



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**“ELIMINACIÓN DE CUELLO DE BOTELLA EN EL ARMADO DE TARIMAS, EN
LOS MODELOS DE MADERA DE ENCINO EN LA EMPRESA DE MULTIPAK S.A
DE C.V”**

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME POR TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTA:

ANABEL CORTÉS RAMÍREZ

NOMBRE DEL ASESOR:

MTRO. CÉSAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ



APIZACO, TLAX., ABRIL 2025



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
Subdirección de Planeación y Vinculación

Apizaco, Tlax. 23/septiembre/2024

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación integral

CÉSAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Egresado:	ANABEL CORTES RAMIREZ
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	18371060
Nombre del proyecto:	"ELIMINACIÓN DE CUELLO DE BOTELLA EN EL ARMADO DE TARIMAS, EN LOS MODELOS DE MADERA DE ENCINO EN LA EMPRESA MULTIPAK S.A. DE C.V."
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL POR TESIS

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

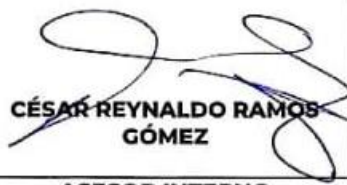
ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. ®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

 CÉSAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ	 MARÍA ELENA CARMONA BONILLA	 JOSÉ JUAN VÁZQUEZ ORTIZ
ASESOR INTERNO	REVISOR	REVISOR

C.p. Div. Est. Prof. (interesado)
C.p.- Archivo



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec, Municipio de Tzompantepec,
Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 144, e-mail: subplan@apizaco.tecnm.mx
tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



2024
Felipe Carrillo
PUERTO



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, **12/marzo/2025**

CORTÉS RAMÍREZ ANABEL.
EGRESADA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL.
CON NÚMERO DE CONTROL 18371060.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL POR TESIS** y cuyo tema es: **ELIMINACIÓN DE CUELLO DE BOTELLA EN EL ARMADO DE TARIMAS, EN LOS MODELOS DE MADERA DE ENCINO EN LA EMPRESA DE MULTIPAK S.A. DE C.V.** conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/aehs -



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme llegar a este punto de mi vida por dame conocimiento y paciencia a lo largo de esta etapa.

De todo corazón le agradezco a mi madre

Gracias por todo el apoyo brindado, por nunca dejarme sola a pesar de todas las circunstancias y adversidades que se presentaron a lo largo de toda esta etapa. por darme motivación en esos días cuando ya no podía más, por enseñarme que rendirse no es una opción, por los valores y humildad inculcada que hoy son las herramientas que me han abierto muchas puertas gracias, mamá, sin ti nada de esto hubiera sido posible.

Ing. Joel Mejorado Núñez y a la empresa MULTIPAK S.A de C.V.

Por darme su voto de confianza y la oportunidad de formar parte de su equipo, por brindarme el apoyo incondicional durante mi estancia en la empresa MULTIPAK S.A de C.V además de estar al pendiente de este proyecto y brindarme la asesoría necesaria para la realización de este, también tengo que agradecer la amistad brindada de todo el personal fuera y dentro del entorno laboral, por todo el conocimiento que me transmitieron gracias a Don Leopoldo Victoria, Ing. Arturo Ramirez, Ing. Daniel Santacruz, Don Francisco Sánchez y a todo el equipo que conforman esta gran empresa.

Mtro. Cesar Reynaldo Ramos Gómez

Por la atención y tiempo brindado, por cada uno de los consejos que necesite para la elaboración de este proyecto los cuales fueron de gran utilidad, de corazón muchas gracias.

A todas las personas que conocí a lo largo de la carrera estudiantil y dentro del plantel los cuales se volvieron mis amigos, gracias por compartir conmigo sus sueños y proyectos que estoy segura que los cumpliremos, gracias por todos los momentos de felicidad que compartimos juntos, pero sobre todo por considerarme su amiga.

También quiero agradecerles a todos esos docentes que estuvieron al pendiente de mi formación en esta institución y que me brindaron su apoyo y amistad a el Ing. Rafael Abel Ordoñez, Doctor Crisanto Tenopala gracias.

INDICE

Resumen	0
Capitulo I.....	1
Introducción	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos del proyecto.	2
1.3.1. Objetivo general.	2
1.3.2. Objetivos específicos.	2
1.4. Cronograma de actividades	4
1.5. Alcances	6
1.6. Delimitaciones.....	6
1.7. Problemas por resolver	6
1.8 Información de la empresa MULTIPAK S.A. de C.V.	7
1.8.1 Antecedentes Históricos	7
1.8.3. Visión	10
1.8.4. Valores	10
1.8.5. Políticas de calidad	10
1.8.6. Organigrama del área de ingeniería	11
1.8.7. Ubicación de la empresa	12
1.8.9. Giro	12
1.8.10. Certificaciones	13
1.8.11. Descripción del área de trabajo.	14
1.8.13. Productos que se fabrican.	14
1.9. Marco teórico	23
1.9.1. Tarima	23
1.9.2. Tipos de tarima	24
1.9.3. Historia de tarima	24
1.9.4. Catálogo de sucursal	29
1.9.5. Materiales	30
1.9.6. Características de los materiales	30
1.9.7. Lluvia de ideas	31
1.9.8. Diagrama Ishikawa	33

1.9.9. Los 5 porqués	38
1.9.10. Tiempo takt	40
1.9.11. Grafica de barras/grafica yamazumi	41
1.9.12. Estudio de tiempos	43
1.9.13. Cuello de botella.	47
Capitulo II	53
2.1. Identificación	53
2.2. Alcance	53
2.3. Instructivo de trabajo.	54
Capitulo III	58
3.1. Toma de tiempos en armado de tarimas	58
3.2. Tiempos de habilitado de madera	60
3.3. Tiempo takt	63
3.4. Actividades NAVN, NAV y VA	63
3.5. 5 ¿por qué?	65
3.5.1. 5 ¿por qué? Pulido	66
3.5.2. 5 ¿Por qué? Separación de madera	67
3.5.3. 5 ¿Por qué? Chequeo de polín	68
3.5.4. 5 ¿Por qué? Re-martillar	69
3.5.5. 5 ¿Por qué? Empujar los barrotes	70
3.5.6. 5 ¿Por qué? Subir el aserrín.....	71
Capitulo IV ejecutar	72
4.1. Plan de acción	72
Capítulo V	75
Implementación de plan de acción	75
Estado alcanzado	79
4.2. Estado futuro	80
Conclusiones	82
Referencias	84

RESUMEN

Este trabajo se realizó en la empresa MULTIPAK S.A. de C.V. con la finalidad de eliminar tiempos muertos y de reducir los cuellos de botella para agilizar el proceso en armado de tarima y habilitado de madera.

Gerencia de sucursal es el encargado de dirigir los aspectos operativos, de la distribución, servicio al cliente verificar que se cumplan con el estándar de producto terminado para la venta del producto que se fabrica en esta empresa entre otras cosas como la realización de proyectos de mejoras para la planta, detectando las principales anomalías para poder darles una solución como lo son en estos casos el cuello de botella y tiempos muertos.

De acuerdo con los datos recopilados mediante la toma de tiempo de cada una de las actividades, se detectaron cuellos de botella y tiempos muertos, así como también se detectaron los tiempos de armado son de 4.10 min y de habilitado de madera 4.16 min estando sobre el tiempo Takt cual es de 3.53 minutos.

Se realizó un análisis a fondo mediante un (5 ¿por qué?) y analizando las investigaciones correspondientes, detectando las actividades NAVN, NAV y VA se logró identificar los principales factores que ocasionan estos problemas que afectan directamente a armado de tarimas y a habilitado de madera mediante tiempos muerto y cuello de botella mostrando los resultados mediante una gráfica yamazumi la cual nos indica si estamos arriba o por debajo del tiempo takt.

Posteriormente al análisis, se recopilaron las principales ideas de cómo darles solución a los problemas detectados como lo eran los cuellos de botella y tiempo muerto. Se realizó un plan de acción el cual cuenta con responsables de cada una de las contramedidas, así como también con fechas establecidas, se cuenta con una gráfica Yamazumi ha estado futuro la cual nos muestra cuales serían los resultados si se completa correctamente el plan de acción los tiempos de producción de habilitado y de armado de tarimas los cuales bajarían estando por debajo del tiempo Takt.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La planificación estratégica es de suma importancia para todas las compañías en la actualidad. Los principales beneficios que se pueden encontrar son: la reducción de costos, aumentar los beneficios y satisfacer las necesidades del cliente sin perder la autenticidad, la competitividad y la excelencia en los productos.

Se prepone una serie de acciones que ayuden a eliminar y controlar los problemas que se encontraron a lo largo de la toma de tiempos.

Capítulo I

Se muestran todas las generalidades que conforman este proyecto desde, el planteamiento de problema, los objetivos específicos, información de la empresa y el marco teórico.

Capitulo II

Se muestra la identificación de los problemas que se tienen en planta para entender mejor el proceso de la realización de tarimas de madera también se puede observar un diagrama de flujo de proceso junto con instructivos de trabajo los cuales nos ayudan a ver como es el proceso de elaboración de las tarimas de madera esto con el fin de entender los tiempos que se tomaron para cada una de las actividades la cual se muestra en el capítulo III.

Capitulo III

Se muestra la medición que se llevó a cabo esto mediante toma de tiempo que se realizó en armado de tarima y de habilitado de madera, la obtención de tiempo Takt y la identificación de actividades NAVN, NAV y VA esto para darle solución a todos los problemas identificados. Después se realizó un análisis de cada uno de las actividades que tenían un tiempo elevado mediante un 5 ¿Por qué? Y por último tenemos la gráfica Yamazumi la cual podemos observar el comportamiento del estado actual de los tiempos de armado de tarimas y habilitado de madera estando por encima del tiempo Takt.

Capitulo IV

Se muestra el plan de acción el cual muestra unas series de acciones a realizar junto con los responsables de cada una de las contramedidas una vez terminado este plan se muestra la gráfica yamazumi del estado futuro de cómo y a qué ritmo iría la producción si el plan se ejecuta adecuadamente.

1.1. Planteamiento del problema

El área de gerencia de sucursal es la encargada de realizar proyectos de mejora en la planta, para ello es necesario identificar los problemas que se tiene en la planta para poder realizar un cambio a beneficio de esta.

Uno de los problemas que se tiene en la planta de MULTIPAK es el tiempo muerto y cuellos de botellas en habilitado de madera y armado de tarimas el cual causa un retraso en la producción y pérdida de materia prima, así como tiempo muerto, por lo cual es importante determinar las principales causas de habilitado de madera y armado de tarimas encontrando la causa raíz del problema para poder darle una solución a este y poder controlar y elimina este problema una vez teniendo el control sobre estas anomalías los resultados serán un mayor aprovechamiento en ambos procesos (habilitado de madera y armado de tarima).

1.2. Justificación

El proyecto se desarrolla en la planta Multipak con la propuesta de eliminar tiempos muertos y controlar cuellos de botella teniendo como resultado la eliminación de estos, cuyo beneficio será en aumento de la producción y mayor aprovechamiento.

1.3. Objetivos del proyecto.

1.3.1. Objetivo general.

Eliminación y reducción de cuellos de botella y tiempos muertos en un 10% en el cual habilitado de madera y armado de tarimas en el modelo con más demanda modelo J de madera de encino. Realizando la toma de tiempos de cada una de las operaciones que se realizan para la elaboración de este modelo de tarima utilizando como base habilitado de madera seguido con armado de tarima, de esta manera identificando cuellos de botella utilizando los 5 ¿Por qué? Encontrando la causa raíz del problema, dándole la solución correspondiente y haciendo un balanceo de líneas.

1.3.2. Objetivos específicos.

Definir la situación actual del proceso de armado de tarimas y habilitado de madera con relación al análisis de datos recopilados y observación del proceso.

Medir el tiempo de proceso de cada uno de los procesos mediante una toma de tempos de cada una de la actividad que se realiza para la elaboración de la taima J de madera de encino.

Analizar el proceso de producción comparado con instructivo de trabajo para poder identificar y detectar las principales causas que forman parte de los tiempos muertos y cuellos de botella generados.

Identificar cada uno de los problemas mediante NAVN, NAV y VA encontrando la causa raíz para posteriormente darle las soluciones correspondientes a cada uno de los problemas identificados.

Establecer las propuestas de mejora en el plan de acción para controlar y eliminar los cuellos de botella y tiempos muertos en el armado de tarimas y habilitado de madera.



ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Identificación de los principales problemas en el armado de tarimas.	P															
	R															
Toma de tiempo en el armado de tarimas.	P															
	R															
Toma de tiempo en habilitado de madera.	P															
	R															
Identificación de cuello de botella en el armado de tarimas y analizar los tiempos más altos.	P															
	R															
Determinación de tiempo takt e identificar actividades en armado de tarima que no aportan valor.	P															
	R															
	P															

Eliminación de actividades innecesarias y hacer un balance de líneas.	R															
controlar las mejoras realizadas a través de planes de control.	P															
	R															
Documentar las acciones realizadas.	P															
	R															

OBSERVACIONES			
---------------	--	--	--

Entrega de reportes	Asesor interno			
	Estudiante			
	Jefe de Depto.			

1.5. Alcances

El proyecto se llevará a cabo en el estado de Tlaxcala, en el corredor Industrial Xicoténcatl 1, ubicado en Tetla de la Solidaridad, con este proyecto se pretende implementar mejoras en armado de tarima y habilitado de madera, realizando una toma de tiempos de cada una de las actividades a realizar el proceso de la elaboración de tarimas de madera de encino del modelo J, se pretende realizar este proyecto en el periodo de 17 de julio del 2023 al 1 de diciembre de 2023 obteniendo resultados de mejora esto será posible trabajando en conjunto con las diferentes áreas con las que cuenta la empresa como lo es producción, mantenimiento, calidad y gerencia de sucursal, además de que se espera contar con la colaboración de los operadores para poder trabajar en conjunto y de esta manera obtener mayor eficiencia en el proceso de habilitado y armado de tarimas.

1.6. Delimitaciones

- Desconocimiento de la producción de tarimas de madera de encino modelo J
- Resistencia de los operadores para brindar información sobre el proceso en habilitado y armado de tarimas.
- Falta de conocimiento en temas de madera y tarimas.

1.7. Problemas por resolver

Mediante una conversación con el generante de sucursal menciono los problemas que se tenían en la planta uno de ellos fue el tiempo muerto que se tiene en la elaboración de tarimas, la falta de abastecimiento de material de habilitado de madera a armado de tarima.

Los principales problemas o fallas para resolver el problema son:

- Reducir tiempo en espera de células por falta de material.
- Eliminación de pulido en tablas y barrotes.
- Control de re- martillado.
- Control de chequeo de polín por defecto.
- Control de separación de barrote.
- Eliminación de empujar manualmente los barrotes para su resaque.
- Eliminación de subir manualmente el desperdicio de aserrín.
- Llevar control en presión de aire en pistola de clavos.

1.8 Información de la empresa MULTIPAK S.A. de C.V.

1.8.1 Antecedentes Históricos

Empresas Viakable

En Viakable, División Cables de Xignux, estamos conformados por un grupo de empresas líderes, que se mantienen a la vanguardia en la fabricación de cables para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

Ofrecemos alta tecnología y las mejores prácticas operativas, para que nuestros clientes obtengan el mejor producto y, sobre todo, poner a su disposición el mejor equipo humano.

Ofrecemos soluciones en fabricación y comercialización de conductores eléctricos.

Nuestras empresas dirigen su talento, tecnología, productos de alta calidad y el mejor servicio para satisfacer los requerimientos más exigentes de la industria.

Servicio Integral: Desarrollo personalizado del producto en base a la necesidad de empaque.

Cobertura Nacional: Contamos con presencia estratégica dentro de la República Mexicana.

Exportación: Capacidad de tratamiento térmico y estufado para cubrir requisitos de exportación.

Flexibilidad: Ajuste de procesos y tempos a los requerimientos de entrega de nuestros clientes.

Seguridad en abastecimiento: Garantizamos el abasto de madera durante todo el año a través de nuestros aserraderos.

