

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE EL MANTE

PROPUESTA DE RESIDEÑO DE METODO DE TRABAJO DE LAVADO DE CAJAS EN LA EMPRESA ALIMENTICIA PRODUCTOS XICO PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE ATENDER LA LINEA CON RESPECTO A LA DEMANDA DE CONTENEDORES

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO Y MEJORA DE PRODUCTOS Y PROCESOS

INTEGRANTES:

- M.C. MARCELO RODRIGUEZ ALBERTO
- M.S..P. LIZZETH QUEVEDO NAVA
- M.D. OSCAR HERNANDEZ BARBOSA
- M.D. CARLOS GERARDO MARTÍNEZ FLORES
- M.A.I. SERGIO ARANA TIRADO



Carretera Federal Libre Mante – Ciudad. Valles Km. 6.7, Cong. Quintero, Tamaulipas C.P. 89930
Tels. (831) 23 3 66 66 y (831) 23 3 66 70, e-mail: tecnolmante@gmail.com,

www.itsmante.edu.mx



Contenido

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.1 Resumen	1
1.2 Introducción.....	2
1.3 Antecedentes	3
1.4 Marco teórico	4
1.4.1 Diseño de trabajo y ergonomía	4
1.4.2. Métodos y estándares	4
1.4.3 Muestreo del trabajo.....	5
1.5 Objetivos	6
1.5.1 Objetivo general	6
1.5.2 Objetivos específicos	6
1.6 Metas	7
1.7 Impacto o beneficio en la solución a un problema relacionado con el sector productivo o la generación del conocimiento científico o tecnológico.....	7
1.8 Metodología	7
1.8.1 Diseño del Estudio.....	7
1.8.2 Ubicación Espacio-Temporal	7
1.8.3 Estrategia de trabajo	7
1.8.4 Delimitación del estudio.....	8
1.8.5 Criterios de Selección.....	8
1.8.6 Muestreo.....	9
1.8.7 Métodos de Recolección de Datos:.....	9
1.8.8 Diseño Estadístico.....	9
1.8.9 Flujo de Recolección de Datos.....	9
1.9 Cronograma de actividades	10
1.10 Productos entregables	11
1.11 Vinculación con el Sector Productivo.....	11
1.12 Referencias	11
2. LUGAR(ES) EN DONDE SE VA A DESARROLLAR EL PROYECTO	12
3. INFRAESTRUCTURA	12
4. RESULTADOS PRELIMINARES.....	13

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN
(CI-02/2013)

Institución

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE EL MANTE

Título del proyecto PROPUESTA DE REDISEÑO DE METODO DE TRABAJO DE LAVADO DE CAJAS EN LA EMPRESA DE PRODUCTOS XICO PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE ATENDER LA LÍNEA CON RESPECTO A LA DEMANDA DE CONTENEDORES

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Resumen

En el proceso de elaboración de productos alimenticios en la empresa intervienen diversos factores, componentes y materiales directos e indirectos que al fluctuar en tiempo y oferta también contribuyen a la variabilidad de la capacidad de producción y distribución final del producto.

En Productos Alimenticios Xico, existe una serie de contenedores que son utilizados para el transporte de material en proceso y la distribución de los productos que son elaborados tales como jamón, tocino, salchicha, queso de puerco, salami y pastel pimiento; y aunque pueda considerarse un elemento simple, la cantidad de demanda de estos contenedores y el tiempo que tarda en el lavado está repercutiendo desfavorablemente en la capacidad de distribución.

A través de esta investigación se podrá definir a través de la observación, el registro y análisis correspondiente el proceso de lavado de contenedores, sus tiempos y el área donde se lleva a cabo; para posteriormente rediseñar el método de esta operación y la modificación de sus tiempos por medio de cambios ergonómicos del equipo contenedor de agua, jabón y manejo de las cajas.

Con el nuevo diseño, se mostrará mediante software Arena la simulación con la proyección de los tiempos y la fluidez de la operación de lavado de cajas

1.2 Introducción

Actualmente la productividad es un aspecto relevante en las empresas, ya que para mantenerse rentables tienen que administrar todas sus operaciones. Por esta razón, los procesos en una empresa tienen que mejorarse continuamente, adaptándose a cambios en la demanda, en la calidad o en el costo de sus productos.

