



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Aplicación de la Ingeniería de Métodos en las labores de Raleo y Cosecha de Uva de Mesa para incrementar la productividad de Mano de Obra Directa en la Empresa

SAGSA - Alto Piura

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTOR

Zambrano Espinoza Jorge Luis

ASESOR

Ing. Rivera Calle Omar

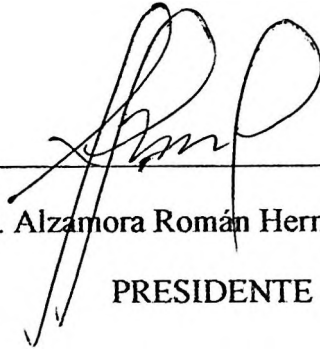
LINEA DE INVESTIGACION

Planeación, Análisis y Control de la Producción

PIURA – PERU

JUNIO 2013

JURADO CALIFICADOR



Ing. Alzamora Román Hermer Ernesto

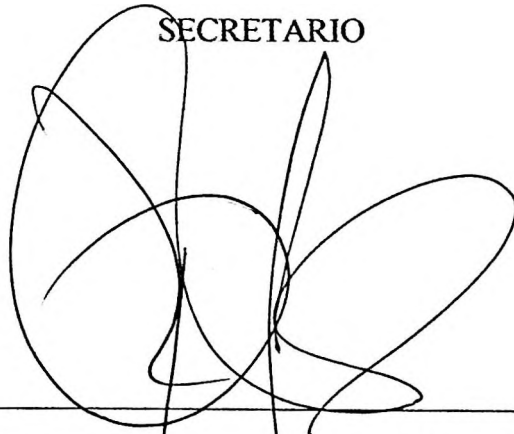
PRESIDENTE



Jorge Martín Llompert Coronado
INGENIERO INDUSTRIAL
ESPECIALISTA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y MEDIO AMBIENTE
CIP Nº 63466

Ing. Llompert Coronado Jorge Martín

SECRETARIO



Ing. Gómez Sernaqué Ricardo Gerardo

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, a Mi Madre que gracias a su esfuerzo, dedicación y ejemplo lograron hacer de mí una persona responsable que haya logrado concluir con éxitos mi carrera universitaria, encontrándose siempre a mi lado a pesar de las distancias.

A mis queridas Hermanas que gracias a su apoyo incondicional lograron estar allí siempre en los momentos difíciles para ayudarme a seguir adelante al igual que la familia que Dios me ha dado ya que por su paciencia y sacrificio hicieron posible que haya llegado a esta meta. Por último y sin restar importancia dedico este logro a todas las personas que gracias a su confianza, colaboración y apoyo hacen que la vida sea más fácil de llevar y los objetivos alcanzar. Esas personas son mis buenos amigos.

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros Agradecimientos a Todos los Docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, que gracias a sus conocimientos y enseñanzas impartidas, lograron ayudarme alcanzar este gran paso en mi Vida. Mis agradecimientos profundos al Ingeniero Omar Rivera Calle, en su papel de Asesor Especialista, fue de gran ayuda y responsable de la culminación de esta investigación.

De igual manera Agradezco a Sociedad Agrícola Saturno S.A. por la oportunidad y facilidad brindada para poder realizar esta investigación dentro de sus procesos de raleo y cosecha. Agradezco a mis compañeros de aula y de trabajo, que aparte de compañerismo me brindan su amistad día tras día en especial a mi Jefe y amigo Ing. Paul Schultz Martínez.

DECLARACION DE AUNTENTICIDAD

Yo, **Jorge Luis Zambrano Espinoza** con DNI N° **00597565**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de **Ingeniería Industrial**, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

PRESENTACION

Señores del miembros de Jurado, ante Ustedes presento la Tesis titulada: "Aplicación de la Ingeniería de Métodos en las labores de Raleo y Cosecha de Uva de Mesa para incrementar la productividad de Mano de Obra Directa en Empresa SAGSA - Alto Piura"

Esta tesis ha sido desarrollada con la finalidad de Determinar el incremento de la productividad de Mano de Obra Directa por medio de la aplicación de la Ingeniería de Métodos en las labores de Raleo y Cosecha del Cultivo de Uva de mesa, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando cumplir con los requisitos básicos de aprobación hago extensivos mis efusivos agradecimientos.

