |  |  |

## Anexo 51. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Pesar

| HOJA DE ANÁLISIS  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
|---|-------------------------------|--------------------|-------|---|-------------|--------------------|-------|----|--------------------------|--|--|----|-------|--|--|----|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Fecha   | 12-Ene                        | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPPKCP1    | Sub                | 1     |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| Molde   | -                             | Troquel            | -     | Estilo  | -           | Artículo           | -     |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| Patrón  | -                             | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -           | Sub.               | -     |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| Descripción de la parte   |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| Registrar el peso del saco que se obtuvo luego de colar.  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| Operación: Pesar granos de kiwicha  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |                               |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b><br>Para la empresa es importante registrar la cantidad que se pierde por cada operación por ello el operario pesa luego de colar.   |                               |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?<br><i>Se puede realizar más rápido si se tiene la balanza más cerca y evitar que se demore cuando se anota la cantidad pesada.</i>  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Transportar a la balanza</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Pesar</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Anotar la cantidad a embolsar</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   |                               |                    |       | Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Transportar a la balanza |  |  | 2. | Pesar |  |  | 3. | Anotar la cantidad a embolsar |  |  | ¿La actividad que se está analizando puede eliminarse?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Combinarse con otra?<br><i>La actividad Nº 1 y 2 pueden combinarse.</i><br>¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?<br><i>Sí.</i><br>¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?<br><i>La actividad Nº3 podría realizarla el encargado.</i> |  |  |  |
| Nº  | Descripción                   | Estado del trabajo | Dept. |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| 1.  | Transportar a la balanza      |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| 2.  | Pesar                         |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| 3.  | Anotar la cantidad a embolsar |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b><br>a) De operaciones anteriores<br>b) De esta operación<br>Se requiere registrar la cantidad exacta que salió de la operación anterior.<br>c) De la operación siguiente  |                               |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? <i>Es necesario que el operario calcule rápido. ¿Muy costosos? No</i><br>¿Apropiados para el propósito? <i>El pesado debe ser exacto ya que puede distorsionar la producción del día.</i>  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b><br>Saco de kiwicha de aproximadamente 13 kilogramos de diferentes proveedores.   |                               |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas.<br>¿Puede sustituirse el material más barato?<br><i>No puede sustituirse.</i>  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b><br>a) Movido por: Arrastrado por el operario<br>b) Pesado por: Operario y una balanza de piso.<br>c) Removido por: Levanta el saco a la balanza.<br>d) Manejado en la estación de trabajo por: Operario de la línea de tostado   |                               |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada.<br><i>Puede usar balanza con ruedas.</i>  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b><br>a) Equipo de herramientas<br>Presente:<br>Se emplea una balanza de piso.<br>Sugerencias<br>Emplear una balanza con ruedas.  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b><br>1. Instalar rampas de entrega por gravedad<br>2. Utilizar la entrega por caída<br>3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.<br>4. Proporcionele al operador la silla correcta<br>5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.<br>6. Utilice mecanismos operados con los pies.<br>7. Configure para operación con dos manos.<br>8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.<br>9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.<br>10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas. |                               |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b><br>Puede rediseñarse el área.<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>Ubicar más cerca o rediseñar con ruedas.<br>-   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b><br>El operario levanta 13 kg a una altura de 10 cm con una mala postura y sin faja de carga.<br>a) Otras condiciones   |                               |                    |       | Luz <b>O k</b> .<br>Calor <b>O k</b> .<br>Ventilación, humos <b>O k</b> .<br>Fuentes para beber agua <b>N o</b> .<br>Lavabos <b>O k</b> .<br>Aspectos de seguridad <b>N o</b> .<br>Diseño de partes <b>O k</b> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <b>O k</b> .<br>Probabilidad de retrasos <b>N o</b> .<br>Volumen de fabricación probable <b>N o</b> . |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b><br>a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |                               |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |
| OBSERVADOR _____  |                               |                    |       | APROBADO POR _____  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |       |  |  |    |                               |  |  |  |  |  |  |



## Anexo 52. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Embolsar

| HOJA DE ANÁLISIS   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
|--|---|--------------------|-------|---|-------------|--------------------|-------|----|---|--|--|----|--------------------------------------|--|--|----|---------------------------------------|--|--|----|-----------------------------------|--|--|----|----------------------------------|--|--|----|-----------------------------------|--|--|----|---|--|--|----|------------------|--|--|----|-----------------|--|--|-----|-------------------------------|--|--|---|--|--|--|
| Fecha  | 12-Ene  | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPEMKCP1   | Sub                | 1     |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| Molde  | -   | Troquel            | -     | Estilo  | -           | Artículo           | -     |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| Patrón   | -   | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -           | Sub.               | -     |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| Descripción de la parte  |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| Embolsar los granos de kiwicha cereal en bolsas.   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| Operación: Embolsado de kiwicha cereal pop   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA   |   |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b><br>Embolsar manualmente los granos de kiwicha dentro de bolsas doypack de plástico con una cantidad de 70 gramos.  |   |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?<br><i>Usando una dosificadora de granos se puede evitar varias actividades.</i>   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS OPERACIONES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td>Transportar el saco de kiwicha popeada al área de embolsado</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.</td><td>Limpiar, barrer el área de embolsado</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.</td><td>Desamarrar el saco de kiwicha popeada</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.</td><td>Abrir paquete de bolsas y pesarlo</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.</td><td>Abrir parte baja y contar bolsas</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.</td><td>Verificando el estado de la bolsa</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.</td><td>Abrir y doblar la parte superior el saco de kiwicha popeada</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.</td><td>Embolsado manual</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.</td><td>Ordenar el área</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10.</td><td>Guardar el saco en el almacén</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> |   |                    |       | Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Transportar el saco de kiwicha popeada al área de embolsado |  |  | 2. | Limpiar, barrer el área de embolsado |  |  | 3. | Desamarrar el saco de kiwicha popeada |  |  | 4. | Abrir paquete de bolsas y pesarlo |  |  | 5. | Abrir parte baja y contar bolsas |  |  | 6. | Verificando el estado de la bolsa |  |  | 7. | Abrir y doblar la parte superior el saco de kiwicha popeada |  |  | 8. | Embolsado manual |  |  | 9. | Ordenar el área |  |  | 10. | Guardar el saco en el almacén |  |  | ¿La operación que se está analizando puede eliminarse?<br><i>Solo las actividades Nº 4,6 y 9.</i><br>¿Combinarse con otra?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?<br><i>Posiblemente.</i><br>¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo? <i>Si, deben realizarse en otra área.</i> |  |  |  |
| Nº   | Descripción   | Estado del trabajo | Dept. |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 1.   | Transportar el saco de kiwicha popeada al área de embolsado |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 2.   | Limpiar, barrer el área de embolsado                        |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 3.   | Desamarrar el saco de kiwicha popeada                       |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 4.   | Abrir paquete de bolsas y pesarlo                           |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 5.   | Abrir parte baja y contar bolsas                            |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 6.   | Verificando el estado de la bolsa                           |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 7.   | Abrir y doblar la parte superior el saco de kiwicha popeada |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 8.   | Embolsado manual  |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 9.   | Ordenar el área   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| 10.  | Guardar el saco en el almacén                               |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b><br>a) De operaciones anteriores<br>b) De esta operación<br>Se debe cuidar el peso ya que debe contener 70 gramos, se debe cuidar la calidad de las bolsas y evitar contaminar el producto final.<br>c) De la operación siguiente  |   |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? <i>Es necesario calcular el peso exacto. ¿Muy costosos? No ¿Apropiados para el propósito? Un mal embolsado puede afectar el peso final.</i>  |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b><br><br>Saco de kiwicha cereal pop de aproximadamente 13 kilogramos.   |   |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas ¿Puede sustituirse el material más barato?<br><i>No se puede sustituir.</i>   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b><br>a) Movido por: Cargado por el operario<br>b) Embolsado por: Un operario.<br>c) Removido por: Todas las bolsas son movidas por un operario.<br>d) Manejado en la estación de trabajo por  |   |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada.<br><i>Quizás si se puede emplear una banda transportadora.</i>  |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b><br>a) Equipo de herramientas<br>Presente:<br>Se emplea unas bolsas de plástico doypack, el empaque lleno deberá pesar 70 gramos.<br>Sugerencias<br>Se debería emplear una máquina embolsadora.  |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b><br>1. Instalar rampas de entrega por gravedad<br>2. Utilizar la entrega por caída<br>3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.<br>4. Proporcionele al operador la silla correcta<br>5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.<br>6. Utilice mecanismos operados con los pies.<br>7. Configure para operación con dos manos.<br>8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.<br>9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.<br>10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas.  |   |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b><br>-<br>Usar una máquina o dosificador o dispensador.<br>-<br>Debería usar silla alta para poder embolsar.<br>-<br>Se puede emplear un pedal para embolsar.<br>-<br>Colocar las bolsas cerca del área de trabajo.<br>-<br>-   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b><br><br>Durante 1 hora y 10 minutos que se realiza la operación el operario esta parado y girando el tronco constantemente, además existen muchos movimientos repetitivos durante 1 hora, pueden ocurrir retrasos debido a la falta de materiales o porque la balanza no esta cargada, el volumen de producción varía según el tostado.<br><br>a) Otras condiciones  |   |                    |       | Luz <b>Ok</b> .<br>Calor <b>Ok</b> .<br>Ventilación, humos <b>Ok</b> .<br>Fuentes para beber agua <b>Ok</b> .<br>Lavabos <b>Ok</b> .<br>Aspectos de seguridad <b>No</b> .<br>Diseño de partes <b>Ok</b> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <b>Ok</b> .<br>Probabilidad de retrasos <b>No</b> .<br>Volumen de fabricación probable <b>No</b> . |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b><br><br>a) Antes del análisis y del estudio de movimientos   |   |                    |       |   |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |
| OBSERVADOR _____   |   |                    |       | APROBADO POR _____  |             |                    |       |    |   |  |  |    |                                      |  |  |    |                                       |  |  |    |                                   |  |  |    |                                  |  |  |    |                                   |  |  |    |   |  |  |    |                  |  |  |    |                 |  |  |     |                               |  |  |   |  |  |  |