La empresa de Productos Xico, reconocida en la región, implementa el proyecto de mejora en el proceso de lavado de cajas con la finalidad de mantenerse a la vanguardia, ya que en esta empresa se presentan algunos problemas cuando en producción o en el servicio de entregas requieren contenedores para trasladar los productos o empacarlos.

Por esta razón, mediante la observación, recopilación y análisis de las operaciones respecto al tiempo se busca rediseñar el área del lavado de contenedores para reducir el tiempo en el proceso e incrementar la disponibilidad de dichos contenedores. Para este propósito se identificaron los métodos actuales de trabajo en el proceso de lavado de contenedores y se recabarán muestras del tiempo de dicho proceso por medio de hojas de verificación, para posteriormente analizar estos datos estadísticamente mediante lluvia de ideas, diagramas de Ishikawa y proponer mejoras en donde se consideren aspectos ergonómicos y el nuevo diseño de métodos de trabajos.

Mediante una simulación del proceso y adaptando mejoras tanto ergonómicas como de métodos de trabajo, se analizará el cambio en el tiempo del proceso de lavado con respecto al tiempo actual del mismo. Así, se identificaron las actividades que le dan continuidad al proceso y las que causen algún retraso, se eliminarán o se cambiará el método de trabajo. De esta manera, se busca que la empresa sea más productiva en el proceso de lavado de contenedores

1.3 Antecedentes

La industria alimenticia productos Xico se dedica a la elaboración de carnes frías y productos de salchichonería , dentro de sus innumerables procesos se identifico una problemática en el proceso de la elaboración del Jamón Americano “Xico”.

La presente investigación pretende mejorar la eficacia en el lavado de cajas, ya que esta área de oportunidad no tiene registro de que haya sido atacada antes, puesto que se identifico que en este proceso se perdía eficiencia, tiempo y se tenía una mala posición por parte de los trabajadores encargados de esta tarea.

El presente proyecto presenta una mejora ergonómica, productiva y segura para el lavado de cajas; es un proyecto como se menciono anteriormente del que no se tiene antecedentes en esta empresa; mas sin embargo se tiene conocimiento de la existencia de industrias dedicadas a la fabricación de lavadoras de cajas que contienen alimentos, dichas empresas son MIMASA,KRONES, etc .Todas estas empresas tienen presencia en México , sin embargo su costo es elevado , por ende el prototipo que presenta el presente proyecto es idóneo para productos Xico , porque aparte de todos los beneficios antes mencionados es una opción económica y factible

1.4 Marco teórico

1.4.1 Diseño de trabajo y ergonomía

La productividad en una empresa es importante porque es la manera de crecer, incrementando las ganancias. De acuerdo a estudios realizados por NIEBEL 12% de los costos totales en que incurre una empresa fabricante de productos metálicos está representado por trabajo directo, 45% en materia prima y 43% por gastos generales. De esta manera, cuando interactúan personas, materiales y recursos con el fin de alcanzar objetivos, la productividad puede mejorarse a través de la aplicación inteligente de métodos, estándares y diseño de trabajo. Así, los ingenieros deben ser creativos en la mejora de métodos y productos existentes a través del uso de estándares laborales adecuados y justos.

Un procedimiento sistemático que se puede implementar para mejorar la productividad en un proceso es:

1. Selección del proyecto
2. Obtención y presentación de datos
3. Análisis de datos
4. Desarrollo del método ideal
5. Presente e instale el método
6. Desarrollo del análisis del trabajo
7. Establezca estándares de tiempo
8. Seguimiento

El diseño el trabajo se refiere al diseño de tareas, estaciones de trabajo y del ambiente laboral para que se acoplen mejor al operador humano, lo que se conoce como ergonomía. Factores como el género, edad, salud y bienestar, tamaño físico y fortaleza, aptitud, actitudes hacia el entrenamiento, satisfacción en el trabajo y respuesta motivacional tienen un efecto directo en la productividad. Por lo tanto, se recomienda hacer estudios exhaustivos para diseñar mejores lugares de trabajo que permitan un producto de calidad, pero asegurándose también de una mejor calidad de vida.

