



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEJORA EN EL PROCESO DE PELADO DE AGUAYMANTO PARA MAXIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA VILLA ANDINA S.A.C.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bachiller: Cesar Alfredo Rosell Pérez

Bachiller: Ivan Henry Alegria Machaca

Asesor:

Ing. Ricardo Fernando Ortega Mestanza

Cajamarca – Perú
2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE ANEXOS	12
RESUMEN	14
ABSTRACT.....	15
CAPITULO 1	16
INTRODUCCION.....	16
1.1 Realidad problemática:	16
1.2 Formulación del problema:.....	19
1.3 Justificación:	19
1.4 Limitaciones:	20
1.5 Objetivos:.....	20
1.5.1 Objetivo General	20
1.5.2 Objetivos Específicos:	20
CAPITULO 2	21
MARCO TEORICO.....	21
2.1 Antecedentes:.....	21
2.2 Bases Teóricas	24
2.2.1 Alimentos:	24
2.2.2 Clasificación de Alimentos:.....	24
2.2.3 Composición de los alimentos:.....	24

2.2.4	Conservación de los alimentos:.....	24
2.2.5	Industrialización de frutas:.....	25
2.2.6	Aguaymanto:.....	25
2.2.7	Deshidratado de frutas:	26
2.2.8	Agroindustria:.....	26
2.2.9	Ergonomía:	27
2.2.10	Condiciones de trabajo:.....	27
2.2.11	Diseño de trabajo:	27
2.2.12	Estudio de métodos:	27
2.2.13	Diagrama de recorrido:.....	28
2.2.14	Diagrama de flujo:	28
2.2.15	Diagrama de Ishikawa:	29
2.2.16	Diagrama de Pareto:	30
2.2.17	Gestión:	31
2.2.18	Gestión de operaciones:.....	32
2.2.19	Gestión de procesos:.....	32
2.2.20	Diagrama de procesos:	36
2.2.21	Medición del trabajo:	37
2.2.22	Muestreo del trabajo:.....	37
2.2.23	Método de las 5'S:.....	37
2.2.24	Producción:.....	38
2.2.25	Banda Transportadora:.....	39
2.2.26	Mantenimiento Autónomo:.....	40
2.2.27	Productividad:	40
2.2.28	Eficiencia y eficacia:	41
2.3	Formulación de la hipótesis:	41
	CAPITULO 3	42
	METODOLOGIA	42
3.1	Operacionalización de variables:	42

3.2	Tipo de diseño de investigación:	43
3.3	Unidad de estudio:	43
3.4	Población:	43
3.5	Muestra:	43
3.6	Técnicas, procedimientos e instrumentos:	43
CAPITULO 4		49
RESULTADOS		49
4.1	Diagnóstico situacional de la empresa:	49
4.1.1	Aspectos Generales:	49
4.1.2	Reseña Histórica:	49
4.1.3	Descripción de la actividad:	50
4.1.4	Misión:	51
4.1.5	Visión:	51
4.1.6	Organigrama:	52
4.1.7	Personal:	53
4.1.8	Proveedores:	54
4.1.9	Clientes:	54
4.1.10	Competencia:	55
4.1.11	Certificaciones:	55
4.1.12	Offering:	56
4.2	Diagnóstico del Área de estudio:	56
4.2.1	Diagrama de Ishikawa:	56
4.2.2	Diagrama Pareto:	59
4.2.3	Diagrama de Procesos: Área de Pelado:	65
4.2.4	Diagrama de Procesos en función de la Materia Prima:	67
4.2.5	Diagrama de Procesos en función del Operario:	69
4.2.6	Flujograma del Proceso de Pelado:	71
4.2.7	Diagrama de Recorrido	72

