

FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE AUTOMATIZACIÓN PARA
LA EMPRESA SODIMAC S.A POR MEDIO DE POWER AUTOMATE

KAREN SOFÍA LETRADO RAMÍREZ



PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
BOGOTÁ D.C
2022

FORMULATION AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATION PROPOSAL FOR THE
SODIMAC S.A COMPANY THROUGH POWER AUTOMATE

KAREN SOFÍA LETRADO RAMÍREZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO

DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TUTOR EMPRESARIAL: CAMILA ANDREA GONZÁLEZ NIÑO
EMPRESA: SODIMAC COLOMBIA S.A

DIRECTOR: PHD. MÓNICA CASTAÑEDA RIASCOS

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
BOGOTÁ D.C

2022

Agradecimientos

Este trabajo sólo es una pequeña parte de todo el recorrido durante estos 5 años en la universidad.

Quiero agradecer a Dios, a mis padres que son mi motivación y a todas las personas que estuvieron presentes durante este camino por obtener mi título como Ingeniera industrial. A mis profesores que con su dedicación y vocación me guiaron en cada etapa y aportaron sus conocimientos para ser una gran persona y profesional. A todos mis compañeros, los llevo presentes y les deseo muchos éxitos en sus vidas.

A Sodimac y todo su equipo de gestión humana que me acompañó durante esta etapa de mi vida y me dio la oportunidad de aportar mis conocimientos y dejar huella con el presente proyecto.

ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN.....	6
2. INTRODUCCIÓN.....	7
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	8
3.1 Información de la empresa	8
4. OBJETIVOS	10
4.1 Objetivo general	10
4.2 Objetivos específicos.....	10
5. PLAN DE TRABAJO	11
6. METODOLOGÍA	11
7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
8. JUSTIFICACIÓN.....	14
7.1 Delimitación.....	15
7.2 Limitaciones	15
9. MARCO TEÓRICO	15
9.1 Antecedentes.....	17
10. DISEÑO DEL PROYECTO.....	17
10.1 Diseño y Automatización de la Matriz de formación.....	17
10.2 Transformación de evaluación manual a digital	20
10.3 Lista de chequeo preoperacional	26
11. RECURSOS PARA EL PROYECTO	30
12. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
13. CONCLUSIONES	33
14. RECOMENDACIONES	34
15. REFERENCIAS.....	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. SODIMAC EN CIFRAS.	9
ILUSTRACIÓN 2. MAPA DE PROCESOS DE SODIMAC.	10
ILUSTRACIÓN 3. MAPA DE PROCESOS SODIMAC.	11
Ilustración 4. Diagrama de Ishikawa para identificar causas y consecuencias del problema	14
ILUSTRACIÓN 5. MATRIZ DE FORMACIÓN DATOS BÁSICOS.	18
ILUSTRACIÓN 6. MATRIZ DE FORMACIÓN ENTRENAMIENTO ALTURAS.	18
ILUSTRACIÓN 7. MATRIZ DE FORMACIÓN ENTRENAMIENTO MONTACARGAS.	19
ILUSTRACIÓN 8. MATRIZ DE FORMACIÓN ENTRENAMIENTO TRASPALETA.	19

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ejemplo de evaluación teórica y práctica para Traspaleta.	20
Imagen 2. Digitalización de una de las evaluaciones por medio de Microsoft Forms.	21
Imagen 4. Segunda parte del proceso de automatización.	22
Imagen 5. Tercera parte del proceso de automatización.	22
Imagen 6. Cuarta parte del proceso de automatización.	23
Imagen 8. Notificación de realización de montacargas.	24
Imagen 10. Primera parte de automatización alertas.	25
Imagen 11. Segunda parte automatización alertas.	25
Imagen 11. Segunda parte automatización alertas.	26
Imagen 12 . Lista de chequeo para todas las áreas restantes de Funza.	27
Imagen 13 . Lista de chequeo preoperacional Tenjo.	27
Imagen 14. Automatización lista de chequeo primera parte.	28
Imagen 15. Automatización lista de chequeo segunda parte.	28
Imagen 16. Automatización lista de chequeo tercera parte.	29

1. RESUMEN

El siguiente proyecto describe la formulación y el desarrollo de una propuesta de automatización en la empresa Sodimac Colombia S.A para dos procesos que van de la mano y que involucran al área de seguridad y salud en el trabajo. Cada etapa se desarrolla de manera continua bajo el ciclo PHVA, desde el análisis y recolección de la información, hasta la realización de la automatización y la verificación de cada resultado obtenido.

Para este proceso que comienza a partir de la información recolectada comprendido en el mes de noviembre de 2021, donde se realizó diversas reuniones con las personas encargadas de llevar cada proceso, allí se evaluó las posibles modificaciones y cómo sería la forma mas eficiente de automatizar el proceso y que traiga beneficios a los colaboradores y la empresa en general.

A partir de la información recolectada para ese mes de noviembre, se empieza con las primeras automatizaciones para la Matriz de formación, este proceso comenzó con el envío de alertas a los líderes de cada área encargados del proceso de entrenamiento y reentrenamiento para cada uno de los 620 colaboradores; estas alertas contienen la información de las personas que tienen estos cursos vencidos o que están por vencerse en los próximos 30 días del mes. Una vez terminada la automatización de las alertas, se da paso a las siguientes automatizaciones y las más extensas; estas automatizaciones son de las evaluaciones teóricas y prácticas de los cursos de: transpaleta, montacargas y alturas. La automatización de cada flujo alimentará la Matriz de Formación , tarea que anteriormente tardaba semanas, con la ayuda de esta automatización puede tomar entre 5 y 7 minutos.

Una vez terminado la automatización de la Matriz de formación, se da inicio a la siguiente etapa que es garantizar la ejecución de la lista de chequeo preoperacional para cada uno de los tres centros de distribución ubicados en Funza, Tenjo y Madrid. Donde se realiza la automatización para todas las áreas en Funza, exceptuando el área de almacenamiento que cuenta con todo el proceso. Por otro lado, en el centro de distribución Tenjo se evidencia una realización manual a todo el proceso, por lo que se hace toda la automatización. Teniendo, así como resultado un flujo automatizado donde cada colaborador escanea un QR que lo dirige al diligenciamiento del Forms donde se encuentran todos los aspectos a verificar y que posterior al diligenciamiento, se envía una notificación al líder de seguridad y salud en el trabajo, mantenimiento y coordinadores, donde allí se da a conocer el estado de operativo o no de la máquina. Finalmente, esa información alimenta una lista de SharePoint donde se pueden ver los indicadores diarios para cada turno.

Palabras clave: *automatización, flujo, optimización, alertas, formación, montacargas e indicadores.*

Abstract

The following project describes the formulation and development of an automation proposal in the company Sodimac Colombia S.A for two processes that go hand in hand and involve the area of safety and health at work. Each stage is developed continuously under the PHVA cycle, from the analysis and collection of information to the realization of automation and verification of each result obtained.

For this process that begins from the information collected in November 2021, where various meetings were held with the people in charge of carrying out each process, there the possible modifications were evaluated and how it would be the most efficient way to automate the process and that brings benefits to employees and the company in general.

From the information collected for that month of November, it begins with the first automations for the Training Matrix, this process began with the sending of alerts to the leaders of each area in charge of the training and retraining process for each of the 620 collaborators; these alerts contain the information of the people who have these courses expired or that are about to expire in the next 30 days of the month. Once the automation of the alerts is finished, the following and the most extensive automations are given way; these automations are of the theoretical and practical evaluations of the courses of: pallet truck, forklifts and heights. The automation of each flow will feed the Training Matrix , a task that previously took weeks, with the help of this automation can take between 5 and 7 minutes.

Once the automation of the Training Matrix is finished, the next stage begins, which is to guarantee the execution of the pre-operational checklist for each of the three distribution centers located in Funza, Tenjo and Madrid. Where automation is carried out for all areas in Funza, except for the storage area that has the entire process. On the other hand, in the Tenjo distribution center a manual realization is evidenced to the whole process, so all the automation is done. Having, as well as a result, an automated flow where each collaborator scans a QR that directs him to the completion of the Forms where all the aspects to be verified are found and that after the diligence, a notification is sent to the leader of safety and health at work, maintenance, and coordinators, where there the state of operation or not of the machine is announced. Finally, that information feeds into a SharePoint list where you can see the daily indicators for each shift.

Keywords: *automation, flow, optimization, alerts, training, forklifts, and indicators.*

2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas se encuentran en una exhaustiva adaptación a los nuevos modelos de la industria automatizada 4.0, un modelo que busca darle una transformación de manera digital a sus procesos productivos, donde la búsqueda por la mejora continua hace que las empresas sean potencialmente competitivas y puedan alcanzar altos estándares de calidad que son parte fundamental para lograr la fidelización de sus

clientes o público objetivo. Es gracias a la ingeniería industrial, que nos brinda herramientas tecnológicas que hacen más susceptible la mejora de un proceso.