1.4.2. Métodos y estándares

Los estándares son el resultado final del estudio de tiempos o de la medición del trabajo. Permite establecer un estándar de tiempo para llevar a cabo una determinada tarea, con base en las mediciones del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y retardos inevitables del personal. Se pueden utilizar

varias técnicas para establecer un estándar: estudio cronometrado de tiempos, recolección computarizada de datos, datos estándares, sistemas de tiempos predeterminados, muestreo del trabajo y pronósticos con base en datos históricos. Cada técnica se debe aplicar con criterio y en forma correcta.

El control de la producción, la distribución de la planta, las compras, la contabilidad y control de costos y el diseño de procesos y productos son áreas adicionales relacionadas íntimamente con las funciones de los métodos y estándares. Para operar de manera eficiente, todas esas áreas dependen de datos relacionados con tiempos, costos, hechos y procedimientos operativos provenientes del departamento de métodos y estándares.

De esta manera, algunos de los propósitos de los métodos, estándares y diseño de trabajo son minimizar el tiempo requerido para llevar a cabo tareas, mejorar de manera continua la calidad y confiabilidad de productos y servicios y maximizar la seguridad, salud y bienestar de todos los empleados.

Para regular el manejo de dichos conceptos existen organizaciones como el OSHA que estableció el Instituto Nacional para la Salud y la Seguridad Ocupacional (NIOSH), un organismo de investigación para el desarrollo de lineamientos y estándares para la salud y seguridad del trabajador y la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA), una dependencia encargada de vigilar el mantenimiento de dichos estándares.

1.4.3 Muestreo del trabajo

El muestreo de trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total que se dedican a las diferentes actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Los resultados del muestreo del trabajo son eficaces para determinar la utilización de máquinas y personal, las holguras aplicables al trabajo y los estándares de producción. Aunque se puede obtener la misma información con procedimientos de estudio de tiempos, el muestreo del trabajo con frecuencia proporciona estos datos más rápido y a un costo considerablemente menor.

Cuando realizan estudios de muestreo del trabajo, los analistas toman un número comparativamente grande de observaciones en intervalos aleatorios. La razón de las observaciones de una actividad dada entre el total de observaciones se aproxima al porcentaje de tiempo que el proceso está en ese estado de actividad.

Por ejemplo, si 1 000 observaciones tomadas en intervalos al azar durante varias semanas muestran que una maquina automática de atornillado operaba en 700 de ellas, y permanecía inactiva por diferentes razones en 300 casos, el tiempo ocioso de la maquina seria de 30% de la jornada de trabajo.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta de rediseño del área de lavado de contenedores a través de la observación, recopilación y análisis de las necesidades con respecto al tiempo de las operaciones respecto a la actividad del lavado de contenedores necesarios para el transporte de material en proceso y distribución del producto final, incrementando la disponibilidad con una mayor capacidad y se reduzca el tiempo, así como el personal necesario.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificación y documentación de las características, y métodos actuales para el lavado de contenedores (abiertos y cerrados)
- Análisis de las causas y/ o posible puntos a mejorar en el proceso de lavado de contenedores mediante un diagrama de Ishikawa
- Diseñar hojas de recolección de información de la actividad de lavado de los contenedores, tipos, y demanda por horas y turnos
 - Realizar visitas para recopilar la información y datos necesarios.
 - Analizar los datos obtenidos para identificar los tiempos estándar de los procedimientos actuales del lavado de contenedores
 - Identificar, y seleccionar los materiales, así como los complementos necesarios para la nueva estación de trabajo que permita el rediseño del proceso de lavado de contenedores.
 - Elaborar un bosquejo robusto ergonómico de la estación de trabajo conteniendo las características técnicas deseadas que contribuyan a la disminución de tiempos.
 - Elaborar un billete de materiales requeridos para la nueva estación de trabajo.
 - Simulación del funcionamiento y capacidad de la estación de trabajo para justificar cuantitativamente la posible implementación de la misma.

1.6 Metas

Eliminar el equipo o contenedores **actualmente para la operación** del lavado de contenedores y remplazarla por equipo que agilice y reduzca el esfuerzo de los operadores al realizarlo.

Lo anterior mediante el análisis estadístico de la comparativa de tiempos de lavado de caja cerrada contra caja abierta, descripción específica de los procedimientos para el lavado.

1.7 Impacto o beneficio en la solución a un problema relacionado con el sector productivo o la generación del conocimiento científico o tecnológico.