## Anexo 53. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Sellar

| HOJA DE ANÁLISIS  |                              |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
|---|------------------------------|--------------------|-------|---|-------------|--------------------|-------|----|--------------------------|--|--|----|-----------------------|--|--|----|------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Fecha   | 12-Ene                       | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPSKCP1    | Sub                | 1     |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| Molde   | -                            | Troquel            | -     | Estilo  | -           | Artículo           | -     |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| Patrón  | -                            | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -           | Sub.               | -     |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| Descripción de la parte   |                              |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| Sellar las bolsas de kiwicha cereal pop para cuidar la calidad.   |                              |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| Operación: Sellar bolsas de kiwicha pop   |                              |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |                              |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b><br>Con el objetivo de cuidar la calidad del producto y evitar la adulteración del mismo, las bolsas deben ser selladas completamente antes del cierre hermético.  |                              |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?<br><i>Se puede mejorar estas actividades con el rediseño del área o de las herramientas empleadas.</i>  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Ordenar mesa de aluminio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Enchufar la selladora</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Sellar las bolsas de kiwicha</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |                              |                    |       | Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Ordenar mesa de aluminio |  |  | 2. | Enchufar la selladora |  |  | 3. | Sellar las bolsas de kiwicha |  |  | ¿La actividad que se está analizando puede eliminarse?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Combinarse con otra?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?<br><i>Ninguna.</i><br>¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?<br><i>Sí.</i><br>¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?<br><i>Ninguna.</i> |  |  |  |
| Nº  | Descripción                  | Estado del trabajo | Dept. |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| 1.  | Ordenar mesa de aluminio     |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| 2.  | Enchufar la selladora        |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| 3.  | Sellar las bolsas de kiwicha |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b><br>a) De operaciones anteriores<br>b) De esta operación<br>Se obtiene una bolsa sellada en la parte superior de la bolsa para cuidar la calidad del producto.<br>c) De la operación siguiente  |                              |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? <i>Es necesario que el operario selle muy preciso arriba del cierre. ¿Muy costosos? No</i> ¿Apropiados para el propósito? <i>Debe estar bien sellado a temperatura media sino puede quemarse.</i>  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b><br><br>Bolsas llenas de kiwicha cereal pop.  |                              |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas.<br>¿Puede sustituirse el material más barato?<br><i>No puede sustituirse.</i>  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b><br>a) Movido por: Operario<br>b) Sellado por: Operario y una selladora manual.<br>c) Removido por: Operario<br>d) Manejado en la estación de trabajo por: Operario de la línea de tostado  |                              |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada.<br><i>Puede usarse una banda transportadora.</i>  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b><br>a) Equipo de herramientas<br>Presente:<br>Se emplea una selladora manual.<br>Sugerencias<br>Emplear una selladora semiautomática.   |                              |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b><br>1. Instalar rampas de entrega por gravedad<br>2. Utilizar la entrega por caída<br>3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.<br>4. Proporcionele al operador la silla correcta<br>5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.<br>6. Utilice mecanismos operados con los pies.<br>7. Configure para operación con dos manos.<br>8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.<br>9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.<br>10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas. |                              |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b><br>-<br>Depósito de bolsas que dejen caer una por una.<br>-<br>Debería usar una silla alta para poder sellar.<br>-<br>Selladora semiautomática con pedal.<br>-<br>-<br>Reubicar la selladora.<br>-  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b><br><br>El operario realiza movimientos repetitivos durante 35 minutos, y cuando la mesa de aluminio está llena de bolsas de kiwicha el operario debe estirar su brazo para poder agarrar las bolsas.<br><br>a) Otras condiciones   |                              |                    |       | Luz <i>Ok</i> .<br>Calor <i>Ok</i> .<br>Ventilación, humos <i>Ok</i> .<br>Fuentes para beber agua <i>No</i> .<br>Lavabos <i>Ok</i> .<br>Aspectos de seguridad <i>No</i> .<br>Diseño de partes <i>Ok</i> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <i>Ok</i> .<br>Probabilidad de retrasos <i>No</i> .<br>Volumen de fabricación probable <i>No</i> . |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b><br><br>a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |                              |                    |       |   |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |
| OBSERVADOR _____  |                              |                    |       | APROBADO POR _____  |             |                    |       |    |                          |  |  |    |                       |  |  |    |                              |  |  |  |  |  |  |

## Anexo 54. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Etiquetar

| HOJA DE ANÁLISIS  |                                  |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
|---|----------------------------------|--------------------|-------|---|-------------|--------------------|-------|----|---------------------------------|--|--|----|-----------|--|--|----|-----------|--|--|----|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Fecha   | 12-Ene                           | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPETKCP1   | Sub                | 1     |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| Molde   | -                                | Troquel            | -     | Estilo  | -           | Artículo           | -     |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| Patrón  | -                                | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -           | Sub.               | -     |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| Descripción de la parte   |                                  |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| Colocar la fecha a la etiqueta y etiquetar las bolsas del producto final.   |                                  |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| Operación: Etiquetado de bolsas   |                                  |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |                                  |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b><br><br>Etiquetar las bolsas de kiwicha cereal pop y colocarle la fecha de producción y de vencimiento a las etiquetas   |                                  |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?<br><i>Se puede usar una máquina etiquetadora ya que lo codificadora.</i>  |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS OPERACIONES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Buscar etiquetas y codificadora</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Codificar</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Etiquetar</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Guardar etiquetas y codificadora</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   |                                  |                    |       | Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Buscar etiquetas y codificadora |  |  | 2. | Codificar |  |  | 3. | Etiquetar |  |  | 4. | Guardar etiquetas y codificadora |  |  | ¿La operación que se está analizando puede eliminarse?<br><i>Solo la actividad N°1.</i><br>¿Combinarse con otra? <i>No.</i><br>¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra? <i>No.</i><br>¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?<br><i>Posiblemente.</i><br>¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?<br><i>Ninguna.</i> |  |  |  |
| Nº  | Descripción                      | Estado del trabajo | Dept. |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| 1.  | Buscar etiquetas y codificadora  |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| 2.  | Codificar                        |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| 3.  | Etiquetar                        |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| 4.  | Guardar etiquetas y codificadora |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b><br>a) De operaciones anteriores<br>b) De esta operación<br>La etiqueta debe colocarse sin imperfecciones en la bolsa al igual que la codificación de fechas deberán encuadrar en la etiqueta.<br>c) De la operación siguiente  |                                  |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? <i>Es necesario que el operario se habil con las manos. ¿Muy costosos? No.</i><br>¿Apropiados para el propósito? <i>Un operario novato realizara el etiquetado mal y se perderán etiquetas.</i>  |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b><br><br>Bolsas llenas de kiwicha cereal pop, etiquetas y codificador.   |                                  |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas ¿Puede sustituirse el material más barato?<br><i>No.</i>  |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b><br>a) Movido por: Cargado por el operario<br>b) Etiquetado por: Un operario.<br>c) Removido por: Es colocado en la mesa por un operario.<br>d) Manejado en la estación de trabajo por  |                                  |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales?<br>Considere la distribución respecto a la distancia desplazada.<br><i>Quizás se puede emplear una banda transportadora.</i>  |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b><br>a) Equipo de herramientas<br>Presente:<br>Se utilizan etiquetas de kiwicha cereal pop y la etiqueta va en el centro de la bolsa.<br>Sugerencias<br>Esta operación se debería realizar por una máquina etiquetadora.   |                                  |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b><br>1. Instalar rampas de entrega por gravedad<br>2. Utilizar la entrega por caída<br>3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.<br>4. Proporcionele al operador la silla correcta<br>5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.<br>6. Utilice mecanismos operados con los pies.<br>7. Configure para operación con dos manos.<br>8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.<br>9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.<br>10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas. |                                  |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b><br>-<br>-<br>-<br>Colocarle al operario una silla alta.<br>-<br>Colocar una máquina que accione con pedal.<br>-<br>Colocar las etiquetas cerca al área de trabajo.<br>-<br>-  |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b><br><br>El operario está parado cerca de 44 minutos realizando movimientos repetitivos, la probabilidad que se retrase es debido a la falta de etiquetas y falta de codificación en las etiquetas, el volumen varia dependiendo de la calidad de tostado.<br><br>a) Otras condiciones   |                                  |                    |       | Luz <i>Ok</i> .<br>Calor <i>Ok</i> .<br>Ventilación, humos <i>Ok</i> .<br>Fuentes para beber agua <i>Ok</i> .<br>Lavabos <i>Ok</i> .<br>Aspectos de seguridad <i>No</i> .<br>Diseño de partes <i>Ok</i> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <i>Ok</i> .<br>Probabilidad de retrasos <i>No</i> .<br>Volumen de fabricación probable <i>No</i> . |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b><br><br>a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |                                  |                    |       |   |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |
| OBSERVADOR _____  |                                  |                    |       | APROBADO POR _____  |             |                    |       |    |                                 |  |  |    |           |  |  |    |           |  |  |    |                                  |  |  |  |  |  |  |

## Anexo 55. Hoja de las nueve principales análisis de operaciones para la operación Encajonar

| HOJA DE ANÁLISIS  |             |                    |       |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
|---|-------------|--------------------|-------|---|-------------|--------------------|-------|----|------------|--|--|----|-----------|--|--|--|--|--|--|
| Fecha   | 12-Ene      | Departamento       | 1     | Diagrama  | DFPENKCP1   | Sub                | 1     |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| Molde   | -           | Troquel            | -     | Estilo  | -           | Artículo           | -     |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| Patrón  | -           | Ins. Spec.         | -     | L. Spec.  | -           | Sub.               | -     |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| Descripción de la parte   |             |                    |       |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| Coloca cada bolsas de kiwicha cereal pop producida en el día en una caja.   |             |                    |       |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| Operación: Encajonar bolsas de kiwicha cereal pop   |             |                    |       |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| DETERMINE Y DESCRIBA  |             |                    |       | DETALLES DEL ANÁLISIS   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>1. PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN</b><br><br>Almacenar las bolsas de kiwicha cereal pop en cajas para evitar que se contaminen.   |             |                    |       | ¿Se puede cumplir el propósito mejor de otra forma?<br><br><i>Se puede mejorar esta operación si se ubica la caja más cerca de la mesa de aluminio.</i>   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. LISTA COMPLETA DE TODAS LAS ACTIVIDADES LLEVADAS A CABO A LA PARTE</b><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Descripción</th> <th>Estado del trabajo</th> <th>Dept.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Armar caja</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Encajonar</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   |             |                    |       | Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. | 1. | Armar caja |  |  | 2. | Encajonar |  |  | ¿La actividad que se está analizando puede eliminarse?<br><br><i>Ninguna.</i><br><br>¿Combinarse con otra?<br><br><i>Ninguna.</i><br><br>¿Realizarse durante el periodo ocioso de otra?<br><br><i>Ninguna.</i><br><br>¿Es la secuencia de operaciones la mejor posible?<br><br><i>Sí.</i><br><br>¿Deberían realizarse las operaciones en otro departamento para ahorrar dinero en costo o manejo?<br><br><i>Ninguna.</i> |  |  |  |
| Nº  | Descripción | Estado del trabajo | Dept. |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| 1.  | Armar caja  |                    |       |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| 2.  | Encajonar   |                    |       |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>3. REQUISITOS DE INSPECCIÓN</b><br>a) De operaciones anteriores<br>b) De esta operación<br><br>Se requiere guardar todas las bolsas una encima de otra y contabilizarlas.<br>c) De la operación siguiente  |             |                    |       | ¿Son necesarios las tolerancias, canonjías, acabados y otros requisitos? <i>Es necesario que el operario este atento al contabilizar las bolsas.</i><br>¿Muy costosos? <i>No</i> ¿Apropiados para el propósito? <i>Las bolsas deben colocarse cuidadosamente sin que se golpeen o se rompan</i>   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>4. MATERIAL</b><br><br>Bolsas llenas de kiwicha cereal pop, cajas.   |             |                    |       | Considere el tamaño, nivel de adecuación, resistencia y las condiciones físicas.<br>¿Puede sustituirse el material más barato?<br><br><i>No puede sustituirse.</i>  |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>5. MANEJO DE MATERIALES</b><br>a) Movido por: Colocado a la caja por el operario.<br>b) Pesado por: Operario y una caja.<br>c) Removido por: Empujar la caja<br>d) Manejado en la estación de trabajo por: Operario de la línea de tostado   |             |                    |       | ¿Deberían utilizarse la grúa, la banda transportadora por gravedad, desplazadores u otros vehículos especiales? Considere la distribución respecto a la distancia desplazada.<br><br>Puede usarse una faja transportadora.  |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>6. CONFIGURACIÓN (Anexe una descripción con bosquejos si fuere necesario)</b><br>a) Equipo de herramientas<br>Presente:<br>Se emplea una caja.<br>Sugerencias<br>Emplear una banda transportadora.   |             |                    |       |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>7. CONSIDERE LAS POSIBILIDADES SIGUIENTES:</b><br>1. Instalar rampas de entrega por gravedad<br>2. Utilizar la entrega por caída<br>3. Comparar los métodos si más de un operador trabaja en la misma tarea.<br>4. Proporcionele al operador la silla correcta<br>5. Mejore las guías o accesorios proporcionando evacuadores, sujetadores de acción rápida, etcétera.<br>6. Utilice mecanismos operados con los pies.<br>7. Configure para operación con dos manos.<br>8. Arregle las partes y las herramientas dentro del área normal de trabajo.<br>9. Cambie la distribución para eliminar el registro de regreso y permita el acoplamiento de máquinas.<br>10. Utilice todas las mejoras llevadas a cabo en otras tareas. |             |                    |       | <b>ACCIÓN RECOMENDADA</b><br>-<br>Banda transportadora.<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>Uibcar la caja más cerca.<br>-   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>8. CONDICIONES DE TRABAJO</b><br><br>Movimientos repetitivos y giros repetitivos para colocar las bolsas que estan encima de la mesa hacia la caja que están en el piso a una altura de 0.86 metros.<br><br>a) Otras condiciones   |             |                    |       | Luz <b>O k</b> .<br>Calor <b>O k</b> .<br>Ventilación, humos <b>O k</b> .<br>Fuentes para beber agua <b>N o</b> .<br>Lavabos <b>O k</b> .<br>Aspectos de seguridad <b>N o</b> .<br>Diseño de partes <b>O k</b> .<br>Tareas administrativas necesarias (llenado de tarjetas de tiempo, etc.) <b>O k</b> .<br>Probabilidad de retrasos <b>N o</b> .<br>Volumen de fabricación probable <b>N o</b> . |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>9. MÉTODO (Anexe bosquejos o procesos si fuere necesario)</b><br><br>a) Antes del análisis y del estudio de movimientos  |             |                    |       |   |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |
| OBSERVADOR _____  |             |                    |       | APROBADO POR _____  |             |                    |       |    |            |  |  |    |           |  |  |  |  |  |  |