Empresas:

- VIAKABLE
- VIAKON
- VIALUTEK
- MAGNEKON
- CME
- MULTIPAK

Multipak somos una empresa responsable, estamos comprometidos con la preservación del ecosistema buscando siempre la conservación y el buen aprovechamiento de los recursos naturales.

Al consumir productos de Multipak puedes estar seguro que el 100% de la madera utilizada en empaques cumple con los requisitos establecidos en la Ley y más del 80% de la madera proviene de bosques certificados lo que garantiza que procede de bosques gestionados de manera responsable y sostenible y que mantienen prácticas de gestión forestal que cumplen los estándares reconocidos internacionalmente.

En Multipak estamos comprometidos a cumplir con los requerimientos del cliente, mejorar continuamente nuestro sistema de calidad y mantener la flexibilidad en la entrega de nuestro cliente.

Es el principal productor de carrete de madera en México, reconocidos por su calidad, flexibilidad y servicio oportuno.

Cuenta con una Matriz en Durango y 4 sucursales en Monterrey, Tlaxcala, Torreón y San Luis Potosí.

La entonces empresa conocida como Conductores Monterrey comenzó en 1956 con una pequeña planta, con apenas siete máquinas y 10 personas laborando en el área de fábrica produciendo alambre desnudo y cable de baja tensión. El reto de inicio era grande: suministrar cables para la electrificación de México, en una época en que el país se encontraba en crecimiento y se tenía la necesidad de resolver el déficit en el suministro de energía eléctrica.

Así fueron los inicios de Conductores Monterrey, hoy Viakable, la primera empresa de Xignux. Conoce a continuación los grandes momentos de nuestra historia.

- 1956 se constituye el 29 de septiembre conductores Monterrey
- 1961 comenzó con la producción de alambre magnético
- 1965 por primera vez en México, fabricamos cables de media tensión de hasta 35 mil voltios, con aislamiento sólido, inauguramos la nueva planta de conductores Monterrey, siete veces más grande que la primera.
- 1970 inicia operaciones de planta de cable telefónico.
- 1976 fabricamos, por primera vez en América Latina, un cable de 69 kv con aislamiento EPR.
- 1981 Inicia operaciones nuestra nueva planta en san Luis Potosí, para la fabricación de alambres y cables para la construcción, se constituye la red comercialización de conductores Monterrey.
- 1993 Iniciamos la producción de cable armado para su exportación a Estados Unidos
- 1994 Incorporamos a Multipak, principal fabricante de carretes en México, establecimos las operaciones CME Wire y Cable en Estados Unidos para brindar servicios a la Unión Americana y Canadá.

- 1996 Adquirimos la empresa Sao Marco, el tercer fabricante de alambre magnético en Brasil.
- 1997 Inauguramos Magnekon, una de las plantas de alambre magneto más modernas del mundo.
- 1998 Aplicamos la capacidad para producción cables hasta de 230kv, e inauguramos la planta para producir cordones y cables flexibles.
- 2000 Iniciamos operaciones de la planta de Cables Coaxiales.
- 2006 Fabricamos por primera vez en México, cable de guía 115kv.
- 2011 Inauguramos el CETIV (Centro de Tecnología e Innovación Viakable)
- 2012 Se integra Centelsa, fabricante de conductores eléctricos, con sede en Colombia.
- 2017 Iniciamos operaciones de Vialutek dedicada a la fabricación de alambrón de aluminio.
- 2018 Adquirimos los activos de la compañía American Bare Conductor Inc. E iniciamos operaciones de Viakable Manufacturing, LLC, en Estados Unidos.
- 2022 Concluimos con éxito la venta de Centelsa a Nexams.

Nuestro centro de Tecnología e investigación de viakable (CETIV), tiene como objetivo generar ventajas competitivas mediante la investigación y el desarrollo de nuevos producto y atributos para:

- Atender las necesidades actuales y fututas de nuestros clientes.
- Anticiparnos a las exigencias tecnológicas del mañana.

1.8.2. Misión

Transmitimos energía que activa tu vida.

1.8.3. Visión

Ser la empresa preferida del mercado de transmisión de energía, duplicando nuestro valor y ofreciendo la mejor experiencia para nuestros clientes.

1.8.4. Valores

- Tener el mejor equipo de energizadores con enfoque humano y congruente con nuestros valores.
- Ser reconocidos por innovaciones relevantes.
- Asegurar la excelencia en la cadena.
- Ser modelo en el desarrollo de iniciativas sostenibles que contribuyan a la construcción de un mejor futuro.

1.8.5. Políticas de calidad

Multipak, empresa dedicada a ofrecer soluciones integrales de empaques para la industria de cable y alambre y nichos afines, buscando la satisfacción de los involucrados en la cadena de valor, a través del cumplimiento de la normatividad, requisitos legales y organizacionales aplicables a nuestra industria.

Calidad

Cumplir con los requerimientos y flexibilidad de entrega requeridas, previendo y mitigando los riesgos de la calidad en nuestros productos manteniendo un sistema de calidad activo.

Seguridad

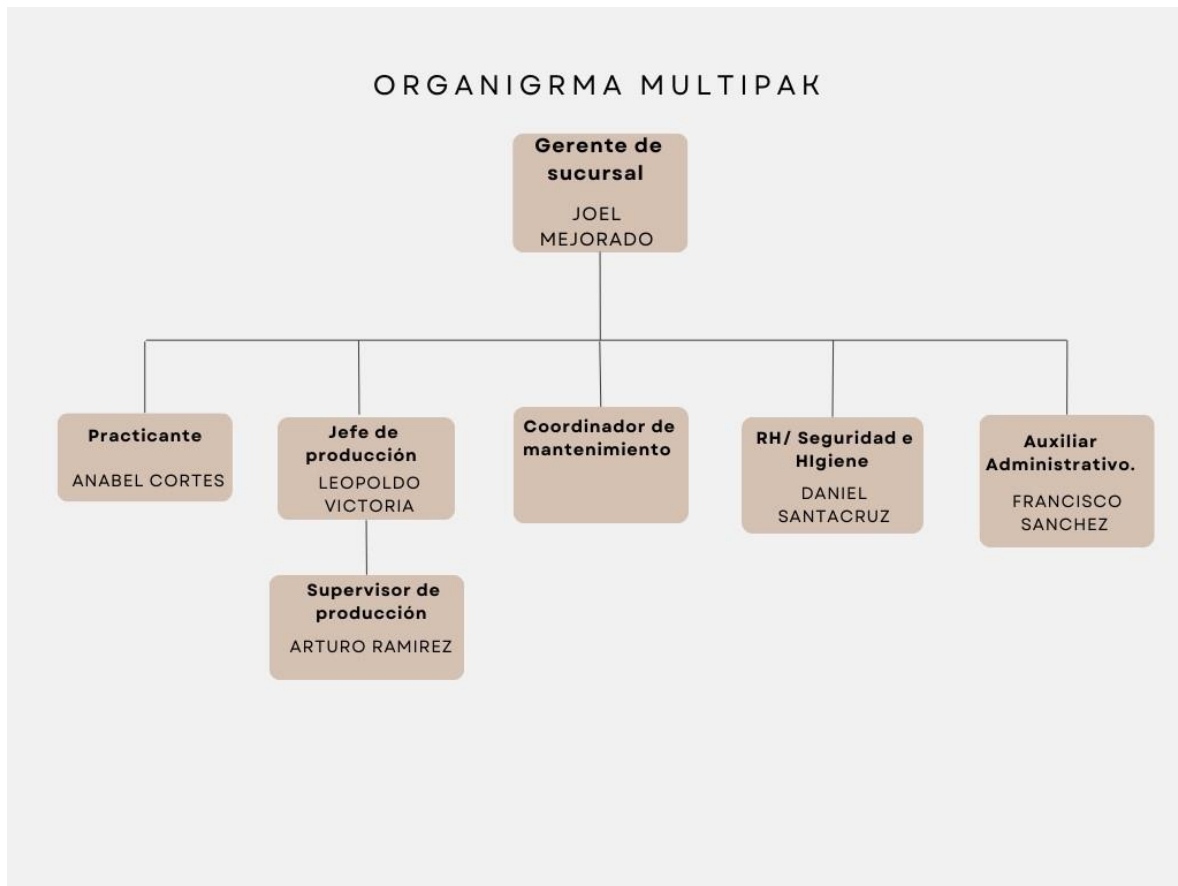
Velar por la protección de la salud y bienestar de los energizadores, mediante un entorno y condiciones de trabajo seguros, previendo los accidentes y deterioro de la salud a través de la consulta y participación de los trabajadores para la identificación, control y eliminación de los peligros y riesgos.

Ambiental

Respecto al medio ambiente a través de la prevención de la contaminación y uso racional y responsable del medio ambiente, identificando y controlando los impactos ambientales significativos derivados de nuestras actividades, productos y servicios.

Mejorando continuamente nuestro Sistema de Gestión Integral "SICSA", con la finalidad de alcanzar Rentabilidad con Responsabilidad Social y Crecimiento Sustentable.

1.8.6. Organigrama del área de ingeniería



1.8.7. Ubicación de la empresa

MULTIPAK S.A. de C.V. está ubicada en el estado de Tlaxcala

Municipio de Tetla de la solidaridad

Colonia Ciudad Industrial Xicoténcatl calle 24 de febrero #1



1.8.9. Giro

Viakable con 66 años a nivel mundial.

Somos cuna de uno de los grupos industriales más grandes del país y, desde nuestros comienzos, nos hemos distinguido por ser líderes en los mercados que participamos.

En Viakable, División Cables de Xignux, estamos conformados por un grupo de empresas líderes, que se mantienen a la vanguardia en la fabricación de cables para la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

Ofrecemos alta tecnología y las mejores prácticas operativas, para que nuestros clientes obtengan el mejor producto y, sobre todo, poner a su disposición el mejor equipo humano.

Los colaboradores de Viakable, al ser parte de Xignux, participamos en diferentes iniciativas de voluntariado para impactar, de manera positiva, en las áreas prioritarias de inversión.

Fundación Xignux es el instrumento mediante el cual, los colaboradores Xignux contribuimos al desarrollo sustentable de las comunidades en las que participamos. Nuestras acciones están enfocadas en cuatro áreas prioritarias de inversión social: Educación, Nutrición, Energía y Desarrollo comunitario.

1.8.10. Certificaciones

Certificación	
Industria limpia	

Productos con tratamiento térmico para exportación.

Las medidas fitosanitarias aprobadas internacionalmente y que se establecen en la NOM-144-SEMARNAT-2017 para el tratamiento del embalaje de madera que se utilice en el comercio internacional, son el térmico (HT) y la fumigación con bromuro de metilo (MB). El tratamiento térmico (HT por sus siglas en inglés) consiste en el calentamiento del embalaje de madera, de acuerdo con un programa de tiempo y temperatura que permite alcanzar una temperatura mínima al centro de la tabla de 56°C por un mínimo de 30 minutos.

1.8.11. Descripción del área de trabajo.

El área donde se está elaborando el presente trabajo es mediante la supervisión de gerencia de sucursal área de la cual se encarga de:

Planeación

Organización

Manejo de personal

Coordinación y control.

1.8.13. Productos que se fabrican.

Carretes de madera.

Carretes de madera o también conocidos como bobinas de madera se fabrican desde 18" hasta 136" de diámetro y se refuerzan con bujes, placas y soleras de acuerdo a la necesidad de cada cliente dependiendo de los requerimientos del producto a empacar y su operación. Las diferentes aplicaciones van desde cable eléctrico, estructural y de comunicaciones; así como productos alternativos como mangueras y cadenas.

Se pueden entregar armados listos para su uso o en kits para ser ensamblados por el cliente en el lugar de uso.



Características

- Con separador para dos cables diferentes (con separador)
- Para cargas especiales (reforzados)
- Con salida de cable para prueba eléctrica
- Con cubierta interna para cables especiales
- Protección contra insectos que atacan la madera (tratamiento sales de boro)

Ventajas

- Carretes de madera nuevos y reciclados.
- Garantía de uso de madera legal.
- Flexibilidad y seguridad en la entrega.
- Apego a requerimiento de cliente y consistencia en la calidad (ISO 9001:2015).
- Asesoría en diseño con guía en norma de carretes.
- Cumplimiento a norma NOM-144 e ISPM-15 para exportación.

Carretes de Triplay

Carretes de triplay o Spools son utilizados para cargas ligera de cable, se considera empaque de no reusó. Se fabrican en diámetros de 8 a 60" de diámetro con espesores de balona desde 3/8" hasta 1 1/8". Utilizados en la industria del cable eléctrico, de comunicaciones, y por fabricantes de elevadores, cuerda y cadenas.

Se pueden entregar armados listos para su uso.



Características

- Fabricados con triplay, OSB o MDF en sus diferentes calidades.
- Con tubo de cartón o PCV.
- Con separador para dos cables diferentes (con separador).
- Carrete de proceso (aro metálico).
- Con tuerca hexagonal o T-nut • Resistentes (carga pesada)
- Resistente al agua.

Ventajas

- Garantía de uso de madera legal
- Asesoría en diseño para cubrir las necesidades de costo o uso específico
- Flexibilidad y seguridad en la entrega
- Apego a requerimiento de cliente y consistencia en la calidad (ISO 9001:2015)

Tarima de barrote

La tarima de barrote o americana consta de una plataforma conformada de tablas sobre barrote reversible o no reversible. Pueden ser de 2 entradas para el uso de montacargas y patín rodacargas.



Características

- Fabricadas con madera de pino o encino dependiendo de su uso
- Medida estándar 40" X 48" o especiales
- Características especiales como resagues, volados, chaflanes o cortes a 45°
- Con tratamiento térmico o estufadas (humedad menor a 19%)

Ventajas

- Garantía de uso de madera legal
- Oferta de tarima reciclada según disponibilidad
- Flexibilidad y seguridad en la entrega
- Apego a requerimiento de cliente y consistencia en la calidad (ISO 9001:2015)
- Cumplimiento a norma NOM-144 e ISPM-15 para exportación
- Asesoría en diseño por software de tarimas. (carga máxima, esfuerzo, estibas, manejo, vida útil, para uso en piso o en rack, etc.)
- Soluciones para requerimientos de humedad muy baja

Tarima de Tacón

La tarima de tacón consta de una plataforma conformada de tablas sobre tacones no reversible. Cuenta con 4 entradas para el uso de montacargas y patín rodacargas.



Características

- Fabricadas con madera de pino o encino dependiendo de su uso
- Medida estándar 80 X 120 cm o especiales
- Características especiales como volados, chaflanes o cortes a 45°
- Con tratamiento térmico o estufadas (humedad menor a 19%)

Ventajas

- Garantía de uso de madera legal
- Oferta de tarima reciclada según disponibilidad
- Flexibilidad y seguridad en la entrega
- Apego a requerimiento de cliente y consistencia en la calidad (ISO 9001:2015)
- Cumplimiento a norma NOM-144 e ISPM-15 para exportación
- Asesoría en diseño por software de tarimas. (carga máxima, esfuerzo, estibas, manejo, vida útil, para uso en piso o en rack, etc.)
- Soluciones para requerimientos de humedad muy baja.

Tarima especial

El diseño de la tarima especial se apega un requerimiento específico, el cual adapta la tarima al producto en particular.



Características

- Fabricadas con madera de pino o encino dependiendo de su uso
- Medida hasta 172" de largo.
- Características especiales como resagues, volados, chaflanes o cortes a 45°
- Con tratamiento térmico o estufadas (humedad menor a 19%) **Ventajas**
- Garantía de uso de madera legal
- Oferta de tarima reciclada según disponibilidad
- Flexibilidad y seguridad en la entrega
- Apego a requerimiento de cliente y consistencia en la calidad (ISO 9001:2015)
- Cumplimiento a norma NOM-144 e ISPM-15 para exportación
- Asesoría en diseño por software de tarimas. (carga máxima, esfuerzo, estibas, manejo, vida útil, etc.)

Cajas o huacales

Las cajas y huacales se utilizan para brindar protección y seguridad en el manejo y transporte de productos, maquinaria o equipos de alto peso o grandes dimensiones.