En la empresa Sodimac S.A, específicamente para los centros de distribución ubicados a las afueras de la ciudad, se evidencia su arduo esfuerzo por poder automatizar todos sus procesos, un ejemplo claro es su área de GTP, un área con un sistema automatizado de última tecnología. Sin embargo, después de realizar un análisis y recolectar información, se evidencia la carencia de sistemas que logren reducir el tiempo ejecución de los procesos de gestión humana/ seguridad y salud en el trabajo, pues al almacenar de forma manual la información, se incrementa el riesgo de cometer errores y así mismo la dificultad de poder visualizar los indicadores para tomar medidas. Es por lo anterior, que se determina la necesidad de realizar una automatización a los procesos que requieren de una intervención computarizada ya que están siendo un problema para al área, pues los tiempos de su realización son elevados y la data no está siendo analizada de manera correcta para posteriormente tomar medidas correctivas.

El propósito de este proyecto es contribuir en la mejora continua de la empresa, es por eso por lo que se pretende abordar esta problemática mediante una automatización que reduzca el tiempo de procesamiento de los datos por medio de un sistema automatizado, donde también ayude a visualizar los indicadores en tiempo real. Este proyecto beneficiará no sólo al área de seguridad y salud y gestión humana, también intervienen todas las áreas de la cadena de abastecimiento incluyendo la integridad de los operadores logísticos y montacarguistas. Como resultado final, se diseñan varios flujos automatizados por medio de Microsoft Power Automate, que al ser ejecutados se evidencia la optimización del proceso, teniendo así la aceptación de cada líder de área.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1 Información de la empresa

SODIMAC COLOMBIA S.A, fue fundada alrededor de los años 40 dirigido por un grupo de empresarios a cargo de Walter Sommerhoff donde se inauguró la primera oficina en Valparaíso, donde principalmente el objetivo era la creación de un sistema eficiente. Para el año 1952, SODIMAC es fundada como una empresa constructora chilena.

Sin embargo, para los años 80 un fuerte golpe recibe la compañía a tal punto de ser declarada en iliquidez, es allí donde comenzó la nueva era de lo que hoy se conoce como SODIMAC HOMECENTER, empresa destinada a cubrir la demanda de las necesidades del mejoramiento del hogar, siendo así la primera compañía de este tipo fundada en Chile.

Para el año 2003 se anuncia su alianza con el grupo Falabella, que, gracias a su gran reconocimiento en el área de la construcción, le permite a SODIMAC ganar un crecimiento internacional en poco tiempo con 103 locales alrededor de países latinos. Actualmente, es una empresa que lidera el posicionamiento del sector retail en el mejoramiento del hogar, buscando proporcionar soluciones a los proyectos de construcción y remodelación de sus clientes. (Sodimac, 2021)

- **Misión**

Ser la empresa líder de proyectos para el hogar y construcción que, mejorando la calidad de vida, sea la más querida, admirada y respetada por la comunidad, clientes, trabajadores y proveedores en América. (Sodimac,2021)

- **Nuestra Misión**

Desarrollarnos con innovación y sostenibilidad, ofreciendo los mejores productos, servicios y asesoría, al mejor precio del mercado, para inspirar y construir los sueños y proyectos de nuestros clientes. (Sodimac,2021)

- **Nuestros Valores y cómo se viven**

Son la base que marca nuestras relaciones y la forma de hacer negocios. Nuestros valores representan aquello en lo que creemos, trazan el camino que nos permite llevar adelante nuestra misión. Constituyen los principios, objetivos y prioridades estratégicas sobre los cuales se construye nuestra empresa. (Sodimac,2021)

Por otro lado, cabe resaltar la gran participación de Sodimac en el mercado nacional e internacional, obteniendo cifras así: (Ilustración 2)

ILUSTRACIÓN 1. SODIMAC EN CIFRAS.



Fuente. Sodimac Colombia. 2017.

Para llevar a cabo sus procesos con todos los estándares de calidad, Sodimac desarrolló un mapa de procesos (Ilustración 2), donde se ven catalogada cada una de las etapas que intervienen para el cumplimiento de los objetivos.

ILUSTRACIÓN 2. MAPA DE PROCESOS DE SODIMAC.



Fuente. Sodimac, 2021.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Formular y desarrollar una propuesta de automatización a los procesos de seguridad y salud en el trabajo de la empresa Sodimac S.A por medio de la implementación de Power Automate.

4.2 Objetivos específicos

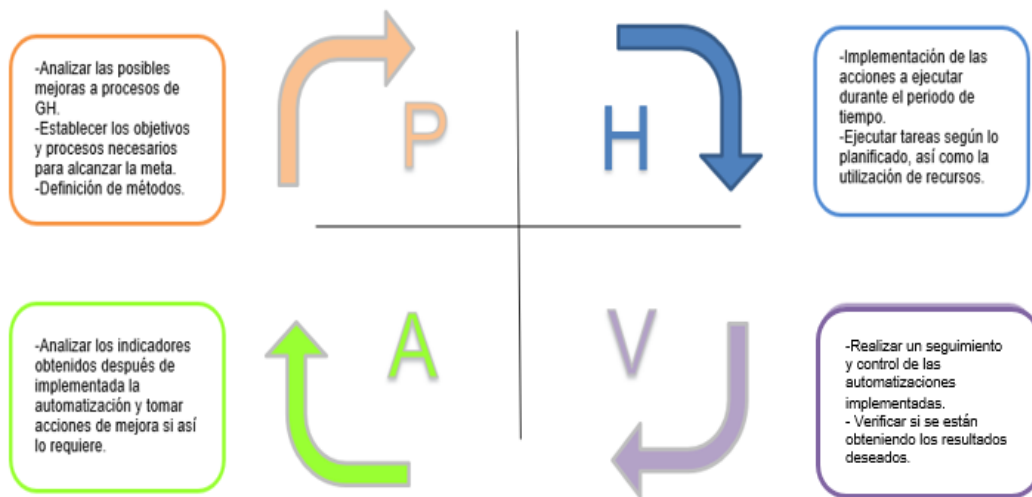
- Analizar el proceso de recopilación de la información obtenida después de la realización de un entrenamiento, que permita tener una visión clara de los aspectos a mejorar.
- Garantizar el correcto funcionamiento de la lista de chequeo preoperacional digital para montacarguistas de los tres centros de distribución (Funza, Tenjo y Madrid) y las diferentes máquinas.
- Reducir el tiempo de diligenciamiento de la lista de chequeo preoperacional manual, por medio de la automatización de su diligenciamiento y visualización de datos en tiempo real.
- Desarrollar la propuesta por medio de ciclo, planear, hacer, verificar y actuar y finalmente discutir los resultados obtenidos.
- Reducir el número de personas sin entrenamiento dentro de la matriz de formación, así como el riesgo de accidentalidad por ausencia de conocimientos.

- Contribuir al medio ambiente en el no consumo de hojas de papel y generar adaptabilidad de los colaboradores a las nuevas tecnologías.

5. PLAN DE TRABAJO

El trabajo se realizará mediante el ciclo PHVA, con el fin de planificar las etapas del proyecto y de tal manera que sea posible cumplir con todos los objetivos al finalizar la práctica.

ILUSTRACIÓN 3. MAPA DE PROCESOS SODIMAC.



Fuente. Elaboración propia. 2022.

6. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto se tendrá en cuenta varias etapas que se cumplirán de manera secuencial, basándose en el ciclo PHVA. De este modo, los pasos para el proceso de automatización se ejecutan así:

- **ETAPA 1: Definir el problema y realizar una búsqueda de la información**

Para la primera etapa de automatización se debe conocer cómo se está manejando actualmente el proceso manual, para así poder reconocer los aspectos en los que puede intervenir la automatización. Por otro, se recopila la información que va a ser necesaria para el proceso de realizar los flujos, entre otras palabras los documentos que van a ser transformados a digitales, incluyendo los de la matriz de formación y los documentos de la lista de chequeo preoperacional, y finalmente se definen los objetivos que se deben cumplir finalizado el periodo de tiempo.

- **ETAPA 2: implementación de las acciones**

En el desarrollo de esta etapa se debe implementar aquellas tareas que se van a realizar y la utilización de recursos, en este caso se define el procedimiento de cómo se realizará cada flujo dependiendo de las condiciones que se requiera, aquí entra en juego las causas que se identificaron en la Etapa 1, pues se requiere que cada flujo abarque las necesidades del proceso. Es decir, que durante esta etapa se realizará la programación de cada flujo por medio de Microsoft Power Automate, donde cada ejecución tendrá una notificación electrónica para cada líder área y centro de distribución correspondiente, que a su vez esa información se almacenará en una lista de datos de Share Point, que ayudará a garantizar un control rápido de la información y una visualización de indicadores en tiempo real; lo que un proceso manual no haría o tardaría mucho tiempo en ejecutarlo.

- **ETAPA 3: verificar las acciones**

Durante esta etapa, se evalúa el proceso realizado durante las etapas 1 y 2, lo que quiere decir que se verifica que cada flujo realizado en Power Automate esté funcionando de manera correcta, se presenta ante las personas encargadas de cada área y se socializa el resultado, obteniendo así una retroalimentación de los posibles aspectos a mejorar o los ajustes necesarios para el cumplimiento de cada objetivo planteado en la Etapa 1.