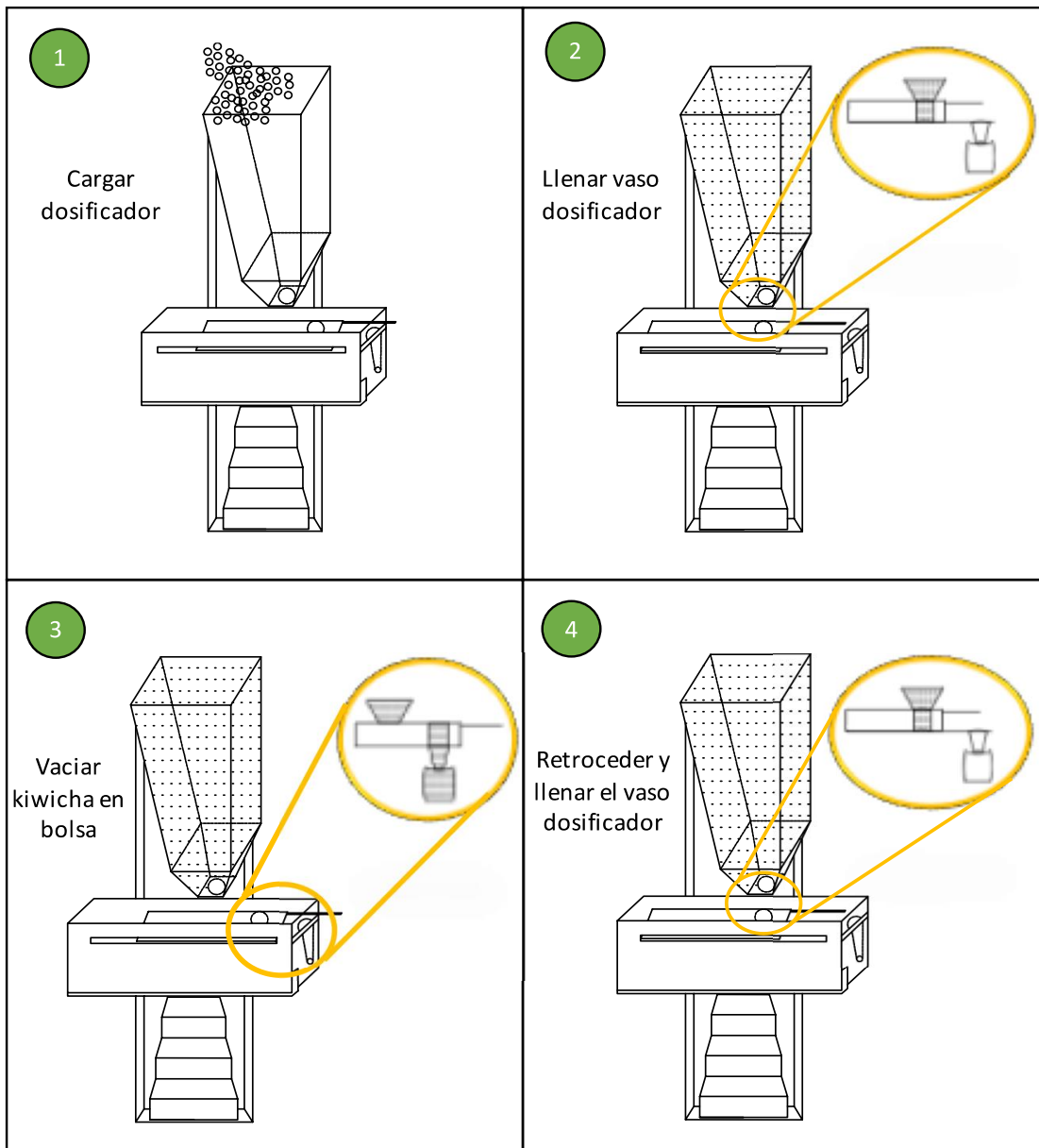
**Anexo 56.** Cucharas dosificadoras para la operación tostar




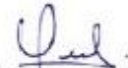


**Anexo 57.** Termómetro empleado para hallar la temperatura




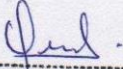

## Anexo 58. Funcionamiento de la dosificadora



**Anexo 59.** Ficha de registro del primer ítem (capacitación)

|    | FORMATO   |  | Vrs.1                      | Pág. 1 de 1          |
|---|---|--|----------------------------|----------------------|
|   | <p>Inducción <input type="checkbox"/> Charla motivacional <input type="checkbox"/> Curso básico <input type="checkbox"/></p> <p>Cursos específicos <input type="checkbox"/> Charlas semanales 5s <input type="checkbox"/> Otras actividades de capacitación <input checked="" type="checkbox"/></p> |  |                            |                      |
| Nombre del instructor <u>Hinostraza y Morales</u>   |   |  |                            |                      |
| Sector: <u>Manufactura</u>  |   | Áreas: <u>Producción</u>   |                            | Lugar: <u>V.E.S.</u> |
| Desde: <u>17:00</u>   | Hasta: <u>18:00</u>   | Duración: <u>60 min</u>  | NºAsistentes: <u>5</u>     | HH: <u>300 min</u>   |
| <b>Temas tratados:</b>  |   |  |                            |                      |
| 1. <u>Importancia del estudio del trabajo en una empresa manufacturera</u>  |   |  |                            |                      |
| 2.  |   |  |                            |                      |
| 3.  |   |  |                            |                      |
| Nº  | Apellidos y Nombres   | Área   | Empresa                    | Firma                |
| 1   | <u>Ramírez Teraqua Leon Ximena</u>  | <u>Producción y Repartos</u>   | <u>Granos del Inka SAC</u> | <u>[Firma]</u>       |
| 2   | <u>William Armando Cornejo Rodríguez</u>  | <u>Producción</u>  | <u>Granos del Inka</u>     | <u>[Firma]</u>       |
| 3   | <u>Genia Mendoza Maria Isabel</u>   | <u>Producción</u>  | <u>Granos del Inka</u>     | <u>[Firma]</u>       |
| 4   | <u>Vivanco Durand Laura</u>   | <u>Producción</u>  | <u>Granos del Inka</u>     | <u>[Firma]</u>       |
| 5   | <u>CUSI NUÑEZ HIPOLITO</u>  | <u>PRODUCCIÓN</u>  | <u>GRANOS DEL INKA</u>     | <u>[Firma]</u>       |
| 6   |   |  |                            |                      |
| 7   |   |  |                            |                      |
| 8   |   |  |                            |                      |
| 9   |   |  |                            |                      |
| 10  |   |  |                            |                      |
| <b>Comentarios:</b>   |   |  |                            |                      |
|   |   |  |                            |                      |
|   |   |  |                            |                      |
|   |   |  |                            |                      |
| <br>HIPOLITO CUSI NUÑEZ<br>DNI N° 40232586<br>GERENTE GENERAL<br>GRANOS DEL INKA SAC |   |  <br>-----<br>FIRMA DEL INSTRUCTOR |                            |                      |

**Anexo 60.** Ficha de registro del segundo y tercer ítem (capacitación)


|   |                                    |   |                        |                        |
|---|------------------------------------|---|------------------------|------------------------|
|    | FORMATO                            |   | Vrs.1                  | Pág. 1 de 1            |
|   |                                    |   |                        |                        |
| <p>Inducción <input type="checkbox"/> Charla motivacional <input type="checkbox"/> Curso básico <input type="checkbox"/></p> <p>Cursos específicos <input type="checkbox"/> Charlas semanales 5s <input type="checkbox"/> Otras actividades de capacitación <input checked="" type="checkbox"/></p> |                                    |   |                        |                        |
| Nombre del instructor <i>Hinojosa y Morales</i>   |                                    |   |                        |                        |
| Sector: <i>Manufactura</i>  |                                    | Áreas: <i>Producción</i>  |                        | Lugar: <i>U.E.S</i>    |
| Desde: <i>17:00</i>   |                                    | Hasta: <i>18:00</i>   |                        | Fecha: <i>02-02-21</i> |
| Duración: <i>60 min</i>   |                                    | NºAsistentes: <i>2</i>  |                        | HH: <i>120 min</i>     |
| <b>Temas tratados:</b>  |                                    |   |                        |                        |
| 1. <i>Importancia de la reducción de tiempos improductivos</i>  |                                    |   |                        |                        |
| 2. <i>Información de las mejoras al operario de línea de tostado</i>  |                                    |   |                        |                        |
| 3.  |                                    |   |                        |                        |
| Nº  | Apellidos y Nombres                | Área  | Empresa                | Firma                  |
| 1   | <i>CUSI NÚÑEZ Hipólito</i>         | <i>Producción</i>   | <i>GRANOS DEL INKA</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 2   | <i>García Mendoza María Isabel</i> | <i>Producción</i>   | <i>Granos del Inka</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 3   |                                    |   |                        |                        |
| 4   |                                    |   |                        |                        |
| 5   |                                    |   |                        |                        |
| 6   |                                    |   |                        |                        |
| 7   |                                    |   |                        |                        |
| 8   |                                    |   |                        |                        |
| 9   |                                    |   |                        |                        |
| 10  |                                    |   |                        |                        |
| <b>Comentarios:</b>   |                                    |   |                        |                        |
|   |                                    |   |                        |                        |
|   |                                    |   |                        |                        |
|   |                                    |   |                        |                        |
| <br>HIPOLITO CUSI NÚÑEZ<br>DNI N° 40232886<br>GERENTE GENERAL<br>GRANOS DEL INKA SAC   |                                    | <br>FIRMA DEL INSTRUCTOR |                        |                        |