Son indispensables para garantizar que los productos o equipos lleguen a su cliente en condiciones óptimas.

Características

- Empaques ensamblados
- Fabricados con madera de pino y/o paneles contrachapados
- Diseñados a medida específica de acuerdo a la necesidad

- Con tratamiento térmico o estufados (humedad menor a 19%)
- Diseñados para peso ligero o pesados

Ventajas

- Garantía de uso de madera legal
- Flexibilidad y seguridad en la entrega
- Apego a requerimiento de cliente y consistencia en la calidad (ISO 9001:2015)
- Cumplimiento a norma NOM-144 e ISPM-15 para exportación
- Respaldo de un gran equipo de diseño para asegurar el producto adecuado al mejor costo

Postes

Se manejan 2 tipos de postes en la empresa Multipak el primero son postes de madera son preservados para permanecer instalados por periodos mayores a 10 años soportando las inclemencias del tiempo como sol agua y lluvia. El proceso de impregnación consiste en introducir dentro de su estructura celular un preservador que le dará durabilidad y lo protegerá contra el ataque de bacterias hongos e insectos. Sus principales aplicaciones son en redes de distribución de energía eléctrica primarias y secundarias e instalación de fibra óptica y cable de telecomunicaciones los segundos son tablas las cuales son usadas según la necesidad del cliente, las cuales son tratadas y tiene un grado de humedad muy bajo.



Características

- Tratados con pentaclorofenol, creosota o sales hidrosolubles
- Altura desde 7.6 mts a los 22.85 mts

- Soportan fuertes vientos y sismos
- Reduce los riesgos de descarga eléctrica al personal que instala las líneas de distribución

Ventajas

- Garantía de uso de madera legal
- Flexibilidad y seguridad en la entrega
- Cumplimiento de las normas AWWA, WC26, CFE, ANSI 05.1:200 y la AWS 5.1
- Cumplimiento de especificación CFE-J6200-01 (Poste de Madera)

Madera impregnada

La madera impregnada comúnmente es para el uso residencial comercial, la cual es utilizada para la fabricación de cabañas, muelles y marinas, mesas, kioscos, la decoración de las piscinas, fachadas, entre otros usos.

El imprégnate que se utiliza para el uso de la madera dimensionada es el de sales hidrosolubles CCA. La madera impregnada puede ser aserrada, perforada, cepillada y clavada de la misma forma que la madera sin tratar. Además, se puede pintar, barnizar y encolar como cualquier otra madera.



Características

- Tratados con sales hidrosolubles CCA
- Resistente al ataque de hongos e insectos
- Incrementa la vida útil de la madera a la intemperie
- Puede ser utilizada en interiores y exteriores

Ventajas

- Garantía de uso de madera legal
- Flexibilidad y seguridad en la entrega
- Cumplimiento de las normas AWWA AWWA, WC26, ANSI 05.1:200 y la AWS 5.1

1.9. Marco teórico

1.9.1. Tarima

La generalización de los palets de madera empezó en la Segunda Guerra Mundial como respuesta a la necesidad de transportar y distribuir con rapidez materiales militares y suministros, tales como armamento, alimentos, suplementos médicos, etcétera.

Un palet es una plataforma horizontal que se emplea para almacenar, transportar y distribuir mercancías, como cargas unitarias. Otra definición más concreta la tenemos en la norma UNE ISO 445 que nos dice: plataforma horizontal rígida, cuya altura está reducida al mínimo compatible con su manejo mediante carretillas elevadoras, transpaletas o cualquier otro mecanismo elevador adecuado, utilizado como base para agrupar, apilar, almacenar, manipular y transportar mercancías y cargas en general.

Una tarima, a veces llamado un pallet o paleta, es una estructura de transporte plana que soporta los bienes de una manera estable, para ser levantada por una carretilla elevadora, montacargas, patín u otros medios. Una tarima es la base estructural de una unidad de carga que permite eficiencias de manipulación y almacenamiento.

El del palet fue en 1925 origen y permitió un transporte de mercancías más seguro y más eficiente permitiendo descargar en horas lo que antes se descargaba en días.

Este invento originó que los almacenes fueran rediseñados y reconstruidos para almacenar este tipo de mercancía permitiendo un mayor volumen de almacenamiento y la reducción de los costes laborales.

El uso de contenedores para el transporte y comercio internacional ha estimulado el uso de tarimas debido a que los contenedores de transporte tienen las superficies lisas necesarias para el movimiento fácil de las cargas. La mayoría de las tarimas pueden llevar una carga de 1,000 kg. Pero las hay con mucha más capacidad de carga. Hoy en día, más de mil millones de tarimas se producen cada año en todo el mundo.

Las tarimas hacen que sea más fácil mover las mercancías pesadas. Las cargas con tarimas por debajo pueden ser movidas fácilmente por montacargas e incluso de forma manual con patines hidráulicos. El movimiento es fácil en el suelo firme y plano: el concreto es excelente. El paso a través de puertas y edificios debe ser posible para las tarimas. Esto es un punto importante a considerar cuando se construye una bodega o nave industrial.

1.9.2. Tipos de tarima

1. Tarima de tacón
2. Tarima de madera de encino
3. Tarima de madera de pino tradicional
4. Tarima de madera de pino americano
5. Tarima especial (sobre pedido/especificación de clientes)

1.9.3. Historia de tarima

La explosión en el uso del palet

Como muchos de los avances en logística o la tecnología, la invención y explosión en el uso del palet o palé tiene origen militar. La importancia de abastecer al ejército de pertrechos y munición de la forma más rápida y eficiente posible, ha sido un punto vital para la victoria en una guerra.

En los inicios, la carga de las mercancías se realizaba a mano, o por medio de una red con la mercancía en su interior, enganchado a una grúa con un sistema de poleas que permitía subir la mercancía encima de un barco.

El origen del palet, que era una plancha de madera, permitió:

- Cargar mayores alturas de apilado.
- Reducir los tiempos y esfuerzos de la carga.
- Mejorar la estabilidad de la mercancía, reduciendo accidentes y roturas.

Los palets han desempeñado un papel importante en el manejo de mercancías desde antes de la Segunda Guerra Mundial y, junto con los avances en la maquinaria, han tenido una influencia sustancial en la manipulación, almacenamiento y transporte de materiales y productos en todo el mundo.

Las mejoras que trajo enviar mercancías en palets

Con el crecimiento del comercio y la verdadera revolución se produjo cuando aparecieron los primeros montacargas, y la transformación del palet para adaptarse a ella. Este avance permitió:

- Reducir enormemente los costes de manipulación y la velocidad de la carga y descarga.
- Evitar desmontar un palet para trasladar la mercancía de un lado a otro, reduciendo los riesgos de roturas y pérdidas.
- Reducción en los costes de almacenamiento, ya que los palets con mercancía podían apilarse uno encima de otro.

El Europalet y el palet americano

proliferación del uso del palet, surgió la necesidad de armonizar los tamaños de los palets. En Europa se estableció el estándar en el "Europalet" con medidas de 1200x800mm en detrimento del "palet americano" 1200x1000mm porque el ancho del ferrocarril europeo es de 2400mm. Esto permitió aprovechar y optimizar los espacios en el modo de transporte lo que conlleva mayor eficiencia en costes.

Sin embargo, la primera patente de palets data del año 1924, desarrollada por un ciudadano estadounidense. Más tarde, durante la década de los años 30, su uso se hizo popular gracias a las facilidades para transportar mercancías y su gran funcionalidad, compatible con la maquinaria existente. En 1939, Carl Clark diseñó un palet que se asemeja bastante a los que se han estandarizado hoy en día.

Del pasado al presente de los palets de madera

Básicamente, un palet de madera es una plataforma horizontal de carga que se utiliza para almacenar, distribuir y transportar mercancías de manera compacta y ordenada que es compatible en su manejo con las carretillas elevadoras, transpalet u otros mecanismos de transporte y almacenaje.

Los primeros palets se hicieron de madera, que actualmente representa la mayoría de los que se fabrican, ya que es un material relativamente económico, pero también los hay de pvc, cartón piedra, hierro o fibra prensada, que se utilizan dependiendo del sector en el que se trabaje.

Para conocer la historia del parquet tenemos que remontarnos a miles de años atrás, a los orígenes del uso de la madera en suelos. La madera ya era un material con el que se hacían los suelos para protegerse de la humedad y del frío 3.000 años antes de Cristo. Egipcios, griegos y vikingos la utilizaban en barcos, viviendas y templos.

En la Edad Media aparece el parquet propiamente dicho. Estaba presente en castillos y casas de clases pudientes donde, con el tiempo, se fue haciendo habitual ver suelos elaborados con maderas procedentes de árboles de todo tipo: roble, haya, castaño, encina, fresno, cerezo, peral...

Durante el Renacimiento, la influencia del uso de madera en espacios de renombre como el castillo Vaux-le-Vicomte, cuyo parquet en roble diagonal data del reinado

de Luis XIV de Francia, el Palacio de Versailles, Maisons Laffitte (parquet en mosaico), el Castillo de Fontainebleau o el Castillo de Chantilly ha sido tal que hoy en día se siguen usando los términos “parquet Versailles”, “parquet en mosaico” y “parquet Chantilly”, entre otros, recordando las formas de estos suelos.

En los siglos XVII y XVIII su éxito abrió las puertas a la incorporación de otros materiales como nácar o marfil, para embellecer de forma novedosa los suelos y darles un toque adicional de distinción.

Poco a poco, el parquet fue asequible para la burguesía gracias a la aparición de formatos más sencillos como Punta Hungría o espiga.

El siglo XX sin duda marcó un antes y un después en la historia del parquet, porque la accesibilidad de este material fue aumentando gracias a la industrialización y la estandarización de procesos, tamaños y formatos.

Ya en la segunda mitad del siglo XX aparecen los suelos laminados y el parquet flotante y con ellos, nuevos retos en cuanto a resistencia y durabilidad de los materiales, que se usan tanto en interior como en exterior y han de sobrevivir a las inclemencias del tiempo.

Actualmente la madera para pavimentos y construcción está considerada una apuesta sostenible, de futuro y con grandes posibilidades en cuanto a diseño y decoración.

Ventajas de la utilización del palet de madera en el transporte de mercancías

- La versatilidad que proporciona al transportar y manipular bastas cantidades de mercancía.
- Ayuda también en la optimización y configuración del espacio de almacenaje.
- Reduce el riesgo de accidentes y de daños producidos durante el transporte a la carga en sí.

Por todo ello, el palet es una buena opción a la hora de transportar y organizar mercancías y productos a gran escala, ya que asegura una excelente gestión del espacio de trabajo y facilidad de manipulación de carga.

Uso alternativo de los palets de madera

Uno de los productos con mayor tradición son los palets de madera, siendo un elemento básico en multitud de negocios para el transporte de mercancías en gran cantidad.

Dentro de las operaciones de agrupación, almacenamiento y traslado de mercancías, casi común y necesaria en todas las empresas, se diferencian entre ellas por el tipo de producto, peso y volumen. Para poder satisfacer a todos los sectores e industrias, existen diferentes tipos de palets según su función o utilización:

Recuperable: es el palet adecuado para ser utilizado en múltiples ciclos o rotaciones en la distribución.

De un solo uso o fondo perdido: palet destinado a ser desechado después de un solo ciclo de utilización.

Intercambiable: es el palet que se puede sustituir por otro de iguales características en base a un mutuo convenio entre empresas.

También podríamos diferenciar entre los distintos materiales con los que se fabrican actualmente los palets, madera, plástico, cartón, papel y cartón, etc.

Como hemos visto el elemento que soporta toda la gestión de la logística, es el palet. De la elección apropiada, por sus diferentes estructuras, tipos, resistencia y características descansa la responsabilidad y el éxito de que la mercancía transportada llegue en perfectas condiciones al punto de venta.

Palets de tacos:

Generalmente estos palets están constituidos por 9 tacos, pero existen también palets de:

- 4 o 6 tacos, estos son de formato pequeño
- 12 tacos, estos son de formato grande.
- El palet de tacos permite el paso de las palas del aparato elevador por los cuatro lados.

Entradas:

Un palet de 4 Entradas, está compuesto generalmente por 9 tacos, estando su parte inferior formada por 3 patines.

Puede ser manipulado por todos los aparatos de elevación como son: carretilla elevadora, transportada, apilada.

Es la estructura más común y más utilizada en la mayoría de los sectores industriales.

Entradas Perimétrico o Enmarcado:

Un palet de 4 Entradas Perimétrico o Enmarcado, está compuesto generalmente por 9 tacos, estando su parte inferior constituida por 5 maderas formando un marco.

Puede ser manipulado por todos los aparatos de elevación, a excepción del apilador.

Esta estructura mejora la estabilidad para poder ser remontado.

Palet de travesaños o largueros

Generalmente este palet está compuesto normalmente por 3 travesaños o largueros, pero existen también palets de:

- 2 travesaños o largueros, estos son de formato pequeño.
- 4 travesaños o largueros, estos son de formato grande.

En esta estructura, las palas de un aparato de elevación pueden entrar únicamente por los dos lados opuestos del palet, de ahí el nombre de palet de 2 Entradas.

Entradas sin maderas bajas:

Está compuesto por varias maderas en la base superior y los correspondientes travesaños.

Adecuado para poder ser manipulado por todos los aparatos de elevación. (carretilla elevadora, transpaleta y apilador).



Entradas Semi reversible:

Está compuesto por varias maderas en la base superior, los correspondientes travesaños y tres maderas en la base superior.

Es adecuado para poder ser manipulado con carretilla elevadora y transportada.

Buena estabilidad para poder ser remontado.

2 Entradas Reversible o doble cara:

Está compuesto por varias maderas en su base superior, los correspondientes travesaños y las mismas maderas de la base superior, en su base inferior. Las dos bases pueden recibir indistintamente la carga.

Solo puede ser manipulado por la carretilla elevadora.

Máxima estabilidad a la hora de ser remontado.

1.9.4. Catálogo de sucursal

Catálogo de tarimas de encino y pino.

En el siguiente catalogo se muestran los modelos más corridos con los dos tipos de madera (pino y encino) que se manejan en esta empresa, están las descripciones de cada una de las tarimas que se solicitadas al igual que la cartera de clientes más potenciales con los que cuenta esta empresa.

MODELO DE TARIMAS DE MADERA DE PINO		
CLIENTE	CODIGO	DESCRIPCION
GENERAL CABLE	TAX0017E	TARIMA 42*42 EST
GENERAL CABLE	TAX0021	TARIMA 48*48 REFORZADA
GENERAL CABLE	TAX0100E	TARIMA 48*48 SENCILL EST
GENERAL CABLE	TAX0280E	TARIMA 42*42 FD EST
GENERAL CABLE	TAX0333E	TARIMA 52*48" EST
OCV	TAX0126ESTU	TARIMA 114*114 cm. EST (B)
OCV	TAX0279E	TARIMA 56*43 EST (H)
OCV	TAX0305E	TARIMA 43*35 EST (I)
OCV	TAX0320E	TARIMA 45*45" EST (L)
OCV	TAX0341E	TAR 58"*40"AMERICANA EST
OCV	TAX0397E	TARIMA 38*51" EST (A)
OCV	TAX0323E	TARIMA 102*45" EST (O)
OCV	TAX0324E	TARIMA 112*45" EST (P)
OCV	TAX0325E	TARIMA 122*45" EST (Q)
CLARIANT	TAX0349E	TARIMA 39 3/8*39 3/8 EST
CLARIANT	TAX0362E	TARIMA 40 X 48 " EST
ODW	TAX0336T	TARIMA 114*98 CMS
ODW	TAX0398T	TARIMA 80*120 C MS TT
123 SOURCING	TAX0361E	TARIMA 120 X 80 CMS EST
124 SOURCING	TAX0363E	TARIMA 60 X 80 CMS EST
125 SOURCING	TAX0373E	TARIMA 47 1/4"X47 1/4EST

MODELO DE TARIMAS DE MADERA DE ENCINO		
CLIENTE	CODIGO	DESCRIPCION
OCV	TAX0274ENTT	TARIMA 38*51 BLOCK EN/TT
OCV	TAX0275ENTT	TARIMA 45*45 EN/TT

OCV	TAX0381N	TARIMA 56*45" 2 ENC
OCV	TAX0396EN	TARIMA J 43*56" EST/ENC

1.9.5. Materiales

- Tablas
- Polines
- Clavos
- Pistola de clavos
- Compresor de aire
- Pulidoras
- Martillos

1.9.6. Características de los materiales

Polín: polines de madera de encino a medidas solicitadas del modelo de tarima a realizar, los polines tienen que estar estufados a reducir el grado de humedad solicitada por el cliente.

