

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Propuesta de reducción de tiempos en el proceso de solicitud, gestión y descarga de materiales de bodega en taller de reparación de maquinaria de un Ingenio Azucarero.

Trabajo de graduación en modalidad de Informe de Graduación presentado por

Andres Nuñez Mich

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Tecnología Industrial

Guatemala

2022

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Propuesta de reducción de tiempos en el proceso de solicitud, gestión y descarga de materiales de bodega en taller de reparación de maquinaria de un Ingenio Azucarero.

Trabajo de graduación en modalidad de Informe de Graduación presentado por

Andres Nuñez Mich

para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería en Tecnología Industrial

Guatemala

2022

Vo.Bo. :

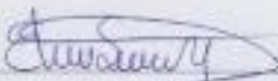
(f) 

Ing. Luis Walter Amoretti Rivera
Asesor

Tribunal Examinador:

(f) 

Ing. Luis Walter Amoretti Rivera
Asesor

(f) 

Ing. Evelyn Sucely Yue Mota
Examinador

(f) 

Ing. Mario Adolfo Sian Quisque
Director

Fecha de aprobación: Guatemala, 13 de diciembre de 2022

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	ix
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos.....	2
3. JUSTIFICACIÓN	3
3.1 Solicitud de pedido:	4
3.2 Gestión:.....	4
3.3 Descarga:.....	4
4. MARCO TEÓRICO	6
4.1 SOLICITUD	6
4.1.1 Sistema SAP.....	6
4.1.2 Uso de sistema SAP.....	6
4.1.3 Enfoque de sistema SAP.....	7
4.1.4 Solped.....	7
4.2 ASPECTOS EN LA GESTIÓN	8
4.2.1 Aviso.....	8
4.2.2 Reserva.....	9
4.2.3 Orden	10
4.2.4 Código de material.....	12
4.3 KAIZEN.....	13
4.3.1 Filosofía Kaizen.....	13
4.3.2 Origen del concepto Kaizen	13
4.3.3 método Kaizen	14
4.3.4 Kaizen y el trabajo en equipo.....	15
4.3.5 Ventajas del método Kaizen	16
5. METODOLOGÍA	17
Fase 1	17
Fase 2	17
Fase 3	18
6. RESULTADOS	19
6.1 Muestreo del proceso original.....	19

6.2	Muestreo del proceso en línea propuesto.....	20
7	CONCLUSIONES.....	22
8	RECOMENDACIONES.....	23
9	BIBLIOGRAFÍA.....	24
10	ANEXOS.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Descripción de códigos indispensables en la reserva.....	3
Tabla 2 - Muestreo del proceso original	19
Tabla 3 - Muestreo del proceso propuesto	21

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Avisos y tiempos de órdenes.	9
Ilustración 2 - Formato de planificación.....	26

6. RESUMEN

En el taller de reparación de maquinaria de un Ingenio Azucarero de la Costa Sur se trabaja un proceso poco funcional para la solicitud, gestión y descarga de material a utilizar en la reparación de las unidades que ingresan al taller, proceso que cuenta con varios tiempos evitables durante su implementación.

Se propone la implementación de un proceso lineal basado en la metodología Kaizen donde cada persona involucrada recibe el formato del pedido solicitado en forma digital, formato conocido como reserva, gestiona lo que le corresponde y de forma obligatoria notifica al siguiente responsable de la línea del proceso, mediante un correo electrónico empresarial o una reserva con firma autorizada para la entrega correspondiente en bodega del material solicitado.

Implementado una metodología estrategia en el proceso iniciando con la solicitud de pedido gestionada por el supervisor, entregada a planificación de forma digital, autorizada por el coordinador mediante la liberación de la orden en el sistema SAP, ingresada al control de chequera y finalizada con una notificación a bodega de la reserva que se necesita descargar; reduciendo de esta manera los tiempos de solicitud, gestión y descarga de material dentro del taller de reparación de maquinaria de un Ingenio Azucarero.

1. INTRODUCCIÓN

Parte fundamental de la eficiencia en los procesos es la mejora continua, pequeñas acciones que logran resultados significativos a largo plazo se convierten en punto estratégico para todo tipo de proceso, lo que se conoce como una metodología Kaizen, en los procesos administrativos la monotonía es perjudicial si se tiene una falla y no se cambia porque las personas se acostumbran tanto a realizar el proceso de una manera que se convierte en cultura y algo “normal”.

De ese punto de mejora es donde nace la propuesta de implementar un proceso de reducción de tiempos en la solicitud de reservas hasta la entrega por parte de bodega, el proceso cuenta con tres puntos clave que van desde la solicitud del pedido mediante la planificación respectiva, la gestión del pedido que cubre la creación y aprobación de la reserva correspondiente y la descargar del material en el departamento de bodega para su próxima utilización en la reparación de la maquinaria, fue detectada la necesidad de que este proceso fuera flexible, practico y que contara con una reducción de tiempo al momento de implementarlo especialmente por la repetitiva cantidad de veces con que se gestiona generando así una demora mayoritaria que coloca en riesgo el registro total en el control de chequera, las fechas proyectadas y por consecuente la disponibilidad de la maquinaria.