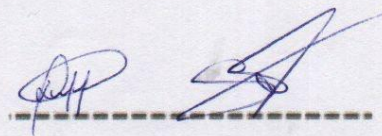
**Anexo 61.** Ficha de registro del cuarto ítem (inducción escrita)




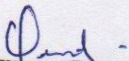

Anexo 62. Ficha de registro del quinto ítem (capacitación)

|    | FORMATO   |                          | Vrs.1                  | Pág. 1 de 1            |
|---|---|--------------------------|------------------------|------------------------|
|   | <p>Inducción <input type="checkbox"/> Charla motivacional <input type="checkbox"/> Curso básico <input type="checkbox"/></p> <p>Cursos específicos <input type="checkbox"/> Charlas semanales 5s <input type="checkbox"/> Otras actividades de capacitación <input checked="" type="checkbox"/></p> |                          |                        |                        |
| Nombre del instructor <i>Hinostroza y Morales</i>   |   |                          |                        |                        |
| Sector: <i>Manufactura</i>  |   | Áreas: <i>Producción</i> |                        | Lugar: <i>V.E.S.</i>   |
| Desde: <i>16:30</i>   |   | Hasta: <i>17:30</i>      |                        | Fecha: <i>04-02-21</i> |
| Duración: <i>60 min</i>   |   | Nº Asistentes: <i>3</i>  |                        | HH: <i>180 min</i>     |
| Temas tratados:   |   |                          |                        |                        |
| 1. <i>Contaminación Cruzada</i>   |   |                          |                        |                        |
| 2.  |   |                          |                        |                        |
| 3.  |   |                          |                        |                        |
| Nº  | Apellidos y Nombres   | Área                     | Empresa                | Firma                  |
| 1   | <i>Cornier Rodríguez William A.</i>   | <i>producción</i>        | <i>Granos del Inca</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 2   | <i>García Mendoza María Isabel</i>  | <i>Producción</i>        | <i>Granos del Inka</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 3   | <i>CUSI NÚÑEZ Hipólito</i>  | <i>Producción</i>        | <i>Granos del Inka</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 4   |   |                          |                        |                        |
| 5   |   |                          |                        |                        |
| 6   |   |                          |                        |                        |
| 7   |   |                          |                        |                        |
| 8   |   |                          |                        |                        |
| 9   |   |                          |                        |                        |
| 10  |   |                          |                        |                        |
| Comentarios:  |   |                          |                        |                        |
|   |   |                          |                        |                        |
|   |   |                          |                        |                        |
|   |   |                          |                        |                        |
| <p><i>[Firma]</i><br/>                 HIPOLITO CUSI NÚÑEZ<br/>                 DNI N° 40232588<br/>                 GERENTE GENERAL<br/>                 GRANOS DEL INKA SAC</p> |   |                          |                        |                        |
| <p><i>[Firma]</i>      <i>[Firma]</i></p> <p>-----<br/>                 FIRMA DEL INSTRUCTOR</p>  |   |                          |                        |                        |


Anexo 63. Ficha de registro del sexto ítem (instrucción gráfica)

|   | FORMATO                            |  | Vrs.1                  | Pág. 1 de 1            |
|--|------------------------------------|--|------------------------|------------------------|
|  |                                    |  |                        |                        |
| Inducción <input type="checkbox"/> Charla motivacional <input type="checkbox"/> Curso básico <input type="checkbox"/><br>Cursos específicos <input type="checkbox"/> Charlas semanales 5s <input type="checkbox"/> Otras actividades de capacitación <input checked="" type="checkbox"/> |                                    |  |                        |                        |
| Nombre del instructor <u>Hinojosa y Morales</u>  |                                    |  |                        |                        |
| Sector: <u>Manufactura</u>   |                                    | Áreas: <u>Producción</u>   |                        | Lugar: <u>V.E.S.</u>   |
| Desde: <u>17:00</u>  |                                    | Hasta: <u>18:00</u>  |                        | Fecha: <u>05-02-21</u> |
| Duración: <u>60 min</u>  |                                    | Nº Asistentes: <u>2</u>  |                        | HH: <u>120 min</u>     |
| Temas tratados: <u>Hinojosa y Morales</u>  |                                    |  |                        |                        |
| 1. <u>Ergonomía: manipulación manual de cargas y Posturas</u>  |                                    |  |                        |                        |
| 2.   |                                    |  |                        |                        |
| 3.   |                                    |  |                        |                        |
| Nº   | Apellidos y Nombres                | Área   | Empresa                | Firma                  |
| 1  | <u>Carcía Mendoza María Isabel</u> | <u>Producción</u>  | <u>Granos del INKA</u> | <u>[Firma]</u>         |
| 2  | <u>Hipólito Cusi Núñez</u>         | <u>PRODUCCIÓN</u>  | <u>GRANOS DEL INKA</u> | <u>[Firma]</u>         |
| 3  |                                    |  |                        |                        |
| 4  |                                    |  |                        |                        |
| 5  |                                    |  |                        |                        |
| 6  |                                    |  |                        |                        |
| 7  |                                    |  |                        |                        |
| 8  |                                    |  |                        |                        |
| 9  |                                    |  |                        |                        |
| 10   |                                    |  |                        |                        |
| Comentarios:   |                                    |  |                        |                        |
|  |                                    |  |                        |                        |
|  |                                    |  |                        |                        |
|  |                                    |  |                        |                        |
| <br>HIPOLITO CUSI NÚÑEZ<br>DNI N° 40232586<br>GERENTE GENERAL<br>GRANOS DEL INKA SAC  |                                    | <br>FIRMA DEL INSTRUCTOR |                        |                        |

Anexo 64. Ficha de registro del séptimo ítem (capacitación)

|   | FORMATO                            |  | Vrs.1                  | Pág. 1 de 1            |
|--|------------------------------------|--|------------------------|------------------------|
|  |                                    |  |                        |                        |
| Inducción <input type="checkbox"/> Charla motivacional <input type="checkbox"/> Curso básico <input type="checkbox"/><br>Cursos específicos <input type="checkbox"/> Charlas semanales 5s <input type="checkbox"/> Otras actividades de capacitación <input checked="" type="checkbox"/> |                                    |  |                        |                        |
| Nombre del instructor <i>Hinostroza y Morales</i>  |                                    |  |                        |                        |
| Sector: <i>Manufactura</i>   |                                    | Áreas: <i>Producción</i>   |                        | Lugar: <i>U.G.S.</i>   |
| Desde: <i>15:30</i>  |                                    | Hasta: <i>16:30</i>  |                        | Fecha: <i>09-02-21</i> |
| Duración: <i>60 min</i>  |                                    | Nº Asistentes: <i>2</i>  |                        | HH: <i>120 min</i>     |
| Temas tratados:  |                                    |  |                        |                        |
| 1. <i>Diseño de trabajo manual: musculoesquelético</i>   |                                    |  |                        |                        |
| 2.   |                                    |  |                        |                        |
| 3.   |                                    |  |                        |                        |
| Nº   | Apellidos y Nombres                | Área   | Empresa                | Firma                  |
| 1  | <i>García Mendoza María Isabel</i> | <i>Producción</i>  | <i>Granos del Inka</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 2  | <i>HIPOLITO CUSI NÚÑEZ</i>         | <i>PRODUCCIÓN</i>  | <i>GRANOS DEL INKA</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 3  |                                    |  |                        |                        |
| 4  |                                    |  |                        |                        |
| 5  |                                    |  |                        |                        |
| 6  |                                    |  |                        |                        |
| 7  |                                    |  |                        |                        |
| 8  |                                    |  |                        |                        |
| 9  |                                    |  |                        |                        |
| 10   |                                    |  |                        |                        |
| Comentarios:   |                                    |  |                        |                        |
|  |                                    |  |                        |                        |
|  |                                    |  |                        |                        |
|  |                                    |  |                        |                        |
|  |                                    |  |                        |                        |
| <br>HIPOLITO CUSI NÚÑEZ<br>DNI N° 40232886<br>GERENTE GENERAL<br>GRANOS DEL INKA SAC  |                                    | <br>FIRMA DEL INSTRUCTOR |                        |                        |

Anexo 65. Ficha de registro del octavo ítem (capacitación)

|    | FORMATO   |                          | Vrs.1                  | Pág. 1 de 1            |
|---|---|--------------------------|------------------------|------------------------|
|   | <p>Inducción <input type="checkbox"/> Charla motivacional <input type="checkbox"/> Curso básico <input type="checkbox"/></p> <p>Cursos específicos <input type="checkbox"/> Charlas semanales 5s <input type="checkbox"/> Otras actividades de capacitación <input checked="" type="checkbox"/></p> |                          |                        |                        |
| Nombre del instructor <i>Hinojosa y Morales</i>   |   |                          |                        |                        |
| Sector: <i>Manufactura</i>  |   | Áreas: <i>Producción</i> |                        | Lugar: <i>U.E.S.</i>   |
| Desde: <i>17:00</i>   |   | Hasta: <i>18:00</i>      |                        | Fecha: <i>11-02-21</i> |
| Duración: <i>60 min</i>   |   | Nº Asistentes: <i>2</i>  |                        | HH: <i>120 min</i>     |
| Temas tratados:   |   |                          |                        |                        |
| 1. <i>Diseño del trabajo manual del tostado y el colado</i>   |   |                          |                        |                        |
| 2.  |   |                          |                        |                        |
| 3.  |   |                          |                        |                        |
| Nº  | Apellidos y Nombres   | Área                     | Empresa                | Firma                  |
| 1   | <i>Vernando Durand Laura</i>  | <i>Producción</i>        | <i>Granos del Inka</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 2   | <i>García Mendoza María Isabel</i>  | <i>Producción</i>        | <i>Granos del Inka</i> | <i>[Firma]</i>         |
| 3   |   |                          |                        |                        |
| 4   |   |                          |                        |                        |
| 5   |   |                          |                        |                        |
| 6   |   |                          |                        |                        |
| 7   |   |                          |                        |                        |
| 8   |   |                          |                        |                        |
| 9   |   |                          |                        |                        |
| 10  |   |                          |                        |                        |
| Comentarios:  |   |                          |                        |                        |
|   |   |                          |                        |                        |
|   |   |                          |                        |                        |
|   |   |                          |                        |                        |
| <p><i>[Firma]</i><br/>                 HIPOLITO CUSI NUÑEZ<br/>                 DNI N° 40232886<br/>                 GERENTE GENERAL<br/>                 GRANOS DEL INKA SAC</p> |   |                          |                        |                        |
| <p><i>[Firma]</i>      <i>[Firma]</i><br/>                 FIRMA DEL INSTRUCTOR</p>   |   |                          |                        |                        |

**Anexo 66.** Ficha de registro del noveno ítem (entrenamiento-aprendizaje en el trabajo)

**ITEM N° 9: Aprendizaje en el trabajo N°1**

Entrenamiento para velocidad en las manos y al caminar.

