
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

DIGITALIZACIÓN DE VALES DE SALIDA DE REFACCIONES EN
ALMACÉN 0012.

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:
JOSÉ RAYBI CERVANTES SANLUIS

ASESOR:
ING. MARÍA ELENA CARMONA BONILLA

APIZACO, TLAX., ABRIL 2026



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
Ingeniería Industrial

Apizaco, Tlax. 20/febrero/2026

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación Integral

LIC. CECILIA YARELLY ARREGUIN LARA
JEFA 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:	JOSÉ RAYBI CERVANTES SANLUIS
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	21370475
Nombre del proyecto:	"DIGITALIZACIÓN DE VALES DE SALIDA DE REFACCIONES EN ALMACÉN 0012"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

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®

MTRO. ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DE DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

ING. MARÍA ELENA CARMONA BONILLA
ASESOR INTERNO

c.c.p._Div. Est. Prof. (interesado)
c.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 https://www.apizaco.tecnm.mx



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, **20/Marzo/2026**

JOSÉ RAYBI CERVANTES SANLUIS
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CON NÚMERO DE CONTROL 21370475.
P R E S E N T E.

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 INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"DIGITALIZACIÓN DE VALES DE SALIDA DE REFACCIONES EN ALMACÉN 0012"**, 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 **1 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®

CECILIA YARELY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



ccp. Archivo
CYAL/Gvm*



Agradecimientos

Agradezco profundamente a mi familia por su paciencia, comprensión y respaldo a lo largo de todos estos años. A mis hermanos, y en especial a mi madre Lupercia Sanluis Huerta, quien me inculcó valores, perseverancia y el deseo de superación. Ella ha sido mi mayor ejemplo, trabajando siempre con pasión y convirtiéndose en mi inspiración para esforzarme día a día y ser motivo de su orgullo.

A mi asesora María Elena Carmona Bonilla, le expreso mi más profundo reconocimiento por su orientación, empatía y amplio conocimiento, cualidades que la distinguen y que fueron fundamentales durante todo este proceso. Asimismo, agradezco a mi asesor externo José Andrés Díaz Palestina por su guía en el desarrollo de este proyecto, por los valiosos aprendizajes compartidos, su constante apoyo y su disposición para resolver mis dudas y brindarme la información necesaria en cada etapa. Siempre los recordaré con admiración y gratitud.

A mi compañera Marlen Ahuactzin López, gracias por tu apoyo incondicional, por acompañarme en cada reto y por convertir el trabajo en equipo en una experiencia significativa. Más que una excelente compañera, te has convertido en una gran amiga y en alguien muy especial para mí.

Extiendo mi sincero agradecimiento a la empresa Saint-Gobain Adfors, una organización sólida que me permitió adquirir valiosos conocimientos y experiencias que contribuyeron significativamente a mi desarrollo profesional.

Finalmente, agradezco profundamente al Instituto Tecnológico de Apizaco por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y alcanzar mis objetivos. Sin esta institución, este logro no habría sido posible.

Gracias a todas las personas que creyeron en mí y me dieron la fuerza necesaria para no rendirme.

Resumen

El presente trabajo fue elaborado en la empresa Saint-Gobain Adfors, ubicada en la calle Coaxamalucan, Ciudad Industrial Xicohténcatl. Durante el desarrollo del proyecto se identificó una oportunidad de mejora en el proceso de entrega de refacciones, específicamente en las salidas de almacén.

Actualmente, en el almacén 0012 de refacciones de Adfors, el procedimiento de salida de materiales se realiza de forma mixta. Para IS, es acertado el punto, pero para OPTIMA y HKO, si se generan vales, sin embargo, no son como los de IS, estos vales son MANUALES y se consumen en el sistema SAP igual que los de IS.

Esta falta de uniformidad genera diversos problemas, como la pérdida de trazabilidad, errores administrativos y dificultades para conciliar las salidas físicas con los registros en el sistema SAP.

La digitalización de los vales de salida representa una solución integral, ya que permitirá eliminar los diferentes métodos de trabajo entre las áreas (IS, Óptima y HKO), optimizando la gestión y el seguimiento de los movimientos de materiales. Además, reducirá los procesos manuales e impresos, disminuyendo el tiempo de ejecución y el riesgo de errores.

Índice

Agradecimientos	4
Resumen	5
Capítulo 1. Generalidades del proyecto.	10
1.1 Introducción	10
1.2 Descripción de la empresa u organización	11
Visión	11
Misión	11
Plantas Vetrotex y Adfors	11
Valores	12
Organigrama	13
Ubicación	13
1.3 Descripción del puesto o área de trabajo del estudiante.	14
1.4 Problemas a resolver.	15
1.5 Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
1.6 Justificación	15
Capítulo 2: Marco teórico	16
2.1 Definición del almacén	16
2.1.1 Recepción de mercancías	17
2.2 Clasificación general de los almacenes	20
2.2.1 Según su relación con el flujo de producción	20
2.2.2 Según su ubicación	21
2.2.3 Según el material a almacenar	22
2.2.4 Según su localización	23
2.2.5 Según su función logística	23
2.3 Cuentas contables	25
2.3.1 Tipos de cuentas contables	25
2.4 Tipos de Inventario	27
2.4.1 Inventario según el período fiscal	27
2.4.2 Inventario según la periodicidad	28
2.4.3 Inventario según el tipo de producto	28
2.4.4 Inventario según su función	29
2.5 Análisis ABC	30
2.5.1. ¿Para qué sirve?	31
2.5.2. Ventajas clave	31

2.6 SKU's de materiales	32
2.6.1 ¿Cómo hacer SKU de un material?	33
2.6.2 Utilidades del SKU para las empresas	33
2.7 Control de los materiales	34
2.7.1 Materiales directos	35
2.7.2 Materiales indirectos	36
Capítulo 3: Desarrollo.....	38
3.1 Cronograma de trabajo.....	38
3.2 Diagnóstico del proceso actual y detección de errores en SAPo.	40
3.2.1 Diagrama de flujo entrega de vale de salida	46
3.2.2. Descripción actual del vale de salida.	47
3.2.4 Costo del uso de papel	49
3.2.5 Centro de costos	50
3.3 Desarrollo y pruebas del flujo digital.	51
3.3.1 Análisis del proceso actual.....	51
3.3.2 Diseño del flujo digital	52
3.3.3 Etapas del flujo digital	53
3.3.4 Actualización del Inventario del Almacén 0012	55
3.3.5 PIR.....	56
3.4 Definición de usuarios y validadores.	59
3.4.1 Usuarios.....	59
3.4.2 Validador	59
3.4.3 Importancia de la Definición de Usuarios y Validadores	60
3.5 Implementación piloto (área IS).....	63
3.5.1 Selección del grupo piloto	63
3.5.2 Alcance del piloto	64
3.5.3 Capacitación inicial	64
3.5.4 Duración y monitoreo	64
Capítulo 4. Resultados.....	65
Capítulo 5. Conclusiones	79
Capítulo 6. Competencias desarrolladas.....	80
Bibliografía	81

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 LOGO OFICIAL DE LA EMPRESA.....	12
ILUSTRACIÓN 2 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE ALMACÉN.....	13
ILUSTRACIÓN 3 UBICACIÓN PLANTA ADFORS.....	13
ILUSTRACIÓN 4 FLUJO DE UN ALMACÉN.....	16
ILUSTRACIÓN 5 DESCARGA DE MATERIAL.....	17
ILUSTRACIÓN 6 CONTROL DE CALIDAD.....	18
ILUSTRACIÓN 7 ALMACENAMIENTO MATERIAL	19
ILUSTRACIÓN 8 ALMACÉN DE MATERIAL AUXILIAR.....	21
ILUSTRACIÓN 9 ALMACÉN AL AIRE LIBRE	22
ILUSTRACIÓN 10 CENTRO DE CONSOLIDACIÓN	23
ILUSTRACIÓN 11 CENTRO DE RUPTURA.....	24
ILUSTRACIÓN 12 SEPARACIÓN DE ALMACÉN DE RESERVA Y PICKING	24
ILUSTRACIÓN 13 GRÁFICO DE ANÁLISIS ABC.....	31
ILUSTRACIÓN 14 CLASIFICACIÓN DE MATERIALES.....	37
ILUSTRACIÓN 15 VALE DE SALIDA DE ALMACÉN FÍSICO EN PAPEL.....	48
ILUSTRACIÓN 16 COSTO DE HOJAS	49
ILUSTRACIÓN 17 SESIÓN PROGRAMADA.....	52
ILUSTRACIÓN 18 INTERFAZ DIGITAL DEL VALE.....	53
ILUSTRACIÓN 19 CARGAR MATERIALES.....	54
ILUSTRACIÓN 20 VALIDAR VALES.....	54
ILUSTRACIÓN 21 CATALOGO DE REFACCIONES	55
ILUSTRACIÓN 22 PIR.....	57
ILUSTRACIÓN 23 PIR.....	58
ILUSTRACIÓN 24 GRUPO SELECCIONADO	63
ILUSTRACIÓN 25 PANTALLA INICIAL DE LA PLATAFORMA.....	65
ILUSTRACIÓN 26 PESTAÑAS DE LA PLATAFORMA	65
ILUSTRACIÓN 27 CATÁLOGO DE REFACCIONES	66
ILUSTRACIÓN 28 GENERAR VALE	66
ILUSTRACIÓN 29 CARGAR MATERIALES.....	67
ILUSTRACIÓN 30 VALIDAR VALES.....	68
ILUSTRACIÓN 31 MATERIALES SOLICITADOS.....	68
ILUSTRACIÓN 32 VALES VALIDADOS.....	69
ILUSTRACIÓN 33 REGISTRO DE MATERIALES SURTIDOS	69
ILUSTRACIÓN 34 SURTIR MATERIALES.....	70
ILUSTRACIÓN 35 ENTREGA DE MATERIALES.....	70
ILUSTRACIÓN 36 DELIMITACIÓN DE ZONAS (ANTES Y DESPUÉS)	72
ILUSTRACIÓN 37 ESCALERAS (ANTES Y DESPUÉS)	73
ILUSTRACIÓN 38 IDENTIFICADORES DE ZONA (ANTES Y DESPUÉS)	73
ILUSTRACIÓN 39 LIMPIEZA ALMACÉN (ANTES Y DESPUÉS)	74
ILUSTRACIÓN 40 GAVETAS (ANTES Y DESPUÉS).....	74
ILUSTRACIÓN 41 RACK (ANTES Y DESPUÉS).....	75
ILUSTRACIÓN 42 SEÑALAMIENTOS	75
ILUSTRACIÓN 43 LIMPIEZA GAVETAS (ANTES Y DESPUÉS)	76
ILUSTRACIÓN 44 LIMPIEZA (ANTES Y DESPUÉS).....	76
ILUSTRACIÓN 45 LAYOUT Y DIAGRAMA ESPAGUETI.....	77
ILUSTRACIÓN 46 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	77

Índice de tablas

TABLA 1 CRONOGRAMA DE TRABAJO	38
TABLA 2 PROCESO DE GENERACIÓN DE VALE.....	42
TABLA 3 PROCESO ACTUAL.	45
TABLA 4 CENTRO DE COSTOS	50
TABLA 5 FLUJO DIGITAL.	53
TABLA 6 USUARIOS Y VALIDADORES	60
TABLA 7 USUARIOS Y VALIDADORES DE MANTENIMIENTO GENERAL IS.....	60
TABLA 8 USUARIOS Y VALIDADORES DE MANTENIMIENTO TEJIDO IS	61
TABLA 9 USUARIOS Y VALIDADORES DE MANTENIMIENTO TEJIDO OPTIMA.....	61
TABLA 10 USUARIOS Y VALIDADORES DE PRODUCCIÓN Y OVERHEAD	62
TABLA 11 DIAGRAMA DE FLUJO	71

Capítulo 1. Generalidades del proyecto.

1.1 Introducción

En la actualidad, la tecnología desempeña un papel esencial tanto en el ámbito empresarial como en la vida cotidiana, ya que dependemos de ella para realizar múltiples actividades, así como para el control y gestión de diversos procesos. El ser humano se encuentra en constante evolución y adaptación, por lo que resulta indispensable optimizar las herramientas disponibles con el fin de hacer más eficientes las tareas diarias y los procesos organizacionales.

El presente proyecto tiene como propósito innovar el proceso de salidas de almacén mediante la digitalización de la solicitud de materiales. Esta nueva modalidad permitirá que las solicitudes sean gestionadas de manera digital por los solicitantes designados y enviadas directamente al validador asignado, quien es responsable del área correspondiente. Dicho validador podrá autorizar o rechazar las solicitudes a través del mismo sistema, garantizando un flujo de trabajo más ágil y transparente.

La implementación de este proceso digital ofrecerá diversos beneficios, entre los cuales destacan:

- Reducción en el consumo de papel, contribuyendo al cuidado del medio ambiente.
- Optimización de tiempos en la solicitud y entrega de materiales.
- Eliminación de errores asociados a la captura manual de vales en papel dentro del sistema.
- Incremento en la trazabilidad de las salidas de refacciones.
- Estandarización del proceso entre las diferentes áreas operativas.
- Disponibilidad de información en tiempo real, facilitando auditorías y la generación de indicadores de desempeño.

El flujo del nuevo proceso digital inicia con la solicitud de materiales por parte de los usuarios, la cual es enviada automáticamente al responsable del área. Este podrá visualizar los materiales requeridos y sus cantidades; tras su revisión, procederá a autorizar la solicitud. Una vez aprobada, la notificación llegará al personal de almacén, quien preparará los materiales correspondientes para su entrega, asegurando que estén listos y debidamente autorizados al momento de ser recibidos.

1.2 Descripción de la empresa u organización

Saint-Gobain diseña, fabrica y distribuye materiales y servicios para los mercados de la construcción y la industria. Estas soluciones están presentes en todos los espacios de nuestra vida cotidiana: en los edificios, en el transporte, en las infraestructuras y en numerosas aplicaciones industriales. Ofrecen confort, rendimiento y sostenibilidad, al tiempo que responden a los retos de la descarbonización del mundo de la construcción y de la industria, la preservación de los recursos y la rápida urbanización.

Visión

Ser la empresa líder en materiales y soluciones que mejoran el bienestar y el futuro de las personas.

Misión

Innovar constantemente para ofrecer soluciones sostenibles que respondan a los desafíos globales de la construcción y la eficiencia energética.

Plantas Vetrotex y Adfors

Vetrotex es una empresa italiana que se especializa en la producción de fibras de vidrio y productos relacionados. Fue adquirida por Saint-Gobain en 1998. Esta compra permitió a Saint-Gobain ampliar su capacidad en el sector de materiales compuestos y refuerzos de fibra de vidrio, complementando así su oferta en la industria de la construcción y el hábitat. Las plantas de Vetrotex se dedican a fabricar fibras de vidrio para diversas aplicaciones industriales y de construcción. Estas fibras se utilizan en productos que refuerzan plásticos y composites, mejorando la durabilidad y resistencia de los materiales de construcción.

Adfors, por su parte, es una empresa que se especializa en soluciones de refuerzo y mallas de fibra de vidrio. También fue adquirida por Saint-Gobain en 1998, junto con Vetrotex. La incorporación de Adfors al portafolio de Saint-Gobain fortaleció la presencia de la empresa en el mercado de soluciones de refuerzo y materiales para la construcción. Las plantas de Adfors producen mallas de fibra de vidrio y otros productos que se emplean en la construcción para aumentar la resistencia y durabilidad de los materiales. Estos productos son esenciales para crear sistemas de refuerzo en aplicaciones de construcción, como revestimientos de fachadas y protección de superficies. En la ilustración 2.1 se muestra el logo oficial de la empresa.