Jorge Luis Zambrano Espinoza

AUTOR

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCION	01
II. MARCO METODOLOGICO	18
2.1 Identificación de Variables	19
2.2 Operacionalización de Variables	19
2.3 Método de Investigación	20
2.3.1 Método Básico de Investigación	20
2.3.2 Método de ingeniería	20
2.3.2.1 Estudio de Métodos de la Actividad Raleo	22
2.3.3 Estudio de Métodos de la Actividad Cosecha	40
2.3.3.1 Recolección de Fruta o Cosecha	50
2.3.3.2 Acopio de fruta	71
2.3.3.3 Transporte de Fruta a Empacadora	91
2.4 Tipo de estudio	110
2.5 Diseño de Investigación	110
2.6 Población, muestra y muestreo	112
2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	112
2.8 Procesamiento de recolección de datos	112
III. RESULTADOS	113
3.1 Método de Análisis de Datos	113
3.2 Contrastación de Hipótesis de Raleo y Cosecha	114
3.3 Tiempos estándar	117
3.3.1 Tiempo estándar de la actividad Raleo	117
3.3.2 Parámetros estándares para Acopio y descarga de fruta	118
IV. DISCUSION	148
V. CONCLUSIONES	150
VI. SUGERENCIAS	153
VII. BIBLIOGRAFIAS	155
VIII. ANEXOS	157

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 01: Diagrama de Operaciones de Actividad Raleo	22
Figura N°02: Ciclo de Cosecha de Uva	40
Figura N°03: Diagrama de Operaciones de Cosecha de Fruta	41
Figura N°04: Diagrama de Operaciones de Acopio de Fruta	43
Figura N°05: Diagrama de Operaciones de Transporte de Fruta	45
Figura N°06: Contenido del Trabajo	158
Figura N°07: Contenido del Trabajo Básico y Complementario	159

INDICE DE IMAGEN

	Pág.
Imagen N°01: Colocación de burrito	24
Imagen N°02: Ascenso de burrito	24
Imagen N°03: Raleo de Racimo	25
Imagen N°04: Racimo sin Ralear	25
Imagen N°05: Racimo Raleado	25
Imagen N°06: Parrón mayor 2 m de altura	27
Imagen N°07: Parrón de 1.85 m de altura	27
Imagen N°08: Modelo de burrito	29
Imagen N°09: Uso indebido de burrito	29
Imagen N°10: Dimensión de burrito	30
Imagen N°11: Burrito tradicional	30
Imagen N°12: Burrito mejorado	30
Imagen N°13: Uso de banquito	31
Imagen N°14: Uso en otra posición	31
Imagen N°15: Racimo con deficiente raleo químico	35
Imagen N°16: Racimo con buen raleo químico	35
Imagen N°17: Cosecha de fruta	39
Imagen N°18: Acopio de fruta	39
Imagen N°19: Transporte de fruta	40
Imagen N°20: Carguío de jabas	49
Imagen N°21: Acondicionamiento de jabas en campo	49
Imagen N°22: Corte de fruta	49
Imagen N°23: Limpieza de fruta	49
Imagen N°24: Revisión de calidad	49
Imagen N°25: Agrupamiento de jaba	49
Imagen N°26: Carguío manual de jabas	51
Imagen N°27: Acopio de jabas en cabecera de lotes	52
Imagen N°28: Acondicionamiento de jabas dentro de lote de cosecha	55
Imagen N°29: Correcta ubicación de jabas	56

Imagen N°30: Incorrecta ubicación de jabas	56
Imagen N°31: Limpieza de Racimo de RED GLOBE	57
Imagen N°32: Jabas de cosecha mal agrupadas	65
Imagen N°33: Agrupamiento ideal de jabas cosecheras	65
Imagen N°34: Agrupamiento de jabas de cosecha según nuevo método	66
Imagen N°35: Personal cosechando según nuevo método	67
Imagen N°36: Traslado de jabas según nuevo método	68
Imagen N°37: Carguío de jabas según nuevo método	68
Imagen N°38: Limpieza de Racimo según nuevo método	69
Imagen N°39: Agrupamiento de jabas según nuevo método	69
Imagen N°40: Acopio correcto a tractor	70
Imagen N°41: Traslado a campo de cosecha	70
Imagen N°42: Ingreso a lote de cosecha	70
Imagen N°43: Llenado de carretas	70
Imagen N°44: Traslado al centro de acopio	70
Imagen N°45: Parqueo y espera de camión	70
Imagen N°46: Descarga de carreta 1	71
Imagen N°47: Parqueo y espera de camión	71
Imagen N°48: Descarga de carreta 2	71
Imagen N°49: Llenado de registro	71
Imagen N°50: Llenado de carreta	76
Imagen N°51: Jaba no óptima	81
Imagen N°52: Jaba óptima	81
Imagen N°53: Jaba óptima	81
Imagen N°54: Llenado de jabas vacías	90
Imagen N°55: Traslado de Planta a Campo	90