Objetivo: Acelerar el proceso de etiquetado.

Tabla 1. Registro de tiempo durante la repartición de naipes.


| Fecha             | Base      | 10/02/21 |       |       | 12/02/21 |       |       | 16/02/21 |       |      | 19/02/21 |       |       |
|-------------------|-----------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|------|----------|-------|-------|
| Tiempo            | 22.5 seg  | 26.38    | 26.38 | 24.78 | 26.03    | 23.56 | 22.16 | 27.87    | 24.06 | 22.9 | 22.34    | 20.72 | 22.06 |
| Cartas repartidas | 52 naipes | 52       | 52    | 52    | 52       | 52    | 52    | 52       | 52    | 52   | 52       | 52    | 52    |

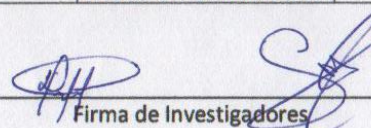
Tabla 2. Registro de tiempo durante el transporte

| Fecha            | Base    | 10/02/21 |      |      | 12/02/21 |      |      | 16/02/21 |      |      | 19/02/21 |      |      |
|------------------|---------|----------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|----------|------|------|
| Tiempo           | 5.6 seg | 6.81     | 6.07 | 6.88 | 6.41     | 5.94 | 6.00 | 5.78     | 5.50 | 5.18 | 5.62     | 5.34 | 5.56 |
| Metros caminados | 10      | 10       | 10   | 10   | 10       | 10   | 10   | 10       | 10   | 10   | 10       | 10   | 10   |

Tabla 3. Resumen

|                    |       |                    |      |
|--------------------|-------|--------------------|------|
| Promedio tiempo    | 21.78 | Promedio tiempo    | 5.92 |
| Promedio Repartido | 52    | Promedio caminando | 10   |

  
Firma de Operario de línea de tostado

  
Firma de Investigadores

  
HIPOLITO CUSI NÚÑEZ  
DNI N° 40232886  
GERENTE GENERAL  
GRANOS DEL INKA SAC  
Gerente General



**Anexo 68.** Ficha de registro del onceavo ítem (inducción-aprendizaje en el trabajo N°2)





**Anexo 69.** Ficha de registro del doceavo ítem (inducción-aprendizaje en el trabajo N°3)

**ITEM N° 12: Aprendizaje en el trabajo N°3**

Inducción acerca del tostado de Kiwicha

Encargado (s) de la inducción: *HIPÓLITO CUSI NÚÑEZ*

Operario: *Laura Vivanco Durand*

Tema:

- Conocimientos del tostado
- Temperatura correcta para un buen tostado
- Importancia del precalentamiento de la olla (humedad)
- Movimientos de brazos y muñeca
- Operación del tostado

|                               |                    |                    |                    |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Fecha                         | <i>11/02/21</i>    | <i>17/02/21</i>    | <i>23/02/21</i>    |
| Hora inicio                   | <i>10:00 am</i>    | <i>9:40 am</i>     | <i>10:15 am</i>    |
| Hora fin                      | <i>10:20 am</i>    | <i>10:00 am</i>    | <i>10:35 am</i>    |
| Firma del operario de tostado | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |
| Firma del encargado           | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |

**Anexo 70.** Ficha de registro del treceavo ítem (inducción-aprendizaje en el trabajo N°4)

**ITEM N° 13: Aprendizaje en el trabajo N°4**

Inducción acerca del colado de granos tostados de Kiwicha

Encargado (s) de la inducción: *HIPÓLITO CUSI NÚÑEZ*


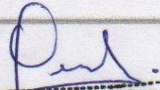
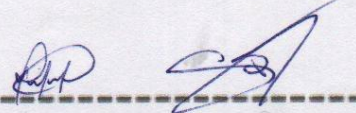
Operario: *Laura Vivanco Durand*

Tema:

- Movimientos constantes circulares
- Selección de coladoras del tamaño correcto para la Kiwicha tostada
- Movimientos para evitar polvillo
- Limpieza y orden de mesa

|                               |                    |                    |                    |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Fecha                         | <i>11/02/21</i>    | <i>17/02/21</i>    | <i>23/02/21</i>    |
| Hora inicio                   | <i>10:30 am</i>    | <i>10:10 am</i>    | <i>10:45 am</i>    |
| Hora fin                      | <i>10:50 am</i>    | <i>10:30 am</i>    | <i>11:05 am</i>    |
| Firma del operario de tostado | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |
| Firma del encargado           | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i> |

Anexo 71. Ficha de registro del catorceavo ítem (capacitación)

|   | FORMATO                                  |                          | Vrs.1                  | Pág. 1 de 1            |
|--|--|--------------------------|------------------------|------------------------|
|  |  |                          |                        |                        |
| Inducción <input type="checkbox"/> Charla motivacional <input type="checkbox"/> Curso básico <input type="checkbox"/><br>Cursos específicos <input type="checkbox"/> Charlas semanales 5s <input type="checkbox"/> Otras actividades de capacitación <input checked="" type="checkbox"/> |  |                          |                        |                        |
| Nombre del instructor <i>Hinojosa y Morales</i>  |  |                          |                        |                        |
| Sector: <i>Manufactura</i>   |  | Áreas: <i>Producción</i> |                        | Lugar: <i>V.O.E.S.</i> |
| Desde: <i>13:30</i>  |  | Hasta: <i>14:30</i>      |                        | Fecha: <i>24-02-21</i> |
| Duración: <i>60 min</i>  |  | Nº Asistentes: <i>3</i>  |                        | HH: <i>180 min</i>     |
| <b>Temas tratados:</b>   |  |                          |                        |                        |
| 1. <i>Tipos de kiwicha y sus características</i>   |  |                          |                        |                        |
| 2.   |  |                          |                        |                        |
| 3.   |  |                          |                        |                        |
| Nº   | Apellidos y Nombres                      | Área                     | Empresa                | Firma                  |
| 1  | <i>Vivanco Durand Laura</i>              | <i>Producción</i>        | <i>Granos Inka</i>     | <i>[Signature]</i>     |
| 2  | <i>García Blendoza María Isabel</i>      | <i>Producción</i>        | <i>Granos del Inka</i> | <i>[Signature]</i>     |
| 3  | <i>Cornejo Rodríguez Wiltram Armador</i> | <i>Producción</i>        | <i>Granos del Inka</i> | <i>[Signature]</i>     |
| 4  |  |                          |                        |                        |
| 5  |  |                          |                        |                        |
| 6  |  |                          |                        |                        |
| 7  |  |                          |                        |                        |
| 8  |  |                          |                        |                        |
| 9  |  |                          |                        |                        |
| 10   |  |                          |                        |                        |
| <b>Comentarios:</b>  |  |                          |                        |                        |
|  |  |                          |                        |                        |
|  |  |                          |                        |                        |
|  |  |                          |                        |                        |
| <br>HIPOLITO CUSI NÚÑEZ<br>DNI N° 40232886<br>GERENTE GENERAL<br>GRANOS DEL INKA SAC  |  |                          |                        |                        |
| <br>FIRMA DEL INSTRUCTOR   |  |                          |                        |                        |

## Anexo 72. Descripción del puesto de trabajo para la operación Zarandear

|  |                                 |                |            |
|--|---------------------------------|----------------|------------|
| Puesto   | Zarandear los granos de kiwicha | DEPTO.         | Producción |
| Hombre   |                                 | Mujer          | x          |
| Fecha  |                                 | Puntos totales | 191        |
|  |                                 | Clase          | 9          |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>  |                                 |                |            |
| <p>Transportar el saco de kiwicha hasta la escalera de la zaranda, preparar la zaranda para comenzar a zarandear los granos.</p> <p>Inmediatamente que se prenda la zaranda el operario deberá dirigirse al frente de la máquina para comenzar a mover circularmente los granos de kiwicha con el objetivo de dispersar los granos por toda la malla y que caiga las piedritas, polvillo y arena que se encuentra en el saco.</p> <p>Limpiar el tubo de descargue de la zaranda con un trapo de microfibra, para retirar polvillo.</p> <p>El puesto requiere experiencia de procedimientos con granos andinos y calidades de granos. Necesita tener conocimientos en contaminación cruzada. El puesto requiere trabajar aproximadamente 15 min de pie. Necesita estar atento y ser rápido con las manos ya que las empleará en la máquina de zaranda dando movimientos circulares. Los efectos de actividades deficientes incluyen una mala limpieza del grano pudiendo filtrarse partículas ajenas del grano. El trabajo exige levantar carga de hasta 20 kilogramos.</p> |                                 |                |            |
|  | Evaluación del puesto           | Grado          | Puntos     |
| Educación  | 2                               |                | 28         |
| Experiencia y capacitación   | 2                               |                | 44         |
| Iniciativa e ingenio   | 1                               |                | 14         |
| Responsabilidad de proceso   | 2                               |                | 10         |
| Responsabilidad por pérdidas   | 2                               |                | 10         |
| Aplicación física  | 4                               |                | 40         |
| Aplicación visual o mental   | 3                               |                | 15         |
| Condiciones de trabajo   | 3                               |                | 30         |

## Anexo 73. Descripción del puesto de trabajo para la operación Tostar

|  |                              |                |            |
|--|------------------------------|----------------|------------|
| Puesto   | Tostar los granos de kiwicha | DEPTO.         | Producción |
| Hombre   |                              | Mujer          | x          |
| Fecha  |                              | Puntos totales | 202        |
|  |                              | Clase          | 9          |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>  |                              |                |            |
| <p>Transportar el saco de kiwicha hasta el área de tostado haciendo uso de una balanza con ruedas, colocar los materiales para poder comenzar a tostar.</p> <p>Examinar el nivel del fuego y tostar los granos de kiwicha, deberá reventar la mayoría de granos en un corto tiempo a una temperatura de 226°C (como se muestra en el termómetro de la cocina), mantener la calidad del popeado logrando que salga grande y blanco.</p> <p>Guardar los materiales utilizados correctamente en su lugar y dejar el área de tostado limpio.</p> <p>El puesto requiere una alta experiencia de procedimientos con granos andinos, tostado de granos, calidades de granos. Necesita tener conocimientos en contaminación cruzada, BPM. El puesto requiere trabajar entre 2 a 3 horas en un lugar caluroso usando EPP's y pausas activas, estar de pie. Necesita estar atento y ser rápido con las manos. Los efectos de actividades deficientes incluyen baja calidad en el producto final, pocos granos popeados y mayor granos quemados o sin reventar. El trabajo exige levantar carga de hasta 20 kilogramos.</p> |                              |                |            |
|  | Evaluación del puesto        | Grado          | Puntos     |
| Educación  | 2                            |                | 28         |
| Experiencia y capacitación   | 2                            |                | 44         |
| Iniciativa e ingenio   | 1                            |                | 14         |
| Responsabilidad de proceso   | 2                            |                | 10         |
| Responsabilidad por pérdidas   | 2                            |                | 13         |
| Aplicación física  | 4                            |                | 40         |
| Aplicación visual o mental   | 2                            |                | 13         |
| Condiciones de trabajo   | 4                            |                | 40         |