4.3	Resultados del Diagnóstico:	73
4.3.1	Calculo de variable independiente:	73
4.3.2	Indicador Dependiente:.....	76
4.3.3	Resultado del Diagnóstico:	82
4.4	Diseño de la Propuesta de mejora:	83
4.4.1	Diseño de la mejora en el proceso en la distribución de materia prima:	84
4.4.2	Diseño de la mejora en el proceso de pelado de Aguaymanto:	84
4.4.3	Mejora de la supervisión y el control del proceso de pelado:.....	85
4.4.4	Mejora en el proceso de limpieza de materiales:	86
4.5	Desarrollo de la Propuesta de mejora:	88
4.5.1	Diagrama del proceso de materia prima mejorado.....	88
4.5.2	Diagrama de Procesos en función al Operario Pelador	89
4.5.3	Diagrama de Procesos en función al Supervisor.....	90
4.5.4	Diagrama de Procesos en función del Operario de Funciones Mixtas	91
4.5.5	Propuesta de la mejora en el proceso en la distribución de materia prima:	92
4.5.6	Propuesta de la mejora en el proceso de pelado de Aguaymanto:	93
4.5.7	Mejora de la supervisión y el control del proceso de pelado:.....	100
4.5.8	Mejora en el proceso de limpieza de materiales:	102
4.6	Resultados de los indicadores después de la implementación	104
4.6.1	Cálculo de indicador independiente mejorado:	104
4.6.2	Cálculo de indicador dependiente mejorado:	107
4.6.3	Resultado de la implementación:	113
4.6.4	Resultado de la Implementación:	114
4.6.5	Evaluación del Proyecto	115
DISCUSIÓN		121
CONCLUSIONES		123
RECOMENDACIONES		124
REFERENCIAS		125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Simbología del diagrama de flujo	28
Tabla 2: Conceptos del Diagrama de Procesos.....	36
Tabla 3 Operacionalización de Variables	42
Tabla 4: Recolección de Información	43
Tabla 5 Recolección de Información Detallada	44
Tabla 6 Número de personal de las áreas	53
Tabla 7: Numero de personal del área de pelado	53
Tabla 8: Empresas competidoras	55
Tabla 9: Resultados para la elaboración de Pareto uno	60
Tabla 10: Variables para la elaboración de Pareto dos	60
Tabla 11: Variables para la elaboración de Pareto tres	61
Tabla 12: Tiempo de actividades por día.....	76
Tabla 13: Datos para materia prima	77
Tabla 14: Datos para actividades productivas.....	78
Tabla 15: Datos para actividades improductivas	79
Tabla 16: Datos para productividad de mano de obra	79
Tabla 17: Datos para productividad de materia prima.....	80
Tabla 18: Datos para productividad de materia prima.....	81
Tabla 19: Resultados de indicadores	82
Tabla 20: Especificaciones Técnicas de la banda VANMARK 3600	94
Tabla 21: Cuadro de actividades mejora	106
Tabla 22: Datos para Mano de Obra.....	107
Tabla 23: Datos para Maquinaria.....	108
Tabla 24: Datos para Actividades Productivas.....	108
Tabla 25: Datos para Actividades Improductivas.....	109
Tabla 26: Datos para Productividad de Mano de Obra	110
Tabla 27: Datos para Productividad de Materia Prima.....	111