Valores

- Compromiso profesional para alcanzar la excelencia manteniendo altos estándares éticos y entregando resultados demostrando la calidad y mejora continua.
- Respeto por los demás promoviendo un ambiente inclusivo, respetando las opiniones y contribuciones de cada individuo.
- Integridad actuando con honestidad y transparencia en todas las interacciones.
- Lealtad hacia la empresa, colegas y clientes, manteniendo sentido de responsabilidad y dedicación, contribuyendo relaciones a largo plazo basadas en la confianza y compromiso mutuo.
- Solidaridad que impulsa el trabajo en equipo y fortalecer la comunidad empresarial.



ILUSTRACIÓN 1 LOGO OFICIAL DE LA EMPRESA.

Organigrama

El área de almacén 0012 la cual está conformada por 3 personas teniendo un gerente, un jefe de almacén y dos personas encargadas de las actividades tanto de almacenaje como entrega de materiales, dicho almacén es el área de resguardo de 3,752 materiales de los cuales 1,362 cuenta con un SKU, el resto de las piezas (2,390) no cuentan con un SKU, pero de igual forma está almacenado en dicho almacén.



Ilustración 2 Organigrama del departamento de almacén.

Ubicación

La planta de Adfors está ubicada en Coaxamalucan No. 500, Ciudad Industrial Xicohtécatl, Tlaxcala, C.P. 90434.



ILUSTRACIÓN 3 UBICACIÓN PLANTA ADFORS

1.3 Descripción del puesto o área de trabajo del estudiante.

El área de Logística (Almacén de Refacciones) es la responsable de la recepción, almacenamiento, control y distribución de los materiales y refacciones utilizadas en los mantenimientos preventivos y correctivos de la planta. Su objetivo principal es garantizar la disponibilidad oportuna de los insumos requeridos por las diferentes áreas operativas.

Entre sus principales funciones destacan la verificación de materiales recibidos, el registro de entradas y salidas en el sistema SAP, la entrega de refacciones autorizadas y la gestión de inventarios, con el propósito de mantener un control preciso, eficiente y actualizado de los recursos.

El personal del área trabaja en estrecha coordinación con los departamentos de Mantenimiento, Producción y Compras, asegurando un flujo adecuado de materiales y contribuyendo a la continuidad operativa y eficiencia de la empresa.

Actualmente, me desempeño como practicante en el área de Logística (Almacén de Refacciones), bajo la supervisión del Ing. José Andrés Díaz Palestina, quien ocupa el cargo de Auxiliar de Almacén y es el responsable directo de la operación y control de dicho almacén.

1.4 Problemas a resolver.

En la empresa Saint-Gobain Adfors, actualmente se utilizan formatos de vales de salida en papel, lo cual genera diversas problemáticas operativas. Entre las principales se encuentra la falta de estandarización en el sistema SAPO para la generación de dichos vales, así como la presencia de errores en el registro de la información, lo que ocasiona contratiempos e inconsistencias en los datos. Adicionalmente, existen procesos distintos entre las áreas de IS, Óptima y HKO, lo que dificulta la gestión, el control y el seguimiento de las salidas de materiales. A esto se suma el problema en la validación de los vales al momento de su impresión, ya que no siempre cuentan con la firma correspondiente, lo cual vulnera el control interno al permitir la entrega de material sin la debida autorización de un responsable del centro de costos.

1.5 Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema digital estandarizado en SAPO para la generación, validación y control de vales de salida de refacciones en el almacén 0012, reduciendo errores y mejorando la trazabilidad del flujo de materiales hacia las áreas solicitantes.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar y corregir los errores actuales del sistema SAPO que afecten la generación de vales.
- Diseñar un flujo digital estándar para todas las áreas (IS, Óptima y HKO).
- Definir responsables de validación y niveles de autorización de vales digitales.
- Eliminar el uso de vales impresos, priorizando el registro digital en SAPO.
- Capacitar al personal involucrado en el uso del nuevo proceso digital.

1.6 Justificación

- La digitalización de vales de salida permitirá:
- Reducir errores en la generación de vales.
- Aumentar la trazabilidad de las salidas de refacciones.
- Estandarizar el proceso entre las diferentes áreas.
- Optimizar tiempos y disminuir el uso de papel.
- Contar con información en tiempo real para auditorías e indicadores.

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 Definición del almacén.

Tiene su origen en la palabra árabe "Al Majzan" (Majzan significa depósito). Un almacén es un espacio destinado al depósito y/o la comercialización de mercaderías. De acuerdo con la región geográfica y al contexto, el término puede referirse a diferentes tipos de establecimientos. Siendo un lugar o un espacio en el cual se depositan materias primas, puede ser de un producto semiterminado hasta material, este sirve como centro regulador del flujo de mercancías entre la disponibilidad y la necesidad de fabricantes, comerciantes y consumidores.

La gestión de almacenes o gestión de stocks es una tarea propia de las empresas que venden o fabrican productos o materiales. En un almacén se debe de encontrar un equilibrio para dar el mejor servicio a un coste mínimo.

Funciones de un almacén: Un almacén, comparte de la cadena logística de una empresa, tiene como función la recepción, inventariada, conservación y entrega de los productos.

Los almacenes son centros que están estructurados y planificados para llevar a cabo funciones de almacenamiento tales como: conservación, control y expedición de mercancías y productos, recepción, custodia, etc. El almacén es el encargado de regular el flujo de existencias y darle salida a los productos o materiales que se encuentren dentro de esta.

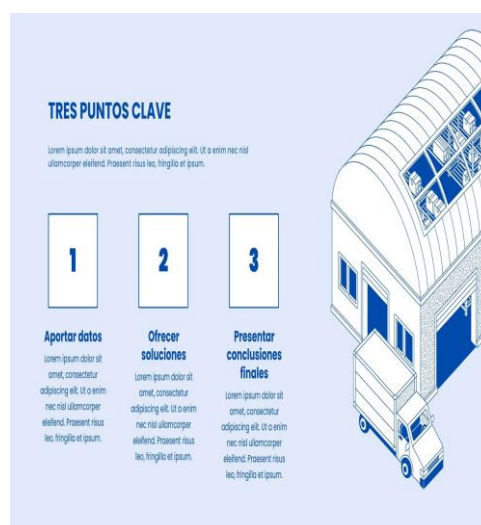


ILUSTRACIÓN 4 FLUJO DE UN ALMACÉN

2.1.1 Recepción de mercancías.

La recepción de mercancía consiste en dar entrada a las mercancías que envían los proveedores. Durante este proceso, se comprueba que la mercancía recibida coincide con la información de la factura u orden de compra de entrega.

También es necesario comprobar durante la recepción de la mercancía si las cantidades, la calidad o las características se corresponden con el pedido.

La recepción de mercancías no es solo dar entrada a los pedidos, sino que es un proceso que requiere la implicación de diferentes tareas, relacionadas entre sí, para que la gestión sea correcta y eficaz.

A continuación, explicamos cada uno de los procesos en la recepción de mercancías.

Planificación e información de la mercancía.

La planificación de las llegadas de mercancía a almacén es indispensable para que no surjan problemas. Una correcta coordinación de la cadena de suministro es determinante en el proceso de recepción de mercancías. Además, es vital que exista una buena gestión de la información y que todos los trabajadores implicados en el proceso sepan qué esperan y cuáles son las horas de llegada de los pedidos.

Descarga de la mercancía en almacén

Tras planificar la mercancía, llega el momento de la descarga desde los camiones al almacén y su desplazamiento hasta la zona de recepción o directamente hasta su lugar de almacenaje en las estanterías. En esta zona del almacén es también indispensable que los trabajadores cuenten con unos conocimientos sobre cómo proceder en cada situación o problema que pueda surgir, así sabrán en todo momento cómo operar y qué equipos deben usar.

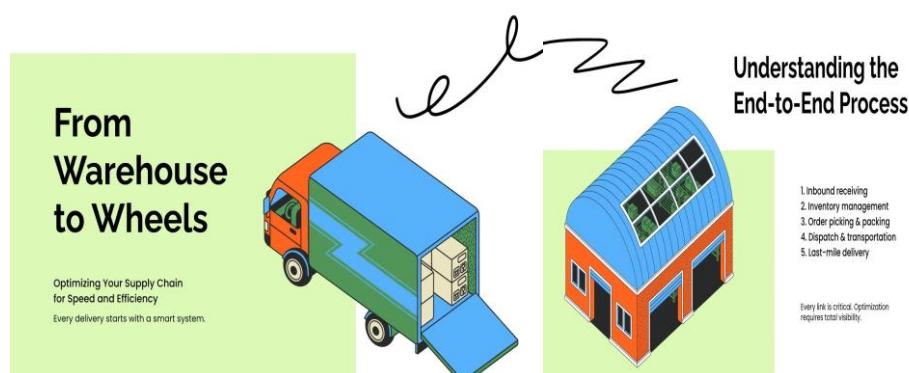


ILUSTRACIÓN 5 DESCARGA DE MATERIAL

Control de calidad de la mercancía que llega a almacén

Este proceso involucra la responsabilidad del departamento de Compras, ya que es el área encargada de mantener el contacto con los proveedores y de realizar los pedidos que posteriormente llegan al almacén, donde, al recibir la mercancía, se lleva a cabo una primera verificación de las facturas para confirmar que coincidan con lo acordado con los proveedores en cuanto a cantidad, modelo y características, así como la revisión de que el embalaje se encuentre en correcto y perfecto estado.

En función a la mercancía que vaya a llegar, se realizarán unos controles de calidad más en profundidad, como, por ejemplo: Si llegan materias primas a almacén, la mayoría de las empresas tienen su propio control de calidad para evaluarlas.

Los alimentos o ciertos medicamentos también necesitan condiciones especiales en cuanto a la temperatura y la humedad que debe tener el ambiente para su correcta conservación. Es primordial comprobar que no se haya roto la cadena de frío.

Con las mercancías peligrosas existen algunas normativas concretas para regular el embalaje, además de los procedimientos de carga y descarga, ya que son productos que la manipulación de estos tiene ciertos riesgos.

El tiempo que se requiere para realizar estos controles de calidad se denomina “cuarentena”. La mayoría de los almacenes tienen una zona reservada exclusivamente para realizar estos controles.



ILUSTRACIÓN 6 CONTROL DE CALIDAD.

Etiquetado y colocación de la mercancía

A lo largo de todo el proceso de recepción de mercancías es muy importante registrar toda la información, para dejar constancia de la mercancía que ha llegado a almacén. Esta información puede registrarse en los programas de sistema de gestión destinados a ello, para que los datos estén informatizados en función a los parámetros logísticos que utilice la empresa.

Almacenamiento

Consiste en la ubicación de las mercancías en las zonas idóneas para ello, con el objetivo de acceder a las mismas y que estén fácilmente localizables. Para ello se utilizan medios fijos, como estanterías mecánicas industriales, depósitos, instalaciones, soportes, etc. y medios de transporte interno como carretillas, elevadores o cintas transportadoras.

El almacenamiento de productos se hace en un almacén, que es un espacio físico, acondicionado para tal fin, que debe reunir ciertas características, de acuerdo con el tipo de mercaderías que se guarden allí, para que se mantengan conservadas de modo óptimo. Esto es particularmente importante si se trata, por ejemplo, de alimentos congelados o productos perecederos (por ejemplo, leche, huevos, verduras, etcétera) o farmacéuticos, que requieren refrigeración o un ambiente seco, todo lo que se logra mediante una cuidadosa logística, para que puedan ser consumidos, un tiempo después de ser cosechados, extraídos o elaborados. En general se trata de estructuras metálicas, aunque pueden ser habitaciones de ladrillos destinadas a ese fin, entresijos, sótanos, etcétera, donde también suele haber estanterías para asegurar un cierto orden de guardado. Los silos, son los lugares destinados al almacenamiento de productos agrícolas.



ILUSTRACIÓN 7 ALMACENAMIENTO MATERIAL

Conservación y mantenimiento

Durante el tiempo que la mercancía está almacenada, tiene que conservarse en perfecto estado. La conservación de la mercancía implica la aplicación de la legislación vigente en cuanto a higiene y seguridad en el almacén, además de las normas especiales sobre mantenimiento y cuidado de cada producto.

Gestión y control de existencia

Una de las funciones clave que consiste en determinar la cantidad de cada producto que hay que almacenar, calcular la cantidad y la frecuencia con la que se solicitará cada pedido con el objetivo de disminuir al máximo los costes de almacenamiento.

Expedición de mercancías

La expedición de mercancías comienza desde que el cliente realiza el pedido, comenzando el proceso con la selección de mercancía y embalaje, así como la elección del medio de transporte. En los almacenes de distribución comercial también se hacen otras operaciones como consolidación de la mercancía, división de envíos y combinación de cargas.

2.2 Clasificación general de los almacenes

Cada almacén es diferente de cualquier otro. Por ello es necesario establecer mecanismos para clasificar los almacenes. Algunos de los parámetros según los que clasificar son:

- 1) Según su relación con el flujo de producción
- 2) Según su ubicación
- 3) Según el material a almacenar
- 4) Según su localización
- 5) Según su función logística

2.2.1 Según su relación con el flujo de producción

Se pueden clasificar los almacenes según su relación con el flujo de producción en los siguientes grupos: ·

Almacenes de Materias Primas

Aquellos que contienen materiales, suministros, envases, etc.; que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación.

Almacenes de Productos Intermedios

Aquellos que sirven de colchón entre las distintas fases de obtención de un producto.

Almacenes de Productos Terminados

Exclusivamente destinados al almacenaje del resultado final del proceso de transformación.

Almacenes de Materia Auxiliar

Sirve para almacenar repuestos, productos de limpieza, aceites, pinturas, etc. La demanda de estos productos suele ser estocástica.

Almacenes de preparación de pedidos y distribución

Su objeto es acondicionar el producto terminado y ponerlo a disposición del cliente.



ILUSTRACIÓN 8 ALMACÉN DE MATERIAL AUXILIAR.

2.2.2 Según su ubicación

Almacenaje interior

Almacenaje de productos con protección completa contra cualquiera de los agentes atmosféricos, permitiéndose incluso modificar las condiciones de temperatura e iluminación.

Almacenaje al aire libre

Carecen de cualquier tipo de edificación y que están formados por espacios delimitados por cercas, marcados por números, señales pintadas, etc. Se almacenan productos que no necesitan protección contra los agentes atmosféricos.



ILUSTRACIÓN 9 ALMACÉN AL AIRE LIBRE

2.2.3 Según el material a almacenar

Almacén para bultos

El objetivo es juntar el material en unidades de transporte y de almacén cada vez mayores para el aprovechamiento pleno de la capacidad de carga de un vehículo para conseguir su transporte económico.

Almacenaje de graneles

Si es posible, debe estar en las proximidades del lugar de consumo debido a que el transporte es costoso. Hay que hacer transportable y almacenable el material que se puede verter. Su contenido debe poderse medir automáticamente, su extracción regulable y con conexión a un medio de transporte.

Almacenaje de líquidos

Es un material específico de granel pero que pueden ser transportables por cañerías.

Almacenaje de gases

Requieren unas medidas de seguridad especiales que han de ser observadas por la alta presión o la particular inflamabilidad.

2.2.4 Según su localización

Se clasifican en almacenes centrales y regionales.

Almacenes centrales

Aquellos que se localizan lo más cerca posible del centro de fabricación. Están preparados para manipular cargas de grandes dimensiones.

Almacenes regionales

Aquellos que se ubican cerca del punto de consumo. Están preparados para recoger cargas de grandes dimensiones y servir mediante camiones de distribución de menor capacidad.

La elección de almacenes centrales o almacenes regionales depende del tipo de carga y la estructura de costes de la empresa. Así productos de bajo valor, o costes de transporte elevados, conducen al uso de almacenes regionales. Por el contrario, con costes de almacén elevados, por el valor del producto, implican almacenes centrales. En cualquier caso, existen métodos para la evaluación de la mejor decisión.