Era necesario cuantificar el tiempo que se utilizaba en el proceso existente para lo que se haría uso de un muestreo considerable que revelaría el promedio de horas con que contaba la solicitud, gestión y descarga de material y luego realizar el mismo muestreo en el proceso con la metodología propuesta en el presente trabajo de graduación esto con la finalidad de comparar los tiempos implementados y respaldar la mejora propuesta para la solicitud, gestión y descarga de material en un Ingenio Azucarero de la costa Sur.

La eficiencia radica en la comunicación fluida e instantánea entre un responsable dentro del proceso con el siguiente, no regresando así a una misma persona para continuar el proceso delegando de esta manera el trabajo a realizar para un cumplimiento próximo y un control total de los materiales utilizados en la reparación de cada maquinaria.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Proponer la implementación de un proceso en línea en la solicitud, gestión y descarga de material basado en comunicación instantánea entre los involucrados para la reducción de tiempos.

2.2 Específicos

1. Reducción del 20% de tiempo en el desarrollo del proceso de una reserva mediante la implementación de un proceso en línea para la pronta obtención del material.
2. Registrar el 100% de las reservas gestionadas en el control de chequera mediante la notificación por parte de planificación para eliminar la descarga de reservas no registradas en chequera.
3. Verificación del *stock* del material en sistema SAP previo a realizar la planificación de solicitud, cerciorando la existencia en bodega antes de iniciar con el proceso.
4. Notificación a bodega del pedido solicitado previo a llegar presencialmente al departamento de bodega para la entrega del material requerido.

3. JUSTIFICACIÓN

Solicitar el material a utilizar en bodega es un proceso tardado y con tiempos que pueden ser evitables dentro del taller de reparación de maquinaria en un Ingenio Azucarero, para lo cual se necesita de un formato impreso denominado “reserva” este incluye cuatro códigos indispensables:

Tabla 1 - Descripción de códigos indispensables en la reserva.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Material	En un sistema SAP se registran todos los materiales a utilizar dentro del ingenio azucarero con especificaciones como nombre, precio y cantidad disponible.
Elemento específico	Es el código con que está registrada cada unidad, este se utiliza para un control puntual de cuantos materiales fueron utilizados en la reparación de cada unidad.
Orden	Es un código que sirve para informar brevemente a cada coordinador de la falla que tuvo el equipo, el proceso no procede si el coordinador no autoriza la orden.
Reserva	Es el código generado sí y solo sí la orden ya fue aprobada por el coordinador y se utiliza para descargar el material de bodega.

Fuente: Elaboración personal

Solicitar, gestionar y descargar las reservas son las acciones puntuales que engloban múltiples actividades al momento de realizar una reserva, pero imprescindibles para descargar el material y controlar el consumo de este.

3.1 Solicitud de pedido:

Lo genera el supervisor del área quien la envía a planificación, planificación la carga al sistema SAP y espera la aprobación del coordinador del área, el supervisor se encarga de notificar que se apruebe la orden al coordinador, sin previo aviso el supervisor busca la solicitud de pedido o reserva impresa en el área de planificación después de ser aprobada la orden; entre cada actividad existen tiempos evitables.

3.2 Gestión:

El supervisor lleva la reserva impresa al auxiliar de cosecha quien la ingresa al control de la “chequera” (la chequera es un registro de los materiales consumidos en cada equipo que consta de un presupuesto estipulado), el auxiliar de cosecha busca al coordinador autorizado para firmar la reserva y posterior se la entrega al supervisor correspondiente para que pueda dirigirse a bodega.

3.3 Descarga:

El supervisor o un colaborador del área se dirige a bodega para obtener el repuesto o material solicitado, debido al bajo personal de bodega esto puede demorar hora y en casos desfavorables, tras la demora de tiempo solo indican que el material solicitado no hay en existencia, pero de lo contrario se pasa a la parte final del proceso que consiste en regresar al taller con el repuesto solicitado y listo para cumplir con la reparación de la unidad.

Todo el proceso es desgastante para el supervisor o la persona encargado de darle seguimiento, perjudicando el tiempo de sus actividades programadas para lo que se propone un proceso lineal de mejora continua basado en la metodología Kaizen, donde los puestos involucrados se relacionen una sola vez con la reserva para extraer la información necesitada y de manera obligatoria informe al siguiente involucrado que la reserva esta lista para proseguir su gestión, el proceso propuesto finaliza con la notificación a bodega de la reserva solicitada con la finalidad de tener el pedido preparado cuando el supervisor o un colaborador se dirige

a descargarlo; durante el proceso propuesto elimina los tiempos evitables específicamente en la notificación al siguiente compañero involucrado, esperando la reducción del 20% en comparación al proceso utilizado actualmente.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 SOLICITUD

4.1.1 *Sistema SAP*

Fundada en 1972, el nombre inicial de la empresa significaba "desarrollo de programas de sistemas de análisis" (Systemanalyse Programmentwicklung) y más tarde se abrevió como SAP. Desde entonces, ha crecido de pequeño emprendimiento de cinco personas a empresa multinacional con casa matriz en Walldorf, Alemania, con más de 105.000 empleados en todo el mundo.