Tabla: tablas de madera de encino y madera de pino a medidas solicitadas del modelo a realizar, la tabla tiene que estar estufadas para reducir el grado de humedad solicitado por el cliente.

Clavos: clavos a medidas solicitadas dependiendo del modelo a realizar, rollos de clavos para pistola.

Pistola de clavos: la pistola de clavos va conectada al compresor de aire.

Compresor de aire: el compresor de aire va a la presión adecuada al tipo de madera y tarima solicitada la presión es de

Pulidoras: pulidoras para quitar asperezas y hongos de la madera

Martillos: contando con saca clavos

Mesa de trabajo: la mesa de trabajo tiene que estar adecuada a el modelo solicitado.

1.9.7. Lluvia de ideas

La lluvia de ideas o brainstorming es una técnica no estructurada para grupos de trabajo, donde se buscan soluciones a diversas situaciones mediante la generación de ideas espontáneas, relajadas y horizontales.

Alex F. Osborn fue quien creó el concepto de lluvia de ideas, que es útil tanto para equipos especializados como para entornos más informales. Estos son algunos de sus principios:

Permitir que las ideas surjan de manera espontánea

Moderar los juicios para no interrumpir esa espontaneidad

Priorizar la colaboración, en vez del afán por dar la idea más aplaudida

¿Para qué sirve la lluvia de ideas?

La lluvia de ideas te permitirá encontrarte con nuevos puntos de vista por parte de los compañeros que ves todos los días, pero que quizá no siempre reconoces como tus aliados en la creatividad.

Además, es una de las mejores herramientas para desbloquear la inventiva, sea la tuya o la de los miembros de tu equipo. Dado que tiene por principio lograr un ambiente de colaboración y más relajado que el habitual, puede brindarte resultados sorprendentes. Una vez que establezcas esa atmósfera de confianza, es posible que hasta el más tímido exprese lo que piensa acerca de un tema.

Lo mejor es que puedes darle diversos enfoques, tanto en el tema a abordar y su acotación (¿quieres hablar de cuáles son las ideas que tienen para el departamento de marketing en general, o sobre las tácticas a seguir con tu cliente más nuevo?) como hacer sesiones de acercamiento a esta técnica o para un proyecto urgente.

Características de una lluvia de ideas

Necesita un moderador que se encargue de dirigir la sesión con fluidez, para que todos tengan oportunidad de participar, evitando conflictos o puntos muertos. Además, se encargará de registrar todas las ideas que surjan, buenas o malas.

Tiene un objetivo bien definido. Puede ser responder una pregunta, identificar un obstáculo en un proceso que parece ineficiente o conocer la innovación que necesita el producto estrella de la empresa. La actividad a realizar está pensada a partir de su objetivo.

La sesión tiene una duración establecida. Así se organiza mejor el tiempo para cada etapa de la lluvia de ideas y se desperdicia lo menos posible.

El número de participantes, generalmente, no supera los 15 para que no tome demasiado tiempo.

En una lluvia de ideas no hay espacio para criticar propuestas, ya que la intención es activar la creatividad de los participantes. Las ideas se revisarán cerca del final.

Se intenta obtener la mayor cantidad de ideas posibles, sobre todo porque las primeras serán las menos inspiradas o las más obvias.

Todos los que se unen a la sesión deben aportar propuestas.

Dicho esto, es importante aclarar que la lluvia de ideas no siempre será la solución ideal para todos los problemas que desean resolverse. Por eso es buena idea compartirlas algunas de las ventajas y desventajas de llevar una a cabo con tus colaboradores.

Ventajas y desventajas de la lluvia de ideas.

Ventajas

Pone a tu disposición ideas diversas, donde algunas serán muy valiosas para tus proyectos.

Promueve la crítica, que es necesaria incluso cuando las actividades de un equipo o departamento marchan adecuadamente.

Te ayuda a eliminar los obstáculos en la creatividad de un equipo respecto de un asunto más o menos puntual.

Permite que se reduzcan las barreras entre sus participantes, ya sea por su grupo de trabajo o por su jerarquía.

Influye positivamente en las dinámicas de trabajo al ser un momento extraordinario en el día a día.

Desventajas

Así como deja ver ideas valiosas, es probable que la mayoría no sea relevante para el proyecto que tienes en mente.

Puede fomentar el desorden si las ideas no se enfocan en el tema requerido.

Es probable que algunas personas, por miedo a hablar en público o a equivocarse, no expresen sus comentarios.

A menudo, sucede que solo algunos colaboradores participan activamente, mientras que otros solo dirán sí o no a sus propuestas por pereza para involucrarse.

Si no haces una selección adecuada, podrías seguir una idea que no es tan conveniente. Recuerda que incluso la innovación requiere ciertas reglas.

Aun así, es posible que, después de analizarlo, descubres que sigue siendo una buena alternativa. Para que al final no te quedes con la idea de que has perdido una hora del día en una lluvia de ideas infructífera, te compartimos algunos detalles; quizá la cuestión está en identificar el tipo de lluvia de ideas que mejor se adapta a distintas circunstancias. Y de eso vamos a hablar a continuación.

duradera para especificar los detalles algorítmicos de un proceso. Se utiliza principalmente en programación, economía y procesos industriales.

1.9.8. Diagrama Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, o diagrama de pescado, es una herramienta que identifica problemas de calidad y les da solución al representar de forma gráfica los factores que involucran la ejecución de un proceso. También es conocido como diagrama de causa-efecto o de las 6 M.

Elementos: El diagrama de Ishikawa recibe su nombre por su estructura como el esqueleto de un pescado. Esto no es casualidad: cada elemento representa una razón y conlleva a la resolución de los problemas expuestos. Los elementos del diagrama de pescado son:

1. Cabeza

Emerge de la espina central y en esta parte se representan los problemas.

2. Espinas

Salientes de la espina central. Pueden existir muchas o pocas espinas, dependiendo de las posibles causas que estén provocando el problema en cuestión.

3. Espinas menores

Las espinas grandes también incluyen espinas más pequeñas, con las que se determinan las causas menores.

¿Para qué sirve el diagrama de Ishikawa?

Al hacer un análisis de los procesos, se vislumbra el problema en distintos niveles: desde pequeñas fallas de bajo impacto hasta graves obstáculos que pueden afectar severamente la operatividad, ya sea en un departamento, grupo o hasta en la empresa completa.

El diagrama de Ishikawa también puede servir para:

- Mejorar la toma de decisiones y, por supuesto, la mejora de procesos
- Contribuir a un mejor ambiente laboral
- Hacer apto un proceso de trabajo para obtener certificaciones
- Identificar áreas que requieran capacitar al personal

- Motivar a tus empleados
- Medir diversas áreas y su desempeño operativo
- Saber dónde invertir
- Aprovechar las áreas de oportunidad

Además de la resolución de problemas, la aplicación del diagrama de pescado ofrece otros beneficios, entre ellos:

1. Mejora procesos

El diagrama de Ishikawa, al exponer claramente las causas de un problema específico, ayuda a determinar dónde existen errores o áreas de oportunidad. De esta manera es más fácil saber en dónde aplicar cambios en estrategias o tácticas.

2. Brinda mayor visibilidad a los problemas

Una empresa contiene muchas áreas, departamentos y colaboradores, y es normal que con el tiempo puedan presentarse conflictos que afecten sus procesos o resultados. Sin embargo, estas problemáticas no siempre son fáciles de visualizar. Con el apoyo de un diagrama de pescado se pueden determinar las causas y los problemas y jerarquizar los que requieren una atención inmediata.

3. Es de fácil aplicación

Aplicar un diagrama de Ishikawa es muy fácil y barato, por eso es una de las técnicas de resolución de problemas preferidas de las empresas. Si bien existen algunas herramientas con las que puedes realizarlo, basta con el uso de una pluma y papel para representarlo (si se trata de una visualización rápida).

4. Previene conflictos futuros

Cuando determinas de dónde provienen la mayoría de los problemas o conflictos de tu empresa es más fácil enfocarte en ellos y así evitar que puedan extenderse o repetirse.

5. Fomenta el trabajo en equipo

Un diagrama de pescado se desarrolla mediante la aportación de ideas de diferentes personas. Esto significa que tus colaboradores tienen la oportunidad de reforzar las prácticas de colaboración y trabajo en equipo. Quizá una sola persona pueda realizar esta técnica, pero los resultados no serían los más objetivos, ya que se requiere la participación y opinión de diferentes empleados para identificar todas las fallas posibles dentro de un proceso con deficiencias.

1 aplicaciones del diagrama de Ishikawa

Con el diagrama de pescado puedes detectar las causas gracias a un análisis profundo (sin distraerte con los síntomas que solo están visibles en la superficie). Este análisis aplica para un área, proyecto, trabajo de grupo o a nivel individual;

incluso para toda una industria o sector. A continuación, te presentamos algunas de las aplicaciones prácticas.

2. Utilidad del diagrama de Ishikawa en las ventas

El departamento de ventas es una de las áreas donde más se ha utilizado el diagrama de Ishikawa, pues existe mucha presión sobre los vendedores y cuando no se alcanzan las metas, se evidencian inmediatamente las fallas. Hay que recurrir a la identificación de las causas por las que una empresa no logra sus objetivos (o por qué no muestra crecimiento). Además, este análisis puede utilizarse para revisar los resultados individuales de cada vendedor.

3. Utilidad del diagrama de Ishikawa en la gestión empresarial

La metodología es sencilla por su representación gráfica, pero puede ser tan compleja o profunda y brindar tantas soluciones como una compañía lo requiera. De ahí que sea una excelente herramienta para la gestión de empresas.

Se puede llevar a cabo un diagrama de Ishikawa global y una serie de diagramas por sectores con la finalidad de obtener una pila de fallas que estarán conectadas. Como resultado, podrías llegar a soluciones integrales que mejoren los procesos, productos y servicios de todo el negocio.

4. Utilidad del diagrama de Ishikawa en control de calidad

Si hay un resultado u optimización que se impulsará con este diagrama es la calidad. Por eso se usa constantemente en las áreas de producción y supervisión, para identificar rápidamente problemas y darles solución. El departamento dedicado a la calidad suele usar esta metodología como punto de partida para establecer procesos óptimos de supervisión e impulsar certificaciones para la empresa.

5. Utilidad del diagrama de Ishikawa en servicio al cliente

El servicio, atención y soporte del cliente son piezas clave para una compañía, por eso detectar posibles obstáculos en sus mecanismos o protocolos es fundamental. El diagrama de causa-efecto brinda un amplio panorama de qué se está haciendo mal para modificarlo y mejorarlo. En general, permitirá refinar los aspectos que causan fricción en la experiencia del cliente.



Lo mejor de esta metodología es su facilidad para ejecutarla, aunque hay que estar atentos en no hacer un análisis superficial, sino realmente investigar para identificar

las causas. La representación visual de espina de pescado nos ayuda a ordenar fallas primarias y secundarias y cómo se van integrando hasta generar un problema.

1. Escoge un problema

Tus guías son los objetivos, metas e indicadores (KPI), ya que si no se logran tienes un verdadero problema. Piensa en cuál es la situación problemática a la que se enfrenta tu equipo.

Algunos ejemplos de problemas concretos serían: alcance de solo 50 % en la cuota del mes, 15 % de rotación de vendedores al mes o decrecimiento de la rentabilidad del departamento.

2. Piensa en términos de las 6M

En el esquema original, Kaoru Ishikawa hablaba de 6M o grandes bloques que todo negocio posee para su funcionamiento. Puedes usarlos, omitir algunos o hacer tus propias categorías.

Los 6 bloques o grandes áreas donde se pueden alojar las causas de un problema son:

Método: se refiere a las acciones que llevas a cabo para ejecutar un proceso.

Maquinaria: se trata del equipo técnico o tecnológico que se requiere para ese proceso.

Mano de obra: implica al personal involucrado en ese proceso.

Materiales: cualquier accesorio, instrumento o material que se ocupa para que el proceso se realice.

Medición: aquí se contempla el control para lograr el proceso.

Medio ambiente: hablamos más bien del contexto, espacio o lugar.

Primero, haz una línea recta: esta es la columna vertebral del pescado; al extremo derecho, en lo que sería la cabeza, anota el problema (efecto). Posteriormente, dibuja unas líneas hacia arriba y otras hacia abajo (como vertientes). Justo esas líneas representan las espinas o cada una de las categorías o bloques, es decir, las 6M. Luego en cada uno de esos bloques anota las causas que se suman a la columna y generan el problema. Por ejemplo:

- En método, puede ser la falta de control de calidad.
- En maquinaria, el mantenimiento ineficiente de las computadoras.
- En mano de obra, disponer de poco personal.
- En medición, quizá no se han establecido indicadores de ventas.
- En materiales, puedes tener proveedores que no entregan a tiempo.
- En medio ambiente, una oficina con poca luz y espacios reducidos.

Con lo anterior, tu esquema ya está listo para que realices la investigación. Organiza reuniones de equipo entre los colaboradores o todos los involucrados en el proceso para examinar qué los obstruye, qué falta o qué sobra mediante una lluvia de ideas.

En este momento ya contarás con un panorama amplio y podrás hacer un análisis más profundo, ya que cada causa se nutre de fallas menores o causas secundarias. Genera grupos que tengan que ver con cada una de ellas para hallar siempre una causa primaria. Puedes generar encuestas, entrevistas, enviar un mailing interno, preguntar a clientes o hablar con proveedores; todo es válido para que tu investigación sea más robusta.

Cuando ya has llenado tu diagrama de Ishikawa, llega la hora de determinar las acciones necesarias para corregir desde las fallas pequeñas hasta las mayores. Haz un plan, delega las funciones para que quede claro qué resuelve cada quien, qué aspectos se modifican, qué se deja de hacer o qué novedad se implementa.

Después de planificar y ejecutar las acciones, es necesario que lleves un control de seguimiento y verificación; realiza una nueva junta en el tiempo establecido para revisar un cambio progresivo o el resultado total. Será momento de que vuelvas a tu diagrama de Ishikawa y, junto con tu equipo, verifiques qué se ha hecho. Una vez que el problema esté resuelto, la cabeza (efecto) habrá cambiado de ser un problema a un factor de competencia o una mejora.

1.9.9. Los 5 porqués

Esta es una de las metodologías de mejora de procesos más sencillas y tal vez más fáciles de aplicar, además a lo largo de su existencia sigue presentando buenos resultados de análisis. Lo mejor es que gracias a su simplicidad es posible adaptarla a cualquier tipo de situación y momento.

¿Para qué sirven los 5 porqués?

La técnica de los 5 porqués puede ser muy útil para la gestión de riesgos empresariales pues tiene por objetivo resolver una situación o problema a través del planteamiento de cuestionamientos en cadena: al plantear el primer porqué, otros se van desencadenando hasta llegar a la solución, respuesta o razón.

La idea es que con estas preguntas se pueda llegar a un esclarecimiento. Por ejemplo, si una maquinaria en tu empresa se ha averiado, la primera pregunta para averiguar lo qué sucedió será: ¿por qué se averió la máquina?; según la respuesta, el segundo porqué podría ser: ¿por qué tuvo una sobrecarga de trabajo?; después de esto, la siguiente pregunta puede ser: ¿por qué tenía falta de mantenimiento? y así sucesivamente hasta llegar a la posible resolución.

Siguiendo con el ejemplo, el proceso podría darte la siguiente conclusión: La maquinaria tuvo una sobrecarga de trabajo porque desde hace 6 meses no le han

dado la revisión y mantenimiento apropiados por falta de un inventario de mantenimiento adecuado dentro de la empresa.