2.2.5 Según su función logística

Según la función logística del almacén se pueden clasificar los almacenes del siguiente modo:

Centro de consolidación

Estos almacenes reciben productos de múltiples proveedores y los agrupan para servirlos al mismo cliente.

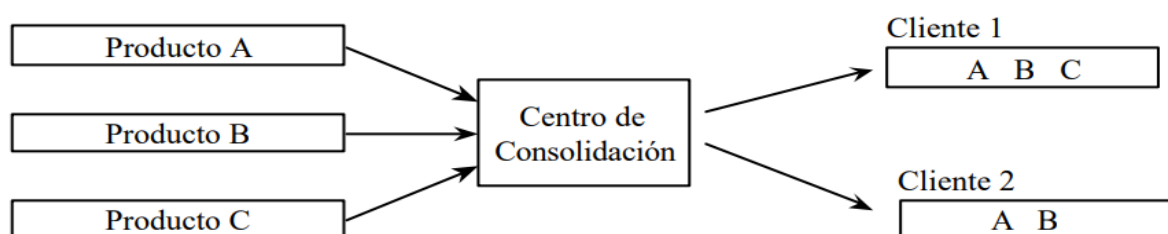


ILUSTRACIÓN 10 CENTRO DE CONSOLIDACIÓN

Son muy habituales en industrias cuyos productos tiene una gran cantidad de componentes. El centro de consolidación produce ahorros por el uso de medios eficientes de transporte al agrupar envíos reduciendo los niveles de stock en el cliente.

Una empresa optará por aprovisionarse a través de un centro de consolidación pues le permitirá reducir la congestión en la recepción de pedidos. Los proveedores a su vez podrán preparar de modo eficiente el suministro JIT.

Centro de ruptura

Tienen la función inversa de los centros de consolidación. Recibe la carga de un número reducido de proveedores y sirven a un gran número de clientes, con necesidades dispares.

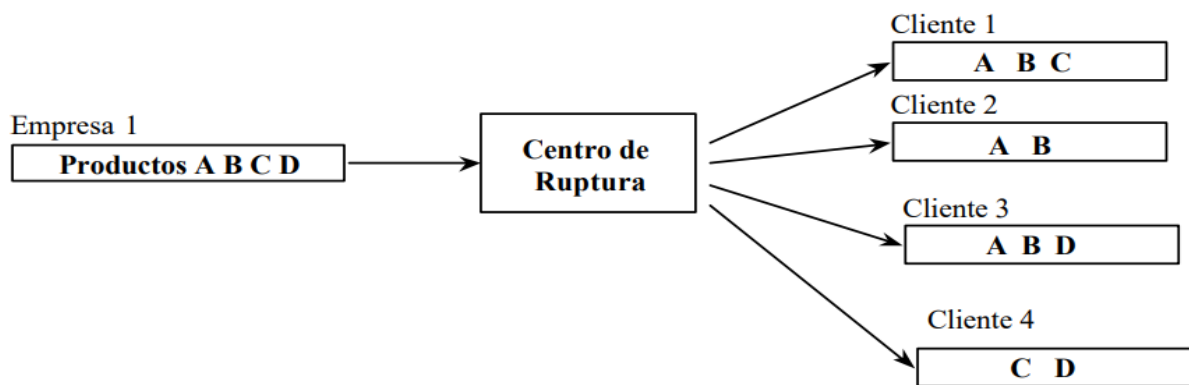


ILUSTRACIÓN 11 CENTRO DE RUPTURA

Reducen el número de contactos de los fabricantes con los clientes finales y reducen el movimiento de los clientes que únicamente han de acudir a un centro de ruptura para recoger múltiples productos. La mayor simplicidad de estos dos sistemas hace que en la práctica, empresas con múltiples proveedores y múltiples clientes (como los sistemas de distribución) desagrupen las funciones pasando a tener un centro de consolidación para el aprovisionamiento y un centro de ruptura para la distribución.

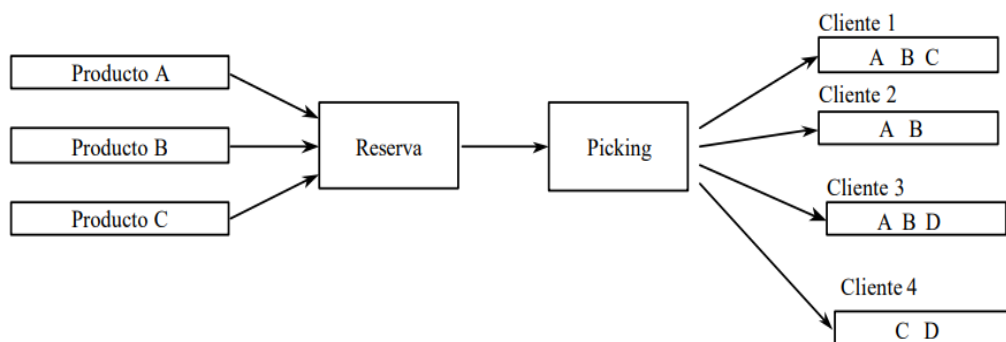


ILUSTRACIÓN 12 SEPARACIÓN DE ALMACÉN DE RESERVA Y PICKING

Esta aplicación es lo que se conoce como separación del almacén de reserva y picking. Es interesante considerarla cuando la unidad de carga de salida es menor que la unidad de carga de entrada.

Centro de tránsito

Conocidos en inglés como cross-dock, son almacenes que no almacenan, sólo mueven productos. Un ejemplo claro son los almacenes de transporte urgente. Este tipo de centros, muy complicados de gestionar, permite aumentar la eficiencia del transporte entre nodos y mantener altos niveles de servicio al cliente reduciendo el stock total.

Almacenes cíclicos o estacionales

Son almacenes que recogen una producción puntual para hacer frente a una demanda constante, o que permiten resolver una demanda puntual frente a una producción más constante.

Almacenes de custodia a largo plazo

Es el único de los almacenes analizados cuyo objetivo es estar lleno, sin importarle costes de transporte, demandas o ritmos de producción.

2.3 Cuentas contables

Las cuentas contables son el instrumento por el cual se registran todos y cada uno de los movimientos de la empresa a nivel económico. La utilidad principal de las cuentas contables es ofrecer información detallada de la empresa a nivel cronológico especificando origen y destino de las partidas monetarias. Estas partidas podrán ser parte del activo y pasivo o patrimonio neto simultáneamente gracias al principio de partida doble.

2.3.1 Tipos de cuentas contables

Los tipos de cuentas contables se organizan en nueve grandes grupos. Según el PGC (Plan General de Contabilidad), en España podemos encontrar los siguientes grupos de cuentas:

Grupo 1

Financiación Básica. En este grupo podemos contabilizar movimientos que relacionen directamente al capital social, las reservas o las deudas a largo plazo.

Grupo 2

Activo No Corriente. Agrupa cuentas que abarcan aspectos como la maquinaria, propiedades intelectuales, patentes e incluso fianzas.

Grupo 3

Existencias. Trata de controlar los movimientos que tengan que ver en lo referente a las mercaderías, materias primas o productos semiterminados.

Grupo 4

Acreedores y Deudores por Operaciones Comerciales. Consiste en anotar cualquier movimiento a nivel de proveedores, clientes, acreedores o impuestos de valor añadido (IVA).

Grupo 5

Cuentas Financieras. Este grupo lo conforman deudas a corto plazo o tesorería entre otras cuentas.

Grupo 6

Compras y Gastos. Este grupo se relaciona con la adquisición de existencias, su variación, o gastos en impuestos, servicios exteriores, etc.

Grupo 7

Ventas e Ingresos. Por otra parte, en este se contabilizan acciones de variación de existencias positivas e ingresos corrientes y no corrientes.

Grupo 8

Gastos Imputados al Patrimonio Neto. Aunque son cuentas que se utilizan poco en el día a día, son necesarias al momento de querer registrar una variación del patrimonio neto de la empresa.

Grupo 9

Ingresos Imputados al Patrimonio Neto. Ídem a lo expuesto en el grupo anterior, sólo que en este caso se realizaría un ajuste contable positivo. La cuenta contable o centro de costo es una referencia que se utiliza en Saint-Gobain Adfors para ver el consumo de cada uno de los 21 departamento.

-
-
- Mezclado
 - Recubrimiento
 - Urdido
 - Tejido
 - Tenter
 - Inspección
 - Rebobinadoras
 - Ready Roll
 - Extrusión
 - Recursos humanos
 - Servicios Generales
 - EHS
 - Calidad
 - WCM
 - IT
 - Mantenimiento
 - Logística
 - Slasher Optima
 - Weaving Optima
 - Servicios generales Optima
 - Logística Optima

2.4 Tipos de Inventario

2.4.1 Inventario según el período fiscal

Estos inventarios hacen referencia al momento en el tiempo en el que se realizan con relación al año fiscal de la empresa.

Inventario inicial

Se efectúa al comienzo del período contable y antes de que se adquiriera inventario adicional o se lleve a cabo una venta.

Inventario final

Se realiza al cierre del ejercicio económico o al final de cada año a fin de conocer los recursos y/o bienes obtenidos tras realizar todas las operaciones mercantiles. El

inventario final de un ejercicio contable determina el inventario inicial del siguiente periodo fiscal.

2.4.2 Inventario según la periodicidad

Si tenemos en cuenta la frecuencia con la que se llevan a cabo, podemos identificar 4 tipos de inventario:

Inventario anual

Se efectúa una vez al año y sirve para confirmar los resultados obtenidos con el registro contable.

Inventario periódico

Se realiza varias veces al año con una frecuencia previamente determinada y contempla el conteo de todas las referencias almacenadas.

Inventario cíclico

También conocido como inventario rotativo). Se basa en la realización de recuentos regulares, distribuidos durante el año, de grupos de referencias. A diferencia del inventario periódico, se prioriza el conteo de unas referencias sobre otras (en función de su valor, rotación, fecha de caducidad, etc.).

Inventario permanente

(También conocido como inventario perpetuo). Se actualiza de forma constante, registrando cada entrada y salida de artículos, y refleja en tiempo real el stock disponible. Es el tipo de inventario que fomenta la logística 4.0 con una gestión digital de la información gracias a un WMS y a la implementación de sistemas de almacenamiento automatizado.

2.4.3 Inventario según el tipo de producto

El inventario también está sujeto al tipo de producto almacenado. En consecuencia, podemos distinguir entre:

Inventario de materias primas

Sirve para determinar el stock disponible de las materias primas que se utilizan para la fabricación del producto final.

Inventario de suministros de fábrica

Registra aquellos materiales empleados en el proceso de producción que por su naturaleza no pueden ser cuantificados con exactitud como, por ejemplo, tuercas o pintura.

Inventario de productos en proceso de fabricación

Contempla los productos semielaborados, es decir, aquellos que todavía forman parte del proceso de producción.

Inventario de productos terminados

Recoge los productos ya finalizados y disponibles para la venta.

Inventario de mercancías

Lo integran los bienes adquiridos para ser vendidos con posterioridad, sin que se les realicen modificaciones.

2.4.4 Inventario según su función

Ciertos tipos de inventario se clasifican de acuerdo con la función que se les asigna. En este sentido, diferenciamos entre:

Inventario en tránsito

También conocido como inventario en ductos, cuantifica los productos y materiales que están de camino al almacén o que ya han sido solicitados a los proveedores. A veces, si el flujo de mercancía es lento, debe recorrer grandes distancias o involucra muchos niveles, el inventario en ductos puede sobrepasar al almacenado.

Inventario de seguridad o de reserva

Registra los productos y materias primas que la empresa posee para afrontar posibles fallos en el proceso de producción, retrasos de los proveedores o aumentos inesperados de la demanda. Este inventario constituye el stock de seguridad de la compañía, cuyo objetivo es evitar caer en roturas de stock.

Inventario de previsión o estacional

Reúne las referencias almacenadas con vistas a satisfacer demandas futuras, previsibles con certeza y habitualmente estacionales. Esta predictibilidad lo diferencia del inventario de seguridad, destinado a cubrir contingencias inesperadas.

Inventario de desacoplamiento

Se utiliza para diferenciar el inventario requerido para dos procesos de fabricación con tasas de producción diferentes. De ese modo, cada proceso funciona de forma independiente y con una cantidad de mercancía determinada.

Todo inventario cumple una función específica y, al mismo tiempo, satisface una necesidad logística determinada, por ejemplo, abastecer a producción, recibir mercancía de los proveedores o afrontar un aumento de la demanda.

2.5 Análisis ABC

El análisis ABC de productos es una técnica de gestión de inventarios que se utiliza para clasificar los artículos en categorías basadas en su importancia y valor para la empresa. Este método proporciona una perspectiva clara sobre qué productos son cruciales para el éxito financiero del negocio, al tiempo que ayuda a optimizar el uso de recursos y mejorar la eficiencia operativa, según (Anónimo, valerdat, S.F.).

Esta metodología sugiere que la mayor parte de los efectos proviene de una minoría de causas. En el contexto de inventario, esto significa que un pequeño porcentaje de artículos (Clase A) suele representar una gran parte del valor total del inventario, mientras que la mayoría de los artículos (Clase C) contribuye con una parte mucho menor.

- I. Clase A: Estos son los productos más valiosos que contribuyen significativamente al margen de la empresa. Debido a su alta importancia, requieren un seguimiento y control estrictos.
- II. Clase B: Los artículos de esta categoría son importantes, pero en menor medida que los de la Clase A. Requieren de un nivel moderado de control y atención, equilibrando coste y beneficio de su gestión.
- III. Clase C: Comprende la mayoría de los artículos que tiene un impacto menor en la rentabilidad general. Estos productos demandan menos atención y control, lo que permite a las empresas concentrar sus recursos en las categorías más críticas.

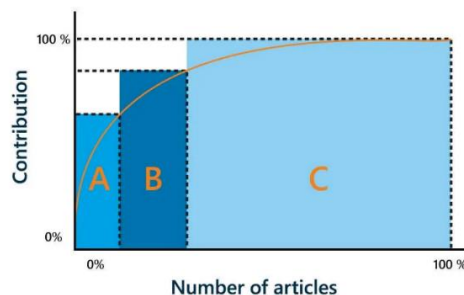


ILUSTRACIÓN 13 GRÁFICO DE ANÁLISIS ABC

2.5.1. ¿Para qué sirve?

Es ampliamente utilizado para clasificar inventarios y optimizar el uso de recursos, basándose en la importancia económica y estratégica de cada artículo. Al agrupar los productos en tres categorías, el análisis ABC ayuda a las empresas a priorizar sus esfuerzos y recursos. Permite a las empresas concentrarse en los productos que realmente impulsan el negocio, optimizando así los niveles de stock y reduciendo el coste de mantenimiento de inventario.

Mejora la disponibilidad de productos clave, lo que puede incrementar las ventas y la satisfacción del cliente. Cuando se identifica claramente qué productos requieren más atención, las empresas pueden ajustar sus estrategias de compra y producción para alinearse mejor con las demandas del mercado.

2.5.2. Ventajas clave

El principal propósito del análisis ABC es permitir una gestión más eficiente del inventario al clasificar los productos en tres categorías distintas, desde los más hasta los menos valiosos. Esta diferenciación ayuda a las empresas a comprender mejor cuáles son los artículos críticos que impulsan su negocio y requieren atención prioritaria.

- Optimización de recursos: Al distinguir entre productos de alta y baja rotación o margen, las empresas pueden asignar recursos de manera más eficiente, concentrándose en aquellos artículos que generan más ingresos o son esenciales para la operación.