Con la presentación de su software original SAP R/2 y SAP R/3, SAP estableció el estándar global para el software de planificación de recursos empresariales (ERP). Ahora, SAP S/4HANA lleva el ERP al siguiente nivel usando el poder de la computación in-memory para procesar grandes cantidades de datos y dar soporte a tecnologías avanzadas como inteligencia artificial (IA) y *machine learning*.

Las aplicaciones integradas de la empresa conectan todas las partes de un negocio con una suite inteligente en una plataforma totalmente digital, reemplazando así la plataforma heredada impulsada por procesos. Hoy en día, SAP tiene más de 230 millones de usuarios en la nube, más de 100 soluciones que cubren todas las funciones de negocio y la cartera de productos en la nube más grande de todos los proveedores.

Christian Klein lidera la empresa, encabeza el Executive Board of SAP SE y, a los 41 años, es el CEO más joven de todas las empresas grandes en el índice DAX del mercado de blue chip de Alemania.

4.1.2 *Uso de sistema SAP*

Los modelos de negocio tradicionales a menudo descentralizan la gestión de datos, y cada función de negocio almacena sus propios datos operativos en una base de datos separada. Esto dificulta el acceso de los empleados de diferentes funciones de negocios a la

información de los demás. Además, la duplicación de datos entre múltiples departamentos aumenta los costos de almacenamiento de TI y el riesgo de errores en los datos.

Al centralizar la gestión de datos, el *software* de SAP brinda múltiples funciones de negocio con una única visión de la verdad. Esto ayuda a las empresas a gestionar mejor los procesos de negocio complejos dándoles a los empleados de diferentes departamentos un acceso fácil a información en tiempo real en toda la empresa. Como resultado, las empresas pueden acelerar los flujos de trabajo, mejorar la eficiencia operativa, aumentar la productividad, mejorar las experiencias de cliente y, en última instancia, aumentar los beneficios.

4.1.3 Enfoque de sistema SAP

La empresa desarrolla soluciones de software usadas por pequeñas empresas, compañías medianas y grandes corporaciones. Con aplicaciones estándar, soluciones por industria, plataformas y tecnologías, todos los procesos de negocio pueden mapearse y diseñarse. El *software* recopila y procesa datos en una única plataforma, desde la compra de materias primas hasta la producción y la satisfacción del cliente. Las soluciones de SAP se pueden instalar “on-premise” en las instalaciones del usuario o se pueden usar desde la nube, lo cual ayuda a las empresas a analizar y diseñar de manera eficiente toda la cadena de valor. Las soluciones de SAP también se pueden usar para crear pronósticos, como cuándo se debe reparar una máquina o cómo se desarrollarán los ingresos en el próximo semestre.

Además, SAP ayuda a los clientes a vincular sin problemas los datos operativos de los procesos de negocio con datos de experiencia sobre factores emocionales tales como la experiencia de compra y el feedback del cliente. Esto les permite a las empresas comprender y responder mejor a sus clientes.¹

4.1.4 Solped

Corresponde a la abreviatura del término "Solicitudes de Pedido".

¹ SAP (S.F.). “¿Qué es SAP?”

Se trata de un documento de SAP que crea un sector solicitando al Departamento de Compras la adquisición de productos o contratación de servicios. También pueden ser creados cuando se ejecuta el proceso de Planificación de necesidades (Ver MRP).

Este documento puede ser registrado por usuarios autorizados de cualquier sector de la Compañía, y que tras ser aprobado (en caso de tener asociadas Estrategias de liberación), será tomado el requerimiento por el Área de compras quien se hará cargo del procedimiento de selección de un proveedor y la generación del Pedido correspondiente.

En el caso de utilizarse la herramienta de MRP, la Solicitud de Pedido será propuesta automáticamente por el sistema y será el usuario responsable el encargado de efectivizar o no la creación del mencionado documento.²

4.2 ASPECTOS EN LA GESTIÓN

4.2.1 Aviso

En el módulo de SAP PM existen dos tipos de componentes para la gestión de mantenimiento; por un lado, están los avisos y por otro lado las órdenes.