- **ETAPA 4: actuar**

La etapa final del proyecto busca evaluar los indicadores obtenidos después de la implementación de la automatización, así como el tiempo optimizado y sus recursos; aquí se harán los posibles ajustes si así lo requiere el proyecto.

Así mismo, para la correcta ejecución del plan de trabajo y poder cumplir con todos los objetivos al finalizar la práctica, se realiza un cronograma de actividades establecido al inicio del proyecto a través de la siguiente ilustración:

EMPRESA: SODIMAC COLOMBIA S.A											
CRONOGRAMA PARA ELABORACIÓN DE PROYECTO DE AUTOMATIZACIÓN											
Fecha de elaboración:						25 de Octubre 2021					
No.	ACTIVIDADES	meses(semanas)									
		NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Analizar el proceso de formación de los operarios y moncarguistas para buscar su mejora por medio de la automatización.	■	■								
2	Reunión con GH para la recolección de la información de los formatos de evaluación(teóricos y prácticos) para el planteamiento de la propuesta de mejora por medio de automatización.			■	■						
3	Automatización de los procesos de formación para montacarguistas y la lista de chequeo pre-operacional en los tres centros de distribución.					■	■	■	■		
4	Entrega de la lista de chequeo pre- operacional con su respectiva mejora y con los códigos QR.									■	■

Fuente. Elaboración propia. 2021.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

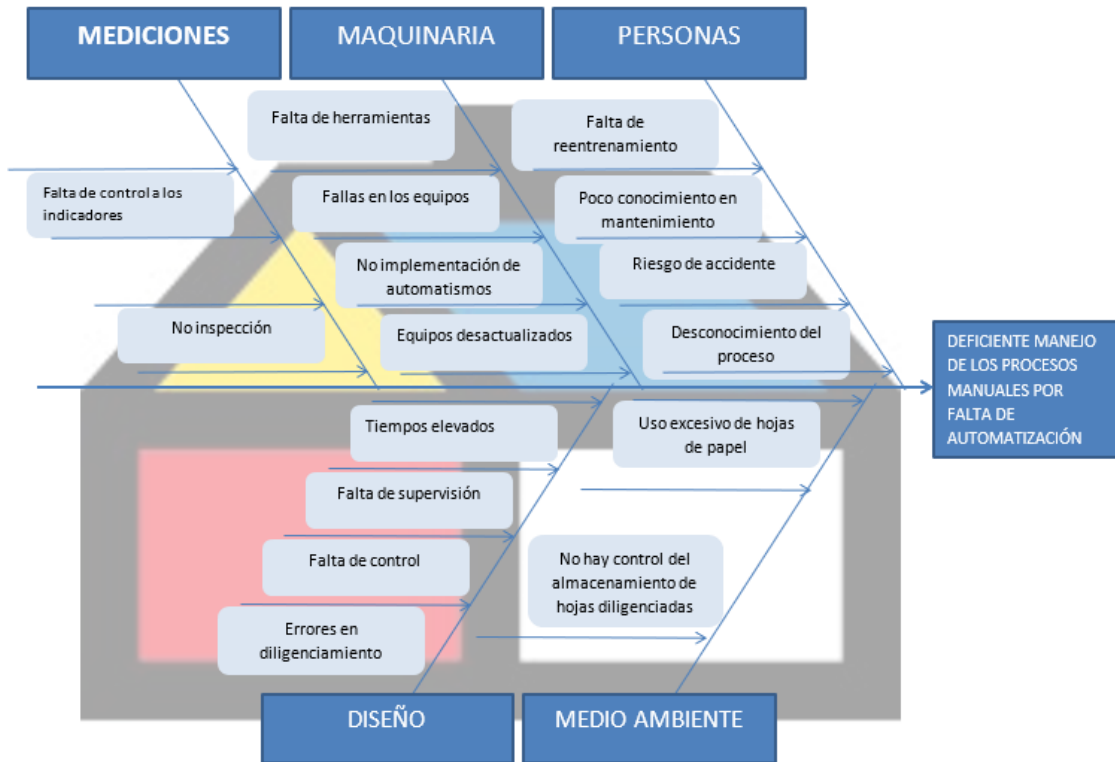
En el área de Gestión Humana de Sodimac, se manejan diversos procesos que pertenecen al área de seguridad y salud en el trabajo. Entre esos procesos se encuentra la lista de chequeo preoperacional para montacarguistas y la matriz de formación, donde se almacena toda la información relacionada a los cursos que deben realizar los operarios y montacarguistas.

Para la realización de la lista de chequeo se evidenció que el funcionamiento digital sólo estaba funcionando en unas áreas de la planta productiva y en el centro de distribución Tenjo se manejaba de forma manual en su totalidad, haciendo que se dificulte el análisis y control de la información y sus respectivos indicadores, vitales para la toma de decisiones y reducir riesgos.

Por otro lado, está la matriz de formación, que es un documento en Excel Online donde se almacena toda la información de los cursos obligatorios para poder hacer presencia dentro de la operación (alturas, montacargas ,transpaletas y OEA), esta información se consolida una vez el proveedor encargado de realizar estas evaluaciones tanto teóricas como prácticas, envía todo el informe para cada colaborador (nombre completo, cargo, centro de distribución, fecha, fecha de vencimiento, nota teórica y práctica). Encontrando así después de realizar un análisis, que el proceso toma mucho tiempo en ejecutarse y se necesitaba de un método más rápido, así mismo, la cantidad de personas que se encuentran sin el curso o un reentrenamiento superaba el 20%, lo que incrementaba el riesgo de un accidente por falta de capacitación y operar bajo su criterio.

Sin embargo, para obtener un análisis detallado, se implementó la herramienta de ingeniería conocida como diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa, donde se plasmó el problema principal y todas las causas que estaban interviniendo en él, en aspectos como: mano de obra, método, medición, maquinaria y medio ambiente, obteniendo finalmente el siguiente resultado que fue clave para identificar esos aspectos en los que debía intervenir el proceso de automatización.

Ilustración 4. Diagrama de Ishikawa para identificar causas y consecuencias del problema.



Fuente. Elaboración propia. 2022

8. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, las empresas alrededor del mundo compiten por poder tener un puesto dentro del mercado de su sector, es por eso por lo que las empresas han implementado diversos mecanismos por los que quieren intensificar la optimización de sus procesos, es aquí donde se requiere buscar la adaptabilidad a las nuevas tecnologías y la automatización.

Sin embargo, en Colombia existe una brecha tecnológica en la implementación de la automatización de la cadena productiva, pues la mayoría de la economía colombiana se centra en el uso de la mano de obra, a pesar de que los estudios revelan que la adaptación de este modelo logra optimizar recursos entre un 8% y 35% y, sobre todo el que juega un papel importante; el tiempo. (Revista semana, 2019).

La implementación de un sistema automatizado beneficiará el proceso por contribuir a una mejora continua en la compañía que le confiera a Sodimac la oportunidad de reducir sus costos y su tiempo; tiempo que se puede utilizar en otros procesos que requieran de mayor atención.

Se determina la realización del proyecto ya que la empresa cuenta con todos los recursos humanos, tecnológicos y físicos para su correcto desarrollo, así como la disposición de las personas involucradas por cumplir con los objetivos del proyecto al final de su ejecución.

7.1 Delimitación

La propuesta cuenta con una delimitación geográfica para los tres centros de distribución de Sodimac, ubicados en los municipios del departamento de Cundinamarca (Funza, Tenjo y Madrid).

7.2 Limitaciones

Durante la ejecución de la lista de chequeo preoperacional, se descubrió que algunas zonas de la parte operativa se encuentran sin cobertura a internet, lo que dificultó el escaneo del código QR. Sin embargo, se hizo la solicitud de una posible ampliación y se instalaron los códigos en zonas provisionales que tiene cobertura.

9. MARCO TEÓRICO

La automatización de cualquier proceso industrial se puede dar de dos maneras distintas: directa o indirecta. Para la implementación de la automatización directa, se relaciona con el objetivo de que los sistemas computarizados de control y ejecuten tareas dentro de los componentes del proceso mediante el envío de señales. Por otro lado, está la implementación indirecta que es la que por medio del computador se realiza una recolección masiva de datos usado para controlar el proceso, a diferencia de la implementación directa, esta no se lleva a cabo con el contacto de la línea de producción, es decir con las máquinas. (Acuña J,1990).

Características de un proceso de automatización

Con el propósito de resaltar la importancia del presente proyecto, se dan a conocer diferentes posiciones respecto a la implementación de la automatización en los procesos de una empresa. a continuación, se exponen los conceptos:

- Automática

La automática se define como la implementación de herramientas de automatización a aquellos procesos que son manuales y que demandan un excesivo tiempo en su realización, de forma que, al implementar estas innovaciones tecnológicas, la empresa se vea beneficiada positivamente en el aumento de su productividad y la reducción de sus costos. (Barreto, 2020)

- Power Automate

Tiene el potencial de ser una herramienta poderosa en el campo productivo, pues interviene en la creación de flujos automatizados que eliminan la ejecución de actividades repetitivas, siendo así, una herramienta que contiene múltiples

funciones que son una gran oportunidad para invertir tiempo en otros procesos que si lo necesitan. (Pearson, Quintana, 2010).