-
-
- Mejora de la gestión de capital: El análisis ABC también impacta positivamente en la gestión del capital. Al priorizar la adquisición y reposición de los productos más importantes (Clase A), las empresas pueden asegurar una rotación de inventario más rápida, recuperando su inversión más rápidamente y optimizando el flujo de efectivo.
 - Reducción de costes: Al mantener bajo control el inventario de productos menos críticos (Clases B y principalmente Clase C), se pueden reducir los costes asociados al almacenamiento y mantenimiento de stock que no contribuye significativamente a los ingresos de la empresa.

2.6 SKU's de materiales.

Identificar los artículos de manera única e individualizada es la mejor forma de controlar la trazabilidad. SKU son las siglas de Stock Keeping Unit, lo que se puede traducir como “unidad de mantenimiento de existencias”.

Este código, formado por letras y números, contiene toda la información de un artículo, por lo que se puede equiparar al documento de identidad de las personas. Los datos que proporciona sobre trazabilidad e inventario son esenciales en los procesos de gestión empresarial y para una cadena de suministro libre de errores.

Su utilidad dentro del negocio es amplísima, ya que no solo sirve para controlar las existencias, sino para tomar decisiones eficaces basadas en datos objetivos.

El SKU es un código de referencia interno que identifica todas las unidades de existencias del almacén. Algunas de las características que se pueden incluir en esta combinación alfanumérica son:

- Marca del producto
- Material de fabricación
- Fecha de producción
- Forma, color y dimensiones
- Modelo específico
- Procedencia de la mercancía
- Ubicación en el almacén

2.6.1 ¿Cómo hacer SKU de un material?

Antes de generar el código SKU conviene establecer un criterio con la información que debe contener. Conviene dar prioridad a elementos esenciales para identificar el artículo, como marca, modelo, color, fabricante, dimensiones y material.

Uno de los objetivos del SKU en logística es ahorrar tiempo y recursos en la cadena de suministro, desde el almacenaje hasta la venta. Por tanto, estos códigos deberían seguir siempre la misma lógica para un manejo eficiente tanto en el almacén como en el punto de venta.

Tener establecidos los SKU del inventario permite aprovechar al máximo las funcionalidades de un programa de gestión y controlar las existencias de forma eficaz.

2.6.2 Utilidades del SKU para las empresas

Cambios en el precio de venta

Por diferentes motivos, se pueden aplicar diferentes precios a un mismo producto. En ese caso, la empresa puede crear un código para un precio y otro código para el precio con variación.

Unidades indivisibles

Habitualmente, se aplica un número de referencia a cada artículo, aunque contenga varias unidades. Este sistema permite que se puedan vender de manera indivisible y de forma coordinada con la clasificación del almacén. Con esto se consigue optimizar la gestión de existencias.

Variaciones de producto

Los productos iguales, pero con variaciones de color, talla o modelo, se pueden diferenciar utilizando códigos SKU distintos para cada ítem. Esta es la manera más práctica de conocer con exactitud las existencias y las necesidades de suministro de cada tipo de producto.

Proveedor o fabricante

Es frecuente que en el almacén haya productos iguales, pero fabricados por diferentes proveedores. Asignando un SKU distinto para cada uno, la empresa siempre puede conocer su procedencia. De esta forma, se mejora la trazabilidad de la cadena de suministro y se puede encontrar el origen de posibles fallos de fabricación.

Mejoras de producto

Esta es otra de las situaciones en las que el SKU resulta de gran utilidad. Este identificador puede ayudar a determinar si nos encontramos ante un modelo modificado o una versión anterior.

En el almacén es imprescindible disponer de esta información para una correcta gestión de la mercancía.

Trazabilidad

El SKU permite identificar la ubicación de cada unidad mínima en un momento dado. Con este código es posible generar informes para mejorar la trazabilidad de toda la mercancía, desde el almacén hasta el punto de venta. Además, se puede realizar el proceso a la inversa, por ejemplo, si los productos en tienda no corresponden con la base de datos.

La gran ventaja de la trazabilidad es que permite tener un registro completo de los cambios de ubicación de un artículo y en qué momento se produjeron. Ante cualquier problema, será más sencillo identificar las unidades afectadas.

Finalmente, el código SKU proporciona información sobre características invariables de los artículos, pero se puede cruzar con datos de sensores que muestren cambios físicos o químicos como temperatura y humedad.

2.7 Control de los materiales

Los materiales representan un conjunto de unidades básicas que una vez pasan por el proceso de transformación se convierten en productos terminados, este paso se lleva a cabo a través del uso de la mano de obra que se adiciona a diversos costos adicionales incurridos durante la ejecución del trabajo, estos son conocidos como costos indirectos de fabricación.

Al respecto, los materiales son elementos agrupados en un conjunto, el cual es, o puede ser, usado con algún fin específico; estos presentan naturaleza tanto real (ser cosas), como virtual o ser totalmente abstractos (Polimeni, Fabozzi, y Adelberg, 1994). Además, constituyen el elemento principal de los costos de producción, los cuales se transformarán en productos terminados al agregarles los costos de conversión, que pueden ser directos e indirectos. En consecuencia, los materiales están representados por una serie de insumos básicos necesarios para realizar el proceso

de transformación que dará como resultado final un nuevo fruto llamado producto terminado (Molina, 2004).

Consecuentemente, los materiales pueden comprarse a proveedores exteriores, debiendo ser conformes a los requisitos de calidad, son bienes que se consumen en el proceso productivo. De este modo, para las empresas manufactureras o de transformación es preponderante contar con un sistema de registro detallado que le permita establecer el debido control sobre la materia prima adquirida por la compañía con miras a desarrollar su proceso operativo (Lester, Norbert, y Mottley, 2010).

Según estos autores, al referirse al control de materiales “la alta calidad, los bajos costos y la productividad satisfactoria en la fabricación, dependen de la eficacia de la gestión de los hombres, máquinas y materiales” (Lester, et al. 2010: 127). Aunado a ello, los materiales que ingresen a una empresa requieren de una combinación de labores y de un conjunto de formas o registros contables que sirvan de instrumento de control en cada una de las etapas de utilización (Estupiñan, 2006).

Bajo estas concepciones, el control de los materiales lo conforman una serie de pasos y procedimientos que dan cuenta de los movimientos de la materia prima desde el momento mismo en que se solicitan al proveedor, hasta cuando el producto terminado ingresa al almacén respectivo. Por esta razón, es básico o propio de las empresas industriales y todas aquellas donde se tengan que desarrollar funciones de proceso para llegar a un bien final.

Ahora bien, en lo que respecta a la clasificación de los materiales, estos se identifican fácilmente como parte del producto terminado, se denominan materiales directos y los que tienen importancia secundaria o no se convierten en productos terminados, se denominan materiales indirectos (Lester et al., 2010).

Asimismo, se puede afirmar que “los materiales o suministros son los elementos básicos que se transforman en productos terminados a través del uso de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación en el proceso de producción, los materiales pueden ser directos o indirectos” (Polimeni et al., 1994: 76).

2.7.1 Materiales directos

Son todos los materiales que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocian con éste y representan el principal costo de materiales en la elaboración del producto. En efecto, “los materiales directos son

aquellos elementos que pueden identificarse de una manera concreta y provechosa con un producto o con un trabajo específico” (Molina, 2004: 71).

Al mismo tiempo, son aquellos materiales que forman parte de los productos y generalmente determinan la calidad, cantidad o presentación de los mismos en el mercado, razón por la que sus costos se asignan directamente a cada producto concreto, es decir, sin recurrir a procedimientos de reparto en función de niveles de actividad (Lester et al., 2010).

En síntesis, los materiales directos están representados por todos los materiales cuya participación en el producto terminado es imprescindible, es decir, marcan las características básicas que denotan e identifican el producto terminado, de esta forma, pueden ser reconocidos y cuantificados en cada unidad de producción e integran físicamente el producto.

2.7.2 Materiales indirectos

Los materiales indirectos están enmarcados en todos los materiales que, aun cuando son utilizados en el proceso productivo, son los que auxilian o prestan un servicio a la transformación productiva, por lo que, representan suministros a la fabricación desarrollada por la empresa. El material indirecto es aquel que se utiliza en el proceso de la manufactura, pero cuyo costo no es directamente rastreable hasta cada producto (Welsch y Gordon, 2005). Además de esto, “los materiales indirectos son los demás suministros involucrados en la producción de un artículo que no se clasifican como materiales directos” (Polimeni et al., 1994: 76).

De este modo, la fabricación para obtener sus resultados requiere insumos que no son mano de obra ni materiales directos, conformado por aquellos que se pueden integrar físicamente al producto, pero que por su naturaleza no consiguen identificarse o cuantificarse fácilmente en cada unidad de manufactura (Cuevas, 2001).

En consecuencia, los materiales indirectos están representados por los materiales utilizados como insumos en el proceso productivo, que por su naturaleza no pueden ser medidos y cuantificados con exactitud y por tanto presentan dificultad para ser asociados e identificados directamente con el producto terminado. En la ilustración 2.10 se muestra la clasificación de materiales.



CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

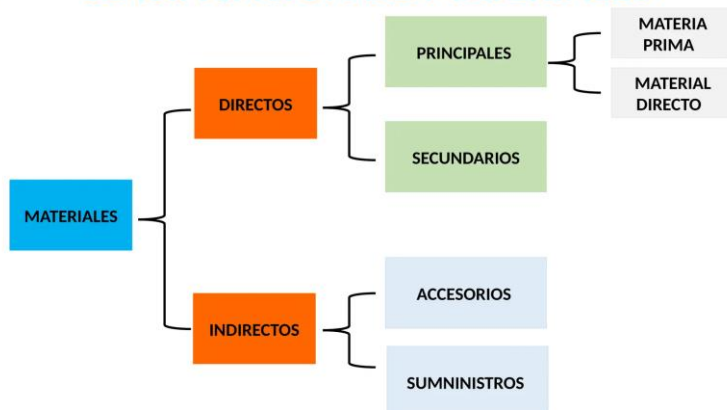


ILUSTRACIÓN 14 CLASIFICACIÓN DE MATERIALES.

Capítulo 3: Desarrollo

3.1 Cronograma de trabajo

En este apartado se llevó a cabo la descripción del desarrollo del proyecto digitalización e innovación en el proceso de salida de materiales de almacén, donde mostraremos paso a paso cada una de nuestras actividades y de forma secuencial acorde al cronograma de actividades.

ACTIVIDAD		AGOSTO			SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DIC		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Diagnóstico del proceso actual y detección de errores en SAPO.	P																		
	R																		
Desarrollo y pruebas del flujo digital.	P																		
	R																		
Definición de usuarios y validadores.	P																		
	R																		
Implementación piloto (áreas IS).	P																		
	R																		
Capacitación y cierre del proyecto.	P																		
	R																		
OBSERVACIONES																			

TABLA 1 CRONOGRAMA DE TRABAJO

El cronograma se explica a detalle cada una de las actividades a realizar en cada uno de los meses desde lo más simple hasta lo más complejo verificando el desarrollo y resultados obtenidos después de la aplicación de este proceso y con ello llevar a un buen término la proyección de este proyecto

Descripción de las actividades.

1. Diagnóstico del proceso actual y detección de errores en SAPO.

Se realizará un análisis profundo del proceso actual de emisión y control de vales de salida de refacciones en el sistema SAPO.

2. Desarrollo y pruebas del flujo digital.

Con base en el diagnóstico, se diseñará y desarrollará un flujo digital para sustituir el proceso físico/manual. Diseño del flujo lógico de autorización y emisión de vales, desarrollo del sistema o aplicación que digitalice los vales de salida.

3. Definición de roles y validadores.

Se establecerán los diferentes perfiles de usuario que interactuarán con el sistema digital, definiendo claramente:

Usuarios: solicitante que genera el vale con los materiales a utilizar.

Validadores: responsables de autorizar electrónicamente las salidas, con trazabilidad y control.

4. Implementación piloto (área IS).

Se llevará a cabo una primera implementación del sistema en el área de IS como prueba piloto, capacitación a los usuarios del área IS y uso real del sistema en operación durante un periodo definido.

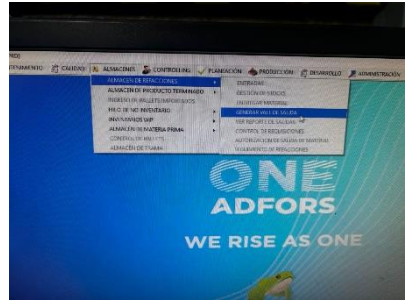
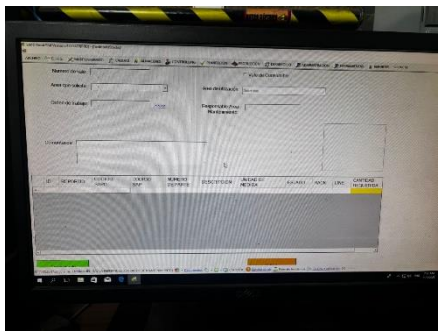
5. Capacitación y cierre del proyecto.

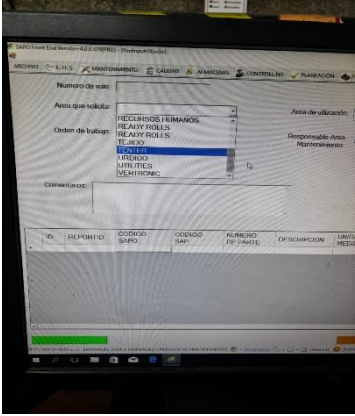
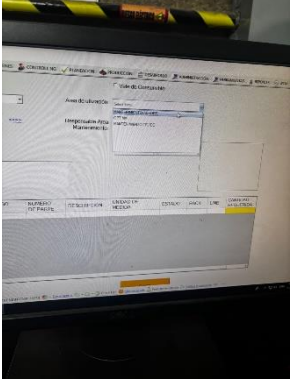
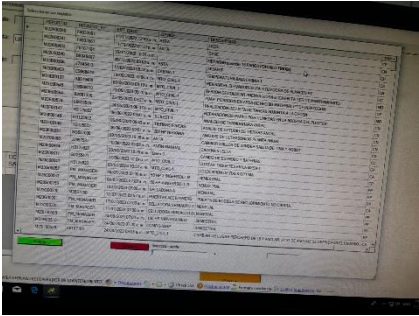
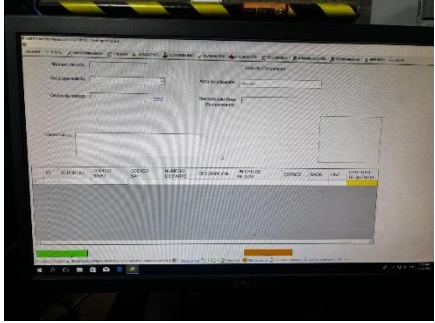
Capacitación final a todo el personal involucrado en el uso del sistema y entrega formal del sistema a operación.

3.2 Diagnóstico del proceso actual y detección de errores en SAPo.

La información requerida se obtiene de los vales de salida de almacén de refacciones. Algunos datos, como Área, responsable, centro de costos, cuenta contable y comentarios, se utilizarán para la generación de vales digitales. Posteriormente, se desplegará un menú con el listado de materiales disponibles, desde el cual se podrá seleccionar el material requerido y registrar la cantidad correspondiente.

En la Tabla 2 se detalla el proceso de generación del vale de salida de refacciones dentro del área de Mantenimiento.

No.ACT	DESCRIPCIÓN	FORMATO
1	El solicitante inicia sesión en SAPo utilizando su usuario SGI y su contraseña.	
2	Ingresa a la pestaña "Almacenes" y selecciona la opción "Generar vale de salida".	
3	Una vez dentro, el sistema mostrará una ventana donde deberá ingresar la información requerida.	