Imagen N°56: Descarga de jabas vacías	90
Imagen N°57: Tiempo de espera de fruta	90
Imagen N°58: Llenado de jabas de fruta	90
Imagen N°59: Traslado de campo a Planta	90
Imagen N°60: Tiempo de espera de descarga en Planta	91
Imagen N°61: Descarga de fruta	91
Imagen N°62: Estibadores acondicionando carga	97
Imagen N°63: Apoyo para llenado de camiones	98
Imagen N°64: Puerta de descarga de fruta a Planta	103
Imagen N°65: Diversas movilidades de carga	103
Imagen N°66: Estoca indeficiente	103
Imagen N°67: Rampa ineficiente	103
Imagen N°68: Operario de descarga en Planta	106
Imagen N°69: Movilidad ideal a puerta de recepción (camión SAGSA)	106
Imagen N°70: Estoca ideal para descarga	107
Imagen N°71: Mecanismo de suspensión de rampa actual	107
Imagen N° 72: Implementación de banquito	151
Imagen N° 73: Implementación de burrito con piso	151

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Operacionalización de Variables	18
Tabla N°2. Diagrama de Proceso de Actividad de Raleo	23
Tabla N°3. Duración y composición de actividad de raleo	24
Tabla N°4. Interrogatorio de etapa de “Colocación de burrito”	26
Tabla N°5. Porcentaje de número de campañas/sector	28
Tabla N°6. Dimensiones Ideales de Burritos según sector	29
Tabla N°7. Costo de fabricación de burritos	31
Tabla N°8. Interrogatorio de etapa “estabilizado de trípode”	32
Tabla N°9 interrogatorio de etapa “Asenso del operador al trípode”	33
Tabla N°10. Interrogatorio de etapa “Ejecución de raleo”	34
Tabla N°11. Interrogatorio de etapa “Inspección de calidad”	35
Tabla N°12. Interrogatorio de etapa “Descenso de operador de trípode”	37
Tabla N°13. Interrogatorio de etapa “ Cambio de posición de trípode”	38
Tabla N°14. Diagrama de proceso de Cosecha de fruta	42
Tabla N°15 Diagrama de proceso de acopio de fruta	44
Tabla N°16. Diagrama de proceso de transporte de fruta	46
Tabla N°17. Composición de tiempos de actividad raleo en red globe irregular	47
Tabla N°18. Composición de tiempos de actividad raleo en red globe regular	47
Tabla N°19. Composición de tiempos de proceso de acopio de fruta	47
Tabla N°20. Composición de tiempos de proceso de transporte de fruta	47
Tabla N°21. Interrogatorio de etapa de “carguío de jabas”	50
Tabla N°22. Tiempos empleados en carguío de jabas vacías	51
Tabla N°23. Distribución porcentual de inconvenientes por sexo	52
Tabla N°24. Interrogatorio de etapa “Acondicionamiento de jabas vacías”	54
Tabla N°25. Distribución porcentual de inconvenientes por sexo	55

Tabla N°26. Interrogatorio de etapa "Corte de fruta"	57
Tabla N°27. Distribución porcentual de número de campaña/trabajador/sector	58
Tabla N°28. Distribución porcentual se genero/sector	59
Tabla N°29. Distribución porcentual de morada de trabajadores	59
Tabla N°30. Distribución porcentual de incentivos/sector	59
Tabla N°31. Interrogatorio de etapa "limpieza de racimos"	60
Tabla N°32. Distribución de defectos Red Globe en racimos	61
Tabla N°33. Distribución de defectos red Globe en bayas	61
Tabla N°34. Distribución porcentual de inconvenientes/sector	62
Tabla N°35. Jabas cosechadas/día según nivel de limpieza de racimos	62
Tabla N°36. Interrogatorio de etapa "revisión de calidad"	63
Tabla N°37. Interrogatorio de etapa "Organización de jabas"	64
Tabla N°38. Composición de tiempos de cosecha de nuevo método	69
Tabla N°39. Interrogatorio de etapa "Acople de carretas a tractor"	72
Tabla N°40. Interrogatorio de etapa "traslado de campo hacia sector de cosecha"	73
Tabla N°41. Interrogatorio de etapa "ingresos a lotes de cosecha"	74
Tabla N°42. Interrogatorio de etapa "llenado de carretas"	75
Tabla N°43. Porcentaje de número de campaña de operarios/sector	76
Tabla N°44. Porcentaje de distancia de moradas de personal/sector	76
Tabla N°45. Designación de Operarios/ unidad de carguío/ sector	77
Tabla N°46. Distribución porcentual de intensivos/sector	77
Tabla N°47. Designación de recursos (MO, maquinaria, movilidad)/número de pedido	78
Tabla N°48. Distribución porcentual de inconvenientes/sector	78
Tabla N°49. Tipos de carretas de cosecha y dimensiones	79
Tabla N°50. Comparativo de tiempo o de llenado y descarga de carretas	80
Tabla N°51. Dimensiones de carretas ideales para cosecha	80