- Flujos

Son desencadenadores que contienen funciones y múltiples conectores que son parte fundamental en el proceso de automatización. (Horzer, 2010).

- Brecha digital

Este concepto hace referencia a el distanciamiento de aquellas personas que no tienen la facilidad de acceder a la Tic y por otro lado de quienes si pueden gozar de los beneficios que brinda el tener acceso a comunicación, conocimiento o tecnología. (Núñez, 2016)

Por otro lado, para garantizar una correcta automatización de un proceso en la empresa, se debe conocer sus beneficios de implementarla, es por eso por lo que se da a conocer un listado de ellos a continuación:

- Optimizar el tiempo

Al desarrollar una actividad de manera automatizada, se reduce el tiempo de su ejecución, lo que beneficia a cualquier proceso productivo sin importar el área al que pertenezca.

- Reducción de costos

Cuando hablamos de la reducción de costos no sólo se habla de dinero, pues es innegable que al automatizar cualquier proceso en donde interviene la mano de obra, esta se convierte en un factor que no es necesario, es decir, la mano de obra se ve reemplazada por los avances tecnológicos, lo que conlleva a la reducción de gastos en salario.

- Control

Cuando un proceso está automatizado, realizar un seguimiento es más fácil, y este punto es de vital importancia para evitar riesgos y facilitar la visualización de la data almacenada en una base de datos. (Sandoval, 2019)

- Medio ambiente

Por lo general, todo proceso manual asociado a manejo de información requiere de ser visualizado en físico. Lo que quiere decir que el uso de papel es en cantidades exorbitantes, no sólo haciendo una mala gestión y almacenamiento de grandes cantidades de papel, también interviene el medio ambiente al darle un uso final al mismo.

9.1 Antecedentes

A lo largo de la historia, el hombre ha buscado la manera de construir imitaciones de máquinas o mecanismos que simulen el trabajo realizado por él. Pero eso sólo hasta inicios del siglo XX donde el hombre empieza a implementar herramientas mecánicas y eléctricas, que es allí donde se da inició a una lucha constante por hacer las tareas del hombre sin mucho esfuerzo, lo que hoy se conoce como la automatización y que hasta el día de hoy se busca obtener avances mundiales en todas las organizaciones. (Patrick, 2019).

Considerando lo anterior cabe resaltar la labor de los primeros autómatas en el mundo, entre ellos se encuentran: Jacques de Vaucansos, ingeniero a inventos francés que creó un de las primeras automatizaciones para el uso recreativo infantil. Por otro lado, y hasta mediados del siglo XVIII se encuentran el surgimiento de la división del trabajo, punto clave en la siguiente etapa que sería la de automatizar máquinas que simulaban el trabajo del hombre y reducía la jornada laboral.

10. DISEÑO DEL PROYECTO

Como se mencionó en el marco teórico, el proyecto se ejecutó en 4 etapas, implementado la herramienta de ingeniería, ciclo PHVA, donde cada etapa transcurrió de forma lineal. El presente proyecto se desarrolla con la propuesta de mejora para dos procesos del área de seguridad y salud en el trabajo, pero que se ejecutan desde el área de gestión humana de Sodimac. La primera parte del proyecto es la automatización de la matriz de formación para los tres centros de distribución (Funza, Tenjo y Madrid) donde se encuentran los entrenamientos como: alturas, montacargas, traspaleta y OEA. La segunda parte abarca el garantizar el funcionamiento digital y automatizado de la lista de chequeo preoperacional para montacarguistas así: sistema digitalizado para todas las máquinas del centro de distribución Funza, flujo automatizado para Tenjo y envío del estado de la máquina previo al diligenciamiento de la lista de chequeo, notificando así a cada líder, equipo de seguridad y salud en el trabajo y mantenimiento.

10.1 Diseño y Automatización de la Matriz de formación

Etapa 1:

Se analiza la matriz de formación (Imagen 1) y se identifican aquellos aspectos que se pueden modificar para garantizar el correcto funcionamiento del flujo automatizado. Reunión con coordinador de gestión humana Ivon Arroyo para conocer el funcionamiento y socializar la propuesta de mejora para tener la aprobación y así comenzar con el proceso de automatización.

Etapa 2:

Contactar los proveedores que realizan los entrenamientos para solicitud de los formatos de evaluación físicos a digitalizar. Digitalizar los formatos teóricos y prácticos por medio de Microsoft Forms. Formular un Excel online donde se puntúe las respuestas correctas con 1, de lo contrario 0. Creación de los flujos de nube automatizados en cada uno de los cursos así:

- Flujo de nube automatizado para prueba de montacargas teórica.
- Flujo de nube automatizado para prueba de montacargas práctica.
- Flujo de nube automatizado para prueba de transpaleta teórica.
- Flujo de nube automatizado para prueba de transpaleta práctica.
- Flujo de nube automatizado para prueba de alturas.
- Flujo de nube automatizado para alerta cursos vencidos alturas.
- Flujo de nube automatizado para alerta cursos vencidos transpaleta.
- Flujo de nube automatizado para alerta cursos vencidos montacargas.

ILUSTRACIÓN 5. MATRIZ DE FORMACIÓN DATOS BÁSICOS.

DATOS BASICOS						
CEDULA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN PUESTO	UBICACIÓN CENTRO DE COSTO	FECHA DE INGRESO	ÁREA	ID CENTRO DE COSTOS
1073240084	BALLEN BOTIA JAVIER ALONSO	OPERADOR LOGISTICO	CD FUNZA	17/02/2018	ALISTAMIENTO	CM072
11204534	BORRERO CARRASQUILLA WILLIAM ALBERTO	ANALISTA CONTROL INVENTARIO Y PP	CTRO DE DISTRIB DE INTERNET	18/12/2006	ADMINISTRATIVA	CM042
1013595956	ACOSTA VARGAS HAROLD ALEXANDER	MONTACARGUISTA CEDIS	CD FUNZA	6/11/2007	ALMACENAMIENTO	CM072

Fuente. Gestión humana Sodimac.2020.

La matriz de formación se divide en varias secciones para cada uno de los 620 colaboradores de acuerdo con la formación (alturas, montacargas, traspaleta), a continuación, toda la información:

ILUSTRACIÓN 6. MATRIZ DE FORMACIÓN ENTRENAMIENTO ALTURAS.

FORMACIÓN DE ALTURAS									
APTITUD PERSONAL	TIPO DE FORMACIÓN	FECHA DE VIGENCIA INICIAL	FECHA DE VIGENCIA ULTIMA SESIÓN DE FORMACIÓN	FECHA ACTUAL	FECHA DE VENCIMIENTO	TIEMPO	CARNÉ VIGENTE		
OK	REENTRENAMIENTO	12/10/2018	24/01/2020	10/01/2022	23/01/2021	352		No	
N/A	N/A	N/A	N/A	10/01/2022	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OK	Funza REENTRENAMIENTO	21/06/2019	30/10/2020	10/01/2022	30/10/2021	-72	SI	No	

Fuente. Gestión humana Sodimac.2020.

- Aptitud de alturas: si el colaborador tiene alguna condición medica para realizar trabajo en alturas.
- Personas autorizadas: descripción de cada centro de distribución.
- Tipo de formación: si es primera vez o es reentrenamiento.
- Fecha de vigencia inicial: la primera vez que realizó las pruebas.
- Última sesión de formación: última fecha de entrenamiento.
- Fecha actual: fecha del día de hoy.
- Tiempo para vencerse: se realiza el conteo de el próximo entrenamiento dentro de 365 días a partir de la última sesión.
- Carné: si se le hace entrega de carné al colaborador.
- Vigente: si el periodo no supera los 365 días.

ILUSTRACIÓN 7. MATRIZ DE FORMACIÓN ENTRENAMIENTO MONTACARGAS.

FORMACIÓN MONTACARGAS													
PERSO NAS AUTORI ZADAS	NOTA TEÓRIC O	FECHA PRÁCTI CA	NOTA PRÁCTI CA/(40)	FECHA ACTUA L3	TIEMPO A VENCE	FECHA DE VENCIM IENTOS	¿APRO BÓ?	CARNET6	VIGENTE7				
Funza	16	16/08/2021	32	10/01/2022	218	16/08/2022	Si	SI	Si				
Funza	17	3/03/2018	34	10/01/2022	-1044	3/03/2019	Si		No				
Funza	15	27/09/2019	28	10/01/2022	-471	26/09/2020	NO	SI	No				

Fuente. Gestión humana Sodimac.2020.