De esta manera, los porqués te han dado una razón con la que podrás intervenir y mejorar los procesos.

1. Establece qué está pasando

Lo primero y más importante es determinar qué es lo que buscas resolver. Esto puede ser cualquier falla o error dentro de tu proceso empresarial. Una vez que tú y tu equipo sepan lo que deben analizar, pueden comenzar con una lluvia de ideas para vislumbrar algunas razones o ideas.

Para desplegar mejor los planteamientos que realizarán, lo mejor es que utilices otro método llamado diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa. Este funciona para clasificar las hipótesis de una manera gráfica y organiza tus datos mostrando los nexos existentes entre los hechos y sus causas.

Planteamiento del problema	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Resultado
¿Por qué está sucediendo esta situación?	Razón 1					Solución 1
	Razón 2					Solución 2
	Razón 3					Solución 3

2. Define por qué está pasando una situación en particular

Este es el paso para definir el primer «porqué» dentro de la metodología de los 5 porqués. En la misma reunión, pueden comenzar a lanzar preguntas de este tipo:

¿Por qué está pasando esto?

¿Por qué se averió la maquinaria?

¿Por qué está bajando nuestra retención de clientes?

Anoten las ideas que vayan surgiendo, pues cada una será esencial. Si bien algunas ideas se irán descartando conforme avancen en el análisis de causa, todas las propuestas son funcionales para ir encontrando la razón de la situación o problema. **3. Determina las posibles razones de la causa de una situación en particular**

Cuando ya hayan planteado el primer «porqué» y saben cuál es el problema inicial, lo siguiente es saber por qué está pasando esto. Es posible que durante la

lluvia de ideas alguien de tu equipo haya llegado a la resolución de que la maquinaria está fallando por falta de mantenimiento desde hace meses.

Esto brinda una causa más específica que podría estar provocando un problema. Por lo tanto, la siguiente pregunta que debes proponer es cuestionar por qué la maquinaria no ha recibido mantenimiento desde hace meses.

Esta pregunta, si bien es más específica, supone un mayor reto para tu equipo. Sin embargo, la metodología de los 5 porqués va haciendo de las tuyas al ir descartando ideas o causas, hasta plantear 3 o menos que puedan sonar más sensatas.

4. Continúa el planteamiento de preguntas

La siguiente pregunta debe ser para buscar la razón del porqué la maquinaria (o cualquier situación en tu negocio) no ha recibido mantenimiento durante 6 meses.

Sin duda, habrá muchas ocasiones en donde necesites más de 5 preguntas para poder llegar a la raíz de problema. Esto es completamente normal. Realicen todas las preguntas que consideren necesarias para encontrar su posible causa-efecto.

Es importante recalcar que el método de los 5 porqués no debe usarse para buscar un culpable. Por ello, la pregunta quién o quiénes no debe plantearse. Recuerda que esta técnica se concentra en los procesos y no en las personas involucradas.

5. Plantea las soluciones más adecuadas

Después de tu análisis y de haber logrado llegar a una causa raíz, lo siguiente será comenzar a hacer sugerencias para solucionar el problema. Esto también te servirá para evitar estas situaciones en el futuro y así lograr una mejora de procesos eficaz.

1.9.10. Tiempo takt

¿Cómo se calcula el tiempo takt?

Dado que el tiempo takt es el tiempo de trabajo total disponible dividido por el número de unidades que demanda un cliente, determinar su valor no debería ser difícil, siempre que se disponga de los datos precisos.

Paso 1: Reunir información sobre el tiempo de trabajo disponible

La fórmula puede basarse en el tiempo disponible en un día, una hora, una semana, etc., dependiendo de lo que sea mejor para su proceso. Conozca cuántas horas hay dentro del tiempo de trabajo.

Paso 2: Obtenga datos sobre el número de unidades demandadas

Tanto si sus clientes tienen pedidos repetitivos como si requieren un número variado de productos en cada iteración, necesita saber el valor total exacto con antelación.

Paso 3: Divida las dos cifras

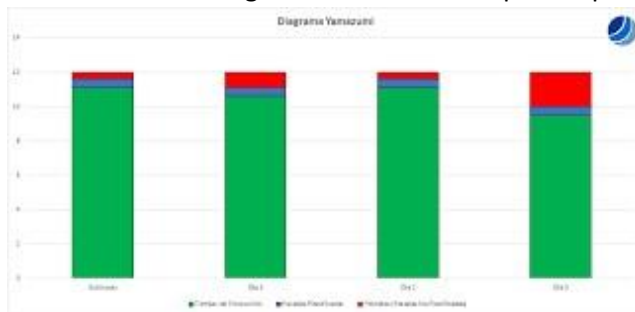
Por último, divida el valor del tiempo de trabajo disponible entre el número de unidades que ha solicitado el cliente. El número que obtenga le indica la frecuencia con la que hay que producir un artículo.

1.9.11. Grafica de barras/grafica yamazumi

La palabra Yamazumi significa "apilar", y un gráfico Yamazumi es un gráfico de barras apiladas que detalla el tiempo que se tarda en realizar tareas específicas, proporcionando una forma clara y sencilla de visualizar los procesos de trabajo. Un gráfico Yamazumi evalúa los tiempos de ciclo o el tiempo que tardan los empleados y la maquinaria en terminar las diferentes tareas.

La ventaja de estos gráficos Yamazumi es que los directivos visualizan el rendimiento y la eficiencia del lugar de trabajo. También ofrece una evaluación clara de las tareas que ocupan demasiado tiempo y de dónde proceden las variaciones o el despilfarro.

Un Yamazumi es un gráfico de barras compuesto por un eje X y otro Y. En el ejemplo



siguiente, cada bloque representa una etapa del proceso. El eje Y muestra el tiempo que se tardó en completar tareas o procesos específicos, mientras que el eje X representa a los diferentes operadores y estaciones de trabajo.

Los gráficos Yamazumi están codificados por colores para facilitar la interpretación del gráfico y la disección de los datos. El gráfico permite ver qué áreas del proceso o qué estaciones de trabajo requieren optimizaciones, lo que facilita el cumplimiento de los objetivos.

Importancia de Yamazumi

La carta Yamazumi tiene sus raíces en Japón. La palabra significa literalmente «apilar». Se refiere a la forma en que el gráfico apila las diferentes tareas unas sobre otras para facilitar la visualización de todo el proceso. Originalmente, estos gráficos fueron utilizados por los fabricantes de automóviles en Japón, como Toyota, que utilizaron estos gráficos para el equilibrio de la línea y la optimización general.

Sin embargo, aunque el gráfico tiene su origen en la industria manufacturera, puede aplicarse de muchas maneras diferentes. Este gráfico funciona mejor para calcular y comparar los ciclos de

tiempo de las máquinas, pero también puede cambiar los bloques con otras tareas del lugar de trabajo y llevar la optimización del lugar de trabajo al siguiente nivel.

Cómo funciona

Una de las razones por las que los gráficos Yamazumi se utilizan ampliamente en muchas industrias es su simplicidad. No hace falta demasiada práctica ni conocimientos técnicos para interpretar un gráfico Yamazumi, por lo que sus aplicaciones no se limitan a la fabricación.

Para empezar, un Yamazumi sólo contiene un eje X y otro Y. Así, una vez que se entiende lo que representa cada uno de los ejes, comprender el mensaje del gráfico resulta mucho más fácil. El eje Y muestra la duración del ciclo o el tiempo que se tarda en realizar la tarea, mientras que el eje X muestra las diferentes tareas que se realizan y los operarios encargados.

Por ejemplo, una columna del gráfico podría representar al operador A mientras que la otra representa al operador B realizando el mismo proceso. Puede trazar cada paso del proceso en las columnas respectivas y apilarlas unas encima de otras. Y al final, se verá claramente qué áreas ha realizado mejor o peor cada operador.

Puede trazar un tiempo de ciclo objetivo para obtener datos aún más completos para cada tarea. Esto le da otro punto de referencia para determinar la eficacia de un operador específico y cómo puede optimizar todo el proceso.

Yamazumi puede ayudar a eliminar la pérdida de tiempo, o «mura», como se llama en japonés, al dar a los directivos una idea clara del rendimiento de los distintos equipos en determinadas tareas.

¿Qué hay en un gráfico Yamazumi?

Entender sus elementos es clave para hacer una carta Yamazumi precisa y eficaz. Y, como ya se ha dicho, estos gráficos no tienen tantos componentes, lo que les permite transmitir mensajes sencillos y eficaces.

Al crear un gráfico de Yamazumi, todos los directivos deben conocer los procesos que el equipo debe realizar, cada paso del proceso y los diferentes equipos que lo manejan. Además, sería útil tener un objetivo o tiempo ideal que pueda utilizar como punto de comparación base para todos los datos.

Puede trazar el tiempo en segundos, minutos u horas, según las necesidades de la empresa. Y para facilitar aún más la comprensión del gráfico, cada bloque apilado puede ser de un color diferente. Los gestores también pueden asignar colores a los distintos operadores según sus preferencias.

1.9.12. Estudio de tiempos

Se trata de una actividad que busca establecer tiempos estándar de trabajo para cumplir con tareas y procesos determinados mediante la consideración de la dinámica del trabajo en sí y la fatiga que puede experimentar el operador junto a otras limitaciones. Incluso, valora posibles retrasos inevitables.

Entonces, ¿qué es el estudio de tiempos y movimientos?

Lo dicho hasta ahora permite concluir que el estudio de tiempos y movimientos es una técnica y herramienta integral para la medición y evaluación del trabajo, la cual se centra en el análisis de las capacidades operativas del trabajador durante lapsos de tiempo determinados, tomando en cuenta los recursos técnicos que utiliza y las características del entorno de trabajo.

¿Cuál es el objetivo de la Medición del trabajo?

Como se puede ver en el módulo de Estudio del Trabajo, el tiempo de trabajo puede aumentar debido a un mal diseño del producto, un mal funcionamiento del proceso o debido a tiempo improductivo atribuible a la gestión o a los trabajadores. El Estudio de Métodos es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo de tipo operativo, eliminar movimientos innecesarios y reemplazar métodos. La Medición del trabajo, por su parte, sirve para investigar, minimizar y eliminar el tiempo ocioso del proceso.

Una función adicional de la Medición del Trabajo es la fijación de tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por lo que es una herramienta complementaria en la Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable para el costeo de las operaciones.

En el desarrollo de un profesional habrá muchas ocasiones en las que requerirá alguna técnica de medición del trabajo. En el proceso de fijación de tiempos estándar es posible que sea necesario utilizar la medición para:

- Comparar la eficacia de varios métodos, y elegir el que requiera menor tiempo de ejecución en igualdad de condiciones.
- Repartir el trabajo dentro de los equipos con la ayuda de diagramas de actividades múltiples, con el objetivo de equilibrar los procesos.
- Determinar el número de máquinas que puede atender un operario.

Una vez se ha determinado el tiempo estándar (tipo), este puede utilizarse para: • Obtener la información de base para el programa de producción.

- Obtener información para basar cotizaciones, precios de venta y plazos de entrega.
- Fijar normas sobre el uso de la maquinaria y la mano de obra.
- Obtener información que permita controlar los costos de la mano de obra (incluso establecer planes de incentivos) y mantener costos estándar.

No hay nada más conveniente que un profesional realizando sus funciones con las herramientas precisas y en el mejor estado. El ejercicio correspondiente a un Estudio de tiempos se ve claramente afectado por la calidad de los elementos utilizados para tal fin, entre los que se encuentran:

- Cronómetro o su símil.
- Tablero de observaciones (clipboard).
- Formatos de registro de información (formularios).

Vale la pena considerar que en el tiempo en el que vivimos todas estas herramientas pueden reemplazarse por sus equivalentes electrónicos. Los anteriores son los útiles que deberá portar en todo momento el especialista en tiempos, sin embargo, existen una serie de elementos con los que este deberá contar por ejemplo en su oficina, como los son calculadoras e incluso ordenadores

personales, además de tener al alcance instrumentos de medición dependiendo de las operaciones que incluya el proceso.

Cronómetro

La Oficina Internacional del Trabajo recomienda para efectos del estudio de tiempos dos tipos de cronómetros:

Mecánico: que a su vez puede subdividirse en ordinario, vuelta a cero, y cronómetro de registro fraccional de segundos.

Electrónico: que a su vez puede subdividirse en el que se utiliza solo y el que se encuentra integrado en un dispositivo de registro.

Sea cual sea el cronómetro elegido, siempre tenemos que recordar que un reloj es un instrumento delicado, que puede presentar deficiencias si presenta problemas de calibre (en el caso de los mecánicos) o problemas de carga energética (en el caso de los electrónicos). Es recomendado que el cronómetro utilizado para el estudio de tiempos sea exclusivo de estos menesteres, que deben manipularse con cuidado, dejar que se paren en periodos de inactividad y periódicamente se deben mandar a verificar y limpiar. Recuerda que cuando el estudio se aplica sobre ciclos muy cortos que tienen un gran volumen en materia de repeticiones en el proceso, el tener un cronómetro averiado puede afectar de forma muy negativa la labor del especialista.

Tablero para formularios

Este elemento es sencillamente un tablero liso, anteriormente se utilizaba de madera contrachapada, hoy en día se producen en su mayoría de un material plástico. En el tablero se fijan los formularios para anotar las observaciones. Las características que debe tener el tablero son su rigidez y su tamaño, esto último deberá ser de dimensiones superiores a las del formulario más grande. Los tableros (Clipboard) pueden o no tener un dispositivo para sujetar el cronómetro, de tal manera que el especialista pueda quedar con las manos libres y vea fácilmente el cronómetro.



En la actualidad pueden conseguirse tableros que integren cronómetros electrónicos e incluso calculadoras, estos son una herramienta que simplifica mucho los movimientos del especialista.

Formatos para el registro de la información

Un Estudio de Tiempos demanda el registro de gran cantidad de datos (descripción de elementos, observaciones, duración de elementos, valoraciones, suplementos, notas explicativas). Es posible que tanto los tiempos como las observaciones puedan consignarse en hojas en blanco o de distinto

formato cada vez, sin embargo, sería una gran contradicción que quién se encarga de la normalización de un proceso no tenga estandarizada una metodología de registro, y esto incluye los formularios. Por otro lado, los formularios normalizados prácticamente obligan a seguir cierto método, minimizando el riesgo de que se escapen datos esenciales.

Cada Ingeniero, cada especialista, cada empresa consultora que se encargue de un Estudio de Tiempos, puede crear o adaptar sus propios formularios, por ende, deben existir tantos formularios como ingenieros, sin embargo, profesionales de gran trayectoria en este rubro presentan modelos que han dado buenos resultados en materia de practicidad en los estudios de orden general.

Los formularios pueden clasificarse en dos categorías:

- Formularios para consignar datos mientras se hacen las observaciones.
- Formularios para estudiar los datos recopilados.

Formularios para reunir datos

Los formularios para reunir los datos deben de cumplir con una característica fundamental y esta es la practicidad, pues es muy común diseñar un formato muy bien elaborado en cuanto a relevancia de los datos, pero que en la práctica dificulta el registro; uno de los errores más comunes es el tamaño de las celdas, pues en la práctica es un problema sumamente incómodo.

Los formularios para reunir los datos deben contener por lo menos

- **Primera hoja de estudio de tiempos:** en la cual figuran los datos esenciales sobre el estudio, los elementos en que fue descompuesta la operación y los cortes que los separan entre ellos.
- **Hojas siguientes:** Estas hojas se utilizan en caso de ser necesario para los demás ciclos del estudio. No es necesario los epígrafes de encabezado, por ende, solo contendrá columnas y los campos para el número del estudio y la hoja.
- **Formulario para ciclo breve:** Este tipo de formulario es empleado cuando los ciclos a estudiar son relativamente cortos, por ende, una fila puede contener todas las observaciones de un elemento. Es muy parecido a un formulario resumen de datos.