Tabla 28: Datos para Eficiencia Física.....	112
Tabla 29: Resultados de Indicadores	113
Tabla 30: Variación de indicadores.....	114
Tabla 31 Inversión de Activos Tangibles	115
Tabla 32 Ingresos Proyectados.....	116
Tabla 33 Flujo de Caja Neto Proyectado	116
Tabla 34 Análisis de Costo/Beneficio	117
Tabla 35 Ingresos Proyectados (Escenario Optimista)	117
Tabla 36 Flujo de Caja Neto del Proyecto (Escenario Optimista)	118
Tabla 37 Análisis de Costo/Beneficio	118
Tabla 38 Ingresos Proyectados (Escenario Pesimista)	119
Tabla 39 Flujo de Caja (Escenario Pesimista).....	119
Tabla 40 Análisis de Costo/Beneficio	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa	30
Figura 2 Diagrama de Pareto	30
Figura 3 Componentes de una Banda Transportadora	39
Figura 4 Logotipo de Villa Andina S.A.C.	50
Figura 5 : Organigrama de la Empresa Villa Andina S.A.C.	52
Figura 6 Certificados de Calidad de la Empresa Villa Andina.....	56
Figura 7 : Diagrama de Ishikawa, aplicado a la realidad de la empresa Villa Andina S.A.C.....	57
Figura 8 Diagrama Estadístico de Pareto.....	64
Figura 9 Diagrama de Operaciones del Área de Pelado.....	65
Figura 10 Diagrama de Procesos en función de la Materia Prima.....	67
Figura 11 Diagrama de Procesos en función del Operario	69
Figura 12 : Flujograma del Proceso de Pelado.....	71
Figura 13 Diagrama de Recorrido de la Planta de Pelado	72
Figura 14 Diseño de la Propuesta de Mejora	83
Figura 15 Diagrama de procesos de la materia prima mejorado	88
Figura 16 Diagrama de procesos de la materia prima mejorado	89
Figura 17 Diagrama de Procesos en función al Supervisor.....	90
Figura 18 Diagrama de Operaciones del Operario de Funciones Mixtas	91
Figura 19 Dibujo de la Banda Transportadora	96
Figura 20 Vista 3D de la Banda Transportadora.....	97
Figura 21 Ubicación de la Banda Transportadora.....	98
Figura 22 Área de Limpieza ordenada	103
Figura 23 Grafica del Flujo de Caja Neto Proyectoado	116

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Flujograma de Aguaymanto deshidratado	129
Anexo 2 Falta de seguridad en las instalaciones	130
Anexo 3: Estado de estaciones de trabajo.....	130
Anexo 4: Mala organización del área de pelado	131
Anexo 5: Mala organización del área de pelado	131
Anexo 6: Deficiente distribución del Aguaymanto.....	132
Anexo 7: Falta de organización en el lavado de jabas.....	132
Anexo 8: Índice Exportación del Aguaymanto en Toneladas de los 2011 al 2015.....	133
Anexo 9: Tabla del Sistema de Westinghouse	134
Anexo 10: Producción de Aguaymanto bueno, verde, partido, podrido y cascara	136
Anexo 11: Informe de charla de sensibilización.....	137
Anexo 12: Informe de charla.....	139
Anexo 13: Charla de mantenimiento autónomo	140
Anexo 14: Cuadro de limpieza.....	141
Anexo 15: Check-list de producción por operador	142
Anexo 16: Cuadro de mantenimiento autónomo azul.....	144
Anexo 17: Cuadro de mantenimiento autónomo verde	144
Anexo 18: Cuadro de mantenimiento autónomo rojo.....	145
Anexo 19: Registro de entrada de materia prima	146
Anexo 20: Factor de calificación.....	147
Anexo 21 Simulación de la Efectividad de la Banda Transportadora en UPN	147
Anexo 22 Simulación de la Efectividad de la Banda Transportadora en UPN	148
Anexo 23 Simulación de la Efectividad de la Banda Transportadora en UPN	148
Anexo 24 Muestreo de Tiempos.....	149
Anexo 25 Porcentaje de Calidad de Aguaymanto	150
Anexo 26 Guía para Proveedor en los Centros de Acopio.....	151
Anexo 27 Guía para el Control de Materia Prima por Operador (Producción).....	152
Anexo 28 Reporte de Calidad	153
Anexo 29 Check List por Operarios.....	154

Anexo 30 Comparación de Diferentes Propuestas de Bandas Transportadoras 155

RESUMEN

Se realizó un estudio de la realidad situacional de la empresa Villa Andina S.A.C., donde se identificaron diversos problemas que retrasan en la línea de producción de aguaymanto deshidratado. Las causas radican en el área de pelado y están directamente relacionadas con la falta de métodos de trabajo y estándares de tiempo.

La presente investigación tiene como objetivo diseñar un sistema que mejore el proceso de pelado de aguaymanto mediante la implementación de una banda transportadora y métodos de trabajo para poder maximizar la productividad de la empresa Villa Andina S.A.C.

Se tiene ha considerado como hipótesis que la implementación de un sistema de mejora en el proceso de pelado de aguaymanto, maximizara la productividad de la empresa.