## Anexo 74. Descripción del puesto de trabajo para la operación Colar

|  |                           |                |            |
|--|---------------------------|----------------|------------|
| Puesto   | Colar los granos tostados | DEPTO.         | Producción |
| Hombre   |                           | Mujer          | x          |
| Fecha  |                           | Puntos totales | 182        |
|  |                           | Clase          | 10         |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>  |                           |                |            |
| <p>Recubrir la mesa de trabajo II con tela de craft y verter el saco con kiwicha tostada en la tela para que se enfríe y comenzar a colar los granos.</p> <p>Colocar el colador que esté marcado encima de la mesa de trabajo II, colocar un saco vacío encima de la mesa y deberá asearse para poder comenzar con la actividad de colado. Luego deberá colar manualmente los granos tostados revisando que solo quede los granos popeados.</p> <p>Guardar los materiales utilizados correctamente en su lugar y dejar el área de selección limpio.</p> <p>El puesto requiere una alta experiencia de procedimientos con granos andinos, selección de granos y calidades de granos. Necesita tener conocimientos en contaminación cruzada y BPM. El puesto requiere trabajar entre 1 a 2 horas de pie. Necesita estar atento y ser rápido con las manos. Los efectos de actividades deficientes incluyen baja calidad en el producto final, granos popeados mal colados y mayor cantidad de granos quemados o sin popear en el producto final. El trabajo exige levantar carga de hasta 20 kilogramos.</p> |                           |                |            |
| Evaluación del puesto  |                           |                |            |
|  | Grado                     | Puntos         |            |
| Educación  | 1                         | 20             |            |
| Experiencia y capacitación   | 2                         | 44             |            |
| Iniciativa e ingenio   | 1                         | 15             |            |
| Responsabilidad de proceso   | 3                         | 15             |            |
| Responsabilidad por pérdidas   | 2                         | 10             |            |
| Aplicación física  | 3                         | 30             |            |
| Aplicación visual o mental   | 3                         | 18             |            |
| Condiciones de trabajo   | 3                         | 30             |            |

## Anexo 75. Descripción del puesto de trabajo para la operación Pesar

|   |                                 |                |            |
|---|---------------------------------|----------------|------------|
| Puesto  | Pesar granos de kiwicha tostado | DEPTO.         | Producción |
| Hombre  |                                 | Mujer          | x          |
| Fecha   |                                 | Puntos totales | 114        |
|   |                                 | Clase          | 12         |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>   |                                 |                |            |
| <p>El transporte ahora se dará con la ayuda de la balanza con ruedas cuando transporten un saco a otra área, además mientras se transporta se verificara la cantidad de pesado que se muestra.</p> <p>Registrar la cantidad que se pesó durante el transporte con la balanza con ruedas, para esto emplearán un formato de registro del pesado en la que se colocará separado el peso del saco que contiene la kiwicha(tara) y el peso indicado en la pantalla(bruto), para obtener el peso neto de la kiwicha se deberá restar el peso bruto con la tara.</p> <p>El puesto requiere esfuerzo para levantar el saco. Necesita tener conocimientos en el peso tara, peso bruto y peso neto además debe conocer el peso de los sacos. El puesto requiere trabajar entre 1 minuto estando de pie. Necesita estar atento y ser rápido con las manos. Los efectos de actividades deficientes incluyen: mal registro del pesado y confusión en las operaciones siguientes, además de un equívoco costeo del producto. El trabajo exige levantar carga de hasta 17 kilogramos. Deberá apuntar el peso de Kiwicha cereal pop así como los granos quemados o sin tostar.</p> |                                 |                |            |
| Evaluación del puesto   |                                 |                |            |
|   | Grado                           | Puntos         |            |
| Educación   | 2                               | 28             |            |
| Experiencia y capacitación  | 1                               | 22             |            |
| Iniciativa e ingenio  | 1                               | 14             |            |
| Responsabilidad de proceso  | 2                               | 10             |            |
| Responsabilidad por pérdidas  | 1                               | 5              |            |
| Aplicación física   | 2                               | 20             |            |
| Aplicación visual o mental  | 1                               | 5              |            |
| Condiciones de trabajo  | 1                               | 10             |            |

## Anexo 76. Descripción del puesto de trabajo para la operación Embolsar

|   |            |                                     |
|---|------------|-------------------------------------|
| Embolsar los granos de kiwicha  |            |                                     |
| Puesto  | cereal pop | DEPTO. Producción                   |
| Hombre  | Mujer      | x Fecha Puntos totales 119 Clase 12 |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>   |            |                                     |
| <p>Transportar el saco de kiwicha cereal pop hasta el área de tostado haciendo uso de una balanza con ruedas y verter la kiwicha en la tolva de la dosificadora.</p> <p>Calcular la cantidad de bolsas que se necesitará para el popeado, agarrar la cantidad exacta de bolsas y colocarlos lo más cerca posible a la dosificadora, operar la dosificadora y dejar las bolsas con kiwicha encima de la mesa de aluminio.</p> <p>Guardar el saco en el almacén.</p> <p>El puesto requiere una media experiencia de procedimientos en envasado. El puesto requiere trabajar 1 hora como máximo de pie. Necesita estar atento y ser rápido con las manos. Los efectos de actividades deficientes incluyen retraso en la producción, generan costos elevados y puede dosificar menos en la bolsa. El trabajo exige levantar carga de hasta 20 kilogramos.</p> |            |                                     |
| Evaluación del puesto   |            |                                     |
|   | Grado      | Puntos                              |
| Educación   | 1          | 14                                  |
| Experiencia y capacitación  | 1          | 22                                  |
| Iniciativa e ingenio  | 1          | 14                                  |
| Responsabilidad de proceso  | 2          | 10                                  |
| Responsabilidad por pérdidas  | 3          | 15                                  |
| Aplicación física   | 1          | 10                                  |
| Aplicación visual o mental  | 2          | 14                                  |
| Condiciones de trabajo  | 2          | 20                                  |

## Anexo 77. Descripción del puesto de trabajo para la operación Sellar

|   |            |                                     |
|---|------------|-------------------------------------|
| Sellar bolsas de kiwicha cereal pop   |            |                                     |
| Puesto  | cereal pop | DEPTO. Producción                   |
| Hombre  | Mujer      | x Fecha Puntos totales 145 Clase 11 |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>   |            |                                     |
| <p>Enchufar la selladora pegado a la pared o al borde la mesa de aluminio para que esté más cerca de las bolsas.</p> <p>Deberá sellar las bolsas de manera correcta justo por encima del cierre hermético de la bolsa de kiwicha cereal pop, el sellado debe ser no más de 15 segundos para evitar que la bolsa se queme.</p> <p>El puesto requiere una media experiencia de sellado manual. El puesto requiere trabajar 33 minutos como máximo de pie. Necesita precisión y ser rápido con las manos. Los efectos de actividades deficientes incluyen mala calidad del acabado final del producto, quemar la parte superior de la bolsa y alteración del producto. El trabajo no exige levantar carga.</p> |            |                                     |
| Evaluación del puesto   |            |                                     |
|   | Grado      | Puntos                              |
| Educación   | 2          | 28                                  |
| Experiencia y capacitación  | 2          | 44                                  |
| Iniciativa e ingenio  | 1          | 28                                  |
| Responsabilidad de proceso  | 2          | 10                                  |
| Responsabilidad por pérdidas  | 1          | 5                                   |
| Aplicación física   | 1          | 10                                  |
| Aplicación visual o mental  | 2          | 10                                  |
| Condiciones de trabajo  | 1          | 10                                  |

## Anexo 78. Descripción del puesto de trabajo para la operación Etiquetar y encajonar

| Etiquetar y encajonar bolsas de  |   |    |
|--|---|----|
| Puesto   | kiwicha cereal pop DEPTO. Producción      |    |
| Hombre   | Mujer x Fecha Puntos totales 166 Clase 10 |    |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>  |   |    |
| Etiquetar las bolsas de kiwicha cereal pop, agarrar las etiquetas de la caja de etiquetas con una cantidad de 250.   |   |    |
| Deberá codificar las etiquetas antes de pegarlas en las bolsas, el codificado debe ser del día que termino el producto y para la fecha de vencimiento se deberá aumentar 1 año, todas las etiquetas deberán estar codificadas correctamente y sin errores. El proceso de etiquetado es manual y se coloca en el centro de la bolsa evitando grumos o errores. Existe un temporizador que indicará el |   |    |
| Cada 5 bolsas de kiwicha etiquetada se deberá guardar en la caja.  |   |    |
| El puesto requiere una media experiencia de etiquetado manual. El puesto requiere trabajar 1 hora como máximo de pie. Necesita precisión y ser rápido con las manos. Los efectos de actividades deficientes incluyen perdidas de etiquetas, bolsas mal pegadas o desalineadas. El trabajo no exige levantar carga.   |   |    |
| Evaluación del puesto  |   |    |
|  | Grado                                     |    |
|  | Puntos                                    |    |
| Educación  | 2   | 28 |
| Experiencia y capacitación   | 2   | 44 |
| Iniciativa e ingenio   | 1   | 14 |
| Responsabilidad de proceso   | 2   | 10 |
| Responsabilidad por pérdidas   | 2   | 10 |
| Aplicación física  | 3   | 30 |
| Aplicación visual o mental   | 2   | 10 |
| Condiciones de trabajo   | 2   | 20 |

## Anexo 79. Puntos asignados a los factores y claves para los grados Niebel(2014)

| Factores                     | 1er. grado | 2o. grado | 3er. grado | 4o. grado | 5o. grado |
|------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| <b>Habilidad</b>             |            |           |            |           |           |
| 1. Educación                 | 14         | 28        | 42         | 56        | 70        |
| 2. Experiencia               | 22         | 44        | 66         | 88        | 110       |
| 3. Iniciativa e ingenio      | 14         | 28        | 42         | 56        | 70        |
| <b>Esfuerzo</b>              |            |           |            |           |           |
| 4. Demanda física            | 10         | 20        | 30         | 40        | 50        |
| 5. Demanda mental o visual   | 5          | 10        | 15         | 20        | 25        |
| <b>Responsabilidad</b>       |            |           |            |           |           |
| 6. Equipo o proceso          | 5          | 10        | 15         | 20        | 25        |
| 7. Material o producto       | 5          | 10        | 15         | 20        | 25        |
| 8. Seguridad de otros        | 5          | 10        | 15         | 20        | 25        |
| 9. Trabajo de otros          | 5          | 10        | 15         | 20        | 25        |
| <b>Condiciones laborales</b> |            |           |            |           |           |
| 10. Condiciones de trabajo   | 10         | 20        | 30         | 40        | 50        |
| 11. Riesgos inevitables      | 5          | 10        | 15         | 20        | 25        |