					ESTUDIO DE TIEMPOS						
Departamento:					Estudio Nº						
					Hoja Nº		De				
Operación:					Comienzo:						
					Final:						
Estudio Nº:		Instalación:		Tiempo trans.							
Herramientas y calibradores:					Operario:						
					Ficha Nº:						
Método actual:		Piezas / Unidad		Observado por:							
Producto:		Número:		Fecha:							
Plano Nº:		Material:		Aprobado por:							
Descripción del elemento		V	C	T.R	T.O	Descripción del elemento		V	C	T.R	T.O
V = Valoración / C = Cronometraje / T.R = Tiempo restado / T.B = Tiempo básico											

Formularios para analizar los datos reunidos

Los formularios para analizar los datos reunidos deben contener por lo menos:

- **Hoja de trabajo:** Esta hoja se utiliza para analizar los datos consignados durante las observaciones y hallar tiempos representativos de cada elemento de la operación. Al existir tantas maneras de analizar los datos, algunos especialistas recomiendan usar hojas rayadas corrientes.
- **Hoja de resumen del estudio:** En esta hoja se transcriben los tiempos seleccionados o inferidos de todos los elementos, con indicación de respectiva frecuencia, valoración y suplementos.
- **Hoja de análisis para estudio:** Esta hoja sirve para computar los tiempos básicos de los elementos de la operación.
- **Suplementos:** Estos deben consignarse en una hoja especial e independiente.

1.9.13. Cuello de botella.

Así como el cuello de una botella hace que el flujo de su contenido salga de forma más lenta, un cuello de botella en la gestión de proyectos afecta el flujo de trabajo de un proyecto. En un proceso de fabricación, por ejemplo, un cuello de botella es bastante fácil de detectar, ya que por lo general el proceso de producción general se retrasa en determinada etapa debido a algún defecto en una máquina o a la falta de materia prima. En la gestión de proyectos, es un poco más complejo detectar y resolver los cuellos de botella.

Veamos entonces qué son exactamente los cuellos de botella en la gestión de proyectos, cómo puedes detectar uno y qué puedes hacer para controlarlo con éxito cuando se presente.

¿Qué son los cuellos de botella en la gestión de proyectos?

En la gestión de proyectos, los cuellos de botella son puntos de congestión que causan retrasos en el flujo de trabajo de un proyecto. Reducen el ritmo del proyecto debido a que la capacidad está limitada.

Existen dos tipos de cuellos de botella en la gestión de proyectos:

Cuellos de botella debido al desempeño de los empleados: estos tipos de cuellos de botella se generan cuando un miembro del equipo o todo el equipo no alcanza el nivel de rendimiento esperado. En la mayoría de los casos, la responsabilidad no es de los empleados, sino de la falta de recursos y claridad. Si detectas un cuello de botella debido al desempeño, conversa con tu equipo para comprender por qué están teniendo dificultades para hacer el trabajo. Existe una gran posibilidad de que contratar ayuda adicional, externalizar tareas sencillas o establecer una mejor comunicación dentro del equipo pueda eliminar este cuello de botella.

Cuellos de botella debido a los sistemas: los sistemas o software antiguos, lentos u obsoletos pueden ralentizar los flujos de trabajo y provocar un cuello de botella en los procesos. Impresoras lentas, sistemas de archivo manuales o un software de gestión del trabajo que simplemente no se ajusta a las necesidades del proyecto pueden ser los motivos de estos cuellos de botella. Es posible que la actualización a un software nuevo puede ser lo único que necesitas para volver a encarrilar el flujo de trabajo.

Cómo detectar los cuellos de botella

Un análisis de cuellos de botella, también conocido como análisis de causa raíz, es el mejor enfoque para detectar cuellos de botella y buscar formas de resolverlos. Existen tres pasos que deberás seguir para identificar tu cuello de botella, encontrar soluciones y supervisar el desempeño.

Paso 1: Planifica tus procesos y detecta los cuellos de botella

La mejor manera de detectar y prevenir cuellos de botella es trazar un mapa de tus flujos de trabajo. Para esto, te recomendamos usar un software de gestión del trabajo como Asana que te permite analizar tu proyecto en diferentes vistas, ya sea como un tablero Kanban, un diagrama de Gantt o una lista de tareas.

El diagrama de cola de pescado es otra de las herramientas de análisis de cuellos de botella que se usa con frecuencia. También conocido como diagrama de Ishikawa, esta representación visual de tu proyecto es ideal como herramienta de lluvia de ideas para la resolución de problemas.

En un diagrama de cola de pescado, la cabeza del pez representa el problema o el cuello de botella que estás intentando resolver y las costillas representan las diferentes categorías y tareas asociadas. Si trazas tu proceso en un diagrama de cola de pescado, será más fácil para tu equipo identificar la causa raíz de los cuellos de botella.

Ten en cuenta que es fácil perderse en un diagrama de cola de pescado ya que el cuello de botella puede tener más de una causa. Así que observa este diagrama con precaución y evita perderte en un agujero negro.

Para crear un diagrama de cola de pescado en Asana, puedes usar la integración de Lucidchart que te permite crear el diagrama, compartirlo con tu equipo y guardarlo para revisarlo en el futuro.

Una vez que hayas visualizado tus procesos, tu equipo tendrá que analizarlos detenidamente para identificar sus fortalezas y debilidades. Es posible que notes que el trabajo se acumula debido a que tu equipo de calidad no tiene suficiente personal (cuello de botella debido al desempeño) o porque un software antiguo pierde continuamente datos importantes (cuello de botella debido a los sistemas).

Paso 2: Implementa soluciones

Una vez que detectes la causa de tus cuellos de botella, puedes definir cómo quieres abordarlos. Puedes crear un plan de acción detallado, delegar determinadas tareas a los miembros del equipo o incluso puedes aumentar la capacidad mediante la asignación de recursos para tu proyecto. A continuación, te mostramos algunos ejemplos que puedes implementar para solucionar diferentes tipos de cuellos de botella:

Trabajo atrasado debido a la falta de personal: si tu equipo está sobrecargado de trabajo, tal vez puedas externalizar algunas de las tareas más sencillas o quizás puedas contar con la ayuda de un pasante. También podrías pedirle apoyo a otro equipo en momentos de crisis o ayudarlos tú mismo si tu horario lo permite. Para proyectos futuros, puedes considerar expandir tu equipo con nuevas incorporaciones o planificar el proyecto con plazos más extensos para evitar que se generen cuellos de botella.

Los tiempos de respuesta de los clientes son demasiado lentos: esperar constantemente los comentarios de los clientes puede causar cuellos de botella en tus procesos de entrega. Organiza una reunión con tus clientes y descubre la mejor manera de comunicarse con ellos cuando necesites obtener comentarios. Quizás prefieren recibir entregables en lotes, o simplemente necesitan recibir los emails con el asunto escrito en letras mayúsculas para evitar pasarlos por alto. Una vez que conozcas la causa del cuello de botella, estarás mejor preparado para resolverlo.

El software de gestión de proyectos obsoleto causa problemas: todos los gerentes de proyectos probablemente estén de acuerdo en que el software obsoleto es una auténtica pesadilla. Ya sea que tu progreso no se guarde automáticamente, que sea difícil de usar o lento para cargar, un análisis rápido de ROI puede ser todo lo que necesites para justificar la sustitución de tu software de gestión de proyectos a una herramienta más confiable.

Tu equipo realiza mucho trabajo duplicado: el trabajo duplicado no solo provoca retrasos en los procesos, también causa fricción y frustración entre los miembros del equipo. Usa una herramienta de gestión del trabajo para definir claramente quién es responsable de qué, definir las dependencias y asignar tareas sobre la marcha.

La micro gestión ralentiza los procesos: un gerente o una parte interesada que interfiere constantemente con el proyecto seguramente ralentice el proceso. En este caso, te recomendamos organizar una reunión con esa persona para establecer los límites y recordarle que delegar trabajo y confiar en el equipo es importante para que tanto el proyecto como el equipo sean un éxito.

Una vez que hayas implementado tu solución, solo te quedará un paso: supervisar y evaluar qué tan bien está funcionando esa solución.

Paso 3: Evalúa el desempeño

Deberás supervisar y evaluar el rendimiento de tu plan de acción para asegurarte de haber gestionado exitosamente los cuellos de botella en cuestión. Haz un seguimiento del progreso de tu proyecto y compara la calidad y rapidez de estos procesos con los procesos anteriores a la implementación de la solución.

También puedes aprovechar esta evaluación para recopilar información valiosa a fin de hacer frente a futuros cuellos de botella. Recuerda que no se trata necesariamente de prevenirlos, ya que son prácticamente inevitables en la mayoría de los proyectos de cierto tamaño. Lo realmente importante es que puedas dedicar tiempo para detectarlos y gestionarlos de manera proactiva. Si cuentas con un proceso de trabajo bien delineado, es posible que tu equipo pueda enfocar su energía en otras tareas mientras se resuelve el cuello de botella y retomar más adelante, para que el trabajo nunca se detenga por completo.

Una vez que se ha generado un cuello de botella, ¿cómo podemos controlarlo?

Según la complejidad del cuello de botella, es posible que puedas contenerlo rápidamente reorganizando el equipo o asignando más recursos a esa etapa específica del flujo de trabajo. Sin embargo, a veces necesitarás dedicar más tiempo y atención para poder resolverlo. Si no abordan el obstáculo tan pronto como lo detectes, las consecuencias pueden ser costosas y agotadoras.

A continuación, te mostramos cómo puedes controlar un cuello de botella una vez que se ha generado.

- 1.- Nunca te quedes inactivo: si bien puede parecer una buena solución minimizar la cantidad de trabajo que pasa por el cuello de botella, este enfoque puede alargar los tiempos del proceso y crear un efecto dominó que podría afectar a todo el proyecto. Por lo tanto, lo ideal es mantener el cuello de botella funcionando siempre a plena capacidad, mientras intentas resolver el problema lo más rápido posible.
- 2.-Reduce la tensión en el cuello de botella: en lugar de minimizar la cantidad de trabajo que tiene que pasar por el cuello de botella, intenta reducir la tensión asegurándote de que el trabajo llegue en las mejores condiciones posibles. Supongamos que tu cuello de botella es un gerente que necesita revisar los documentos antes de que puedan compartirse con las partes interesadas. Céntrate en entregar estos documentos al gerente sin errores o, con la menor cantidad de errores posible, para facilitar su trabajo y acelerar el flujo de trabajo.
- 3.-Procesa el trabajo en lotes: según el proyecto y el cuello de botella, quizás puedas agrupar tareas similares para reducir la tensión. Sin embargo, presta atención al tamaño del lote: intenta que sea lo más pequeño posible para facilitar la gestión y evitar cualquier estrés adicional.
- 4.-Protege la moral del equipo: cuando las cosas se ponen difíciles, el equipo puede perder el enfoque, la confianza y la motivación. Es importante que te comuniques de manera eficaz con ellos

para informarles cómo planeas contener el cuello de botella. También puedes aprovechar esta instancia para informarles cómo pueden apoyar el proyecto mientras se resuelve el obstáculo.

5.-Piensa con creatividad: si es posible, aumenta la capacidad de tu cuello de botella. Tal vez no puedas hacer que el gerente trabaje más rápido para revisar la documentación, pero quizás haya otro gerente que pueda dar una mano y acelerar el proceso de trabajo. Mantente siempre atento para encontrar soluciones alternativas. ¡Pensar con originalidad es lo que hace que la gestión de proyectos sea tan divertida!

6.-No comprometas la calidad del trabajo: saltarse pasos, realizar ediciones de forma apresurada y completar el trabajo en lotes muy grandes puede ayudarte a ahorrar tiempo y lograr el objetivo más rápido. Sin embargo, si comprometes la calidad de tu trabajo, correrás el riesgo de tener que rehacer el proyecto, perder clientes o incluso la confianza del equipo. Nunca comprometas la calidad de tu trabajo solo para superar un cuello de botella ya que tendrá sus consecuencias a largo plazo.

Otras formas de ayudar a resolver los cuellos de botella

Las técnicas de resolución de problemas también son útiles para hacer frente a los cuellos de botella. Eliyahu Goldratt desarrolló una técnica llamada La Nube de Evaporación: a menudo, los cuellos de botella se producen porque los procesos de fabricación se ocupan de supuestos que simplemente no son exactos. La Nube de Evaporación mira las interdependencias en el proceso, lo que necesita ser cambiado, y con qué fines. La aparición de cuellos de botella a menudo oculta la causa fundamental de los efectos indeseables en la producción. Es por eso por lo que trabajar con métodos Lean es beneficioso – las técnicas ayudan a hacer las preguntas correctas para llegar a la causa raíz de los cuellos de botella de tu proceso.

Usar las 5S, mantener las líneas de proceso limpias, y hacer caminatas Gemba; todo ayuda a identificar fácilmente los cuellos de botella. Finalmente, inspeccionar el Diagrama de Flujo Acumulativo te permite comprobar el impacto de las iniciativas de mejora en tus cuellos de botella, y en el tiempo de ciclo de tu proceso.

Principales beneficios de abordar y trabajar con los cuellos de botella de los procesos:

- Mayor productividad y tiempos de ciclo más cortos, con menos estancamientos y contratiempos de producción.
- Una forma estandarizada de tratar la congestión de procesos y el cambio de procesos.
- Sobreproducción contenida - menos pérdida de tiempo y esfuerzo de los equipos.
- Un rendimiento de proceso más predecible y estable – que conduce a equipos más felices y clientes satisfechos.

Capítulo II

2.1. Identificación

Propósito del proyecto

Identificar el estado actual de tiempos en habilitado de madera junto con armado de tarimas, controlar cuellos de botella y eliminar tiempos muertos.

Identificar las principales causas que generan cuellos de botella y tiempos muertos.

2.2. Alcance

- Identificar las principales causas que generan cuellos de botella.
- Identificar las principales causas que generan tiempos muertos en habilitado de madera.
- Disminuir los cuellos de botella.
- Eliminar los tiempos muertos.
- Obtener un flujo continuo entre habilitado de madera y armado de tarima.

Fecha de inicio: 17 de Julio 2023 **Fecha de terminación:** 01 de Diciembre 2023

Mediciones:

- Toma de tiempo de cada una de las actividades en armado de tarima.
- Toma de tiempos de cada una de las actividades en habilitado de madera.

Obstáculos: • Cambios de modelo constatados de modelo.

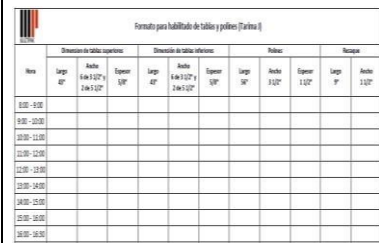
- Dificultad de toma de tiempos en algunas actividades debido a el horario de realización de estas actividades.
- Falta de conocimiento en el proceso.

Recursos accesibles:

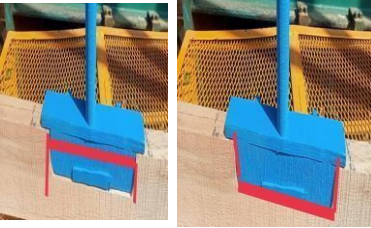
- Alcance de información.
- Cooperación por parte de operadores en actividades a realizar.