- Personas autorizadas: descripción de cada centro de distribución.
- Nota teórica: nota aprueba por encima del 80% (16/20)
- Fecha práctica: fecha de la evaluación práctica.
- Nota práctica: nota aprueba por encima del 80 % (32/40).
- Fecha actual: hoy.
- Tiempo para vencerse: conteo de los 365 días al próximo entrenamiento.
- Fecha de vencimiento: última sesión de entrenamiento + 365 días.
- ¿Aprobó?: si superó las dos evaluaciones por encima del 80%.
- Carné: entrega de carné.
- Vigente: si no supera el conteo de 365 días.

ILUSTRACIÓN 8. MATRIZ DE FORMACIÓN ENTRENAMIENTO TRASPALETA.

FORMACIÓN TRASPALETA													
PERS ONAS AUTO	FECHA TEÓRI CO	FECHA PRACT ICA	NOTA TEÓRI	NOTA PRÁCT	APRO BO	FECHA DE VENCIM IENT	FECHA ACTU AL10	TIEMP O A VENCE	CARNET11	VIGEN TE12			
Funza	12/09/2020	17/09/2020	18	38	Si	17/09/2021	10/01/2022	-115	SI	No			
Tenjo	7/06/2021	11/06/2021	19	40	SI	11/06/2022	10/01/2022	152	SI 09/11/21	Si			
Tenjo	3/06/2021	10/06/2021	19	40	Si	10/06/2022	10/01/2022	151	SI 09/11/21	Si			

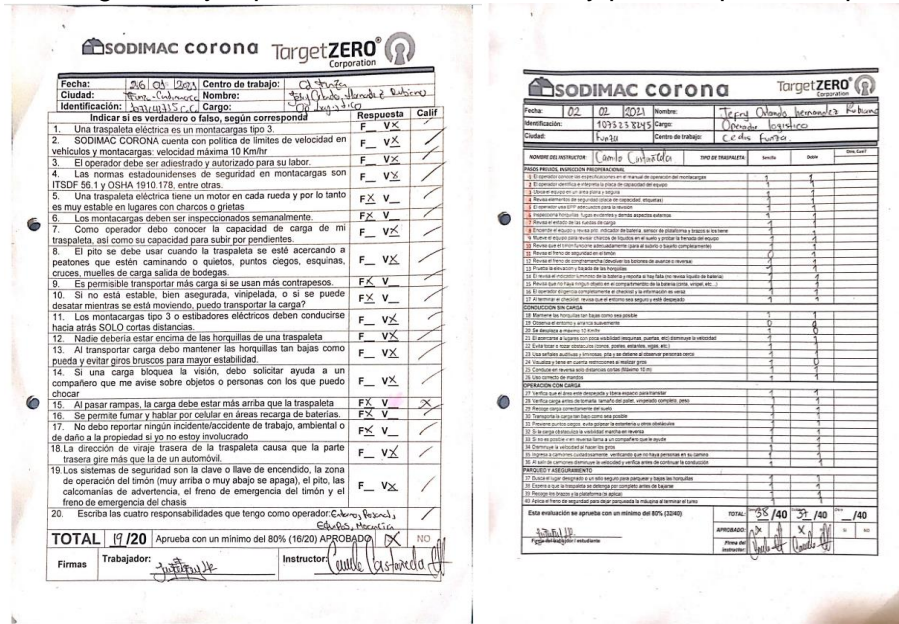
Fuente. Gestión humana Sodimac.2020.

- Personas autorizadas: descripción de cada centro de distribución.
- Nota teórica: nota aprueba por encima del 80% (16/20)
- Fecha práctica: fecha de la evaluación práctica.
- Nota práctica: nota aprueba por encima del 80 % (32/40).
- Fecha actual: hoy.
- Tiempo para vencerse: conteo de los 365 días al próximo entrenamiento.
- Fecha de vencimiento: última sesión de entrenamiento + 365 días.
- ¿Aprobó?: si superó las dos evaluaciones por encima del 80%.
- Carné: entrega de carné.
- Vigente: si no supera el conteo de 365 días.

10.2 Transformación de evaluación manual a digital

Una vez recaudado las evaluaciones teóricas y prácticas de cada proveedor, se procede a realizar su digitalización por medio de Microsoft Forms. A continuación, se observa las evaluaciones manuales y su transformación, así:

Imagen 1. Ejemplo de evaluación teórica y práctica para Traspaleta.



Fuente. Target Zero corporation. 2020

Imagen 2. Digitalización de una de las evaluaciones por medio de Microsoft Forms.

Formas OPERACIÓN SEGURA MONTACARGAS CEDIS - Overdolo

Vista previa Tema Compartir

Freguntas

OPERACIÓN SEGURA MONTACARGAS CEDIS

EVALUACIÓN TEÓRICA PARA OPERACIÓN SEGURA DE MONTACARGAS

1. NOMBRE COMPLETO *

Escribe tu respuesta

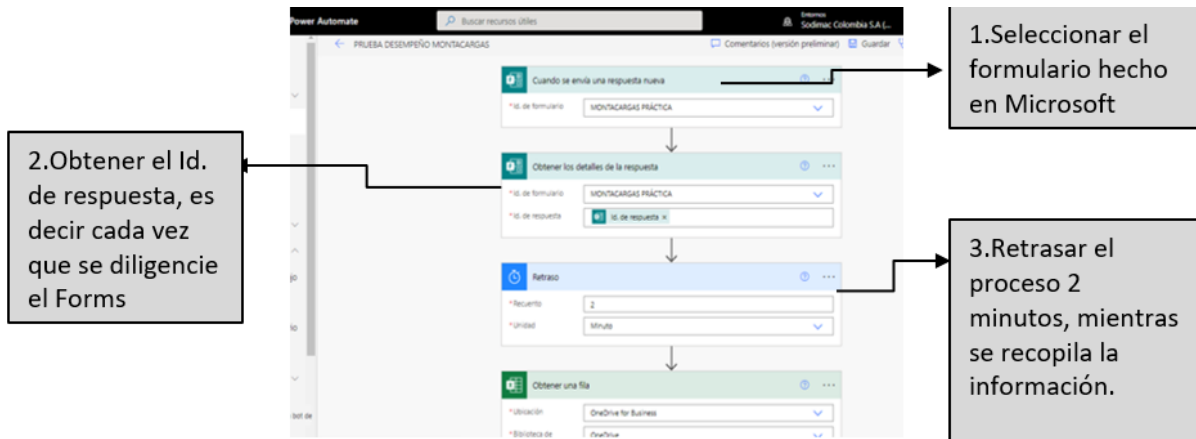
2. IDENTIFICACIÓN *

El valor debe ser un número.

Fuente. Elaboración propia. 2021.

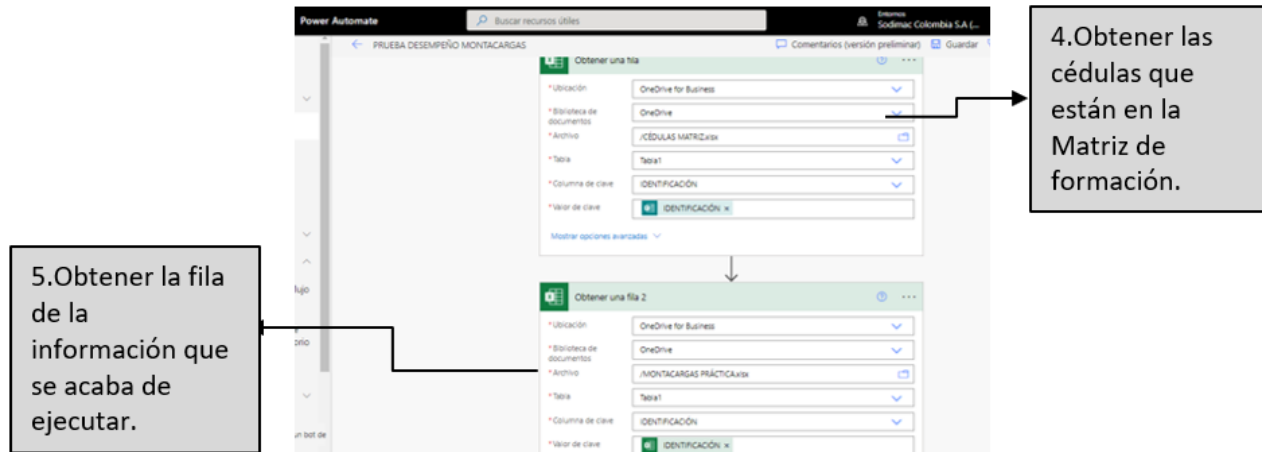
El proceso de digitalización se hizo para cada una de las evaluaciones teóricas y prácticas de cada entrenamiento, es decir el proceso se realizó **seis veces**. Una vez digitalizada la evaluación se procede con la automatización en Power Automate de cada uno de los flujos respectivamente, así:

Imagen 3. Proceso de Automatización en Power Automate.