Los avisos se utilizan en la gestión de mantenimiento en caso de se produzca una avería o una situación de excepción que:

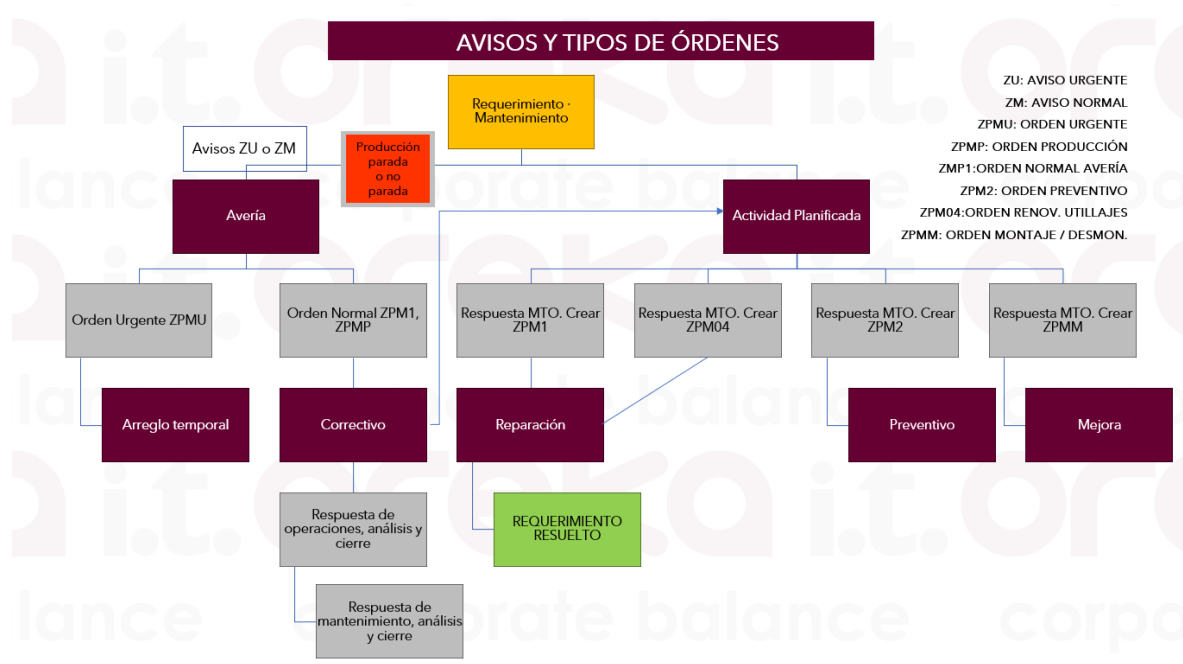
- Describen la condición técnica excepcional de un objeto.
- Efectúan una solicitud en el departamento de mantenimiento para poder realizar una actividad concreta.
- inclusive, pueden informar sobre un trabajo ya realizado.

Para definir los diferentes tipos de avisos en Customizing, se puede realizar a través de la ruta siguiente:

² CVOSOFT IT Academy (S.F.) "SAP MM Solped"

Mantenimiento y servicio al cliente -> Gestión de mantenimiento y servicios -> Avisos de mantenimiento y de servicio -> Apertura de aviso -> Clases de aviso -> Definir clases de aviso.³

Ilustración 1 - Avisos y tiempos de órdenes.



Fuente: Oreka IT (2021). "Avisos y tipos de órdenes"

4.2.2 Reserva

Con este componente, se efectúa una orden al almacén para disponer de materiales listos para la toma de material en una fecha posterior y con un propósito determinado. Esto simplifica y acelera el proceso de entrada de mercancías.

Varios departamentos pueden solicitar una reserva de salida de mercancías para varios objetos de imputación (como centros de coste, órdenes, activos fijos, etc.).

³ Oreka IT (2021). "Avisos y tipos de órdenes"

El objetivo de una reserva es asegurar que el material esté disponible cuando se necesite. También sirve para simplificar y acelerar el proceso de salida de mercancías y para preparar las tareas en el momento de la salida de mercancías.

También es importante que la planificación de necesidades de material tenga en cuenta las reservas, es decir, que se consigan a tiempo los materiales necesarios si estos no están en *stock*.

Al introducir una reserva, se producen los siguientes eventos en el sistema:

- El sistema crea un documento de reserva que sirve de comprobante de la orden.
- En el registro maestro de materiales, el *stock* total y el *stock* de libre utilización del material permanecen intactos. El *stock* reservado se ve incrementado en la cantidad reservada.
- En la planificación de necesidades de material, el *stock* disponible se ve reducido en la cantidad reservada. Esto se refleja en la lista de necesidades/*stocks* actuales.⁴

4.2.3 Orden

Utilización

Las órdenes de proceso se utilizan para la fabricación de materiales o para prestar servicios en una cantidad y una fecha específicas. Permiten la planificación de recursos y el control de la gestión de órdenes de proceso y especifican las normas para imputación y liquidación de la orden.

Estructura

⁴ Biblioteca SAP (S.F.) “reserva”

Una orden de proceso consiste en operaciones, cada una de las cuales se efectúa en un recurso primario. Una operación se subdivide en fases.

Una fase es un paso de proceso independiente que contiene la descripción detallada de una parte del procedimiento de fabricación total. Las fases se efectúan en el recurso primario de su operación superior.

El modo en que las fases se relacionan entre sí especifica las secuencias del procedimiento de fabricación. Las relaciones de fases pueden ser secuenciales, paralelas o solapadas.

Para una operación o fase se pueden planificar varios materiales necesarios para la ejecución de un paso de proceso específico.

Una fase contiene valores prefijados para actividades. Estos valores sirven para calcular fechas, requisitos de capacidad y costes.