Tabla N°52. Interrogatorio de etapa "Traslado hacia centro de acopio"	82
Tabla N°53. Interrogatorio de etapa "Parqueo y espera de camión"	83
Tabla N°54. Parámetros básicos de Acopio y carguío de jabas de vid	84
Tabla N°55. Tiempos máximos de retorno de camiones de planta hacia campo	84
Tabla N°56. Tiempos mínimos de retorno de camiones de planta hacia campo	85
Tabla N°57. Tiempo estándar de acopio de jabas según requerimiento de jabas	85
Tabla N°58. Interrogatorio de etapa "descargada de carreta 1"	86
Tabla N°59. Interrogatorio de etapa "Estacionamiento de segunda carreta"	87
Tabla N°60. Interrogatorio de etapa "Descarga de segunda carreta"	88
Tabla N°61. Interrogatorio de etapa "Llenado de registros"	89
Tabla N°62. Interrogatorio de etapa "Llenado de jabas vacías"	92
Tabla N°63. Interrogatorio de etapa "Traslado de campo a planta"	93
Tabla N°64. Interrogatorio de etapa "descarga de jabas vacías en campo"	94
Tabla N°65. Interrogatorio de etapa "Tiempo de espera de fruta"	95
Tabla N°66. Interrogatorio de etapa "Llenado de camión"	96
Tabla N°67. Porcentaje de número de campaña/ sector/operarios	97
Tabla N°68. Tiempo de demora de llenado de camiones según cantidad de operar	98
Tabla N°69. Distribución porcentual de inconvenientes por sector	98
Tabla N°70. Distribución porcentual de incentivos para operarios/ sector	99
Tabla N°71. Respuesta porcentual de mejoras/sector en labor de estiba	99
Tabla N°72. Interrogatorio de etapa "Traslado de campo a planta"	100
Tabla N°73. Interrogatorio de etapa "Espera de llegada de fruta"	101
Tabla N°74. Interrogatorio de etapa "descarga de fruta"	102
Tabla N°75. Requerimiento de camiones/día según cantidad de jabas a cosch.	103
Tabla N°76. Cuadro de horas de descarga según cantidad de camiones diarios	105
Tabla N°77. Dimensiones óptimas de carrocerías de camiones	106

Tabla N°78. Resultado de encuesta de capacidad de estandarización e carrocer	106
Tabla N°79. Elementos básicos para la descarga de camiones en planta/puerta	107
Tabla N°80. Porcentaje de número de campañas de personal de descarga	108
Tabla N°81. Lugares de procedencia de personal de recepción	108
Tabla N°82. Distribución porcentual de incentivos de personal de recepción	108
Tabla N°83. Propuestas de mejoras para próxima campaña por parte de perso	109
Tabla N°84. Diseño de estudio	110
Tabla N°85. Tabla de tamaño de muestra según Población	111
Tabla N°86. Consolidados de muestras de mediciones de tiempos de raleo	114
Tabla N°87. Consolidados de muestras de mediciones de tiempos de raleo	117
Tabla N° 88. Tiempo estándar de actividad raleo / variedad / 8 horas	116
Tabla N° 89. Parámetros Estándares de actividad acopio y descarga de fruta	118
Tabla N° 90. Parámetro de cosecha según nivel de limpieza de racimos	118
Tabla N°91. Datos estadísticos de muestras de tiempo de raleo pre	118
Tabla N°92. Tiempos de raleo N° 01 pre-test	120
Tabla N° 93. Tiempos de raleo N° 01 post-test	121
Tabla N°94. Tiempos de raleo N° 02 pre-test	122
Tabla N°95. Tiempos de raleo N° 02 post-test	123
Tabla N°96. Tiempos de raleo N° 03 pre-test	124
Tabla N°97. Tiempos de raleo N° 03 post-test	125
Tabla N°98. Tiempos de raleo N° 04 pre-test	126
Tabla N°99. Tiempos de raleo N° 04 post-test	127
Tabla N°100. Tiempos de raleo N° 05 pre-test	128
Tabla N°101. Tiempos de raleo N° 05 post-test	129
Tabla N°102. Tiempos de raleo N° 06 pre-test	130
Tabla N°103. Tiempos de raleo N° 06 post-test	131