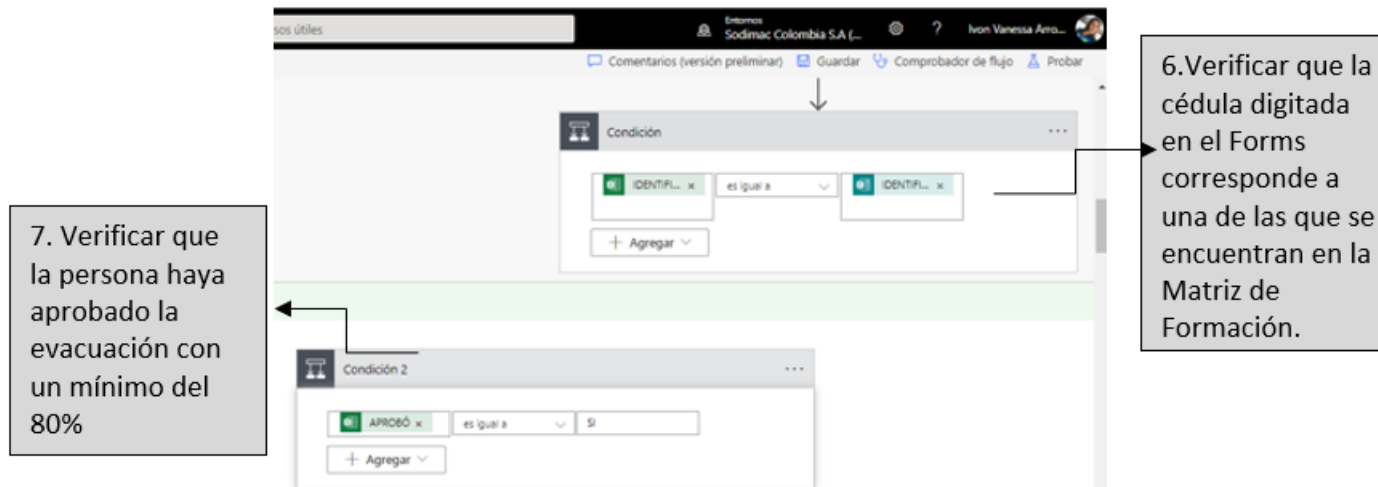
Fuente: elaboración propia 2021.

Imagen 4. Segunda parte del proceso de automatización.



Fuente: elaboración propia. 2021.

Imagen 5. Tercera parte del proceso de automatización.



Fuente: elaboración propia. 2021.

Imagen 6. Cuarta parte del proceso de automatización.

8. En caso positivo, se enviará una notificación por correo electrónico al líder del área y equipo de sst con la información detallada

9. En caso negativo, se notificará a las personas encargadas de que se requiere realizar la prueba nuevamente hasta que complete una nota del 80%.

Fuente: elaboración propia. 2021.

Imagen 7. Quinta parte del proceso de automatización.

10. Darle formato a la fecha para almacenar en la Matriz

11. Actualizar la fila en la matriz de formación con los

Fuente: elaboración propia. 2021.

Imagen 8. Notificación de realización de montacargas.

PRUEBA TEÓRICA MONTACARGAS

 Microsoft Power Apps and Power Automate <microsoft@powerapps.com> 
6/01/2022 1:58 p. m.

Para: Karen Sofia Letrado Ramirez

Advertencia: Has recibido un correo externo. Recuerda no abrir links ni descargar archivos adjuntos que lleguen de remitentes desconocidos o de correos no solicitados. Cualquier duda escribir a GestionSeguridadTI@homecenter.co

Hola! se ha procesado una prueba teórica de montacargas, a continuación la información:

Nombre: prueba
cédula: 1015422446
Cargo: 0
Centro de trabajo: Funza

ESTA EVALUACIÓN SE APRUEBA CON UN MÍNIMO DEL 80%(16/20)

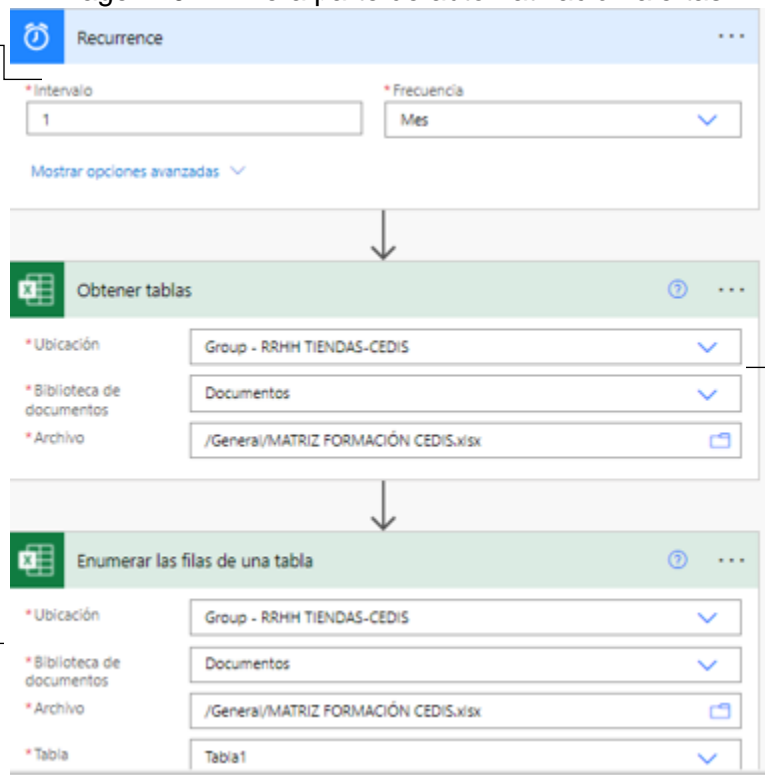
NOTA: 10
¡APROBÓ? NO

Fuente. Elaboración propia. 2021.

A continuación, se presenta la automatización del flujo programado para las alertas de cursos por vencerse de cada colaborador:

Imagen 10. Primera parte de automatización alertas.

1. La primera parte de la automatización requiere definir el tiempo de envío de alertas, en este caso mensual.



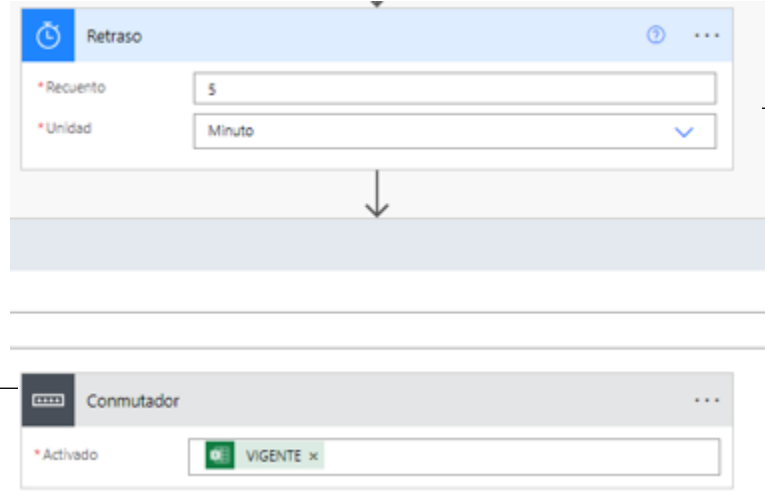
2. se obtiene toda la información de cada fila de la Matriz.

3. enumerar cada una de las 620 filas de la matriz.

Fuente. Elaboración propia.2021.

Imagen 11. Segunda parte automatización alertas.

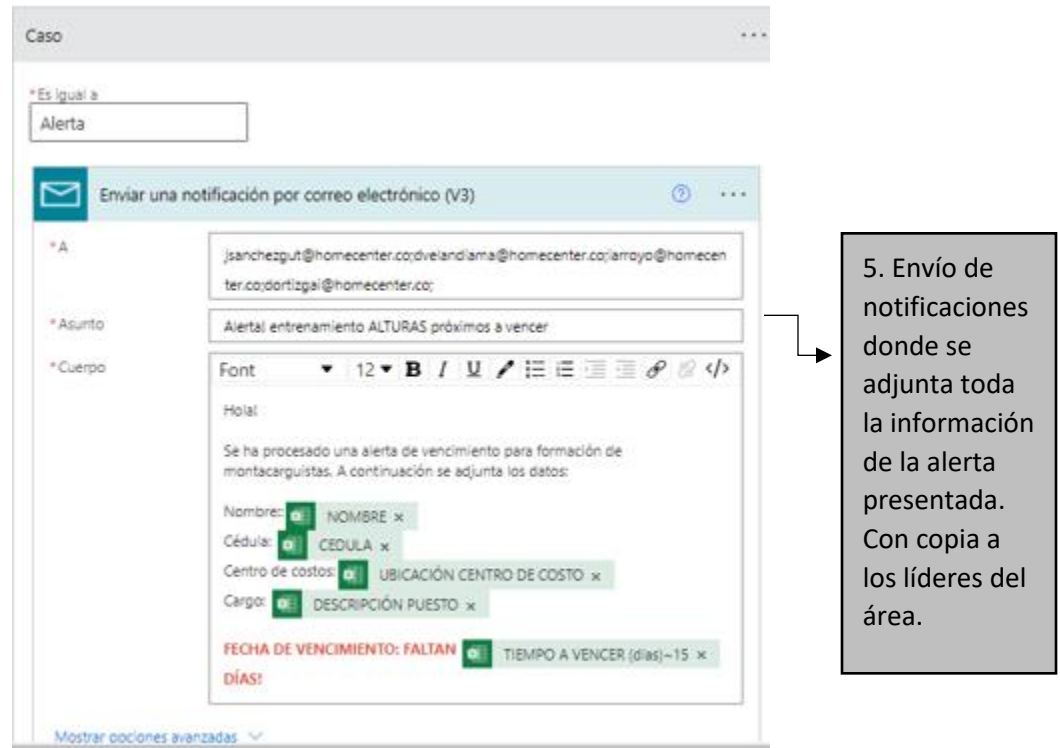
4. Realizar un retraso en el proceso de 5 minutos para evitar errores al analizar las 620 filas.