Al desarrollar una simulación del flujo de la operación del lavado de contenedores correspondiente a las nuevas características físicas de trabajo y demostrar estadísticamente el beneficio e incremento de la productividad, la empresa estará en funciones de aprobar una intervención para que la propuesta se traduzca a implementación.

1.8 Metodología

1.8.1 Diseño del Estudio

El presente documento se considera una investigación experimental, descriptivo y con temporalidad transversal porque pretende identificar y describir los tiempos y características de la operación del lavado de contenedores que se utilizan para el transporte del material en proceso y la distribución de productos finales, para proponer un rediseño del área que mejore los movimientos, esfuerzos y tiempos de la operación; y así contribuir a satisfacer la demanda actual de estos contenedores. Para la validación del rediseño del área se utilizará métodos estadísticos y tecnológicos tales como la simulación del proceso con el nuevo diseño y sus tiempos respectivos.

1.8.2 Ubicación Espacio-Temporal

La presente investigación refiere que para la obtención de datos y muestreo es necesario delimitar el área geográfica al área de lavado de contenedores de la empresa alimenticia productos Xico.

1.8.3 Estrategia de trabajo

Una vez identificada el área en que se llevará a cabo el muestreo, se elaboran formatos de registro para determinar los tiempos y las cantidades de contenedores que son lavados; sus características específicas (cerradas o abiertas), número de personal, horarios y días de recopilación de la información.

Una vez recolectada la información se organizara de manera sistemática, clasificando y agrupando de acuerdo a las variables de operación definidas (tiempos, características físicas del área, tipos de contenedores, días y demandas)

Se determinará un análisis de la información obtenida por medio de programas computacionales que nos permita describir las interacciones de los factores condicionantes de la productividad del lavado de contenedores tomando en cuenta las dimensiones anteriores y posteriores al diseño y la variación en tiempo debido a ello.

Al rediseñar el área e identificar los nuevos tiempos de la operación se simulará el proceso para verificar y validar la propuesta.

1.8.4 Delimitación del estudio

Una vez identificada y seleccionada el área de lavado de contenedores, los operarios que la constituyen (2 personas), y sus horarios respectivos se delimita la recopilación de la información a 5 días que contempla del lunes a viernes, ya que los días sábado y domingo no se llevan a cabo este tipo de operaciones.

1.8.5 Criterios de Selección

1.8.5.1 Criterios de inclusión

Se registrará y analizará información correspondiente exclusivamente a el área de lavado de contenedores a través del formato elaborado para dicho fin, con el operario que esté en turno y que dentro de sus funciones esté esta operación.

1.8.5.2 Criterios de exclusión

Toda aquella información que a pesar de estar contenida en el formato correspondiente no se haya recabado conforme a los procedimientos establecidos por el equipo investigador, o bien en caso de que al recopilar la información se presente algún evento que sesgue la información (ejemplo; ritmo no normal de la operación)

1.8.5.3 Criterios de Eliminación

Todo aquel registro que no esté completo o ilegible, por no mostrar veracidad de la información, o en caso de que el investigador presente dudas con respecto a la veracidad de la información.

1.8.6 Muestreo

Por las características del proceso que se investiga, el tipo de muestreo se identifica como muestreo aleatorio; mediante la técnica de recolección de la información por medio de instrumentos tales como formatos diseñados y puestos en práctica mediante prueba piloto por 1 día anterior al muestreo definitivo que nos permitiera identificar las características que presenta la muestra.

Considerando las características del proceso de lavado de contenedores, sus tiempos y las dimensiones del área de trabajo se determina que la muestra se llevará a cabo en un momento único continuo (4 semanas) agrupados en turnos y horas de trabajo, y así poder obtener material de análisis mediante técnicas estadísticas de ANOVA.

1.8.7 Métodos de Recolección de Datos:

El método para obtener la información será los formatos y registro sistemático,; además de realizar una prueba piloto en un día anterior al registro definitivo, para estar en condiciones de hacer cambios que mejoren y refuercen la recopilación de información pertinente

1.8.8 Diseño Estadístico

Se pretende elaborar un estudio, basado en el análisis estadístico, de tal forma que sea validado mediante la agrupación de datos y su posterior cálculo, para obtener frecuencias, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, medidas de regresión y correlación; que nos permita una representación de nuestros datos, de su variabilidad y la significancia

1.8.9 Flujo de Recolección de Datos

Se seleccionará para llevar a cabo la recolección de datos o registros correspondientes al área de lavador de contenedores los 2 turnos diarios de los 5 días que se labora, para posteriormente recopilar, agrupar y representar gráficamente la información, una vez hecho esto se determina que elementos de la operación pueden ser mejorados en esfuerzo y tiempo; lo cual constituye la información para el nuevo diseño de método de trabajo, y se simula en software Arena el proceso y nuevo flujo de la operación.