4	Selecciona la opción “Área que solicita”. Se desplegará una lista con las áreas donde se utilizarán las refacciones.	
5	En el campo Área de utilización, selecciona la opción Mantenimiento ADFORS.	
6	Selecciona la opción “Orden de trabajo”. Se desplegará una interfaz con todas las órdenes de trabajo disponibles; elige la orden de trabajo correspondiente.	
7	En el campo Comentarios, el usuario puede ingresar cualquier información adicional o nota relevante.	

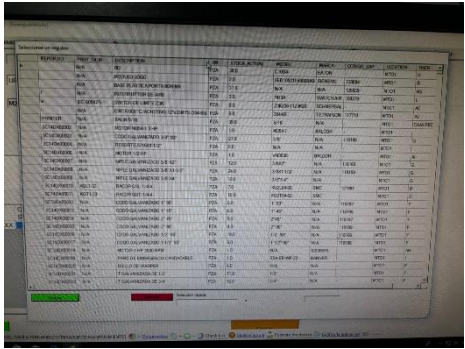
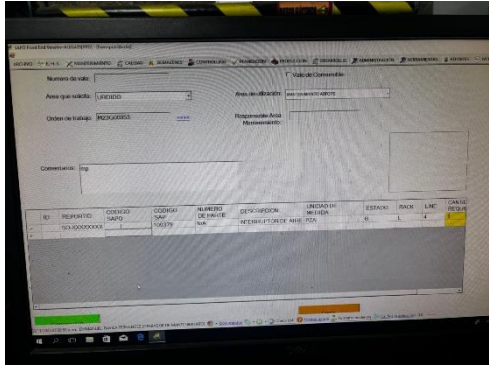
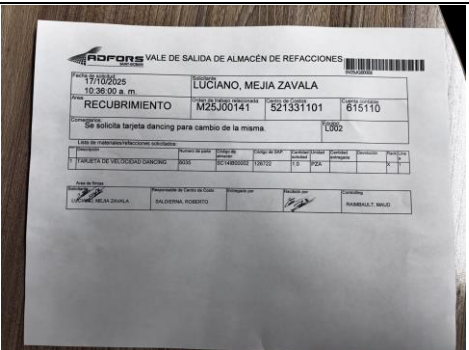
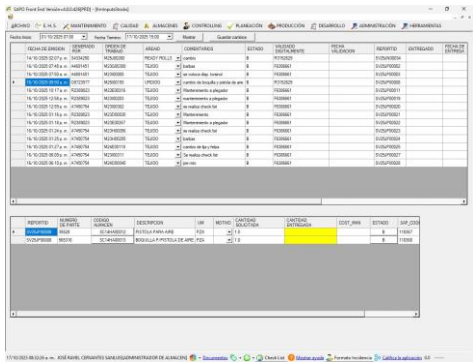
8	Ingrese el SKU o la descripción de la refacción para filtrar la lista de artículos disponibles. A continuación, seleccione la refacción deseada y especifique la cantidad necesaria.	
9	Haz clic en “Generar vale” (recuadro verde) para imprimir el vale.	

TABLA 2 PROCESO DE GENERACIÓN DE VALE

En la tabla 3 se muestra el procedimiento para la solicitud de materiales actuales en almacén de forma secuencial.

No. ACT	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	FORMATO
1	Axiliar de almacén	Establece y supervisa que se aplique el procedimiento para la entrega de materiales.	N/A
2	Asistente de almacén	Recibe del solicitante vale de salida de Almacén	
3	Asistente de almacén	Verifica que el vale venga firmado por el responsable de centro de costos, solicitante y datos correctamente redactado, incluyendo: cantidad solicitada, descripción, cuenta contable, centro de costos y si no cuenta con dicha información, se les regresa el vale y no se despacha el material.	
4	Asistente de almacén	Si el vale de salida, cumple con las especificaciones requeridas, procede a despachar el vale de salida de almacén de acuerdo a las cantidades solicitadas.	

5	Asistente de almacén	Anota en el vale de salida, cantidad surtida y entrega el material	
6	Asistente de almacén	Firma de entregado y obtiene firma de la persona que recibe el material para identificar qué persona entrega y quien recibe.	
7	Asistente de almacén	Coloca el vale de salida en el lugar destinado para el proximo proceso.	
8	Asistente de almacén	Se consumen los vales de salida de almacén y verifica que no falte ningún vale (captura diaria todos los vales en el sistema SAPo).	

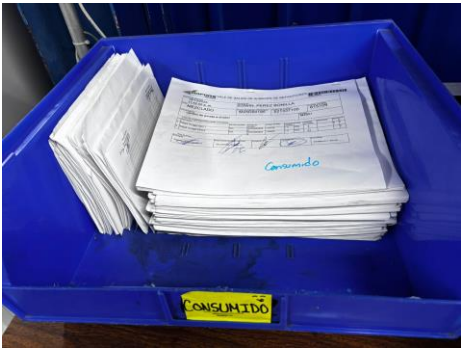
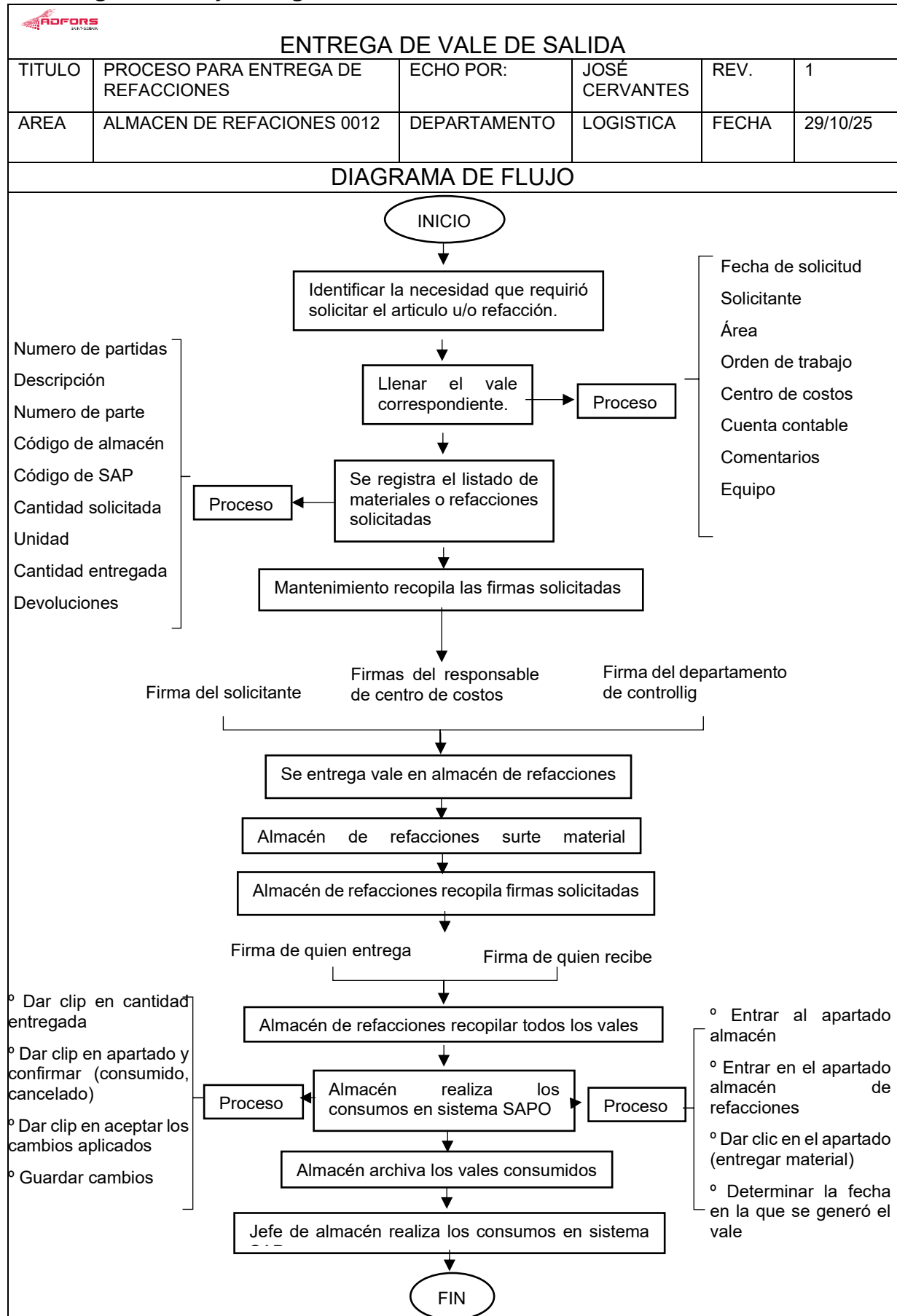
9	Asistente de almacén	Se archivan los vales de salida en gaveta de consumidos por si se llegan a necesitar antes de enviar al archivo muerto.	
10	Axiliar de almacén	Una vez que se realiza la validación en SAPO de cada uno de los vales, yo bajo un archivo de Excel de la plataforma WIZARD, la cual se alimenta de la validación diaria de los vales que se valida. Ese archivo es el que se usa para consumir manualmente en SAP.	N/A

TABLA 3 PROCESO ACTUAL.

3.2.1 Diagrama de flujo entrega de vale de salida



3.2.2. Descripción actual del vale de salida.

El formato se realiza por medio de una orden de trabajo el cual es cual es capturada en SAPo, este formato de vale este dado de alta en el sistema el cual indica:

1. Fecha de solicitud
2. Nombre del solicitante
3. Área
4. Orden de trabajo
5. Centro de costo
6. Cuenta contable
7. Comentarios
8. No. Partidas
9. Descripción
- 10.No. Parte
- 11.Código de almacén
- 12.Código SAP
- 13.Cantidad solicitada
- 14.Unidad
- 15.Cantidad entregada
- 16.Devolución
- 17.Rack
- 18.Línea
- 19.Firma del solicitante
- 20.Firma del responsable
- 21.Firma de quien entrega material
- 22.Firma de quien recibe materia

ADFOR VALE DE SALIDA DE ALMACÉN DE REFACCIONES
SAINT-GOBAIN

SV25JQ00008

Fecha de solicitud: 17/10/2025 10:36:00 a. m. Solicitante: LUCIANO, MEJIA ZAVALA

Area: RECUBRIMIENTO Orden de trabajo relacionada: M25J00141 Centro de Costos: 521331101 Cuenta contable: 615110

Comentarios: Se solicita tarjeta dancing para cambio de la misma. Equipo: L002

Lista de materiales/refacciones solicitados:

Pos	Descripción	Numero de parte	Código de almacén	Código de SAP	Cantidad solicitada	Unidad	Cantidad entregada	Devolución	Rack	Linea
1	TARJETA DE VELOCIDAD DANCING	6035	SC14IB00002	126722	1.0	PZA			X	1

Area de firmas

Solicitante LUCIANO, MEJIA ZAVALA	Responsable de Centro de Costo SALDIERNA, ROBERTO	Entregado por	Recibido por	Controlling RAIMBAULT, MAUD
--------------------------------------	--	---------------	--------------	--------------------------------

ILUSTRACIÓN 15 VALE DE SALIDA DE ALMACÉN FÍSICO EN PAPEL.

3.2.4 Costo del uso de papel

Con base en el registro de movimientos del área, se expiden en promedio 23 vales de salida de refacciones por día. Considerando un año de 365 días, esto representa un total aproximado de 8,395 vales emitidos anualmente.

Cada vale se imprime en hojas blancas tamaño carta, las cuales se adquieren en paquetes de 500 hojas. Para satisfacer la demanda anual de impresión, se requiere un total de 17 paquetes de hojas blancas, con un costo unitario de \$96.31.

Se presenta el costo total correspondiente a los 17 paquetes, de acuerdo con la cotización proporcionada por el proveedor DUPAPIER.



SCRIBE PAPEL

Papel Scribe Fotobond
95 % Blancura tamaño
carta/ oficio/ doble
carta.

Tamaño: Carta
Presentación: Paquete

17

^
v

\$ 1,637.27

ILUSTRACIÓN 16 COSTO DE HOJAS

3.2.5 Centro de costos

Tipo de CC	Centro de Costo	Descripción	Responsable CC
Producción	521331100	Mezclado	Juan Angel
	521331101	Recubrimiento	Juan Angel
	521331102	Urdido	Juan Angel
	521331103	Tejido	Juan Angel
	521331104	Tenter	Juan Angel
	521331105	Inspección	Juan Angel
Overhead	521331106	Rebobinadoras	Beatriz Cisneros
	521331107	Ready Roll	Juan Angel
	521331108	Extrusión	Juan Angel
	521331401	Recursos humanos	Salvador Sahagun
	521331404	Servicios Generales	Odalinda Escalera
	521331405	EHS	Jocelyn Ortega
	521331406	Calidad	Eduardo Fuentes
	521331408	WCM	Amaidel Moran
	521331409	IT	Joaquin Lopez
	521331402	Mantenimiento	Arturo Garcia
	521331403	Logística	Alberto Garcia

TABLA 4 CENTRO DE COSTOS

En la Tabla 4 se presenta el registro de control de costos asignado a cada departamento con su correspondiente responsable, lo que permite mantener un mayor orden, transparencia y control administrativo dentro de la organización.

El Departamento de Finanzas, encargado del Centro de Costos, constituye un área de gran relevancia para la empresa, ya que permite registrar, clasificar y asignar los gastos de acuerdo con el departamento al que corresponden. Este sistema facilita identificar y analizar los recursos utilizados en cada área, brindando una visión clara y detallada del gasto total por departamento. El Centro de Costos contribuye a la contabilización precisa de las operaciones financieras, fortaleciendo el control interno y promoviendo una gestión más eficiente de los recursos económicos.

3.3 Desarrollo y pruebas del flujo digital.

3.3.1 Análisis del proceso actual

Antes de iniciar el desarrollo del sistema, se realizó un análisis detallado del proceso manual de emisión de vales de salida de refacciones. Este diagnóstico permitió identificar los pasos que actualmente se llevan a cabo y las principales problemáticas asociadas.

Flujo actual del proceso manual:

- El área solicitante llena un vale físico con la información de las refacciones requeridas.
- El jefe de área o validador autoriza la salida mediante firma física.
- El responsable de almacén revisa que el vale cumpla con los requisitos establecidos y verifica la existencia del material para entregarlo.
- Finalmente, el vale se archiva en carpetas, lo que complica su localización y seguimiento posterior.

Principales problemáticas detectadas:

- Pérdida o deterioro de vales físicos, lo que dificulta su rastreo.
- Retrasos derivados de la necesidad de firmas y validaciones manuales.
- Errores frecuentes en la captura de información, como cantidades o códigos de refacciones.

Con el propósito de mejorar este proceso, se programó una reunión con el equipo del área de Tecnologías de la Información (TI) para analizar el diseño del sistema digital y definir los requerimientos técnicos necesarios para la generación electrónica de vales.