5. Colocar una condición de filtrar sólo las personas con Alertas vigentes.

Fuente. Elaboración propia. 2021.

Imagen 11. Segunda parte automatización alertas.



Fuente. Elaboración propia. 2021.

10.3 Lista de chequeo preoperacional

Etapa 1:

Analizar e identificar aquellos aspectos que están fallando en el proceso. Reunión con líder de la cadena de abastecimiento y equipo de seguridad y salud para socializar los aspectos a mejorar y tomar medidas.

Etapa 2:

Hacer un nuevo flujo de nube automatizado para el centro de distribución Tenjo. Realizar flujo de nube automatizado para todas las áreas (alastamiento, despachos, Cross Docking, recibo nacional e importado) del centro de distribución Funza, excepto almacenamiento que ya se encuentra en funcionamiento. Formular en Excel online **los** resultados que se obtienen en tiempo real de las máquinas que están en estado operativo y no operando.

Etapa 3:

Imprimir los códigos QR para su posterior distribución en cada área de Funza y Tenjo.

Etapa 4:

Socialización con el equipo de seguridad y salud y líderes, para dar a conocer el funcionamiento después de la automatización.

Imagen 12 . Lista de chequeo para todas las áreas restantes de Funza.

TRASPALETA Lista de chequeo pre-operacional

Verifique cada ítem antes del comienzo del turno. Indique el estado en el que se encuentra la máquina y las condiciones a verificar, marcando de la siguiente manera:

(RECUERDA QUE LOS ÍTEMS QUE ESTÁN EN COLOR ROJO, SON QUE CAMBIARÁN EL ESTADO DE LA MÁQUINA A NO OPERAR)

- Cumple
- NO cumple
- Revisión

Hola, Karen Sofia. Cuando envíe este formulario, el propietario verá su nombre y dirección de correo electrónico.

* Obligatorio

1

Nombre del Operador *

Escriba su respuesta

Fuente. Elaboración propia.2021.

Imagen 13 . Lista de chequeo preoperacional Tenjo.

CKL PRE-OPERACIONAL CD TENJO

Verifique cada ítem antes del comienzo del turno. Indique el estado en el que se encuentra la máquina y las condiciones a verificar, marcando de la siguiente manera:

(RECUERDA QUE LOS ÍTEMS QUE ESTÁN EN COLOR ROJO, SON QUE CAMBIARÁN EL ESTADO DE LA MÁQUINA A NO OPERAR)

- Cumple
- NO cumple

* Obligatorio

1. Nombre del operador *

Escriba su respuesta

2. Cédula *

Escriba su respuesta

Fuente. Elaboración propia.2021.

A continuación, se presenta el paso a paso la automatización para la lista de chequeo preoperacional de Tenjo, cabe resaltar que se hizo un flujo diferente para cada tipo de máquina, así:

Imagen 14. Automatización lista de chequeo primera parte.

The screenshot shows a three-step automation process:

- Step 1:** "Cuando se envía una respuesta nueva" (When a new response is sent). The form ID is set to "CKL PRE-OPERACIONAL CD TENJO".
- Step 2:** "Obtener los detalles de la respuesta" (Get response details). The form ID is "CKL PRE-OPERACIONAL CD TENJO" and the response ID is "Id. de respuesta".
- Step 3:** "Condición" (Condition). The condition is "Tipo de ... es igual a TRASPALETA".

Annotations:

- Box 1: "1. Se elige el formulario desencadenador." (The triggering form is chosen.)
- Box 2: "2. Se obtiene el ID. de respuesta." (The response ID is obtained.)
- Box 3: "3. Se selecciona la condición de el nombre de la máquina." (The condition of the machine name is selected.)

Fuente. Elaboración propia. 2021.

Imagen 15. Automatización lista de chequeo segunda parte.

The screenshot shows a "Condición 2" interface with a list of machine types and their status:

Machine Type	Operator	Status
(T).BATE...	es igual a	NO CUMPLE
(T).CONT...	es igual a	NO CUMPLE
(T).MANL...	es igual a	NO CUMPLE
(T).PITO...	es igual a	NO CUMPLE
(T).FREN...	es igual a	NO CUMPLE

Annotation:

- Box 4: "4. Aspectos a verificar que pasan a la máquina a estado NO operar." (Aspects to verify that pass to the machine to state NO operate.)

Fuente. Elaboración propia. 2021.

Imagen 16. Automatización lista de chequeo tercera parte.

Enviar una notificación por correo electrónico (V3)

* A: amartineze@homecenter.co;djdzs@homecenter.co;

* Asunto: Advertencia de No operación MÁQUINA

* Cuerpo

Font 12 B I U

Hola! Nombre del operador x

Lamentamos informar que la máquina Tipo de máquina x N° de máquina x NO está en condiciones para ser operada.

A continuación presentamos el detallado del chequeo:

CARROCERÍA DEL EQUIPO:
 (T),CARROCERÍA DEL EQUIPO: Está sin hilachas, grasa o aceite en exceso

RUEDAS:
 (T),RUEDAS: En buen estado y sin desgaste o daño excesivo. Tuercas bien

BATERÍA:
 (T),BATERÍA: Nivel de agua, tapas ventiladoras en su lugar y aseguradas.

CONTROLES HIDRAULICOS:
 (T),CONTROLES HIDRAULICOS: Levantan y bajan; funcionan sin dificultades.

MANIOBRAMIENTO:
 (T),MANIOBRAMIENTO: Marcha adelante y atrás, conejo (liebre), es fácil.

5. Se envía correo a los líderes y área de mantenimiento o con toda la información.

Fuente. Elaboración propia. 2021.

Imagen 17. Automatización lista de chequeo cuarta parte.

Crear elemento

* Dirección del sitio: RRHH TIENDAS-CEDIS - <https://sodimacco.sharepoint.com/sites/RRHHTIENDAS-CEDIS>

* Nombre de lista: CKL (Terjo)

* Title: Nombre del op... x

Estado: NO OPERAR

Fecha: Submission time x

Cédula: Cédula x

Máquina: Tipo de máquina x

N° de la máquina: N° de máquina x

Turno: Turno x

V1: (T),CARROCER... x

V2: (T),RUEDAS: En... x

V3: (T),BATERÍA: NL... x

V4: (T),CONTROLE... x

Fuente. Elaboración propia. 2021.

11. RECURSOS PARA EL PROYECTO

Tabla 1. Presupuesto Recursos humanos.

RECURSOS HUMANOS		
BUSINESS PARTNER DE GESTIÓN HUMANA	Profesional encargado de llevar control de las entregas en cada etapa del proceso.	\$ 7.000.000
TÉCNICO EN MANTENIMIENTO	Persona encargada de dar detalles de los aspectos a verificar	\$ 1.500.000
COORDINADOR GESTIÓN HUMANA	Profesional encargado de verificar los flujos programados	\$ 3.100.000

Fuente. Elaboración propia. 2022.

Tabla 2. Presupuesto recursos tecnológicos.

RECURSOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS			
Elemento	Cantidad	Precio unitario	Total
Computador portátil	1	\$2.100.000	\$2.100.000
Software Power Automate	1	Licencia gratis	\$0
Escritorio	1	\$200.000	\$200.000
Silla	1	\$80.000	\$80.000

Fuente. Elaboración propia. 2022.