Se pueden planificar varios recursos secundarios para operaciones y fases, aparte del recurso primario.

Una fase contiene una cantidad de instrucciones de proceso que transmiten información relevante para el control de proceso.

Integración

Una orden de proceso se puede crear a partir de una orden provisional.

Durante el tratamiento de la orden, las instrucciones de proceso de una fase se trasladan al receptor de receta de control que requiere la información para el control de proceso.

Cuando se libera una orden de proceso, se puede crear un lote de inspección para la inspección durante la fabricación.⁵

4.2.4 Código de material

Para entender el tipo de tipo de material en SAP, es necesario saber que el módulo SAP MM hace que los materiales que se utilicen se importen al sistema, categorizándolos según diferentes criterios.

Uno de los criterios básicos es, sin duda, definir los “tipos de materiales” que utiliza la empresa: de hecho, la misma empresa podría utilizar materias primas, productos semielaborados, servicios, productos terminados, quizás envases, etc.

Como todos los productos, el tipo de material, y en consecuencia también su código, se puede personalizar de acuerdo con su negocio, pero SAP proporciona tipos estándar, en cualquier caso.

¿Para qué sirve el tipo de material en SAP?

El tipo de material, o código de material, no solo sirve para distinguir si nos referimos a bienes a comercializar, servicios, materiales que mueven el almacén, etc.

Este campo a elegir al crear un nuevo maestro de materiales también determina cómo se el sistema debe comportarse cada vez que utilizamos lo anterior.⁶

⁵ Biblioteca SAP (S.F) “Orden”

⁶ García M. (2018). “¿Cuál es el tipo de material en SAP o código de material?”

4.3 KAIZEN

4.3.1 Filosofía Kaizen

Los seres humanos, aunque no lo parezca, somos amantes de la rutina. Esto no tiene nada de malo. De hecho, si retornamos en el tiempo hacia la era prehistórica, descubriremos que las rutinas eran garantía de supervivencia pues evitaban los riesgos.

Curiosamente, en nuestra vida moderna, realizar cambios es vital para adaptarnos y triunfar. Pero, ¿qué ocurre cuando necesitamos realizar un cambio radical? ¿Cómo generar cambios significativos en nuestras rutinas o nuestro estilo de vida?

Kaizen es una palabra japonesa que se compone de dos sinogramas de escritura japonesa que significan “bueno” y “cambio”, y actualmente, Kaizen se refiere a un sistema de mejora continua en el que las pequeñas, pero constantes mejoras, acumulan tras de sí grandes beneficios a largo plazo.

Hay otras metodologías y filosofías (famosas en el mundo de los negocios) que impulsan la innovación y la obtención de mejores resultados, sin embargo, el Kaizen se diferencia porque se enfoca en los grandes beneficios que tienen las pequeñas acciones a largo plazo.

4.3.2 Origen del concepto Kaizen

A pesar de que el término es de origen japonés, la esencia de Kaizen fue desarrollada originalmente por Estados Unidos tras la Segunda Guerra Mundial como parte de un programa de entrenamiento dentro de la industria (Training Within Industry en inglés - TWI).

Posteriormente, este programa fue implementado en Japón bajo el nombre Kaizen en Yon Dankai (en español, mejora en cuatro pasos) ---, donde se consolidó por su finalidad de impulsar e implementar mejoras pequeñas de alto impacto.

¿Por qué? Después de la guerra, Japón quedó devastado y, por la abrumadora falta de recursos, no era posible impulsar el desarrollo. Por ello, el Kaizen funcionó en el país asiático, ya que promovió pequeños cambios en todos los niveles económicos y sociales.

Para 1960, Japón, solo 15 años después del final de la Segunda Guerra Mundial, había recuperado su estabilidad, posicionándose como una de las economías más estables a nivel mundial.

4.3.3 método Kaizen

PLANEA: Establece tu meta y desarrolla una solución o mejora

Tu meta puede ser tan ambiciosa o tan sencilla como tú lo prefieras, lo importante será que, en este punto del método, establezcas cuál es ese pequeño cambio que te llevará a lograrla; por ejemplo, tal vez estás pensando en pasar más tiempo con tu familia y para lograrlo necesitas reducir tu tiempo frente a la computadora. En este caso una pequeña mejora podría ser comenzar a trabajar 15 minutos antes, para tener tiempo de revisar tus correos del día anterior.

HAZ: Comienza a realizar los cambios

Ahora que has planeado tu meta y tu solución de mejora te recomendamos llevar un seguimiento adecuado de la misma, para esto puedes ayudarte de algunas apps enfocadas a desarrollar hábitos, o si eres una persona más visual, puedes ir marcando en un pizarrón de pendientes cada día que cumplas con tu rutina. Y si quieres ir más allá, te recomendamos llevar un registro diario de cómo te sientes o qué cambios has notado en tu día a día.