1.9 Cronograma de actividades

no	NOMBRE DE LA TAREA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de las causas y/ o posible puntos a mejorar en el proceso de lavado de contenedores mediante un diagrama de Ishikawa 									
2	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar hojas de recolección de información de la actividad de lavado de los contenedores, tipos, y demanda por horas y turnos 									
3	<ul style="list-style-type: none"> Realizar visitas para recopilar la información y datos necesarios. 									
4	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los datos obtenidos para identificar los tiempos estándar de los procedimientos actuales del lavado de contenedores 									
5	<ul style="list-style-type: none"> Identificar, y seleccionar los materiales, así como los complementos necesarios para la nueva estación de trabajo que permita el rediseño del proceso de lavado de contenedores. 									
6	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un bosquejo robusto ergonómico de la estación de trabajo conteniendo las características técnicas deseadas que contribuyan a la disminución de tiempos. 									
7	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un billete de materiales requeridos para la nueva estación de trabajo. 									
8	<ul style="list-style-type: none"> Simulación del funcionamiento y capacidad de la estación de trabajo para justificar cuantitativamente la posible implementación de la misma. 									

IMAGEN 1- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACION, FUENTE: PROPIA

1.10 Productos entregables

Una propuesta del rediseño de método de trabajo del lavado de contenedores de caja en forma documental donde se especifica y justifica las necesidades de estos contenedores, a través de la medición del tiempo requerido; y en electrónico donde se especifique medidas y características de los componentes de la nueva estación de trabajo; así como un video de simulación de la fluidez de los tiempos de esta actividad anterior y posterior al rediseño.

1.11 Vinculación con el Sector Productivo.

La empresa donde se lleva a cabo la presente investigación es Productos Alimenticios Xico, la cual participa proporcionando la información correspondiente, en el entendido de que al término de la propuesta del rediseño de la estación de trabajo del lavado de contenedores; de evaluarse positivamente, se dará aprobación para efectuar la implementación a la propuesta; y estar en condiciones de aumentar la capacidad de surtimiento de contenedores utilizados para transporte de material y distribución de productos finales, disminuyendo el tiempo e incrementando la fluidez del proceso en general.

1.12 Referencias

Benjamin W. Niebel, A. F. (2009). Ingeniería Industrial, Metodos, Estandares y Diseño de Trabajo. Mexico, D. F.: McGraw-Hill.

Colombini D. Occhipinti E., G. A. (2003). Evaluacion y Gestion del Riesgo por Movimientos Repetitivos de las ExtremidadeS Supeirores.

Daniela Colombini, E. O. (2002). Risk Assesment and Management of Repetitive Movements and Exertions of Upper Limbs.

Normalización, C. E. (2002). Safty of Machinery-Human Physical Performance.

Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2010). Metodologia de la Investigación. Mexico, D. F.: McGraw-Hill.

2. LUGAR(ES) EN DONDE SE VA A DESARROLLAR EL PROYECTO

El área de campo de la investigación corresponde al área de lavado de la empresa productos alimenticios Productos Xico la cual se encuentra en la ciudad Gómez Farías, en el estado Tamaulipas, más específicamente en la colonia/municipio sin colonia, en la calle carretera y griega Xicoténcatl km 2, código postal 89780; mientras el trabajo documental, el análisis de la información, la elaboración del documento con el diseño, sus especificaciones y la simulación de la fluidez de los tiempos de dicha operación se llevará a cabo en las instalaciones del Instituto tecnológico Superior de El Mante.

3. INFRAESTRUCTURA

El trabajo de recolección de datos y campo concierne a visitar repetidamente las instalaciones de la empresa Productos alimenticios Xico, S.A. de C.V., la cual se encuentra en la ciudad Gómez Farías, en el estado Tamaulipas, más específicamente en la colonia/municipio sin colonia, en la calle carretera y griega Xicoténcatl km 2, código postal 89780.