Tabla 3. Presupuesto total

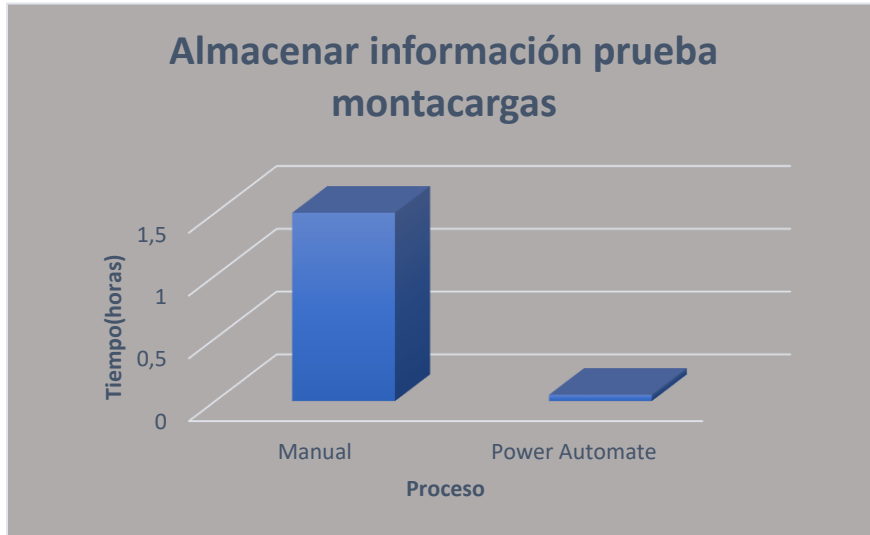
TOTAL PRESUPUESTO PROYECTO	
Software Power Automate	\$0
Escritorio	\$200.000
Silla	\$80.000
Técnico en mantenimiento	\$1.500.000
Coordinador gestión humana	\$3.200.000
Business partner de gestión humana	\$7.000.000
Computador	\$2.100.000
total	\$14.080.000

Fuente. Elaboración propia. 2022.

12. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

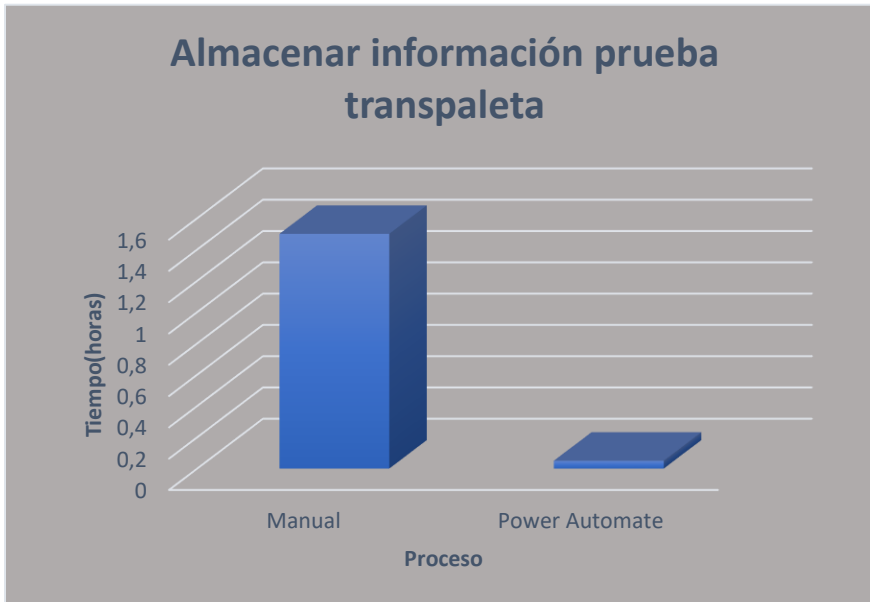
- Una vez puesto en marcha el proyecto, se evidencia que la optimización del tiempo se reduce en un 75% para la matriz de formación en cada uno de los cursos o entrenamientos en los tres centros de distribución.
- Al verificar los indicadores de la Matriz de formación se facilita su análisis ya que son automáticos.
- Se reduce el uso de hojas de papel y almacenamiento de este, gracias a la digitalización.
- Se puede tomar medidas correctivas gracias a la interpretación de indicadores en tiempo real

ILUSTRACIÓN 8. COMPARATIVO PROCESO MANUAL VS POWER AUTOMATE



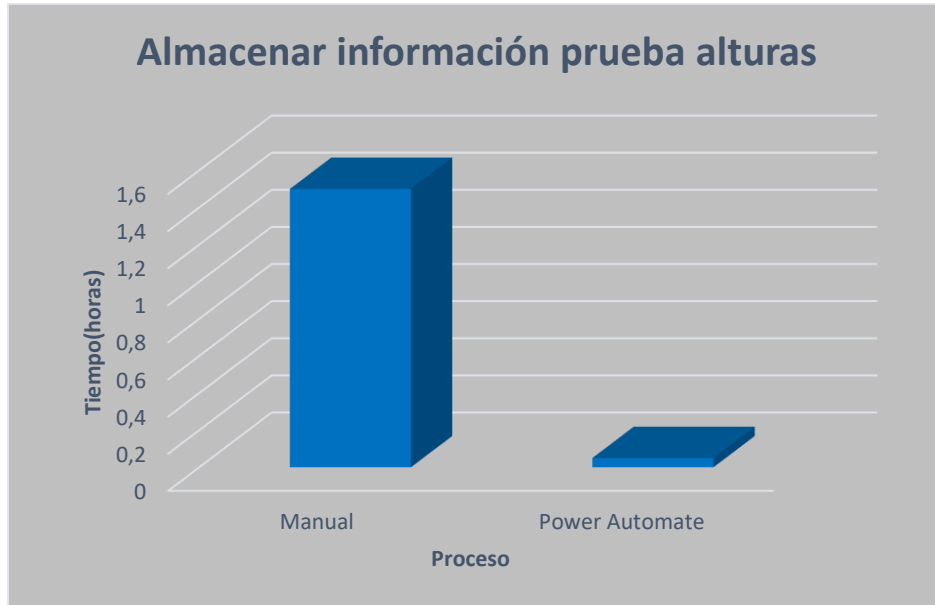
Fuente. Elaboración propia.2022.

ILUSTRACIÓN 9. COMPARATIVO PROCESO MANUAL VS POWER AUTOMATE



Fuente. Elaboración propia.2022.

ILUSTRACIÓN 10. COMPARATIVO PROCESO MANUAL VS POWER AUTOMATE



Fuente. Elaboración propia.2022.

13. CONCLUSIONES

- Al ejecutar completamente todas las automatizaciones se logra concluir que el tiempo se reduce casi a un 75%, lo que es importante para invertir ese tiempo en otros procesos que requieren de mayor atención dentro del cadena de abastecimiento en Sodimac.
- Es importante que ante cualquier iniciativa de automatización se tenga una información detallada y veras de cada proceso para garantizar que el flujo no tendrá errores.
- Las automatizaciones realizadas benefician a casi todas las áreas de la cadena de abastecimiento.
- Se espera que el proyecto tenga acogida no sólo en los tres centros de distribución, si no también a nivel nacional en todos los Homecenter.
- Importante resaltar el impacto ambiental que tiene el proyecto a la hora de reducir la cantidad de hojas de papel y su respectivo archivo en el área de gestión humana.
- Se evidencia un déficit de automatización en varios procesos del área de gestión humana que requieren de optimizar el tiempo y a su vez garantizar una pronta actualización de indicadores.

- Es importante que los colaboradores tengan una pronta adaptación a la implementación de las nuevas tecnologías para que se pueda garantizar la automatización del proceso en su totalidad.
- Gracias a la automatización y el envío de alertas se puede tener un control y seguimiento de aquellas personas que tiene los cursos obligatorios vencidos o próximos a vencer, así se reduce el riesgo de accidentes.

14. RECOMENDACIONES

- No es viable realizar las pruebas digitales si no se cuenta con buena conexión dentro de la planta de trabajo.
- Se recomienda realizar mantenimiento continuo a los flujos par a evitar fallas tempranas en el proceso.
- Se requiere que el proceso manual deje de funcionar para que los indicadores sean reales y tengan información de todas las ejecuciones.
- Para la actualización de preguntas en la Matriz de formación se sugiera hacerlas de forma selección múltiple para facilitar el proceso de automatización.
- Se hace la recomendación al equipo de Seguridad y Salud en el trabajo para que tengan seguimiento y control de los colaboradores que no estén revisando su correo posterior al diligenciamiento de la lista de chequeo.
- Es importante intentar automatizar todos los procesos que aún están siendo manejados manualmente.
- Tener control de los indicadores para poder tomar acciones tempranas ante futuras eventualidades.
- Seguimiento de las máquinas que mas reportan fallas al área de mantenimiento y seguridad y salud en el trabajo.

15. REFERENCIAS

Pérez, M. M. (2017). *¿Cuáles son los niveles de automatización en una organización?* |

KAWAK. Blog.kawak.net.

Acuña, J. (1990). Automatización industrial: definición y conceptos.

Tecnología en marcha, 10(1), 27-30.

García, C. (2012). Sodimac SA. *ene*, 2013.

Flores Pelcastre(2020), J. Metodología para la automatización de procesos en la pequeña y mediana empresa.

Moreno, E. G. (2001). *Automatización de procesos industriales*. Valencia: Alfaomega.

Piedrafita Moreno, R. (2004). Ingeniería de la automatización industrial. *Ra-ma*, 2.

Pizzolo, S. (2015). La era digital y la omnicanalidad: casos Falabella, Sodimac y Frávega.

Ruiz, D. E. S. (2019). Automatización de los procesos de las empresas a través de

Software. *Revista Avenir*, 3(2), 20–27.

Fases y desarrollo de la automatización de procesos. (2020, January 22). [R]Evolución

Artificial. <https://blog.infaimon.com/fases-y-desarrollo-de-la-automatizacion-de-procesos/>