COMPRUEBA: Revisa cómo funcionó la solución propuesta

Es importante que la mejora que elegiste, la realices de manera constante (recomendamos un periodo no menor a 21 días) para que realmente puedas tener una perspectiva real de los beneficios y de los ajustes que necesitas hacer para que te funcione de

la forma más efectiva. Revisa la herramienta donde llevas el registro de tu rutina y evalúa cuál o cuáles fueron los motivos que te hicieron lograr el éxito o te encaminaron al malogro. No te juzgues, analiza los datos objetivamente y realiza los ajustes necesarios para continuar en tu proceso de mejora.

ACTÚA: Mantén el cambio y continúa con tu siguiente meta

Una vez que soluciones el problema o déficit anterior, pasa de nuevo al número 1 de esta lista para tu siguiente meta. No olvides que el principio básico de este método es que deben ser mejoras o acciones pequeñas que te lleven a lograr algo grande, así no cambias tu rutina drásticamente, te será más fácil acostumbrarte y mejorarás al ritmo de tu vida diaria.

Aplica el método y verás que con el paso del tiempo será posible dominar y cambiar los detalles que no te gustan de cualquier aspecto de tu rutina. Otros beneficios que percibirás al implementar esta metodología serán mejorar tu efectividad, tu concentración y la satisfacción de lograr las metas que te estás proponiendo.

4.3.4 *Kaizen y el trabajo en equipo*

Este método también expone que, para tener mejores resultados en proyectos o metas conjuntas, es importante contar con el involucramiento de todos los miembros del equipo. Si todos los participantes están contribuyendo paso a paso con sus propios ciclos de planear, hacer, comprobar y actuar, en poco tiempo puede lograrse el planteamiento de un gran proyecto o meta.

Ahora es momento de poner en marcha tu propio ciclo Kaizen y adaptarlo a tu estilo de vida. Si te preguntas por dónde puedes comenzar o si deberías hacerlo ya, piensa en este ejemplo: Si tu meta es leer más, comienza con 4 páginas al día, que se convertirán en 1095

páginas a lo largo de un año, que equivalen a 3 o 4 libros de más o menos 300 páginas, los cuales te dejarán muchos más beneficios, que no leer ninguno.⁷

4.3.5 Ventajas del método Kaizen

- Reducción de los desperdicios o residuos: Al mejorar su capacidad de autogestión, los empleados son más productivos, por ende, su trabajo genera menor cantidad de residuos.
- Crea líderes en las organizaciones: Ante un aprendizaje de autogestión, este método desarrolla pequeños líderes dentro de sus puestos de trabajo.
- Fomenta valores personales y laborales: Este método representa una mejora continua en los principios personales que luego son trasladados al trabajo, creando trabajadores más eficientes y comprometidos.
- Crea hábitos positivos y constructivos: Los trabajadores crean una costumbre laboral del trabajo que realizan, lo cual, hace que desarrollen sus habilidades laborales sin siquiera estar conscientes de ello, aumentando su compromiso con el trabajo.
- Aumenta la competitividad: Con trabajadores más eficientes y comprometidos, se logra perfeccionar el proceso de producción, lo cual, reduce los costos y aumenta la calidad del producto, mejorando la competitividad de la empresa en el mercado.

Para concluir, queda en evidencia que la aplicación del método Kaizen busca la excelencia laboral mediante su gestión de mejora continua, la cual, no exige que los trabajadores cumplan de forma inmediata un macro objetivo, todo lo contrario, su metodología exige el cumplimiento de pequeños objetivos para lograr así, una mayor productividad en sus funciones.⁸

⁷ Generación Anáhuac (2020). "Método Kaizen ¿qué es y cómo puedes beneficiarte de él?"

⁸ Guest A. (2019). "Descubre qué es el método Kaizen y cuáles son sus beneficios a las empresas"

5. METODOLOGÍA

Fase 1

Se realizó un muestreo pertinente de la cantidad de tiempo que se demoraba el proceso utilizado en la solicitud, gestión y descarga de material en el taller de reparación de un Ingenio Azucarero, esto fue contabilizada registrando la hora desde el momento en que se entregaba la planificación al área de recepción, mediante forma digital o personalmente en el formato establecido y firmado por el supervisor, y se volvía a tomar la hora cuando la persona encargada de darle seguimiento a ese pedido en específico tenía el material solicitado entregado por parte del departamento de bodega, revelando así el tiempo de demora con que contaba el proceso.

Fase 2

Propuesta de implementación de un proceso lineal conformado por pasos consecutivos sin devolución, estructurado de la siguiente manera:

Solicitud de pedido: el supervisor crea la solicitud del material a utilizar en la reparación de la unidad y la envía de forma digital a planificación notificando su acción; previo a ello el supervisor se cerciora de la existencia en bodega mediante una revisión del *stock* en el sistema SAP.

Generación de orden: planificación recibe la solicitud, la ingresa al sistema SAP y genera una orden que envía al coordinador correspondiente de forma digital solicitando la liberación en caso de no estar liberada aún.

Aprobación: el coordinador revisa la orden e informa a planificación que la orden fue liberada exitosamente.

Generación de reserva: planificación genera el código de la reserva correspondiente a la orden aprobada y de forma digital la envía al auxiliar de cosecha.