Para el cumplir con este propósito, se implementaron métodos de trabajo y se estandarizaron tiempos, también se aplicaron herramientas de la Ingeniería Industrial como las 5's, los diagramas de Ishikawa y Pareto, etc. Además, se realizaron simulaciones de la banda transportadora, que demostraron el beneficio de su implementación.

Se concluye que la implementación del sistema de mejora que incluye nuevos métodos de trabajo y la banda transportadora, reducirán el tiempo del proceso de pelado de aguaymanto, permitiendo cumplir con el requerimiento diario y continuar con la cadena de producción de aguaymanto deshidratado, y por ende aumentar la productividad de la empresa. Dicha implementación implica una inversión, que según los indicadores es totalmente rentable.

Se recomienda aplicar los métodos de trabajo propuestos, así como capacitar periódicamente a los operarios, con el fin de mejorar su rendimiento en el área de pelado, controlar y pesar el aguaymanto directamente en el centro de acopio y realizar un muestreo de la condición del fruto semanalmente. También se sugiere implementar una banda transportadora, que permitirá automatizar el transporte de aguaymanto, agilizando y facilitando el proceso de pelado.

ABSTRACT

A study was carried out of the real situation of the company Villa Andina S.A.C., where several problems were identified that delay the production line of dehydrated aguaymanto. The root causes in the peeling area and directly related to the lack of working methods and time standards.

The present research aims to design a system that improves the process of peeling aguaymanto by implementing a conveyor belt and working methods to maximize the productivity of the company Villa Andina S.A.C.

It has been hypothesized that the implementation of a system of improvement in the process of peeling aguaymanto, maximize the productivity of the company.

In order to comply with this purpose, the working methods are applied and the times are standardized; industrial engineering tools such as the 5, the Ishikawa and Pareto diagrams, etc. are also applied. In addition, simulations of the conveyor belt were carried out, which demonstrated the benefit of its implementation.

It concludes that the implementation of the improvement system that includes new work methods and the conveyor belt, reduces the time of the aguaymanto peeling process, allowing to comply with the daily requirement and continue with the chain of production of aguaymanto dehydrated, and therefore increase the productivity of the company. This implementation implies an investment, which according to the indicators is totally profitable.

It is recommended to apply the proposed methods of work, as well as to periodically train the workers, in order to improve their performance in the area of peeling, control and support the water directly in the collection center and perform a sampling of the condition of the fruit weekly. It is also suggested to implement a conveyor belt, which can automate the transportation of aguaymanto, speeding up and facilitating the peeling process.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

Libros:

- Caba, N., Chamorro, O., & Fontalvo, T. J. (2011). *Gestión de la Producción y Operaciones*. México: Prentice Hall.
- Cuatrecasas, Ll. (2000). *TPM. Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción*. Barcelona: Gestión 2000.
- Cruelles, J. (2012). *Productividad Industrial*. Zaragoza: Marcombo
- Garcia, R. (2005). *Estudio del trabajo Ingeniera de métodos y medición del trabajo. (2)*. México D.F: McGraw-Hill.
- Hernández, J.; Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Medina, J. & Gozalbes, M. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la Crisis*. Madrid: Díaz de Santos.
- Niebel, B. & Freivalds, A. (2004). *Ingeniera Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo. (11)*. México: McGraw-Hill.
- Niebel, B. & Freivalds, A. (2001). *Ingeniera Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo. (10)*. México: McGraw-Hill.
- Pascal, D. (2002). *Lean Production simplified: A Plain-Language. Guide to the World's Most Powerful System*: Estados Unidos: Productivity Press.
- Rey, F. (2005). *Las 5's: Orden y Limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal
- Riverola, J., & Muñoz-Seca, B. (1997). *El Diseño de Procesos y la Reducción del Tiempo de Servicio*. Barcelona: Ediciones Folio.
- Sierra Exportadora. (2014). *Estudio de perfectibilidad para la producción y comercialización de aguaymanto*. Perú: Sierra Exportadora.