2.3. Instructivo de trabajo.

Resaque: En el resaque se hace la elaboración del polín con las especificaciones requeridas, una vez que el polín esté listo se pasa a armado de tarima.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		MÁQUINA: Resaca dora	Identificación:	IT-TAT-001-02
	PROCESO:	Habilitado		Revisión:	1.0
	OPERACIÓN:	Elaboración de resaque		Área:	Producción
FOTO DE LA OPERACIÓN			HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS A UTILIZAR.		
			1.-Llave española 2.- Flexómetro 3.- Gage		
No	PASO	AYUDA VISUAL	PUNTOS CLAVE	RAZONES PARA PUNTOS CLAVE	
				POR CALIDAD	POR SEGURIDAD
1	Seguridad El operador debe portar y hacer uso correcto de su EPP (Equipo de Protección Personal).		Utilizar EPP según la matriz antes de ingresar al área de trabajo	N/A	Portar el EPP indicado en la matriz en todo momento al estar dentro del área de trabajo
2	Peligros y riesgos El operador debe conocer los peligros y riesgos de la operación a realizar		Verificar que la persona a realizar la tarea esté entrenada y capacitada para realizar la operación	N/A	Revisar las condiciones del área y del equipo antes de comenzar (en caso de una anomalía, informar a supervisor y personal de MTO.).
3	Se revisa con supervisor o con jefe de producción el modelo de saque a realizar y solicitar el polín Requerido		Asegurar la entrega de reporte de producción y especificaciones	Revisar especificaciones de acuerdo al tipo de saque requerido	N/A

4	Ajustar la medida y distancia de saque		Asegurar que la distancia y medida sean las correctas	Utilizar Gage y flexómetro	Usar EPP
5	Colocar del lado derecho los materiales (polines) a utilizar		Asegurar que el material se coloque en el lugar correcto	N/A	Asegurar que el material esté bien colocado para evitar volcaduras y lesiones

No	PASO		AYUDA VISUAL	PUNTOS CLAVE	RAZONES PARA PUNTOS CLAVE	
					POR CALIDAD	POR SEGURIDAD
6	Alimentación a re sacadora con polines			Se revisa que el material cumpla con especificaciones	Solicitar en caso de ser necesario rectificar el material conforme a la medida solicitada	Usar EPP
7	Acomodar polines con resaque en parte frontal de la máquina y revisar medidas.			Se revisa que el material cumpla con especificaciones	Utilizar Gage y flexómetro	Usar EPP
8	Se revisa calidad de polines con resaque			Realizar la inspección al menos cada hora y dejarlo por escrito en el documento TAT-001-05	Revisar polines con resaque conforme a criterios visuales y de longitud	Usar EPP
9	5'S 1.- Seleccionar sobrantes de MP y herramientas. 2.-Ordenar herramienta y periféricos utilizados en su lugar signado. 3.-Ordenar herramienta de trabajo. 4.-Limpiar área de trabajo y maquinaria. 5.- Colocar utensilios de limpieza en lugar asignado. 6.-Retirar sobrantes del área de trabajo y colocar en áreas asignadas.					
REV	FECHA	CAMBIOS		ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
1.0	31-jul-23	Creación de instructivo de trabajo		ARTURO RAMIREZ R	Leopoldo Victoria/ Joel Mejorado	Joel Mejorado

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Identificación:	IT-TAT-001-01
--	------------------------	--	-----------------	---------------

		PROCESO:	Armado en mesas de trabajo	MÁQUINA: N/A	Revisión:	2.0
		OPERACIÓN:	Ensamble de tarimas		Área:	Producción
FOTO DE LA OPERACIÓN				HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS A UTILIZAR.		
				1.-Flexómetro 2.-Punzón. 3.- Martillo. 4.-Pistola neumática. 5.- Manguera. 6.- Gauge		
No	PASO	AYUDA VISUAL	PUNTOS CLAVE	RAZONES PARA PUNTOS CLAVE		
				POR CALIDAD	POR SEGURIDAD	
1	Seguridad El operador debe portar y hacer uso correcto de su EPP (Equipo de Protección Personal).		Utilizar EPP según la matriz antes de ingresar al área de trabajo	N/A	Portar el EPP indicado en la matriz en todo momento al estar dentro del área de trabajo	
5	Ajustar mesa de trabajo conforme a las medidas requeridas por el modelo de tarima a armar		Asegurar que la medida sea la adecuada para el producto a armar	Utilizar flexómetro para ajustar medidas y revisar especificaciones en catálogo de criterios	USO DE EPP	
6	Colocar del lado derecho de la mesa de trabajo los materiales para el armado de tarima.		Asegurar que el material se coloque en el lugar correcto	N/A	Asegurar que el material esté bien colocado para evitar volcaduras y lesiones	

Armado de tarima: una vez que el polín ya esté en las células se procede a realizar el armado de tarima.

No	PASO	AYUDA VISUAL	PUNTOS CLAVE	RAZONES PARA PUNTOS CLAVE	
				POR CALIDAD	POR SEGURIDAD
7	Revisar que los materiales sean los correctos de acuerdo a lo solicitado (tabla y barrote)		Revisar que el material sea el correcto para el producto a armar y que cumpla con las especificaciones	N/A	N/A

8	El operador 1 toma las piezas de barrote a utilizar y las coloca sobre la mesa de trabajo conforme al producto a Armar		Distancia de separación de barros de acuerdo a las especificaciones del modelo a armar	Apartar aquellos barros fuera de especificación (visual y medida)	N/A
10	Colocación de clavos en tablas de los extremos		Distancia de separación de tablas de acuerdo a especificación Cantidad de clavos a utilizar: 1.-Tablas de 2 a 4 1/2" = 2 clavos. 2.-Tablas de 4 3/4" a 6" = 3 clavos	Cambiar tablas fuera de especificación (visual y medida)	N/A
11	Voltear y girar tarima para la colocación de tablas superiores		Voltear y girar la tarima entre 2 personas para minimizar el esfuerzo	N/A	N/A
13	Colocación de clavos en tablas de los extremos		Tablas de 3" a 4" se colocan dos clavos en tabla sobre barrote. Tablas de 4 1/2" a 6" se colocan 3 clavos	Cambiar tablas fuera de especificación (visual y medida)	N/A
14	Se revisa condiciones de la tarima en criterios de calidad. Medir pandeo en suelo parejo sin desnivel, colocando contra peso en un extremo de la tarima y proceder con la medición de éste utilizando flexómetro		Realizar la inspección al menos cada hora y dejarlo por escrito en el documento HoraxHora	Revisar que tablas y producto armado se encuentren de acuerdo a criterios y especificaciones cómo medidas, separación entre tablas, defectos visuales y pandeo.	N/A

Capítulo III

3.1. Toma de tiempos en armado de tarimas

Esta toma de tiempos que se realizó en el armado fue para tener un conocimiento del tiempo promedio en el armado de tarimas de madera de encino del modelo J.

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

Nombre Operador:	Turno: 1	Fecha: 18-092023	Hora:	Registrado por: Anabel Cortes		Proceso: Armado de tarimas
------------------	----------	------------------	-------	-------------------------------	--	----------------------------

#	Elementos	Punto de inicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fluct .	Ajuste	Tiempo repetible más bajo (estable)
1	Tomar barrotes		1.4	2.3	5.4	4.2	3.5	10.2	6.3	5.2	3.6	4.8			
2	Colocarlos en la mesa		13.2	13.1	15.4	8.3	14.5	12.4	13.6	6.3	9.2	8.6			
3	Tomar tablas		3	5	4	2.6	3.6	5.3	3.8	3.2	3.2	4.6			
4	Colocar tablas en la mesa		7.2	19.8	7.8	5.2	7.2	8.2	4.9	5.2	5.3	4.7			
5	Pulir tablas		21.3	68	60.2	60.5	60.2	33	120	60.3	60.5	61.3			
6	Clavar tablas		26.1	26.1	41.7	33.5	39.7	32.9	29.3	30.5	33.2	37.2			

7	Martillar manualmente		8.8	14.1	10.5	16.9	19.8	19.5	15.3	10.3	10.8	12.3				
8	Dar la vuelta a tarima		3.3	3.3	3.2	3.9	3.2	3.5	3.2	3.5	3.1	3.7				
9	Tomar tablas		4.4	3.3	2.4	3.5	5.7	2.8	3.2	5.3	5.8	6.4				
10	Colocar tablas en la mesa		3.8	3.2	2.9	3.2	2.8	3.2	4.1	2.1	3.5	4.7				
11	Pulir tablas		60.5	23.6	0	17.6	60.3	60.3	19	24.3	45.3	36.3				
12	Clavar tablas		40	40.3	40	44.4	51	40.3	47.6	47.9	40.5	42.3				
13	Martillar manualmente		12	17	24.3	4.9	25.1	6.2	23.1	7.8	15.3	16.7				
	Sacar tabla		3.9	3.8	3.2	3.5	3.2	3.8	3.9	3.8	3.5	3.4				
Tiempo de ciclo Total			209	243	221	212	300	242	298	216	243	247	0			0.0

Trabajo periódico	Elemento #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Totales tiempo de ciclo (mediciones)	Medición del tiempo de ciclo total															
Min: 208.9		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Más bajo				
Max: 299.78																
Prom: 246.36 = 4.10																

Fluc: 90.88

Copyright 2002 by TSSC All Rights Reserved

3.2. Tiempos de habilitado de madera

Toma de tiempos en habilitado

La toma de tiempos en habilitado de madera se realizó para sacar un promedio de cuánto tiempo se tardan en tener listo el material equivalente a una tarima.

HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

Nombre Operador:	Turno: 1	Fecha: 18-09-2023	Hora:	Registrado por: Anabel cortés		Proceso: Habilitado de madera
------------------	----------	-------------------	-------	-------------------------------	--	-------------------------------

#	Elementos	Punto de inicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Fluc .	Ajuste	Tiempo repetible más bajo (estable)
1	Toma barrote		2.5	1.9	3.4	2.2	3	4.5	1.4	1.6	1.9	1.9			
2	Checa polín		2.3	3.5	2.2	1.4	2	2.7	1.5	1.6	1.9	1.9			
3	separa barrote		3	7.3	23.1	32.8	7.7	14.3	8.6	10.9	5.8	4.3			
4	coloca barrote		2.4	3.6	2.5	1.2	1.8	2.1	5.4	3	4.2	3.8			
5	Tiempo de corte		4.7	3.5	4	3.6	3.8	3.7	3.4	2.4	2.5	2.3			
6	Jala barrote		1.2	1.3	1.3	1.7	2.8	3.2	2.5	3.9	4.7	1.7			

Tiempo de ciclo I	51.	64.	63.	68.	62.	70.	53.	62.	57.	67.			
Tota	9	9	1	9	4	7	4	4	6	7	0		0.0

[illegible]

3.3. Tiempo takt

$$\text{Takt} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda}}$$

$$t = 420 \text{ minutos}$$

$$D = \frac{130}{109} \text{ día día}$$

$$\text{takt} = 3.53 \text{ minutos}$$

$$211.8 \text{ segundos}$$

El tiempo takt nos indica a qué ritmo debe de ir la producción para fabricar justo lo necesario y no provocar sobre inventario.

3.4. Actividades NAVN, NAV y VA

Clasificación de tiempos que no aportan valor y no son necesarios para realizar la actividad.

	NAV	No agrega valor
	NAVN	No agrega valor pero es necesario
	VA	Valor agregado

Habilitado	Habilitado	Habilitado	Armado		
Toma barrote	NAVN	2.43	9.72		
Checa polin	NAV	2.1	8.4		
separa barrote	NAV	11.78	47.12	4.69	NAVN
coloca barrote	NAVN	3	12	11.458	NAVN
Tiempo de corte	VA	3.39	13.56	3.83	NAVN
Jala barrote	NAVN	2.43	9.72	7.55	NAVN

Acomoda barrote en mesa	NAVN	7.56	30.24	60.559	NAV	Pulir tablas
Acomoda barrote para su siguiente proceso	NAVN	1.96	7.84	33.02	VA	Clavar tablas
Tomar barrotes	NAVN	1.91	7.64	13.83	NAV	Martillar manualmente
Colocar los barrotes en maquina	NAVN	3.231	12.924	3.39	NAVN	Dar la vuelta a tarima
Empujar los barrotes	NAN	13.465	53.86	4.28	NAVN	Tomar tablas
Tiempo maquina	VA	5.723	22.892	3.35	NAVN	Colocar tablas en la mesa
Da la vuelta	NAVN	0	0	34.72	NAV	Pulir tablas
Saca polines	NAVN	0.63	2.52	43.43	VA	Clavar tablas
subir el aserrin	NAV	1.16	4.64	15.241	NAV	Martillar manualmente
Acomoda los polines	NAVN	1.53	6.12	7.02	NAVN	Sacar tabla



Sacando el tiempo takt se puede apreciar en la gráfica de yamazumi el tiempo de cada una de las operaciones que se realiza en el armado de tarimas y habilitado de madera. Podemos observar las actividades que son innecesarias que no aportan valor, las actividades que aportan valor y las que no aportan valor, pero son necesarias, de esta manera también podemos observar el comportamiento que tendría la gráfica si dichas actividades que no aportan valor y no son necesarias no existieran dando un panorama del estado actual y estado futuro.

3.5. 5 ¿por qué?

Se realizaron los 5 ¿Por qué? De cada una de las actividades que se realizan las cuales son actividades que no son necesarias y que no aportan valor detectando por qué se realizan estas actividades llegando a la causa raíz del problema para que de esta manera se le pueda dar una solución y buscar al responsable de cada contramedida que se va a tomar a corto y largo plazo.

3.5.1. 5 ¿por qué? Pulido

Reporte de Análisis e Investigación (5 ¿POR QUÉ?)												
Problema:		pulir		Proyecto:	N/A	Fecha de Detección:			Responsable		No. de Control	
Descripción del defecto	GENGITSU (Información en Tiempo Real)										Gráfica de Tendencia del Defecto	
	GENBUTSU (Foto con las Características del Defecto)					GENBA (Características del Proceso)						
						Metodo: revision basado en instructivo de trabajo y criterios de calidad Mano de obra: NO APLICA ambiente: NO APLICA Material:NO APLICA Maquina: SALTA DE MANTENIMIENTO Medicion: NO APLICA						
											Ubicar Donde en el Proceso	
												
										En la operación de estufado		
Análisis de 5 ¿por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		Causa Raiz
pulir		Porque la madera no cumple al 100% las especificaciones de calidad		Porque la madera presenta defecto desde que llega de proveedor		Porque proveedor lo manda sin revisión previa		Porque no se le retr alimenta de los defectos cuando se encuentran		Porque no se hace una liberación de MP a la entrada de acuerdo a especificaciones		No se lleva a cabo una inspección de MP de entrada cuando llega proveedor
Indagar causa										Evidencias de Contramedidas		
		Porque la madera no cumple al 100% las especificaciones de calidad del cliente		Porque la madera presenta defecto desde que llega de proveedor ya que el proveedor no es retroalimentado.		Porque proveedor lo manda sin revisión previa ya que no se le exige esa revisión previa y al pulir a madera se pierden 93.50 segundos por tarima.		Porque no se le da a conocer los defectos el cual llega la madera.				
Contramedida		Temporal		Fecha	Responsable	Permanente		Fecha	Responsable		YOKOTEN otra Línea	Responsable
		Indicar especificaciones de calidad de cliente a proveedor										

3.5.2. 5 ¿Por qué? Separación de madera

REPORTE DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN (5 ¿POR QUÉ?)											
Problema:	separacion de madera		Proyecto:	N/A		Fecha de Detección:		Responsable		No. de Control	
Descripción del defecto	GENGITSU (Información en Tiempo Real)							Gráfica de Tendencia del Defecto			
	GENBUTSU (Foto con las Características del Defecto)				GENBA (Características del Proceso)						
					Metodo: revision basado en instructivo de trabajo y rios de calidad Mano de obra: NO APLICA Medio ambiente: lluvia Material: De mala calidad Maquina: NO APLICA Medicion: NO APLICA						
								Ubicar Donde en el Proceso			
											
En la operación de estufado											
Analisis de 5 ¿por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Causa Raíz			
separacion de madera	Porque la madera no cumple al 100% las especificaciones de calidad	Porque la madera presenta defecto desde que llega de proveedor	Porque proveedor lo manda sin revisión previa	Porque no se le retr los defectos cuando encuentran	alimento le se	Porque no se hace una liberación de MP a la entrada de acuerdo a especificaciones	No se lleva a cabo una inspección de MP de entrada cuando llega proveedor				
Indagar causa						Evidencias de Contramedidas					
	Porque la madera no cumple al 100% las especificaciones de calidad del cliente	Porque la madera presenta defecto desde que llega de proveedor ya que el proveedor no es retroalimentado.	Porque proveedor lo manda sin revisión previa ya que no se le exige esa revisión previa, al realizar la separacion de madera se pierden 11.7 segundo por polin.	Porque no se le da a conocer los defectos con el cual llega la madera.							
Contramedida	Temporal	Fecha	Responsable	Permanente	Fecha	Responsable		YOKOTEN otra Línea	Responsable		
	Revisar liberacion de materia prima.			Indicar la especificaciones de calidad de cliente a proveedor							

3.5.3. 5 ¿Por qué? Chequeo de polín

REPORTE DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN (5 ¿POR QUÉ?)											
Problema:	Revisión de polín		Proyecto:	N/A		Fecha de Detección:		Responsable		No. de Control	
Descripción del defecto	GENGITSU (Información en Tiempo Real)							Gráfica de Tendencia del Defecto			
	GENBUTSU (Foto con las Características del Defecto)				GENBA (Características del Proceso)						
					Metodo: revisión basado en instructivo de trabajo y criterios de calidad Mano de obra: NO APLICA Medio ambiente: lluvia Material: De mala calidad Maquina: NO APLICA Medicion: NO APLICA						
								Ubicar Donde en el Proceso			
											
								Habilitado de madera			
Analisis de 5 ¿por qué?	¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		¿Por qué?		Causa Raiz
Revisión de polín	Porque la madera no cumple al 100% las especificaciones de calidad		Porque la madera presenta defecto desde que llega de proveedor		Porque proveedor lo manda sin revisión previa		Porque no se le retroalimenta de los defectos cuando se encuentran		Porque no se hace una liberación de MP a la entrada de acuerdo a especificaciones		No se lleva a cabo una inspección de MP de entrada cuando llega proveedor
Indagar causa									Evidencias de Contramedidas		
	Porque la madera no cumple al 100% las especificaciones de calidad del cliente		Porque la madera presenta defecto desde que llega de proveedor ya que el proveedor no es retroalimentado.		Porque proveedor lo manda sin revisión previa ya que no se le exige esa revisión previa.		Porque no se le da a conocer los defectos el cual llega la madera.				
Contramedida	Temporal		Fecha	Responsable	Permanente		Fecha	Responsable	YOKOTEN otra Línea		
	Retroalimentar a proveedor sobre problema de madera. Segregar madera por proveedor para su retorno y reemplazo.				Indicar especificaciones de calidad de cliente a proveedor. Implementar correctamente la liberación de materia prima de proveedor a su llegada. 1.- Implementar instructivo de trabajo para liberación de materia prima de entrada. 2.- Desplegar y capacitar al personal involucrado.						