4. RESULTADOS PRELIMINARES

Objetivo: Análisis de las causas y/ o posible puntos a mejorar en el proceso de lavado de contenedores mediante un diagrama de Ishikawa



En la empresa "Productos Xlco" existe una problemática, debido a que en el área de proceso de alimentos, no existe un abastecimiento suficiente de contenedores utilizados en los procesos y en la distribución lo cual complica la entrega a las áreas correspondientes, de acuerdo a una lluvia de ideas desarrollada con los involucrados en el proceso, se determinó que el abastecimiento es responsabilidad del área de lavado encontrando el punto crítico con la estandarización de proceso

Objetivo: Diseñar hojas de recolección de información de la actividad de lavado de los contenedores, tipos, y demanda por horas y turnos

Se diseñaron las hojas de recolección de datos mediante una hoja de verificación que a continuación se presenta:

Hoja de verificación ÁREA DE LAVADO Fecha: _____

	Caja cerrada	Caja Abierta	Bases	Varillas		Ganchos	Tanques	Carritos p/pasta	Carritos p/salchicha	carritos p/salch. toc.	Tiempo sin operación	
				chorizo	salchicha							
11:30-12:30												
12:30-1:30												
1:30-2:30												
2:30-3:30												
3:30-4:30												
4:30-5:30												
5:30-6:30												
6:30-7:30												
7:30-9:00												

Objetivo: Realizar visitas para recopilar la información y datos necesarios.



**CAJA
CERRADA.**

El proceso de lavado de caja cerrada es el siguiente:

1. Se toma la caja.
2. De ser necesario se le rocía agua caliente para suavizar/desprender algún tipo de materia prima de la superficie de la caja.
3. Se ingresa al contenedor (agua con jabón) para el cepillado de la caja.
4. Se cepilla el interior de la caja, así como su exterior.
5. Una vez cepillada completamente, se procesa a ingresarla a un contenedor con agua limpia para su enjuagado. (la caja ingresa al contenedor de agua limpia, y el encargado de lavado las enjuaga hasta que ya hay en el contenedor con agua unas 10 cajas, ya que de este modo el proceso de enjuagado es más continuo que si estuviera enjuagando de caja por caja cepillada).
6. Una vez enjuagada la caja estas se agrupan en tercias, y se colocan a un costado de la paila con agua.
7. Ya que se tienen enjuagadas unas 6 tercias de cajas, (lo equivalente a 18 cajas) estas se trasladan asía su lugar de almacenamiento.