Linkografía:

- Boucher, Francois & Riveros, Hernando. (1999) Estrategia para el Fortalecimiento de la Agroindustria Rural en El Salvador. Recuperado el 5 de agosto de https://books.google.com.pe/books?id=W_EqAAAAYAAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Chacón, Silvia. (2006). Manual de Procesamiento de Frutas a Escala Artesanal. [En línea]. Recuperado el 06 de Junio de 2016, de https://books.google.es/books?id=M7zwGijQBAYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Diario Gestión. (2013). El sector agrario representa el 6% del PBI, pero emplea a más del 25% de la PEA. [En línea] . Recuperado el 28 de Abril de 2016, de <http://gestion.pe/economia/sector-agrario-representa-6-pbi-emplea-mas-25-pea-2061757>
- Farmacias Roma. (2015). ¿Qué enfermedades puede provocar una mala alimentación? [En línea] Recuperado el 02 de Junio de 2016, de <http://www.farmaciasroma.com/blog/?p=556>
- Grupo Radio Programas del Perú (2015). Exportaciones de aguaymanto crecieron 1,000% en últimos 4 años [En línea] Recuperado el 02 de Junio de 2016, de <http://rpp.pe/economia/economia/exportaciones-de-aguaymanto-crecieron-1000-en-ultimos-4-anos-noticia-778336>
- Inkanat. (2015). Aguaymanto Andino: Antioxidante por excelencia. [En línea] Recuperado el 03 de Junio de 2016, de <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=aguaymanto-andino-antioxidante>
- Salazar López, Bryan. (2012). Herramientas para el Ingeniero Industrial [En línea] Recuperado el 10 de Junio de 2016, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/promedio-simple/>

Salazar López, Bryan. (2012). Herramientas para el Ingeniero Industrial [En línea]
Recuperado el 13 de Junio de 2016, de
[http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-
industrial/estudio-de-tiempos/](http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/)

Sierra Exportadora. (2016). Reporte de Exportación del Aguaymanto [En línea]
Recuperado el 05 de Junio de 2016, de
[http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=p
rodpresvolu&pvalor=331080](http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=p
rodpresvolu&pvalor=331080)

Villa Andina. (2016). Villa Andina Inside [En línea] Recuperado el 26 de Octubre de 2016,
de <https://www.villaandina.com/inside>

Tesis:

- Adolfo, J. (2005). Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de pisos de granito en la fábrica Casa Blanca S.A. (Tesis de Bachiller). PUCP, Lima, Perú.
- Alvarado, O.E. (2012). Estudio de la factibilidad de una planta de mermelada de Aguaymanto en la provincia de Cajamarca (Tesis de Bachiller). USAC, San Carlos, Guatemala.
- Chuquimango, C. (2013). Estandarización de tiempos del proceso de lavado industrial de ropa, para incrementar la productividad de la empresa CLEAN SERVICE E.I.R.L de la ciudad de Cajamarca (Tesis de Bachiller). UPN, Cajamarca, Perú.
- Fuertes, H. (2012). Análisis y mejora de procesos y distribución de planta en una empresa que brinda servicio de revisión técnica vehicular (Tesis de Bachiller). PUCP, Lima, Perú.
- Novoa, R. & Terrones, M.A. (2012). Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora TRISA E.I.R.L. en Cajamarca para incrementar la productividad (Tesis de Bachiller). UPN, Cajamarca, Perú.
- Olivera, H.T. & Regalado, F.R. (2015). Diseño y gestión de un sistema de operaciones para incrementar la eficiencia operacional en la empresa IPSYCOM Ingenieros S.R.L. (Tesis de Bachiller). UPN, Cajamarca, Perú.
- Rodrigo, S.E. (2011). Estudio de Pre factibilidad para la producción Industrialización y Comercialización de Aguaymanto en el distrito de Lajas, Provincia Chota – Región Cajamarca (Tesis de Bachiller). UPN, Cajamarca, Perú.
- Saldaña, E. (2016). Diseño e Implementación de las herramientas de Manufactura Esbelta para mejorar los niveles de productividad en la línea de producción de Aguaymanto deshidratado. (Tesis de Bachiller) UPN, Cajamarca, Perú.
- Salinero, M. (2013). Diseño de una Banda Transportadora mediante Guide de Matlab. (Tesis de Bachiller). Universidad Carlos III de Madrid. Madrid, España.