3.5.5. 5 ¿Por qué? Empujar los barrotes

Reporte de análisis e investigación (5 ¿Por qué?)										
Problema:	Empujar los barrotes en la resacadora con un palo			Proyecto:	N/A		Fecha de Detección:		Responsable	
Descripción del defecto	GENGITSU (Información en Tiempo Real)						Gráfica de Tendencia del Defecto			
	GENBUTSU (Foto con las Características del Defecto)			GENBA (Características del Proceso)						
				Metodo: REVISION BASADO EN INSTRUCTIVO DE TRABAJO Y CRITERIOS DE CALIDAD Mano de obra: ES NECESARIA PARA ESTABILIZAR LA MAQUINA Medio ambiente: NO APLICA Material: NO APLICA Maquina: FALTA DE MANTENIMIENTO Medicion: NO APLICA						
							Ubicar Donde en el Proceso			
										
En la operación de estufado										
Análisis de 5 ¿por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Causa Raíz			
Empujar los barrotes en la resacadora con un palo	porque los barrote se atorán	Porque la cadena de la resacadora esta mas larga	Porque no a tenido el mantenimiento necesario				Falta de cambio de cadena en resacadora			
Indagar causa							Evidencias de Contramedidas			
	porque los barrotes se estancan y no permiten el flujo correcto de los barrotes para realizar el resaque.	Porque la cadena de la resacadora esta mas mas larga de un lado y corta del otro lado y no permite un flujo correcto de los barrotes.	Porque quita tiempo al operador empujar los barrotes con las diferentes garrochas para que el resque se haga correctamente.							
Contramedida	Temporal	Fecha	Responsable	Permanente	Fecha	Responsable				
	Realizar mantenimiento									



3.5.6. 5 ¿Por qué? Subir el aserrín

REPORTE DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN (5 ¿POR QUÉ?)											
Problema:	Caargar aserrín a camioneta			Proyecto:	N/A	Fecha de Detección:		Responsable		No. de Control	
Descripción del defecto	GENGITSU (Información en Tiempo Real)							Gráfica de Tendencia del Defecto			
	GENBUTSU (Foto con las Características del Defecto)				GENBA (Características del Proceso)						
					Metodo: revision basado en instructivo de trabajo y criterios de calidad Mano de obra: NO APLICA Medio ambiente: NO APLICA Material: NO APLICA Maquina: SALTA DE MANTENIMIENTO Medicion: NO APLICA						
								Ubicar Donde en el Proceso			
											
							En la operación de estufado				
¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Causa Raíz		
aserrín en el área de	Porque al acumularse se empieza a regar por todas partes y representa un problema	Porque la maquina no cuenta con un recipiente para atrapar el aserrín							La maquina no cuenta con un mecanismo o recipiente para atrapar el aserrín		
Indagar causa									Evidencias de Contramedidas		
	Porque el aserrín se riega por todas partes, al tener el aserrín regado presenta un problema de seguridad ya que es necesario quitar del suelo el aserrín pues puede causar un accidente al operador a la hora en la que retira los polines de la maquina, presenta un problema de 5S's	Al momento de hacer el resque la maquina saca el aserrín el cual cae al suelo ya que no cuenta con ningun ducto o algun recipiente para que este pueda caer.									
Contramedida	Temporal	Fecha	Responsable	Permanente	Fecha	Responsable		YOKOTEN otra Línea	Responsable		
	Implementar juego de recipientes tipo cajon para atrapar el aserrín.			Diseñar instructivo de trabajo para estandarizar la operación e incluir el uso del cajón para aserrín. Desplegar instructivo con operadores. Cargar nuevo instructivo a base de datos de calidad.							

Subir el

En los 5 ¿por qué? Podemos darnos cuenta de la causa raíz de cada uno de cada uno de los problemas que se presentan, de esta manera podemos darles solución a los problemas a corto y largo plazo.

[illegible]

4. Implementación de plan de acción

Se ejecuta el plan de acción teniendo como resultado una mejora en cada una de las áreas que se solicitó la mejora. Se muestra el plan de trabajo q hasta donde se llegó a ejecutar con él % de acciones completadas por cada uno de los responsables.

PLAN DE ACCION																		
						Octubre				Noviembre				Diciembre				Completado
Problema	Causa	Contramedida	Responsable	Fecha		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Pulir tablas o polines	No se lleva a cabo una inspección de MP de entrada cuando llega proveedor.	retroalimentación a proveedor sobre problema de madera.	• Joel Mejorado	23 de Octubre del 2023	P													1
					R													
		Segregar madera por proveedor para su retorno y reemplazo	• Arturo Ramírez • Leopoldo	16 de Octubre del 2023	P													1
					R													
		Indicar especificaciones de calidad de cliente a proveedor.	• Joel Mejorado	23 de Octubre del 2023	P													1
					R													
		1.- Implementar instructivo de trabajo para liberación de materia prima de entrada. 2.- Desplegar y capacitar a	* Arturo Ramírez	23 de Octubre del 2023	P													1
					R													

[illegible]

[illegible][illegible]

[illegible]

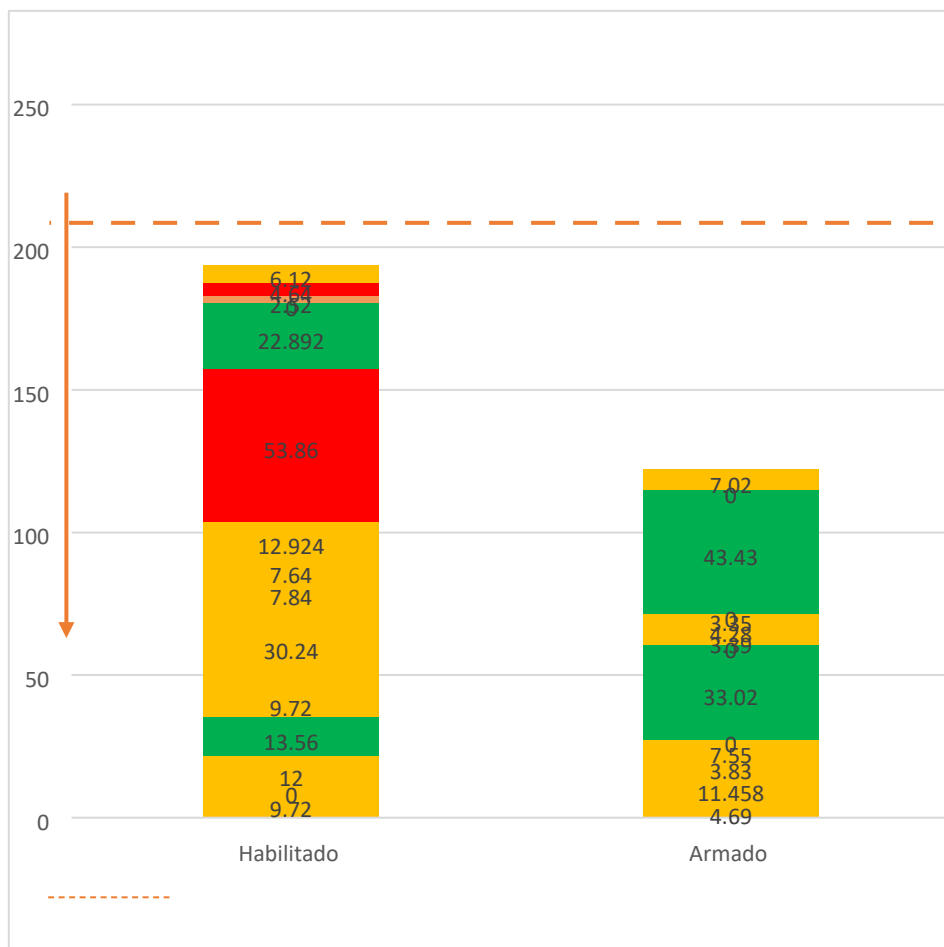
% de avance
70%

Se muestra el % de avance que tuvo el plan de acción.

Una vez realizado el plan de acción se entregan los siguientes resultados ya que el plan de acción solo se cumplió con un 70%

4.1 Estado alcanzado

Habilitado			Habilitado	Armado		
Toma barrote	NAVN	2.43	9.72			
Checa polin	NAV	2.1	0			
separa barrote	NAV	11.78	0	4.69	NAVN	Tomar barrotes
coloca barrote	NAVN	3	12	11.458	NAVN	Colocarlos en la mesa
Tiempo de corte	VA	3.39	13.56	3.83	NAVN	Tomar tablas
Jala barrote	NAVN	2.43	9.72	7.55	NAVN	Colocar tablas en la mesa
Acomoda barrote en mesa	NAVN	7.56	30.24	0	NAV	Pulir tablas
Acomoda barrote para su siguiente proceso	NAVN	1.96	7.84	33.02	VA	Clavar tablas
Tomar barrotes	NAVN	1.91	7.64	0	NAV	Martillar manualmente
Colocar los barrotes en maquina	NAVN	3.231	12.924	3.39	NAVN	Dar la vuelta a tarima
Empujar los barrotes	NAN	13.465	53.86	4.28	NAVN	Tomar tablas
Tiempo maquina	VA	5.723	22.892	3.35	NAVN	Colocar tablas en la mesa
Da la vuelta	NAVN	0	0	0	NAV	Pulir tablas
Saca polines	NAVN	0.63	2.52	43.43	VA	Clavar tablas
subir el aserrin	NAV	1.16	4.64	0	NAV	Martillar manualmente
Acomoda los polines	NAVN	1.53	6.12	7.02	NAVN	Sacar tabla



Z

El estado futuro lo predecimos una vez realizando las acciones del plan de control y ya no existe la anomalía que nos genera tiempo muerto o un cuello de botella.

En la tabla podemos observar que las anomalías ya las tenemos en 0 por lo cual en la gráfica vamos a poder ver si nos encontramos por abajo del tiempo takt, cuanto se mejoró.

(debajo de la gráfica de estad futuro)

Los beneficios que se tiene con la implementación del plan de acción es la reducción de:

Pulido: ahora los operadores pulen menos ya que las tablas o barrotes ya no tiene la misma cantidad de hongos que tenían ni de manchas.



En la imagen podemos observar que el pulido ya no es un paso obligatorio que hagan para mantener la calidad del producto ya que ahora la madera ya cuenta con esa calidad.

Chequeo de polín: ahora los operadores realizan con menos frecuencia esta acción ya que la madera tiene mejor calidad no viene con nudos que rebasen con los criterios solicitados de cada cliente.



Separación de tablas o polín: ahora los operadores realizan menos esta acción ya que la madera viene en mejores condiciones por ende el desperdicio de madera es menos así que esta acción se repite en menos frecuencia debido a que es menor.



La separación de madera por malas condiciones bajo a un 8.6% promedio del mes de septiembre a noviembre cuando antes se tenía hasta un 50% de madera separada por esta razón.

Conclusiones

Con la toma de tiempos de habilitado de madera y armado de tarima se determinaron los tiempos promedios de cada una de las actividades que se realizan para la elaboración de las tarimas, así como el tiempo promedio de la elaboración de estas, se realizó un análisis de todo esto para poder saber y llegar a la causa raíz de los problemas que se comenzaron a detectar.

Con la realización de el plan de trabajo y las fechas establecidas se pudieron resolver una parte de los problemas que se tenían, haciendo más practico el trabajo de los operadores ya que se hizo la eliminación de tiempos muertos y cuellos de botella, esto dado a que ya no se pierde tiempo en la selección. Se les hace la recomendación de

- Seguir con el plan de trabajo que se estableció esto para darle más agilidad a habilitado de madera en temas de la re-sacadora.
- Seguir exigiendo a los proveedores calidad en la materia prima.
- Seguir realizando la liberación de materia prima a la hora de llegada a la empresa para saber cuál de los proveedores es el responsable de algunas anomalías o irregularidades que se tiene y detéctalo a tiempo.

Experiencias adquiridas

En la realización de este proyecto aprendí bastante ya que es necesario integrarte a un ambiente laboral para saber cuáles son las verdaderas necesidades de la empresa, los operadores y los resultados que puedes entregar con la finalidad de mejorar.

De esta empresa me llevo grandes experiencias, aprendí bastantes cosas de calidad, tuve la oportunidad de aplicar lo que aprendí en la escuela, como también formar parte y ver de cerca una auditoria, a realizar reclamaciones a un proveedor, a realizar métodos como lo son 8 D's y realizar varios análisis.

Aprender a desenvolverse con el personal operativo, a mantener una moderación de mis emociones para poder mantener una buena comunicación con ellos, el liderazgo es una habilidad que si o si tienes que desarrollar en la industria lamentablemente cuando me integre no tenía ese empoderamiento que se debe tener para poder liderar a un equipo de trabajo correctamente

Aprendí que equivocarte no es problema lo que realmente representa un problema es no saber reconocer que te equivocaste y para hacer que las cosas sucedan no tienes que quitar el dedo del renglón, aunque eso impliqué insistir demasiado en algunas ocasiones.

Referencias

- *Qué es un diagrama de flujo.* (2023). Lucidchart.
<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-deflujo#:~:text=Un%20diagrama%20de%20flujo%20es,claros%20y%20f%C3%A1ciles%20de%20comprender.>
- Rodriguez, J. (2022, julio 11). *Diagrama de Pareto: qué es, para qué sirve, cómo hacerlo y ejemplos.* Hubspot.es. <https://blog.hubspot.es/sales/comohacer-diagrama-pareto>
- *5 porqués ¿Cómo aplicar correctamente esta metodología? | SPC Consulting Group.* (2019, noviembre 8). SPC Consulting Group |.
<https://spcgroup.com.mx/5-porque-como-aplicar-correctamente-estametodologia/>
- Jeison. (2022, enero 18). *Diagrama de Ishikawa.* Blogdelacalidad.
<https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>
- Altamirano, E. (2015, julio 9). *¿Qué es un diagrama de afinidad?* Gestipolis.
<https://www.gestipolis.com/que-es-un-diagrama-de-afinidad/>