Tabla N°103. Tiempos de raleo N° 07 pre-test	132
Tabla N°104. Tiempos de raleo N° 07 post-test	133
Tabla N°105. Tiempos de raleo N° 08 pre-test	134
Tabla N°106. Tiempos de raleo N° 08 post-test	135
Tabla N°107. Tiempos de raleo N° 09 pre-test	136
Tabla N°108. Tiempos de raleo N° 09 post-test	137
Tabla N°109. Tiempos de raleo N° 10 pre-test	138
Tabla N°110. Tiempos de raleo N° 10 post-test	140
Tabla N°111. Estadísticos de muestras relacionadas	142
Tabla N°112. Prueba de muestras relacionadas	143
Tabla N°113. Datos de tiempos de cosecha de método tradicional	142
Tabla N°114. Tiempos de cosecha de método tradicional	144
Tabla N°115. Tiempos de cosecha de método nuevo	145
Tabla N°116. Estadísticas de muestras relacionadas. Cosecha	147
Tabla N°117. Prueba de muestras relacionadas. Cosechas	147
Tabla N° 118. Resultado promedio de productividad aplicando el estudio del trabajo en las actividades Raleo y Cosecha	152
Tabla N°119. Procedimiento para Técnica de Interrogatorio	157
Tabla N°120. Evaluación por Habilidad	160
Tabla N°121. Evaluación por esfuerzo	161
Tabla N°122. Evaluación por condiciones	161
Tabla N°123. Evaluación por Consistencia	162

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Técnica del Interrogatorio	157
Anexo N° 2 Composición de Trabajo	158
Anexo N° 3 Suplementos del Tiempo estándar	160
Anexo N° 4. Resultados de Encuesta al personal de Raleo	163
Anexo N° 5. Resultados de Encuesta al personal de Cosecha	172
Anexo N°6. Resultados de Encuesta al personal de Acopio y Estiba	182
Anexo N° 7. Resultados de Encuesta al personal de Descarga en Planta	191
Anexo N° 8. Resultados de Encuesta a Transportista de fruta	196

RESUMEN

El propósito principal de esta investigación de grado es el incrementar la productividad de la mano de Obra mediante la aplicación de la Ingeniería de Métodos la cual permite detectar los puntos débiles del proceso mediante las herramienta del cuestionamiento, observación, encuestas y propuestas de nuevos métodos; lo cual permitió incrementar la productividad de las actividades de raleo y Cosecha del cultivo de Uva de mesa de la empresa Sociedad Agrícola Saturno. Con la información obtenida se determinaron los puntos críticos del proceso de raleo y cosecha que requiere mejoras. La Ingeniería de Métodos se utilizó como alternativa de ingeniería válida para recomendar las mejoras en las actividades anteriormente señaladas. Cada alternativa fue detenidamente evaluada, aplicada y medida con la obtención de resultados de productividad satisfactorios para la Organización y operarios involucrados en las actividades de raleo y cosecha. Las inversiones recomendadas para dichas mejoras son prácticas y de rápida recuperación. Además a los largo de esta investigación se recomiendan sugerencias administrativas que involucran tanto a la Gestión del Capital Humano, planes de motivación y estandarización de actividades. Este es un aporte de la Universidad Cesar Vallejo y de la Escuela de Ingeniería Industrial al mejoramiento de los procesos productivos del país, la mejora de competitividad y que muestran que los profesionales que se forman en las aulas pueden y deben contribuir con la Sociedad.

ABSTRACT

The main purpose of this research grade, is to increase the productivity of labor through the application of engineering methods, which can detect the weaknesses of the process by the tool questioning, observation, surveys and proposals for new methods; which allowed increasing the productivity of the activities of thinning and harvest table grapes growing company Agricultural Society Saturn. With the information obtained critical points in the process of thinning and harvesting requiring improvement were identified. Engineering Methods was used as valid alternative engineering to recommend improvements in the above-mentioned activities. Each alternative was carefully evaluated, implemented and measured obtaining satisfactory results for the Organization productivity and workers involved in the implementation of the activities of thinning and harvesting. The recommended improvements such investments are practical and fast recovery. In addition to throughout this investigation administrative suggestions involving both human capital management, motivation schemes and standardization activities are recommended. This is a contribution of Cesar Vallejo University and the School of Industrial Engineering at improving production processes of the country, improving competitiveness and show that professionals are formed in the classroom can and should contribute to the Company.