## Anexo 80. Grados de mano de obra Niebel (2014)

| Grado | Intervalo de calificaciones (puntos) | Grado | Intervalo de calificaciones (puntos) |
|-------|--------------------------------------|-------|--------------------------------------|
| 12    | 100-139                              | 6     | 250-271                              |
| 11    | 140-161                              | 5     | 272-293                              |
| 10    | 162-183                              | 4     | 294-315                              |
| 9     | 184-205                              | 3     | 316-337                              |
| 8     | 206-227                              | 2     | 338-359                              |
| 7     | 228-249                              | 1     | 360 o más                            |

## Anexo 81. Detalle del costo directo e indirecto para la elaboración de Kiwicha cereal pop Abril - Mayo

| POST-TEST                            |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------------|--------------------|-----------------|------------------------|--------------------|
| DETALLE DE COSTOS ANTES DE LA MEJORA |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
| COSTOS DIRECTOS                      |                               |                  | Abr-21          |                        |                    | May-21          |                        |                    |
| Tipo                                 | Nombre del costo              | Unidad de Medida | Cantidad Abr-21 | Precio Unitario Abr-21 | Valor Total Abr-21 | Cantidad May-21 | Precio Unitario May-21 | Valor Total May-21 |
| COSTOS DIRECTOS VARIABLES            |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
| Material                             | Kiwicha                       | Kilogramos       | 346             | S/ 6.40                | S/ 2,214.40        | 350             | S/ 6.40                | S/ 2,240.00        |
| COSTOS DIRECTOS FIJOS                |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
| Colaboradores                        | Operario de linea tostado     | Sueldo           | 1               | S/ 1,168.70            | S/ 1,168.70        | 1               | S/ 1,168.70            | S/ 1,168.70        |
| <b>TOTAL</b>                         |                               |                  |                 |                        | <b>S/ 3,383.10</b> |                 |                        | <b>S/ 3,408.70</b> |
| DETALLE DE COSTOS ANTES DE LA MEJORA |                               |                  |                 |                        |                    |                 |                        |                    |
| COSTOS INDIRECTOS                    |                               |                  | Abr-21          |                        |                    | May-21          |                        |                    |
| Tipo                                 | Nombre del costo              | Unidad de Medida | Cantidad Abr-21 | Precio Unitario Abr-21 | Valor Total Abr-21 | Cantidad May-21 | Precio Unitario May-21 | Valor Total May-21 |
| Material                             | Bolsa doy pack                | Unidad           | 4931            | S/ 0.18                | S/ 887.58          | 4989            | S/ 0.18                | S/ 898.02          |
| Material                             | Etiquetas                     | Unidad           | 4931            | S/ 0.28                | S/ 1,380.68        | 4989            | S/ 0.28                | S/ 1,396.92        |
| Alquiler                             | Alquiler mensual de la planta | Unidad           | 21%             | S/ 1,040.00            | S/ 218.40          | 21%             | S/ 1,040.00            | S/ 218.40          |
| Costos de suministros                | Luz                           | Servicio         | 21%             | S/ 436.00              | S/ 91.56           | 21%             | S/ 436.00              | S/ 91.56           |
| Costos de suministros                | Internet                      | Servicio         | 21%             | S/ 20.00               | S/ 4.20            | 21%             | S/ 20.00               | S/ 4.20            |
| Costos de suministros                | Combustible                   | Kilogramos       | 52              | S/ 4.03                | S/ 209.40          | S/ 4.03         | S/ 53.00               | S/ 213.43          |
| Costos de suministros                | Agua                          | Servicio         | 21%             | S/ 108.00              | S/ 22.68           | 21%             | S/ 108.00              | S/ 22.68           |
| Gasto administrativo                 | Gerente General               | Sueldo           | 21%             | S/ 2,513.33            | S/ 527.80          | 21%             | S/ 2,513.33            | S/ 527.80          |
| Gasto administrativo                 | Encargado de producción       | Sueldo           | 21%             | S/ 1,193.83            | S/ 250.71          | 21%             | S/ 1,193.83            | S/ 250.71          |
| Gasto administrativo                 | Personal administrativo       | Sueldo           | 21%             | S/ 1,193.83            | S/ 250.71          | 21%             | S/ 1,193.83            | S/ 250.71          |
| Gastos Generales                     | Financiamiento                | Servicio         | 21%             | S/ 1,760.00            | S/ 369.60          | 21%             | S/ 1,760.00            | S/ 369.60          |
| <b>TOTAL</b>                         |                               |                  |                 |                        | <b>S/ 4,213.31</b> |                 |                        | <b>S/ 4,244.02</b> |

## Anexo 82. Beneficio social de la mano de obra directa e indirecta Abril-Mayo

| BENEFICIOS SOCIALES OPERARIO      |      |                  | BENEFICIOS SOCIALES GERENTE                 |      |                  |
|-----------------------------------|------|------------------|---|------|------------------|
| Sueldo mensual                    |      | S/ 930.00        | Sueldo mensual                              |      | S/ 2,000.00      |
| Vacaciones                        | 1/24 | S/ 38.75         | Vacaciones                                  | 1/24 | S/ 83.33         |
| Gratificaciones                   | 1/12 | S/ 77.50         | Gratificaciones                             | 1/12 | S/ 166.67        |
| CTS                               | 1/24 | S/ 38.75         | CTS   | 1/24 | S/ 83.33         |
| ESSALUD                           | 9%   | S/ 83.70         | ESSALUD                                     | 9%   | S/ 180.00        |
| <b>BENEFICIO TOTAL</b>            |      | <b>S/ 238.70</b> | <b>BENEFICIO TOTAL</b>                      |      | <b>S/ 513.33</b> |
| BENEFICIOS SOCIALES ADMINISTRADOR |      |                  | BENEFICIOS SOCIALES ENCARGADO DE PRODUCCIÓN |      |                  |
| Sueldo mensual 1 turno            |      | S/ 950.00        | Sueldo mensual                              |      | S/ 950.00        |
| Vacaciones                        | 1/24 | S/ 39.58         | Vacaciones                                  | 1/24 | S/ 39.58         |
| Gratificaciones                   | 1/12 | S/ 79.17         | Gratificaciones                             | 1/12 | S/ 79.17         |
| CTS                               | 1/24 | S/ 39.58         | CTS   | 1/24 | S/ 39.58         |
| ESSALUD                           | 9%   | S/ 85.50         | ESSALUD                                     | 9%   | S/ 85.50         |
| <b>BENEFICIO TOTAL</b>            |      | <b>S/ 243.83</b> | <b>BENEFICIO TOTAL</b>                      |      | <b>S/ 243.83</b> |

### Anexo 83. Margen de contribución Noviembre – Diciembre (pretest)

| ESTIMACIÓN DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN NOVIEMBRE 2020 |          |                                  |                 |                         |             |                                   | PRE-TEST               | POST-TEST |
|--|----------|----------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------|-----------------------------------|------------------------|-----------|
| Elaborado por:                                       |          | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA      |                 |                         | Área:       | Producción                        |                        |           |
|  |          | MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |                 |                         | Proceso:    | Elaboración de Kiwicha cereal pop |                        |           |
| Empresa:   |          | GRANOS DEL INKA S.A.C.           |                 |                         | Producto:   | Kiwicha cereal pop de 70 gramos   |                        |           |
| N°   | Fecha    | Producción Obtenida              | Precio de Venta | Costo Variable unitario | Ventas      | Costos Variables                  | Margen de Contribución |           |
|  |          | Po                               | PVU             | CVU                     | V = Po X PV | CV = Po X CVU                     | M = V - CV             |           |
| 1  | 2/11/20  | 158                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 331.80   | S/ 149.57                         | S/ 182.23              |           |
| 2  | 3/11/20  | 178                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 373.80   | S/ 168.50                         | S/ 205.30              |           |
| 3  | 4/11/20  | 169                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 354.90   | S/ 159.98                         | S/ 194.92              |           |
| 4  | 5/11/20  | 167                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 350.70   | S/ 158.09                         | S/ 192.61              |           |
| 5  | 6/11/20  | 197                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 413.70   | S/ 186.49                         | S/ 227.21              |           |
| 6  | 9/11/20  | 184                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 386.40   | S/ 174.18                         | S/ 212.22              |           |
| 7  | 10/11/20 | 185                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 388.50   | S/ 175.13                         | S/ 213.37              |           |
| 8  | 11/11/20 | 170                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 357.00   | S/ 160.93                         | S/ 196.07              |           |
| 9  | 12/11/20 | 182                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 382.20   | S/ 172.29                         | S/ 209.91              |           |
| 10   | 13/11/20 | 210                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 441.00   | S/ 198.79                         | S/ 242.21              |           |
| 11   | 16/11/20 | 160                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 336.00   | S/ 151.46                         | S/ 184.54              |           |
| 12   | 17/11/20 | 163                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 342.30   | S/ 154.30                         | S/ 188.00              |           |
| 13   | 18/11/20 | 182                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 382.20   | S/ 172.29                         | S/ 209.91              |           |
| 14   | 19/11/20 | 208                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 436.80   | S/ 196.90                         | S/ 239.90              |           |
| 15   | 20/11/20 | 176                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 369.60   | S/ 166.61                         | S/ 202.99              |           |
| 16   | 23/11/20 | 200                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 420.00   | S/ 189.33                         | S/ 230.67              |           |
| 17   | 24/11/20 | 156                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 327.60   | S/ 147.68                         | S/ 179.92              |           |
| 18   | 25/11/20 | 173                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 363.30   | S/ 163.77                         | S/ 199.53              |           |
| 19   | 26/11/20 | 195                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 409.50   | S/ 184.59                         | S/ 224.91              |           |
| 20   | 27/11/20 | 197                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 413.70   | S/ 186.49                         | S/ 227.21              |           |
| 21   | 30/11/20 | 167                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 350.70   | S/ 158.09                         | S/ 192.61              |           |
| TOTAL  |          | 3777                             | S/ 44.10        | S/ 19.88                | S/ 7,931.70 | S/ 3,575.46                       | S/ 4,356.24            |           |