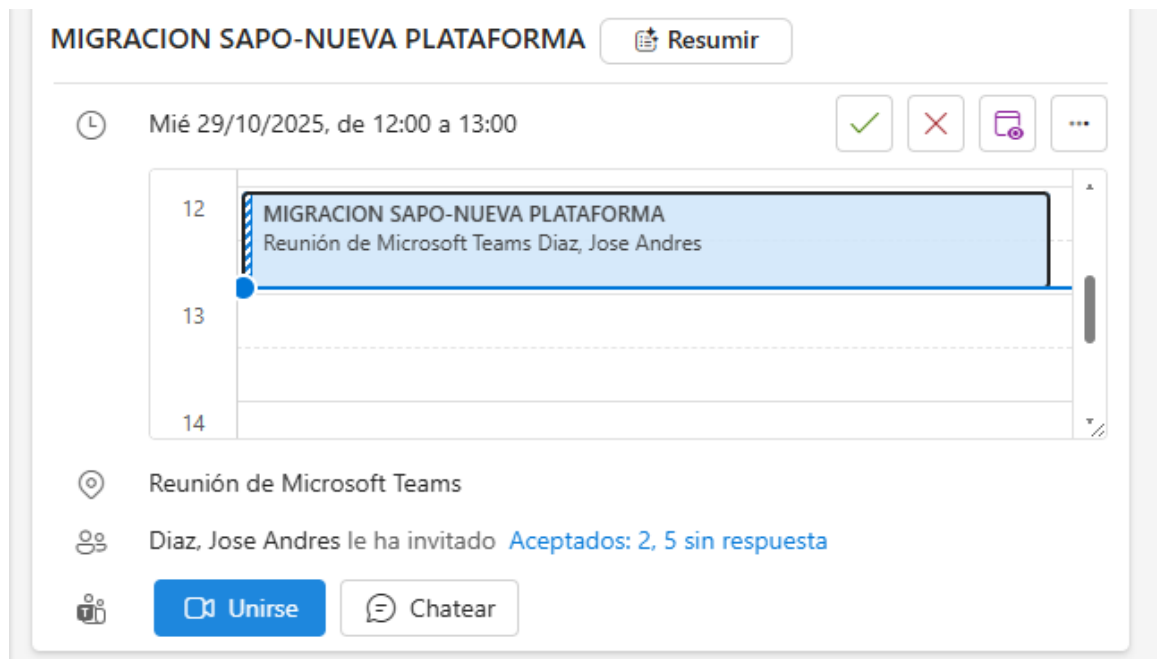


ILUSTRACIÓN 17 SESIÓN PROGRAMADA.

3.3.2 Diseño del flujo digital

Con base en el análisis previo, se diseñó un flujo digital que automatiza las etapas principales del proceso, integrando controles electrónicos, almacenamiento centralizado de información y autorización digital.

Actores del proceso

- **Solicitante:** Genera el vale digital y proporciona los datos requeridos.
- **Validador:** Autoriza electrónicamente la salida de la refacción mediante firma o aprobación digital.
- **Almacenista:** Revisa la solicitud, valida la disponibilidad del material y gestiona la entrega.

Etapa	Descripción	Responsable
Solicitud	El usuario registra el vale en un formulario digital con los datos de la refacción.	Solicitante
Autorización	El jefe o supervisor aprueba la salida mediante firma o botón digital.	Validador
Entrega	El almacenista entrega físicamente la refacción y actualiza el estatus en el sistema.	Almacenista
Registro final	El sistema almacena el vale digital y permite su consulta o auditoría.	Sistema

TABLA 5 FLUJO DIGITAL.

3.3.3 Etapas del flujo digital

Interfaz digital del vale: El solicitante captura la información correspondiente al vale, incluyendo el área de consumo, validador asignado, centro de costos, cuenta contable y comentarios adicionales (como número de orden de trabajo).

CREAR VALE DIGITAL

INFORMACIÓN DEL VALE

Área de consumo

EXTRUSIÓN

Área de trabajo

MANTENIMIENTO ADFORS

Orden de trabajo

M25C00092

Centro de costos

521331108

Validador

ROBERTO/ISACC/ARTURO

Comentarios

GENERAR VALE

ILUSTRACIÓN 18 INTERFAZ DIGITAL DEL VALE

Cargar materiales: El usuario selecciona o filtra la refacción requerida dentro del sistema, especificando la cantidad a solicitar.

Cargar Materiales

Se muestran todos los materiales.

+ Add	✎ Edit	🗑 Delete	🔄 Update	✕ Cancel	📄 Excel Export	Search	Q
ID	ALMACEN	NÚMERO SAP	DESCRIPCION	CANTIDAD MAXIMA	UNIDAD DE MEDIDA	RACK	
100	MATERIA PRIMA	6214	RODAMIENTO MCA.SKF 6208 ZZ/HT C3	10,000.00	PZA	RACK 1 A	
1000	MATERIA PRIMA	69780	SERVOMOTOR MCA.SIEMENS MOJ6120	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1001	MATERIA PRIMA	59394	SOCKET MCA.WIELAND NO.Z7-415-1610-0 25PT	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1002	MATERIA PRIMA	59390	SOCKET MCA.WIELAND NO.Z7-415-0010-0 9PT	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1003	MATERIA PRIMA	40750	FILTRO MCA.DUNGS MODELO. GF40040/3	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1004	MATERIA PRIMA	55107	SOCKET MCA.HARTING NO.0930161230-02	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1005	MATERIA PRIMA	56261	PLACA 3 VENTANAS MCA.BTCINO BLANCA	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1006	MATERIA PRIMA	40728	PORTA FUSIBLE MCA.SCHNEIDER 15646	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1007	MATERIA PRIMA	58308	RELEVADOR MCA.SIEMENS MOD.3UA6201-3K	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1008	MATERIA PRIMA	11172	PORTA FUSIBLE MCA.SIEMENS 10X38 3NW7050	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
1009	MATERIA PRIMA	14091	RESISTENCIA BRAKE YASKAWA 1NV0000051	10,000.00	PZA	RACK 3 B	
101	MATERIA PRIMA	84221	RODAMIENTO MCA.SKF NO.51112	10,000.00	PZA	RACK 1 A	

1 2 3 4 5 6 7 8 ... > >>

1 of 109 pages (5,425 items)

ILUSTRACIÓN 19 CARGAR MATERIALES

Autorización: El validador revisa la solicitud y aprueba digitalmente la salida de la refacción mediante firma electrónica o botón de validación.

Validar vales: El almacenista entrega físicamente la refacción y registra en el sistema el SGI del personal responsable de la entrega.

Validar Vales

Se muestran los vales generados y asignados al usuario para su validación.

	FOLIO	SOLICITANTE	FECHA	ALMACEN
✓	SP25JO00014	JESSICA, MEDINA MONTIEL	15/10/2025 11:25:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JP00003	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:00:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JP00004	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:15:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JP00007	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:52:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JR00001	Jose Mauricio Gonzalez Perez	18/10/2025 09:41:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JT00021	FERNÁNDEZ, ALFREDO	20/10/2025 13:10:00	MATERIA PRIMA

ILUSTRACIÓN 20 VALIDAR VALES

Almacenamiento y consulta: Una vez completado el flujo, el vale se almacena en una base de datos que permite su consulta posterior, así como la generación de reportes y auditorías internas.

Herramientas utilizadas:

Plataforma de desarrollo: Aplicación web interna desarrollada para la gestión digital de vales.

Base de datos: Registro y almacenamiento de información mediante hojas de cálculo en Microsoft Excel.

3.3.4 Actualización del Inventario del Almacén 0012

En este proceso se realizó la actualización de todos los materiales del almacén 0012, incluyendo la interfaz con los siguientes campos: código de almacén, tipo, almacén, código SAP, descripción, número de parte, marca, equipo, modelo, unidad de medida (UM), rack y línea. Esta actualización es fundamental, ya que determinará la disponibilidad de cada material en el inventario.

El almacén recibe materiales de diversos proveedores, y cada artículo está identificado mediante un nombre descriptivo y su código SAP correspondiente. Actualmente, el inventario cuenta con un total de 5,444 materiales, los cuales son solicitados por los diferentes departamentos, sumando un total de 17 áreas.

Esta actualización permite un control más eficiente del inventario y garantiza que los materiales estén correctamente registrados para su solicitud y uso por parte de cada departamento.

CODIGO	ALMACEN	TIPO	CODIGO SA	DESCRIPCION	NO PARTE	MARCA	EQUIPO	MODEL	UM	RACK	LINEA
-	MT01	SG	-	RO	-	EATON	GENERAL	C10G4	PZA	U	4
-	MT01	INSPECCION	128004	MODULO LOGO	-	SIEMENS	MESAS MANUALES	6ED10521FB	PZA	N	4
...	MT01	URDIDO	125039	BASE PLASTICA PORTA BOBINA	-	-	WAPPER-3	N/A	PZA	AG	1
	MT01	SG	109379	INTERRUPTOR DE AIRE	-	-	SWITCH AIR	RH3A	PZA	L	4
+	TEL1	TELARES	-	PERNO DE PROYECTIL BARRENADO 4.5X7.45	911.112.117	-	REFACCIONE	TELAR	SULZER	PZA	R
e	MT01	URDIDO	-	SWITCH DE LIMITE Z3K	IEC 60947-5-1	SCHMERSAL	WAPPER-5	Z3K236-11Z	PZA	AC	2
l	MT01	INSPECCION	117710	CINTA 005° C/ADHESIVO 12"x33MTS (354-65)	-	TETRAFLON	SELLADORA	354-65	PZA	AI	1
PRINTER	MT01	INSPECCION	-	BALUN 5/16	-	-	-	-	PZA	CAJA-REC	-
SC14DX00002	MT01	SG	-	MOTOR M354-1 3 HP	-	BALDOR	-	M354-1	PZA	-	-
SC14DX00003	MT01	SG	118185	CODO GALVANIZADO 3/8" 90°	-	-	GENERAL	3/8"	PZA	G	-
SC14DX00004	MT01	INSPECCION	-	RESORTE 5/16X1-1/2"	-	-	-	N/A	PZA	-	-
SC14DX00006	MT01	TENTER	-	MOTOR 1/2 HP	-	BALDOR	TENTER	VM3538	PZA	AI	-
SC14DX00007	MT01	SG	118180	NIPLE GALVANIZADO 3/8"x2"	-	-	GENERAL	3/8X2"	PZA	G	-
SC14DX00008	MT01	SG	118159	NIPLE GALVANIZADO 3/8"x1-1/2"	-	-	GENERAL	3/8X1-1/2"	PZA	G	-
SC14DX00009	MT01	SG	-	NIPLE GALVANIZADO 3/8"x4"	-	-	GENERAL	3/8X4"	PZA	G	-
SC14DX00010	MT01	SG	121983	RACOR QSL-1/4-4	KQL1-33	SMC	GENERAL	KQ2L04-02	PZA	D	-
SC14DX00011	MT01	SG	-	RACOR QST-1/4-4	KQT1-33	SMC	-	KQ2T04-02	PZA	D	-
SC14DX00012	MT01	SG	118187	CODO GALVANIZADO 1" 90°	-	-	GENERAL	1"-90°	PZA	F	-
SC14DX00013	MT01	SG	118195	CODO GALVANIZADO 1" 45°	-	-	GENERAL	1"-45°	PZA	F	-
SC14DX00014	MT01	SG	118197	CODO GALVANIZADO 2" 45°	-	-	GENERAL	2"45°	PZA	F	-
SC14DX00015	MT01	SG	118189	CODO GALVANIZADO 2" 90°	-	-	GENERAL	2"-90°	PZA	F	-
SC14DX00016	MT01	SG	118186	CODO GALVANIZADO 1 1/2" 90°	-	-	GENERAL	1 1/2"-90°	PZA	F	-
SC14DX00017	MT01	SG	118188	CODO GALVANIZADO 1-1/2" 90°	-	-	GENERAL	1 1/2"-90°	PZA	F	-
SC14DX00018	MT01	SG	-	MOTOR 1 HP 3500 RPM	-	SIEMENS	-	N/A	PZA	AH	-
SC14DX00019	MT01	SG	-	PARO DE EMERGENCIA CANDADABLE	-	BANNER	GENERAL	SSA-EB1MP-2PZA	I	-	-
SC14DX00020	MT01	URDIDO	-	USILLO DE WAPPER	-	-	-	N/A	PZA	P	-
SC14DX00021	MT01	SG	-	T GALVANIZADA DE 1/2"	-	-	GENERAL	1/2"	PZA	F	-
SC14DX00022	MT01	SG	-	T GALVANIZADA DE 3/4"	-	-	GENERAL	3/4"	PZA	F	-
SC14DX00023	MT01	SG	-	T GALVANIZADA DE 1"	-	-	GENERAL	1"	PZA	F	-
SC14DX00024	MT01	SG	-	T GALVANIZADA DE 1-1/2"	-	-	GENERAL	1-1/2"	PZA	F	-
SC14DX00025	MT01	SG	-	T GALVANIZADA DE 2"	-	-	GENERAL	2"	PZA	F	-

ILUSTRACIÓN 21 CATALOGO DE REFACCIONES

3.3.5 PIR

Se elaboró un documento solicitado por el equipo del área de Tecnologías de la Información (TI), el cual resultó fundamental para continuar con el desarrollo del proceso de digitalización de vales planteado en la reunión previamente descrita. Este documento integró la información técnica y operativa necesaria para asegurar que la implementación del flujo digital se realizara de manera ordenada, precisa y conforme a los requerimientos establecidos.

Dentro de dicho documento se incluyeron especificaciones claramente definidas, entre ellas: la estimación del ahorro generado mediante la digitalización de vales, las áreas involucradas en el proceso, el objetivo central de la digitalización, los beneficios esperados, los alcances previstos y las limitaciones identificadas.

Gracias a esta documentación, el equipo técnico pudo determinar con precisión el alcance del desarrollo, identificar posibles riesgos, establecer los criterios de aceptación y planificar adecuadamente los recursos necesarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto de digitalización.

		Digital Project Request					
DIGITALIZACION DE VALE DE REFACCIONES							
Investment:	N/A	Cost center:	521331403	Savings:	N/A	Date:	29/10/2025
Requesting user:							
ANDRES DIAZ							
Area involved:							
LOGISTICA							
Technology:							
Objective:				Benefit:			
CREAR UN VALE DIGITAL QUE MEJORE LA GESTIÓN DE ÁLMACEN				MEJORAR EL FLUJO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE REFACCIONES REDUCIR EL USO DE PAPEL OPTIMIZAR TIEMPO			
Achieve:							
REDUCIR TIEMPOS EN LA EMISIÓN Y AUTORIZACION DE VALES MEDIANTE SISTEMA DIGITAL, MINIMIZAR EL USO DE PAPEL Y EVITAR EXTRAVIOS DE VALES FÍSICOS, EVITANDO PERDER INFORMACION ESENCIAL PARA EL CONTROL INTERNO DEL FLUJO DE REFACCIONES							
Limitations:							
FALLAS EN LA CONEXIÓN A INTERNET, FALTA DE HABILIDADES DIGITALES DE USUARIOS							
Infraestructure:							
Cantidad	Tipo de equipo	Descripcion					
1	MONITOR						
1	TECLADO						
1	MOUSE						
1	CPU						
1	TICULADO PARA						
Participants:							
JOSE ANDRES DIAZ JOSE RAYBI CERVANTES SANLUIS							
Requested by:		Reviewed by:			Approved by:		
User		IT manager			Managing Director		



Digital Project Request



Achieve:

CREAR VALE DIGITAL

INFORMACIÓN DEL VALE

Área de consumo

EXTRUSIÓN

Área de trabajo

MANTENIMIENTO ADFORS

Orden de trabajo

M25C00092

Centro de costos

521331108

Validador

ROBERTO/ISACC/ARTURO

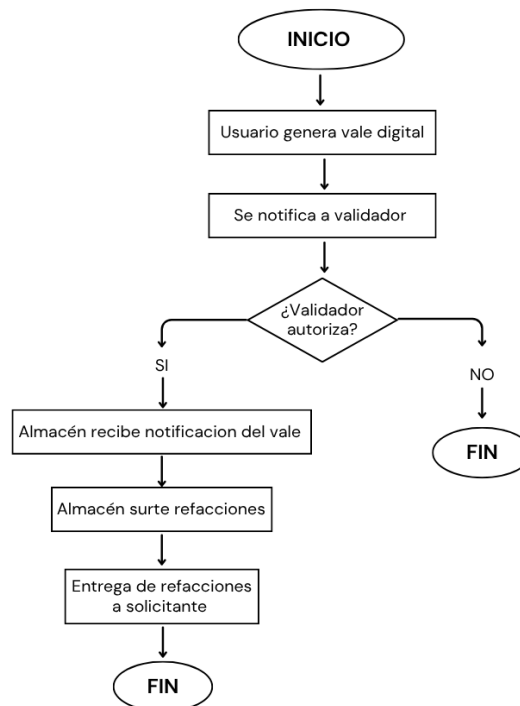
Comentarios

GENERAR VALE

LISTADO DE REFACICONES

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____

Diagrama de flujo



3.4 Definición de usuarios y validadores.

La correcta identificación de roles y validadores dentro del proceso de generación de vales digitales es fundamental para asegurar la trazabilidad, control y confiabilidad del sistema. Estos roles permiten delimitar responsabilidades, garantizar la integridad de la información y asegurar que cada movimiento de inventario sea autorizado y registrado adecuadamente.