Registro en chequera: el auxiliar de cosecha ingresa la reserva al control correspondiente, imprime la reserva, la firma con el coordinador correspondiente y notifica de forma digital a bodega y al supervisor que la reserva esta próxima a ser descargada.

Descarga: el supervisor o un colaborador se dirige a bodega con la reserva impresa y firmada para la entrega del material solicitado luego que bodega indique que el pedido solicitado ya está listo, posteriormente se dirige a la implementación del material en la reparación respectiva.

Fase 3

Con el proceso propuesto en el presente trabajo de graduación se realizó un muestreo del tiempo que representaba implementar esta nueva metodología registrando la hora en que el supervisor enviaba el correo al área de planificación, donde inicia el proceso, y registrando una 2da hora que era al momento de El proceso utilizado actualmente es flexible a la descarga de material sin ser ingresado a chequera, desventaja que puede ser eliminada en la reestructura del proceso ya que el proceso lineal no continua si el auxiliar de cosecha no ingresa la reserva a chequera.

6. RESULTADOS

6.1 Muestreo del proceso original

Se realizó un muestreo de la cantidad de tiempo que se utilizaba en la solicitud, gestión y descarga de materiales en el taller de reparación de maquinaria de un Ingenio Azucarero cotidianamente antes de implementar el proceso en línea basado en la metodología Kaizen propuesto en el presente trabajo de graduación.

Para el muestreo se seleccionaba de manera aleatoria a colaboradores y supervisores que iniciaban el proceso y se registraba la hora de inicio, al encontrarse con el material entregado por parte de bodega se volvía a registrar esta segunda hora como hora de fin teniendo así la cantidad de tiempo implementado en el proceso; durante este tiempo el colaborador o supervisor se encargaba de otras actividades correspondientes a su puesto de trabajo o solicitaba a otro compañero que continuara con el proceso de la reserva.

Tabla 2 - Muestreo del proceso original

HORA DE INICIO	DESCRIPCIÓN	HORA DE FIN	TIEMPO IMPLEMENTADO	
			horas	minutos
08:00	503 perfilaría	07:26	23	26
08:23	503 kit de sellos	14:35	06	12
08:55	502 oxígeno y acetileno	11:50	02	55
10:19	508 acetileno	06:50	20	31
07:05	506 cargador de motor	12:10	05	05
08:03	506 retenedor	14:50	06	47
07:08	506 motor y alarma	12:24	05	16
07:48	506 lámparas led	14:55	07	07
08:25	508 cable automotriz	16:28	08	03
07:20	502 pintura	16:15	08	66

HORA DE INICIO	DESCRIPCIÓN	HORA DE FIN	TIEMPO IMPLEMENTADO	
			horas	minutos
06:40	506 cargadores para motor	13:40	07	00
09:35	507 baterías	08:40	23	05
10:52	502 tuercas y tornillos	16:04	05	12
06:50	506 tornillería	14:40	07	50
09:13	505 cinturón de seguridad	16:25	07	12
11:05	503 electrodo	13:45	02	40
11:05	503 oxígeno	09:30	22	25
14:20	502 forro wester	09:15	18	55
07:15	506 tuercas y tornillos	11:50	04	35
08:10	505 retenedores	15:10	07	00
06:15	502 cojinetes	14:50	08	35
06:30	502 pintura y cinta	14:53	08	23
06:45	502 tiner	14:53	08	08
12:00	508 fricciones	11:59	23	59
14:50	508 conectores y acoples	11:35	20	45
PROMEDIO			10horas 48minutos	

Fuente: *Elaboración propia*

6.2 Muestreo del proceso en línea propuesto

La metodología para la obtención de este muestreo fue la misma a la del anterior con el beneficio que ahora el colaborador líder realiza una inspección del sistema a reparar, el supervisor verifica en sistema SAP el *stock* del materia, realiza la planificación correspondiente y la envía al planificador mediante un correo electrónico empresarial, el planificador genera la reserva y la envía al auxiliar de cosecha con copia al supervisor, el auxiliar de cosecha la imprime para ingresarla al control de chequera, la firma con el coordinador correspondiente y notifica al supervisor y a bodega que el pedido solicitado está listo para ser descargado.

Tabla 3 - Muestreo del proceso propuesto

HORA DE INICIO	DESCRIPCIÓN	HORA DE FIN	TIEMPO IMPLEMENTADO	
			horas	minutos
06:30	501 sierra	11:10	04	40
09:26	bolsa de aire de cabina	12:30	03	04
13:20	kit de reparación	18:05	04	45
07:15	termostato	13:08	05	53
06:45	remache tropicalizada	11:20	04	35
08:38	hodómetro	15:18	06	40
09:26	faja	15:47	06	21
08:10	zapata de freno	12:55	04	45
07:25	retenedor	12:30	05	05
06:40	tapón	10:26	03	46
07:35	empaque JDeer	13:40	06	05
08:05	bujes	12:15	04	10
09:43	tornillería	14:30	04	47
06:27	juego de frenos	11:43	05	16
10:13	pasador	15:50	05	37
07:04	cargador de motor	11:42	04	38
11:20	cuchillas	17:10	05	50
08:50	mango JDeer	13:39	04	49
07:18	tensor	12:15	04	57
07:47	boquilla para antor	09:22	01	35
09:10	lámina	15:23	06	13
09:28	electrodo	15:15	05	47
09:50	varilla para soldar	13:39	03	49
10:33	abrazadera	14:58	04	25
06:20	disco de corte	14:40	08	20
PROMEDIO			5horas 2minutos	