| ESTIMACIÓN DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN DICIEMBRE 2020 |          |                                  |                 |                         |             |                                   | PRE-TEST               | POST-TEST |
|--|----------|----------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------|-----------------------------------|------------------------|-----------|
| Elaborado por:                                       |          | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA      |                 |                         | Área:       | Producción                        |                        |           |
|  |          | MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |                 |                         | Proceso:    | Elaboración de Kiwicha cereal pop |                        |           |
| Empresa:   |          | GRANOS DEL INKA S.A.C.           |                 |                         | Producto:   | Kiwicha cereal pop de 70 gramos   |                        |           |
| N°   | Fecha    | Producción Obtenida              | Precio de Venta | Costo Variable unitario | Ventas      | Costos Variables                  | Margen de Contribución |           |
|  |          | Po                               | PVU             | CVU                     | V = Po X PV | CV = Po X CVU                     | M = V - CV             |           |
| 1  | 1/12/20  | 183                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 384.30   | S/ 173.23                         | S/ 211.07              |           |
| 2  | 2/12/20  | 206                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 432.60   | S/ 195.00                         | S/ 237.60              |           |
| 3  | 3/12/20  | 162                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 340.20   | S/ 153.35                         | S/ 186.85              |           |
| 4  | 4/12/20  | 178                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 373.80   | S/ 168.50                         | S/ 205.30              |           |
| 5  | 7/12/20  | 189                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 396.90   | S/ 178.91                         | S/ 217.99              |           |
| 6  | 8/12/20  | 180                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 378.00   | S/ 170.39                         | S/ 207.61              |           |
| 7  | 9/12/20  | 169                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 354.90   | S/ 159.98                         | S/ 194.92              |           |
| 8  | 10/12/20 | 187                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 392.70   | S/ 177.02                         | S/ 215.68              |           |
| 9  | 11/12/20 | 193                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 405.30   | S/ 182.69                         | S/ 222.61              |           |
| 10   | 14/12/20 | 202                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 424.20   | S/ 191.21                         | S/ 232.99              |           |
| 11   | 15/12/20 | 204                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 428.40   | S/ 193.11                         | S/ 235.29              |           |
| 12   | 16/12/20 | 165                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 346.50   | S/ 156.19                         | S/ 190.31              |           |
| 13   | 17/12/20 | 178                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 373.80   | S/ 168.50                         | S/ 205.30              |           |
| 14   | 18/12/20 | 182                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 382.20   | S/ 172.28                         | S/ 209.92              |           |
| 15   | 21/12/20 | 171                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 359.10   | S/ 161.87                         | S/ 197.23              |           |
| 16   | 22/12/20 | 179                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 375.90   | S/ 169.44                         | S/ 206.46              |           |
| 17   | 23/12/20 | 158                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 331.80   | S/ 149.56                         | S/ 182.24              |           |
| 18   | 28/12/20 | 181                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 380.10   | S/ 171.34                         | S/ 208.76              |           |
| 19   | 29/12/20 | 185                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 388.50   | S/ 175.12                         | S/ 213.38              |           |
| TOTAL  |          | 3452                             | S/ 39.90        | S/ 17.99                | S/ 7,249.20 | S/ 3,267.68                       | S/ 3,981.52            |           |

| PRE-TEST |             |             |
|----------|-------------|-------------|
| Promedio | Ventas      | Costo V.    |
|          | S/ 7,590.45 | S/ 3,421.57 |



### Anexo 84. Margen de contribución Abril – Mayo (posttest)

| ESTIMACIÓN DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN ABRIL 2021 |          |                                  |                 |                         |              |                                   | PRE-TEST               | POST-TEST |
|--|----------|----------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------|-----------|
| Elaborado por:                                   |          | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA      |                 |                         | Área:        | Producción                        |                        |           |
|  |          | MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |                 |                         | Proceso:     | Elaboración de Kiwicha cereal pop |                        |           |
| Empresa:   |          | GRANOS DEL INKA S.A.C.           |                 |                         | Producto:    | Kiwicha cereal pop de 70 gramos   |                        |           |
| N°   | Fecha    | Producción Obtenida              | Precio de Venta | Costo Variable unitario | Ventas       | Costos Variables                  | Margen de Contribución |           |
|  |          | Po                               | PVU             | CVU                     | V = Po X PV  | CV = Po X CVU                     | M = V - CV             |           |
| 1  | 5/04/21  | 241                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 506.10    | S/ 229.32                         | S/                     | 276.78    |
| 2  | 6/04/21  | 230                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 483.00    | S/ 218.86                         | S/                     | 264.14    |
| 3  | 7/04/21  | 243                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 510.30    | S/ 231.23                         | S/                     | 279.07    |
| 4  | 8/04/21  | 237                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 497.70    | S/ 225.52                         | S/                     | 272.18    |
| 5  | 9/04/21  | 252                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 529.20    | S/ 239.79                         | S/                     | 289.41    |
| 6  | 12/04/21 | 251                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 527.10    | S/ 238.84                         | S/                     | 288.26    |
| 7  | 13/04/21 | 236                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 495.60    | S/ 224.56                         | S/                     | 271.04    |
| 8  | 14/04/21 | 256                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 537.60    | S/ 243.60                         | S/                     | 294.00    |
| 9  | 15/04/21 | 245                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 514.50    | S/ 233.13                         | S/                     | 281.37    |
| 10   | 16/04/21 | 264                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 554.40    | S/ 251.21                         | S/                     | 303.19    |
| 11   | 19/04/21 | 250                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 525.00    | S/ 237.89                         | S/                     | 287.11    |
| 12   | 20/04/21 | 228                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 478.80    | S/ 216.95                         | S/                     | 261.85    |
| 13   | 21/04/21 | 245                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 514.50    | S/ 233.13                         | S/                     | 281.37    |
| 14   | 22/04/21 | 268                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 562.80    | S/ 255.01                         | S/                     | 307.79    |
| 15   | 23/04/21 | 244                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 512.40    | S/ 232.18                         | S/                     | 280.22    |
| 16   | 26/04/21 | 258                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 541.80    | S/ 245.50                         | S/                     | 296.30    |
| 17   | 27/04/21 | 238                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 499.80    | S/ 226.47                         | S/                     | 273.33    |
| 18   | 28/04/21 | 238                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 499.80    | S/ 226.47                         | S/                     | 273.33    |
| 19   | 29/04/21 | 258                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 541.80    | S/ 245.50                         | S/                     | 296.30    |
| 20   | 30/04/21 | 249                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 522.90    | S/ 236.93                         | S/                     | 285.97    |
| TOTAL  |          | 4,931                            | S/ 42.00        | S/ 19.03                | S/ 10,355.10 | S/ 4,692.06                       | S/                     | 5,663.04  |

| ESTIMACIÓN DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN MAYO 2021 |          |                                  |                 |                         |              |                                   | PRE-TEST               | POST-TEST |
|---|----------|----------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------|-----------|
| Elaborado por:                                  |          | HINOSTROZA MIRANDA, DANIELA      |                 |                         | Área:        | Producción                        |                        |           |
|   |          | MORALES AYQUIPA, SEBASTIAN DARYL |                 |                         | Proceso:     | Elaboración de Kiwicha cereal pop |                        |           |
| Empresa:  |          | GRANOS DEL INKA S.A.C.           |                 |                         | Producto:    | Kiwicha cereal pop de 70 gramos   |                        |           |
| N°  | Fecha    | Producción Obtenida              | Precio de Venta | Costo Variable unitario | Ventas       | Costos Variables                  | Margen de Contribución |           |
|   |          | Po                               | PVU             | CVU                     | V = Po X PV  | CV = Po X CVU                     | M = V - CV             |           |
| 1   | 3/05/21  | 235                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 493.50    | S/ 223.67                         | S/                     | 269.83    |
| 2   | 4/05/21  | 241                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 506.10    | S/ 229.38                         | S/                     | 276.72    |
| 3   | 5/05/21  | 262                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 550.20    | S/ 249.36                         | S/                     | 300.84    |
| 4   | 6/05/21  | 225                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 472.50    | S/ 214.15                         | S/                     | 258.35    |
| 5   | 7/05/21  | 251                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 527.10    | S/ 238.89                         | S/                     | 288.21    |
| 6   | 10/05/21 | 259                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 543.90    | S/ 246.51                         | S/                     | 297.39    |
| 7   | 11/05/21 | 246                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 516.60    | S/ 234.13                         | S/                     | 282.47    |
| 8   | 12/05/21 | 241                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 506.10    | S/ 229.38                         | S/                     | 276.72    |
| 9   | 13/05/21 | 256                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 537.60    | S/ 243.65                         | S/                     | 293.95    |
| 10  | 14/05/21 | 265                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 556.50    | S/ 252.22                         | S/                     | 304.28    |
| 11  | 17/05/21 | 259                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 543.90    | S/ 246.51                         | S/                     | 297.39    |
| 12  | 18/05/21 | 259                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 543.90    | S/ 246.51                         | S/                     | 297.39    |
| 13  | 19/05/21 | 233                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 489.30    | S/ 221.76                         | S/                     | 267.54    |
| 14  | 20/05/21 | 266                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 558.60    | S/ 253.17                         | S/                     | 305.43    |
| 15  | 21/05/21 | 246                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 516.60    | S/ 234.13                         | S/                     | 282.47    |
| 16  | 24/05/21 | 251                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 527.10    | S/ 238.89                         | S/                     | 288.21    |
| 17  | 25/05/21 | 237                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 497.70    | S/ 225.57                         | S/                     | 272.13    |
| 18  | 26/05/21 | 235                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 493.50    | S/ 223.67                         | S/                     | 269.83    |
| 19  | 27/05/21 | 257                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 539.70    | S/ 244.60                         | S/                     | 295.10    |
| 20  | 28/05/21 | 265                              | S/ 2.10         | S/ 0.95                 | S/ 556.50    | S/ 252.22                         | S/                     | 304.28    |
| TOTAL   |          | 4,989                            | S/ 42.00        | S/ 19.04                | S/ 10,476.90 | S/ 4,748.37                       | S/                     | 5,728.53  |

| POST-TEST |              |             |
|-----------|--------------|-------------|
| Promedio  | Ventas       | Costo V     |
|           | S/ 10,416.00 | S/ 4,720.22 |

## Anexo 85. Tasas de interés activas de mercado

| TASAS DE INTERÉS ACTIVAS DE MERCADO   |        |            |   |              |                           |                          |
|---|--------|------------|---|--------------|---------------------------|--------------------------|
| Ingrese fecha:  |        | 03/06/2021 |  | (dd/mm/aaaa) | <a href="#">Consultar</a> | <a href="#">Exportar</a> |
| <b>Tasa de Interés Activa Promedio de Mercado Efectiva al 03/06/2021</b>                                  |        |            |   |              |                           |                          |
| Moneda Nacional(TAMN)   | 10.72% | Anual      | Factor Diario   | 0.00028      |                           |                          |
|   |        |            | *Factor Acumulado <sup>1</sup>  | 5,825.06517  |                           |                          |
| Moneda Nacional(TAMN + 1)   | 11.72% | Anual      | Factor Diario   | 0.00031      |                           |                          |
|   |        |            | *Factor Acumulado <sup>1</sup>  | 11,073.98578 |                           |                          |
| Moneda Nacional(TAMN + 2)   | 12.72% | Anual      | Factor Diario   | 0.00033      |                           |                          |
|   |        |            | *Factor Acumulado <sup>1</sup>  | 20,932.06537 |                           |                          |
| Moneda Extranjera(TAMEX)  | 5.98%  | Anual      | Factor Diario   | 0.00016      |                           |                          |
|   |        |            | *Factor Acumulado <sup>1</sup>  | 25.57121     |                           |                          |
| <b>Tasa de Interés Promedio de las Operaciones Realizadas en los últimos 30 Días Útiles al 03/06/2021</b> |        |            |   |              |                           |                          |
| Moneda Nacional(FTAMN)  |        |            | 12.79%  | Anual        |                           |                          |
| Moneda Extranjera(FTAMEX)   |        |            | 6.07%   | Anual        |                           |                          |