3.4.1 Usuarios

El usuario es el que inicia el proceso al requerir una refacción para realizar una actividad operativa, mantenimiento correctivo o preventivo.

Responsabilidades:

- Registrar la solicitud en el sistema digital (SGI).
- Seleccionar la refacción requerida.
- Agregar la cantidad solicitada.
- Dar seguimiento al estado de su solicitud.

3.4.2 Validador

El validador es la encargada de revisar y aprobar o rechazar la solicitud antes de que se genere el vale digital. Este rol garantiza que únicamente se autoricen refacciones justificadas y necesarias.

Responsabilidades:

- Revisar la pertinencia de la solicitud.
- Confirmar que la refacción corresponde al trabajo indicado.
- Autorizar, rechazar o solicitar aclaraciones.

3.4.3 Importancia de la Definición de Usuarios y Validadores

La delimitación clara de usuarios y validadores permite:

- Reducir errores y desviaciones en la salida de refacciones.
- Asegurar que cada solicitud sea procesada de forma transparente.
- Facilitar auditorías internas y externas.
- Evitar pérdidas de inventario o consumos no justificados.

Rol	Descripción	Datos
Usuario	Empleado que requiere una refacción para una actividad operativa o de mantenimiento.	- Crear solicitud de refacción - Consultar estado del vale
Validador	Responsable de validar que la solicitud sea pertinente y necesaria.	- Revisar solicitudes - Aprobar o rechazar vales

TABLA 6 USUARIOS Y VALIDADORES

Con el apoyo de los gerentes y del personal de las áreas de Mantenimiento, Producción y Finanzas, se realizó la asignación de los usuarios y validadores correspondientes a cada departamento, tal como se muestra.

SGI	NOMBRE	PUESTO	VALIDADOR	VALIDADOR	VALIDADOR	VALIDADOR	VALIDADOR	VALIDADOR
A1333280	Axcel Emmanuel Morales Medina	Operador de Mantenimiento	HECTOR FERNANDEZ- H3125822	JUAN JESUS RIVAS ROSALES- J8221326	ROBERTO SALDIERNA- R3152629	JOSUE ISSAC RAMIREZ- J8372387	PEDRO CERVANTES- P0920167	ARTURO GARCIA - A9231376
A7388012	Agustin Muñoz Hernandez	Lider de Mantenimiento						
A7700327	Alan Flores Juarez	Practicante de Mantenimiento						
A0922798	Aldo de Jesus Guzman Rodriguez	Lider de Mantenimiento						
C5070136	Cesar Javier Castillo Gallardo	Operador de Mantenimiento						
E7458023	Edwin Perez Bonilla	Operador de Mantenimiento						
E4055823	Eliuth Miguel Vazquez Rosas	Operador de Mantenimiento						
E0218201	Emanuel Davila Fernandez	Operador de Mantenimiento						
E7068437	Eustacio Temoltzi Flores	Operador de Mantenimiento						
F1122762	Felipe Damian Morales	Operador de Mantenimiento						
F6469844	Francisco Javier Ramirez Zempolteca	Operador de Mantenimiento						
I3738769	Ivan Vazquez Cortes	Lider de Mantenimiento						
J2800838	Jonhatan Rojas Manoatl	Operador de Mantenimiento						
J5674273	Jorge Ian Mendoza Xicohtencatl	Operador de Mantenimiento						
J9710175	Jose Carlos Lopez Cornejo	Operador de Mantenimiento						
J8657434	Juan Jose Bonilla Galindo	Operador de Mantenimiento						
J5645265	Juan Pablo Torres Toriz	Operador de Mantenimiento						
J2736774	Julio Cesar Cedeño Xochitemol	Operador de Mantenimiento						
L3508673	Luciano Mejia Zavala	Operador de Mantenimiento						
L0471315	Luis Hernandez Morales	Operador de Mantenimiento						
M1078210	Miguel Xochitiotzi Tilayatzí	Operador de Mantenimiento						
O8723577	Omar Davila Osorno	Operador de Mantenimiento						
O1324141	Oscar Fernandez Lumbreras	Operador de Mantenimiento						
P3088554	Pablo Cesar Larios Baez	Operador de Mantenimiento						
R4912676	Ramiro Duran Larios	Operador de Mantenimiento						
R1863626	Ricardo Quintero Muñoz	Operador de Mantenimiento						
S4334250	Sergio Montiel Balderas	Operador de Mantenimiento						

TABLA 7 USUARIOS Y VALIDADORES DE MANTENIMIENTO GENERAL IS

SGI	NOMBRE	PUESTO	VALIDADOR	VALIDADOR	VALIDADOR
B1223529	Acoltzi, Bernardo	IS	RENE ZARATE TENORIO- R2389023	FRANCISCO VAZQUEZ LEAL- F6386661	ARTURO GARCIA - A9231376
J7852467	Campos, Jovito	IS			
J3047852	Castillo, Javier	IS			
A7450754	Cocoletzi, Aldair	IS			
I6801642	Cuahutle, Ines	IS			
F2631706	Cuatecontzi, Francisco	IS			
J5878743	Quaxilo, Jose Luis	IS			
A4736306	Flores, Armando De Jesus	IS			
J3597140	Gallegos, Juan Manuel	IS			
L2448125	Gonzalez, Luis Fernando	IS			
A4691451	Hernandez, Alejandro	IS			
A8721766	Hernandez, Alfredo Alexis	IS			
A6028283	Hernandez, Aurelio	IS			
G7316226	Hernandez, Guillermo	IS			
C1737053	Lira, Carlos Aldahir	planeador			
M7326779	Melendez, Martin	IS			
J4666229	Morteo, Jose	IS			
A6660788	Muñoz, Antonio	IS			
N3701004	Nava, Nicolas	IS			
V3105130	Netzahual, Vicente	IS			
M0196171	Paredes, Modesto	IS			
J7959165	Ramos, Jose Alberto	IS			
J1040305	Ramos, Juan Carlos	IS			
B1380871	Rodriguez, Benito Alejandro	IS			
V4770960	Rodriguez, Victor	IS			
A5848146	Solano, Alejandro	IS			
U7678224	Tonix, Uriel	IS			
J1892406	Torija, Jose Leonardo	IS			
A3371355	Zarate, Alejandro	IS			
M1934219	Zarate, Miguel Angel	IS			

TABLA 8 USUARIOS Y VALIDADORES DE MANTENIMIENTO TEJIDO IS

SGI	NOMBRE	PUESTO	VALIDADOR	VALIDADOR	VALIDADOR
V2695581	Cerero, Vicente	Optima	RUBEN DIAZ- R8853163	FRANCISCO VAZQUEZ LEAL- F6386661	ARTURO GARCIA - A9231376
A6220478	Hernandez, Adan Saul	Optima			
A7102968	Hernandez, Alberto	Optima			
R9247505	Cuatecontzi, Roberto	Optima			
J4437107	Sosa, Jesus Eduardo	Optima			
H1706391	Teomitzi, Hilario	Optima			
J4026268	Pineda, J. Augusto	Optima			
R4950089	Quevedo, Roberto	Optima			
G5268502	Hernandez, Gerardo	Optima			

TABLA 9 USUARIOS Y VALIDADORES DE MANTENIMIENTO TEJIDO OPTIMA

Tipo de CC	Centro de Costo	Descripción	USUARIOS	SGI	Validador 1	Validador 2	Responsable CC
Producción	521331100	Mezclado	Eugenio Morales Garcia	E6258899	ADRIANA CORONA A8782021	Karina Rodriguez- K7878436	Juan Angel
			Fernando Salinas Hernández	F3720029			
	521331101	Recubrimiento	Lorenzo Antonio Maldonado Acoltzi	L5152805	OBED DE LA ROSA O0303739		
			Dolores Hernandez	J7446612			
	521331108	Extrusión	Onil Yandeli Hernandez Munguia	O0871102	JORGE SIERRA J7845413		
			Jeronimo Ramirez Romero	J5740447			
	521331106	Rebobinadoras	Felipe Adrian Sanchez Sanchez	F4390047	EDITH LAURA VAZQUEZ E1111031		
			Alejandro Juarez Sanchez	A7156380			
	521331102	Urdido	Maribel Gonzalez	M6342875	Ana Sánchez A5517514	Jorge Herrera- J9373448	Juan Angel
			Mario Alberto Mendez A.	M6869366			
			Jose Tellez Cruz	J1577940	Nazareth Garcia N2130491		
			Alberto Sánchez Sánchez	A3357463			
	521331103	Tejido	Isidoro León León	I8348278	José Tapia J2957987		
			José Efrén De La Cruz Cuahutle	J3612958			
			Felipe Magdaleno Pedraza	F9839032	Wendy Hernandez W1277757		
			Ana María Sánchez Piedras	A7014029			
	521331105	Inspección	Cintia Vianey Galavis	C2302024	Eliseo Martinez E1630912	David Canales- D1506428	Juan Angel
Erica Paola Zagal			E8883700				
521331107	ReadyRoll	Sofia Gallegos Mendez	S7553527	Monica Vazquez M7152138			
		Felipe Neri Xochitemol	F8166273				
		Camilo Huerta Ruano	C9349654	Jose Carmona J3892577			
Margarita Hernandez	M0567073						
521331104	Tenter	Trujillo, Dora	D7021332	Gerardo Muñoz G2255473			
		Carmona, Veronica	V4230783				
Overhead	521331401	Recursos humanos	Elisua Hernandez	E8375448	Ma.Luisa Rodriguez M5334456	Claudia Islas Y1280886	Salvador Sahagun
			Ariadna Xochihua	A6585031			
			Araceli Rivera	A6210275			
			Alejandra Portillo	A6636075			
			Alexis Hernandez	A8340105			
	521331404	Servicios Generales	Santiago Espinoza	S4857461	Luis Altamirano L6102768	Ana Avalos	Odalinda Escalera
			Enrique Lemus	E4457520			
			Cinthy Cuahutle	C4034603			
			Karina Baez	K1877020			
	521331405	EHS	Francisco Pedraza	F8459911	Arely Perez A2534706	Faustino Pilotzi F0130972	Jocelyn Ortega
			Ana Karenina Sanchez	A7506464			
			Gerardo Rico	J5880429			
	521331406	Calidad	Jaqueline Avendaño	J9621951	Omar gonzalez O9398309		Eduardo Fuentes
			Lizbeth Sanchez	L0758125			
	521331408	WCM	Alejandra Hernandez	A7830761	Amaidel Moran A3600823		Amaidel Moran
	521331409	IT					Joaquin Lopez
	521331403	Logistica	Carolina Avelar	C4305780	David Cacho D8104465		Alberto Garcia
Liliana Delgado			L6635545				
Omar Cruz			J0452332	Javier Fernandez J4886395			
521331423	SERVICIOS OPTIMA	Carlos Sanchez	C9968619	Beatriz cisneros-B8854031		Beatriz cisneros	
Rosalinda Rubi Salinas Roldán	R5537768						
521331121	SLASHER	Martha Mendoza Perez	M1147130				
		Ingrid Arroyo Barrera	I1730810				
521331122	TEJIDO OPTIMA	Diego Cacho Hernandez	D8300237				
		Anel Morales Baustista	A2840280				

TABLA 10 USUARIOS Y VALIDADORES DE PRODUCCIÓN Y OVERHEAD

3.5 Implementación piloto (área IS).

La fase de implementación piloto se realizó con el objetivo de evaluar el funcionamiento del sistema de digitalización de vales de almacén en un entorno controlado, permitiendo identificar oportunidades de mejora antes de su despliegue generalizado. Para esta etapa se seleccionó como área piloto el Departamento de Mantenimiento (IS), debido a que es uno de los principales generadores y consumidores de vales de refacciones dentro de la operación.

3.5.1 Selección del grupo piloto

Se eligió un grupo representativo de cinco técnicos del área de Mantenimiento, considerando la experiencia variable, combinando personal con conocimientos básicos y avanzados en el uso de herramientas digitales y disponibilidad para participar en sesiones de retroalimentación, mismas que son fundamentales para detectar puntos críticos.



ILUSTRACIÓN 24 GRUPO SELECCIONADO

3.5.2 Alcance del piloto

El piloto abarcó únicamente las operaciones relacionadas con la solicitud, validación y registro digital de vales de almacén. Las actividades ejecutadas durante esta fase incluyeron:

- Solicitud digital de refacciones mediante la plataforma por parte del usuario
- Aprobación o validación del vale por parte del validador.
- Entrega de la refacción y registro automatizado por el almacén.

3.5.3 Capacitación inicial

Antes del inicio del piloto, los cinco participantes recibieron una capacitación breve enfocada en el uso de la plataforma digital y el procedimiento actualizado de solicitud y registro.

3.5.4 Duración y monitoreo

El periodo de prueba tuvo una duración de 3 a 5 semanas, durante las cuales se realizó un seguimiento continuo para:

- Monitorear el tiempo de respuesta entre solicitud y entrega.
- Validar la reducción de errores en el llenado de vales.
- Evaluar la facilidad de uso del sistema por parte de los usuarios.

Capítulo 4. Resultados

Como resultado del proceso de desarrollo, se presenta la interfaz inicial de la plataforma, correspondiente al módulo de autenticación de usuarios. En esta pantalla, el usuario debe introducir su identificador SGI; por ejemplo, *J6655486*, junto con su clave personal. Una vez ingresados los datos, el sistema ejecuta un procedimiento de validación para comprobar la autenticidad.

Si la verificación es exitosa, el usuario obtiene acceso inmediato a las funcionalidades de la plataforma.

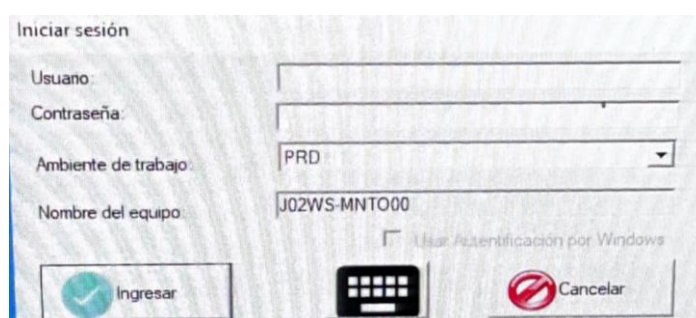
La imagen muestra la interfaz de inicio de sesión de la plataforma. El título es "Iniciar sesión". Hay cuatro campos de entrada: "Usuario:" con un campo de texto vacío; "Contraseña:" con un campo de texto vacío y un ícono de ojo para alternar la visibilidad; "Ambiente de trabajo:" con un menú desplegable que muestra "PRD"; y "Nombre del equipo:" con un campo de texto que contiene "J02WS-MNT000". Debajo de estos campos hay un checkbox etiquetado "Usar Autenticación por Windows". En la parte inferior hay tres botones: "Ingresar" con un ícono de checkmark verde, un ícono de teclado y "Cancelar" con un ícono de prohibido rojo.