Fuente: Elaboración propia

7. CONCLUSIONES

1. Se diseñó un proceso funcional, práctico y completo de la solicitud, gestión y descarga del material en el taller de reparación de un Ingenio Azucarero que permitió reducir el tiempo de demora un 50% basado en la metodología Kaizen.
2. Se cubrió la deficiencia crítica en el proceso de reservas que era la falta de registro en chequera de algunos materiales, esta necesidad fue resuelta al implementar el nuevo proceso propuesto en el presente trabajo de graduación donde el proceso se ve obligado a estar registrado en chequera para poder proceder.
3. Se centralizó la responsabilidad de generar reservas a las personas involucradas en el proceso, delegando las responsabilidades que le competen y permitiendo un mejor flujo del trabajo basado en la comunicación instantánea con el siguiente responsable del proceso, optimizando el horario laboral de los supervisores y colaboradores que anteriormente eran los encargados de darle seguimiento al proceso de generación de reservas desde que lo iniciaban hasta que el repuesto solicitado era entregado por parte del departamento de bodega.
4. Se generó un respaldo digital y total de la reserva solicitada por el responsable, evitando la duplicación de reservas tanto solicitadas como descargadas, contribuyendo de esta manera a la recopilación de dato más certero y verídico del inventario y consumo por elemento específico.

8. RECOMENDACIONES

1. Destinar o abrir la vacante de una persona responsable especialmente para la entrega de los pedidos solicitados en el departamento de bodega y trasladados al área de taller de reparación para no interrumpir las actividades de los colaboradores que desempeñan puestos en los que son competentes y para los que fueron reclutados dentro del taller de reparación de un Ingenio Azucarero.
2. Realizar una inspección de la maquinaria al momento de ingresar al taller por parte de un colaborador líder designado para entregar un diagnóstico del status del elemento específico al supervisor responsable, esto ayudará a tener un panorama amplio de los materiales a utilizar y logrará el supervisor planificarse y proyectarse de mejor manera.
3. Actualizar la descarga en sistema SAP de los materiales solicitados al momento de entregarlos de forma física por parte del departamento de bodega, contribuyendo a la confiabilidad de inventario al momento de iniciar el proceso de planificación.
4. La empresa anfitriona debe de mantener la disponibilidad de los vehículos que sirven para ir a traer el repuesto al departamento de bodega, ya que con el proceso propuesto el pedido se encuentra listo y descargado por parte de bodega, pero el personal de taller no cuenta con la unidad para dirigirse a traerlo lo cual también influye en la demora de tiempo que el repuesto tiene para ser instalado en la reparación de la maquinaria.

9. BIBLIOGRAFÍA

SAP (S.F.). ¿Qué es SAP? Obtenido del: ¿Qué es SAP? | Historia y Sistemas Empresariales que definen a SAP

CVOSOFT IT Academy. "SAP MM Solped" obtenido de: 📖 SAP MM Solped | CVOPEDIA (cvosoft.com)

Oreka IT (2021). "Avisos y tipos de órdenes". Obtenido de: Avisos y tipos de órdenes de SAP PM - Oreka IT Blog

Biblioteca SAP. "reserva". Obtenido en: Biblioteca SAP - Gestión de stocks e inventario (MM-IM)

Biblioteca SAP. Orden. Obtenida en:
[https://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/es/b7/fd94c390dd11d19b3e080009b31c68/frame set.htm](https://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/es/b7/fd94c390dd11d19b3e080009b31c68/frame%20set.htm)

Gracia M. (2018). "¿CUÁL ES EL TIPO DE MATERIAL EN SAP O CÓDIGO DE MATERIAL?". Obtenido de: <https://www.formacionsap.com/cual-es-el-tipo-de-material-en-sap-o-codigo-de-material/#:~:text=%C2%BFPara%20qu%C3%A9%20sirve%20el%20tipo%20de%20material%20en,comercializar%20servicios%20materiales%20que%20mueven%20el%20almac%C3%A9n%20etc.>

Generación Anáhuac (17 de noviembre del 2020). Método Kaizen. ¿Qué es y cómo puedes beneficiarte de él?. Obtenido en: <https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/metodo-kaizen-que-es-y-como-puedes-beneficiarte-de-el/#:~:text=Kaizen%20es%20una%20palabra%20japonesa,grandes%20beneficios%20a%20largo%20plazo.>

Guest A. (9 de noviembre 2019). Descubre qué es el método Kaizen y cuáles son sus beneficios a las empresas. Obtenido en: <https://rockcontent.com/es/blog/metodo-kaizen/>