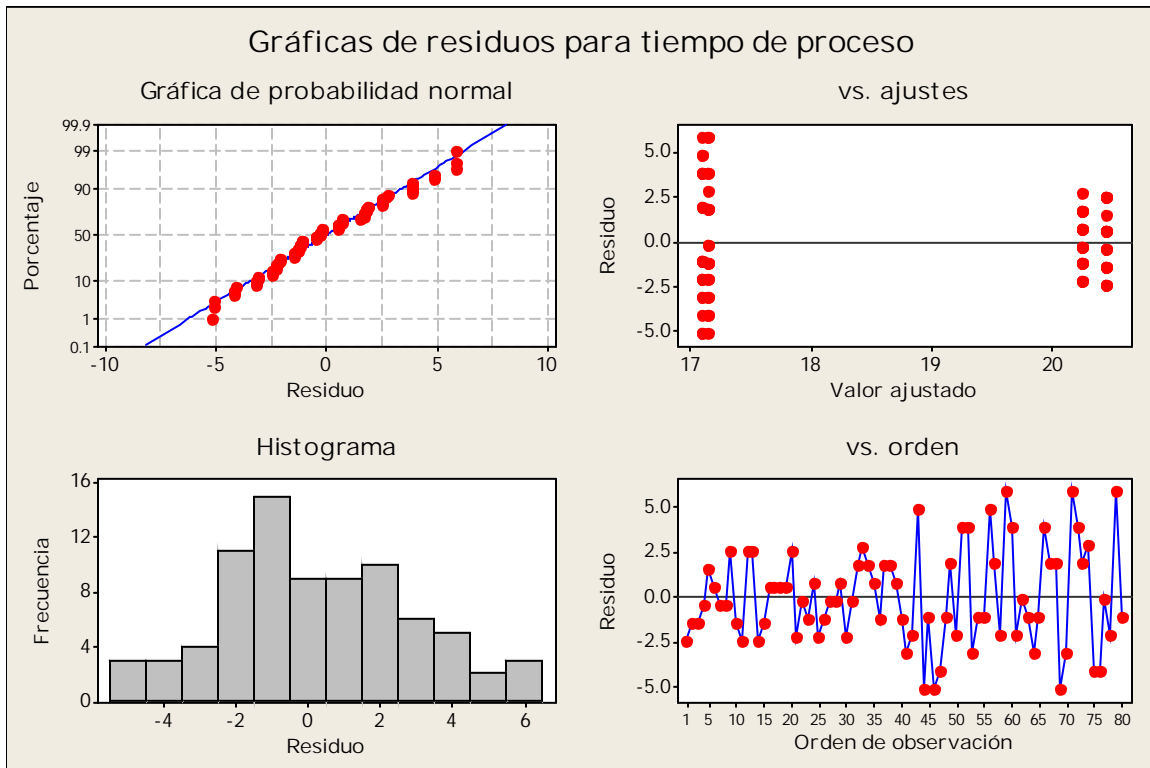


**CAJA
ABIERTA.**

El proceso de lavado de caja abierta es el siguiente:

1. Se toma la caja.
2. De ser necesario se le rocía agua caliente para suavizar/desprender algún tipo de materia prima de la superficie de la caja.
3. Se ingresa al contenedor (agua con jabón) para el cepillado de la caja.
4. Se cepilla el interior de la caja, así como su exterior.
5. Una vez cepillada completamente, se procesa a ingresarla a un contenedor con agua limpia para su enjuagado. (la caja ingresa al contenedor de agua limpia, y el encargado de lavado las enjuaga hasta que ya hay en el contenedor con agua unas 10 cajas, ya que de este modo el proceso de enjuagado es más continuo que si estuviera enjuagando de caja por caja cepillada).
6. Una vez enjuagada la caja estas se agrupan en tercias, y se colocan a un costado de la paila con agua.
7. Ya que se tienen enjuagadas unas 10 tercias de cajas, (lo equivalente a 30 cajas) estas se trasladan así a su lugar de almacenamiento.

Objetivo: Analizar los datos obtenidos para identificar los tiempos estándar de los procedimientos actuales del lavado de contenedores

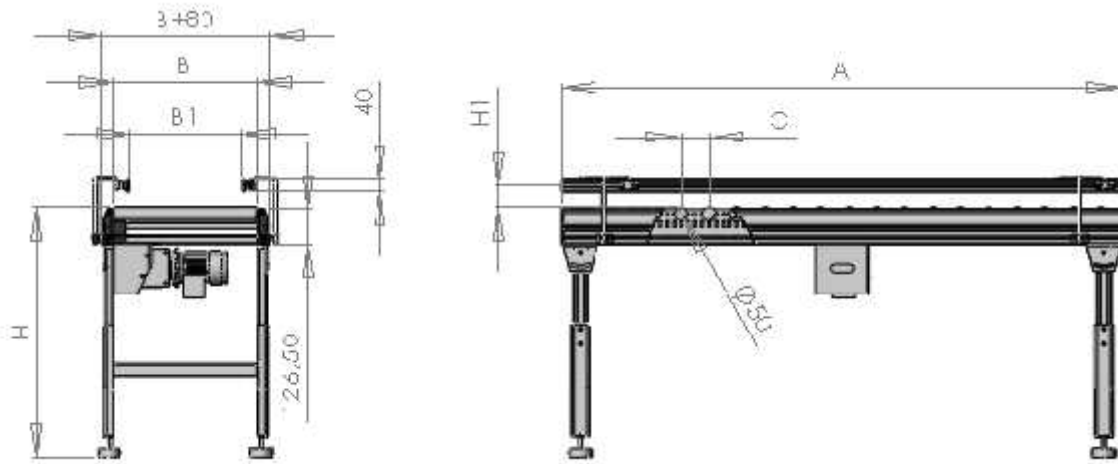


En esta gráfica se puede observar que los residuos están dispersos aleatoriamente alrededor del cero, los residuos son independientes. Por lo tanto no existe una correlación entre los diferentes factores, por consecuencia se puede concluir que los tiempos estándar para los dos procesos de lavado son iguales entre sí, como también podemos concluir que los operadores no tienen diferencia significativa entre el tiempo de lavado.

Objetivo: Elaborar un bosquejo robusto ergonómico de la estación de trabajo conteniendo las características técnicas deseadas que contribuyan a la disminución de tiempos

La estación de trabajo que se propone implementar para el lavado de contenedores de plástico con dimensiones de 50.5 x 34 x 31 cm, utilizados en la industria alimenticia, consta de dos conveyors (transportadoras) y una estación de lavado con un cepillo neumático y una pistola de agua.

Ambos conveyor serán proporcionados por el proveedor “Easy Conveyors”. La función de un conveyor es proporcionar al operador los contenedores que serán lavados (entrada) y el segundo transporta a las cajas ya lavadas (salida). Los contenedores son transportados a lo largo del conveyor sobre rodillos de PVC que giran por la fuerza de gravedad ejercida por el mismo contenedor deslizándose hacia abajo y se detienen por un tope al final del conveyor. A continuación se muestran la información general de las dimensiones del conveyor.



Medida	Sistema Métrico
Peso del producto	5 kg
Largo del Producto	520 mm
Material	Rodillo de PVC
Ancho (B)	620 mm
Largo (A)	2500 mm
Distancia entre rodillos (C)	100 mm
Posición del conveyor	Inclinado
Tipo de Soporte	L AL
Altura inicial del conveyor	750 mm
Altura final del conveyor	1200 mm
Angulo del conveyor	10.37
Motor	Sin motor ni engranes
Riel Lateral	Ajustable tipo 4 AL
Perfil lateral del riel	Sin cubierta
Altura del riel lateral (H1)	15 mm
Anchura entre rieles laterales (B1)	620 mm



imagen 1. Conveyor



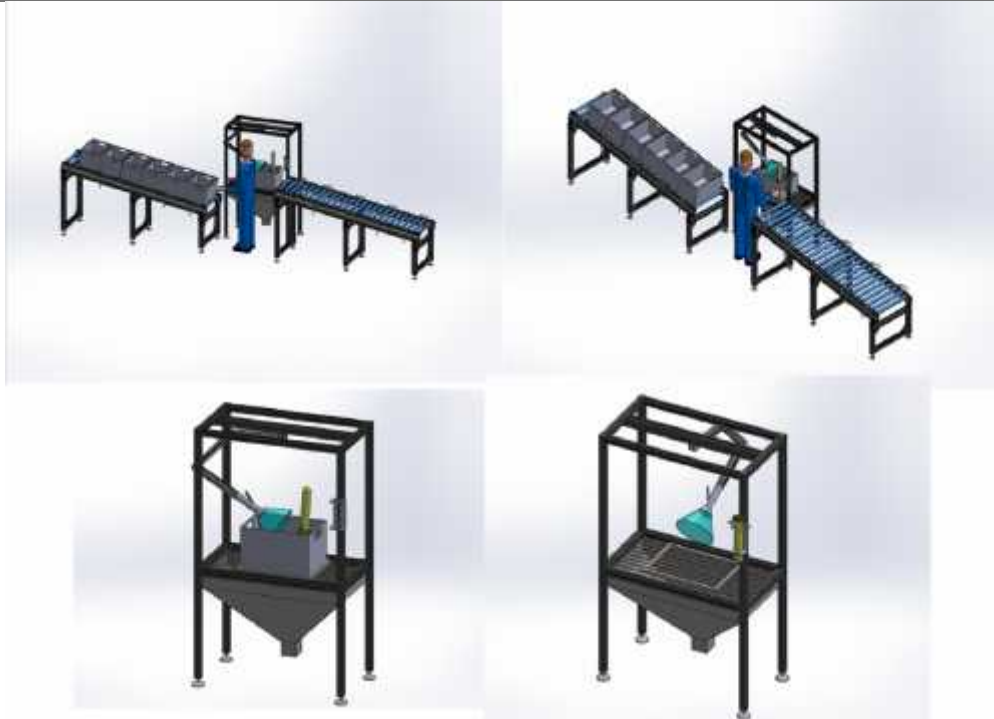


Imagen 2. Diseño final de estación de trabajo del lavado de contenedores

La información anterior corresponde a datos e imágenes preliminares a la documentación de la investigación.

Profesor-Investigador Responsable

M.C Marcelo Rodríguez Alberto