ILUSTRACIÓN 25 PANTALLA INICIAL DE LA PLATAFORMA

Al ingresar a la plataforma, el usuario visualizará las siguientes pestañas principales: Crear vale, que permite generar una nueva solicitud de material; Validar vales, destinada al proceso de revisión y autorización de solicitudes; Ver reportes, donde se muestra el estatus de cada solicitud, incluyendo aquellas cuyo material ya ha sido entregado; y Refacciones y SAP, que proporciona acceso al catálogo de refacciones disponibles en el almacén.



ILUSTRACIÓN 26 PESTAÑAS DE LA PLATAFORMA

en

Almacén: MATERIA PRIMA

L8008584 - FERNÁNDEZ, ALFREDO

INFORMACION)

Crear V

Apartado par

Informa

Area de cons

Forming

Gerente

Alberto Gonz

Centro de co

521131110

Cuenta conta

ree

Comentarios

wwer

Vale SAP

Generar V

REFACCIONES EN ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

Search

Q

☐	NUMERO SAP	DESCRIPCION	UM	RACK	UBICACIÓN
☐	6214	RODAMIENTO MCA.SKF 6208 ZZ/HT C3	PZA	RACK 1 A	SGV01AF10 k
☐	69780	SERVOMOTOR MCA.SIEMENS MOJ6120	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05
☐	59394	SOCKET MCA.WIELAND NO.Z7-415-1610-0 25PT	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05
☐	59390	SOCKET MCA.WIELAND NO.Z7-415-0010-0 9PT	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05
☐	40750	FILTRO MCADUNGS MODELO. GF40040/3	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05
☐	55107	SOCKET MCA.HARTING NO.0930161230-02	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05
☐	56261	PLACA 3 VENTANAS MCA.BTCINO BLANCA	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05
☐	40728	PORTA FUSIBLE MCA.SCHNEIDER 15646	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05
☐	58308	RELEVADOR MCA.SIEMENS MOD:3UA6201-3K	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05
☐	11172	PORTA FUSIBLE MCA.SIEMENS 10X38 3NW7050	PZA	RACK 3 B	SGV03BF05

<<

<

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

...

>

>>

1 of 453 pages (5,425 items)

Agregar

Finalizar

ILUSTRACIÓN 27 CATÁLOGO DE REFACCIONES

Para generar un vale, se despliega la pantalla correspondiente, en la cual deben completarse los campos requeridos. El usuario debe seleccionar el área de consumo que solicita el material; a partir de esta elección, el sistema mostrará automáticamente las opciones de los gerentes o validadores asignados a dicha área. De igual manera, se cargarán de forma automática la cuenta contable y el centro de costos correspondiente. Finalmente, el usuario deberá incluir un breve comentario que justifique la solicitud de la refacción y, una vez verificada la información, podrá hacer clic en el ícono “Generar vale” para completar el proceso.

Crear / Ver Vale

Validar Vales

Cargar a SAP

Ver reporte

Refacciones

Crear Vale Digital

Apartado para la elaboración de vales.

Información del Vale

Area de consumo

Gerente

Centro de costos

Cuenta contable

Comentarios

Vale SAP

Generar Vale

+ Add

Edit

Delete

Update

Cancel

N. SAP	DESCRIPCION	UM	RACK	UBICACIÓN	C.C
No records to display					

ILUSTRACIÓN 28 GENERAR VALE

Al continuar con el proceso, se abrirá una interfaz que muestra el listado de materiales disponibles. En esta sección, el usuario podrá ingresar manualmente la cantidad que desea solicitar, la cual posteriormente se relacionará con la cantidad surtida. La unidad de medida se completará de forma automática según el material seleccionado.

Para facilitar la búsqueda, al introducir una palabra clave; por ejemplo, tornillos, el sistema desplegará todas las opciones relacionadas, incluyendo tipo, dimensiones y, en su caso, el código SAP correspondiente, de acuerdo con la información registrada en la base de datos.

Crear / Ver Vale

Validar Vales

Cargar a SAP

Ver reporte

Retacciones

Cargar Materiales

Se muestran todos los materiales.

+ Add

Edit

Delete

Update

Cancel

Excel Export

Search

Q

ID	ALMACEN	NÚMERO SAP	DESCRIPCION	CANTIDAD MAXIMA	UNIDAD DE MEDIDA	RACK
100	MATERIA PRIMA	6214	RODAMIENTO MCA.SKF 6208 ZZ/HT C3	10.000.00	PZA	RACK 1 A
1000	MATERIA PRIMA	69780	SERVOMOTOR MCA.SIEMENS MO6120	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1001	MATERIA PRIMA	59394	SOCKET MCA.WIELAND NO.Z7-415-1610-0 25PT	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1002	MATERIA PRIMA	59390	SOCKET MCA.WIELAND NO.Z7-415-0010-0 9PT	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1003	MATERIA PRIMA	40750	FILTRO MCA.DUNGS MODELO. GF40040/3	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1004	MATERIA PRIMA	55107	SOCKET MCA.HARTING NO.0930161230-02	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1005	MATERIA PRIMA	56261	PLACA 3 VENTANAS MCA.BTCINO BLANCA	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1006	MATERIA PRIMA	40728	PORTA FUSIBLE MCA.SCHNEIDER 15646	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1007	MATERIA PRIMA	58308	RELEVADOR MCA.SIEMENS MOD3UA6201-3K	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1008	MATERIA PRIMA	11172	PORTA FUSIBLE MCA.SIEMENS 10X38 3NW7050	10.000.00	PZA	RACK 3 B
1009	MATERIA PRIMA	14091	RESISTENCIA BRAKE YASKAWA 1NV000000051	10.000.00	PZA	RACK 3 B
101	MATERIA PRIMA	84221	RODAMIENTO MCA.SKF NO.51112	10.000.00	PZA	RACK 1 A

«

<

1

2

3

4

5

6

7

8

>

»

1 of 109 pages (5425 items)

ILUSTRACIÓN 29 CARGAR MATERIALES

Al momento de generar una solicitud de materiales, el sistema enviará automáticamente una notificación por correo electrónico al validador correspondiente. En dicho correo, el validador podrá visualizar quién realizó la solicitud, así como el listado de materiales requeridos.

Al hacer clic en el número de folio, se abrirá una nueva pantalla en la que podrá revisar el detalle completo de la solicitud y determinar si procede o no su autorización. Una vez validada la información, el validador deberá presionar el ícono “Validar”, para que la solicitud sea enviada al área de almacén y continúe con el proceso de surtido.

Crear / Ver Vale

Validar Vales

Cargar a SAP

Ver reporte

Refacciones

Validar Vales

Se muestran los vales generados y asignados al usuario para su validación.

	FOLIO	SOLICITANTE	FECHA	ALMACEN
✓	SP25JO00014	JESSICA, MEDINA MONTIEL	15/10/2025 11:25:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JP00003	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:00:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JP00004	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:15:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JP00007	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:52:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JR00001	Jose Mauricio Gonzalez Perez	18/10/2025 09:41:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JT00021	FERNÁNDEZ, ALFREDO	20/10/2025 13:10:00	MATERIA PRIMA
✓	SP25JT00022	SALIM Yael, HERRERA	20/10/2025 13:25:00	MATERIA PRIMA

ILUSTRACIÓN 30 VALIDAR VALES

The image shows a computer screen with a web application interface. On the left, there is a dark sidebar with several menu items: 'Crear / Ver Vale', 'Validar Vales', 'Cargar a SAP', 'Ver reporte', and 'Refacciones'. The main content area is titled 'Validar Vales' and contains a table of generated vouchers. A hand is pointing at the screen, specifically towards the 'Validar Vales' section. The table lists vouchers with columns for 'FOLIO', 'SOLICITANTE', 'FECHA', and 'ALMACEN'. The vouchers are for 'MATERIA PRIMA' and include details like 'JESSICA, MEDINA MONTIEL', 'Filemon Xochitemol Nava', and 'Jose Mauricio Gonzalez Perez'.

ILUSTRACIÓN 31 MATERIALES SOLICITADOS

Posteriormente, el área de almacén recibirá una notificación correspondiente a la solicitud previamente autorizada, la cual podrá identificarse mediante una marca de verificación ubicada al lado izquierdo del folio. Al hacer clic en dicho folio, el personal de almacén podrá visualizar el detalle completo de la solicitud, incluyendo la lista de materiales que deberán ser surtidos.

Crear / Ver Vale

Validar Vales

Cargar a SAP

Ver reporte

Refacciones

Validar Vales

Se muestran los vales generados y asignados al usuario para su validación.

FOLIO	SOLICITANTE	FECHA	ALMACEN
✓ SP25JO00014	JESSICA, MEDINA MONTIEL	15/10/2025 11:25:00	MATERIA PRIMA
✓ SP25JP00003	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:00:00	MATERIA PRIMA
✓ SP25JP00004	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:15:00	MATERIA PRIMA
✓ SP25JP00007	Filemon Xochitemol Nava	16/10/2025 08:52:00	MATERIA PRIMA
✓ SP25JR00001	Jose Mauricio Gonzalez Perez	18/10/2025 09:41:00	MATERIA PRIMA
✓ SP25JT00021	FERNÁNDEZ, ALFREDO	20/10/2025 13:10:00	MATERIA PRIMA
✓ SP25JT00022	SALIM Yael, HERRERA	20/10/2025 13:25:00	MATERIA PRIMA

ILUSTRACIÓN 32 VALES VALIDADOS

El asistente de almacén podrá visualizar el listado de materiales solicitados y registrar, de manera manual, la cantidad efectivamente surtida. Esta información permitirá preparar y documentar adecuadamente los materiales que serán entregados al solicitante.

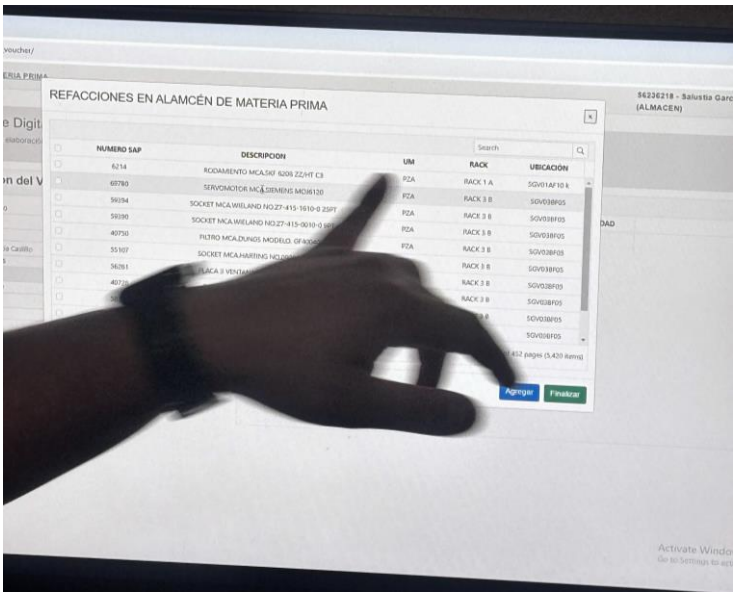


ILUSTRACIÓN 33 REGISTRO DE MATERIALES SURTIDOS

La operación de surtido de material es realizada por el asistente de almacén, quien se encarga de recolectar los insumos previamente solicitados por el usuario y preparar su entrega conforme a los registros del sistema.



ILUSTRACIÓN 34 SURTIR MATERIALES

Finalmente, el solicitante acude al área de almacén para recoger el material requerido, presentando el folio correspondiente a su solicitud. Como último paso, se registra el SGI de la persona que recibe el material, con el propósito de mantener un control preciso y verificar la correcta entrega de los insumos. A continuación, se muestra un ejemplo del formato utilizado durante la entrega del material.



ILUSTRACIÓN 35 ENTREGA DE MATERIALES

Diagrama de flujo del procedimiento específico para entrega de materiales ya con la generación de vales digitales.

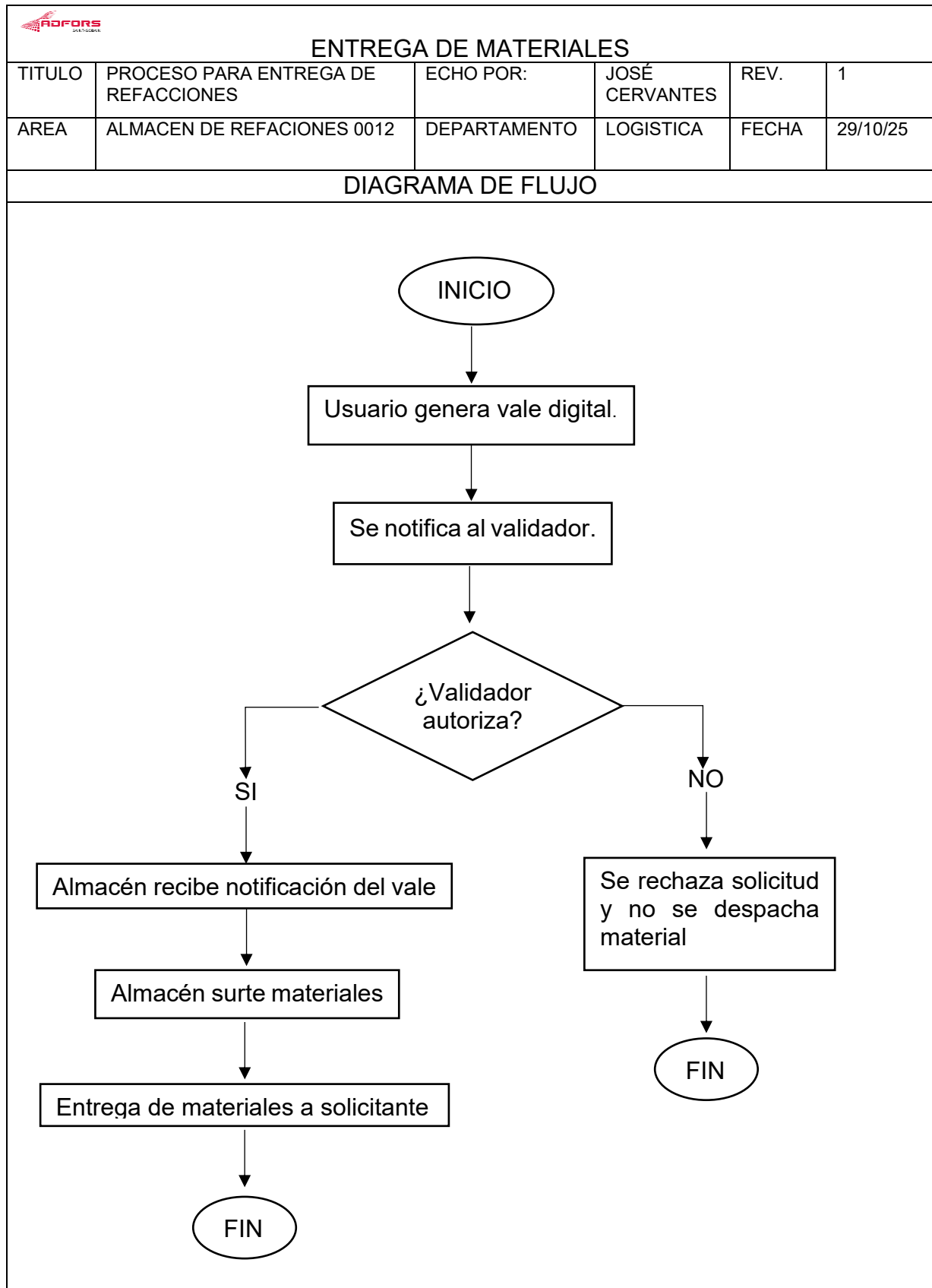


TABLA 11 DIAGRAMA DE FLUJO

Delimitación de zonas en planta alta y planta baja del almacén



ILUSTRACIÓN 36 DELIMITACIÓN DE ZONAS (ANTES Y DESPUÉS)

Pintura de escaleras

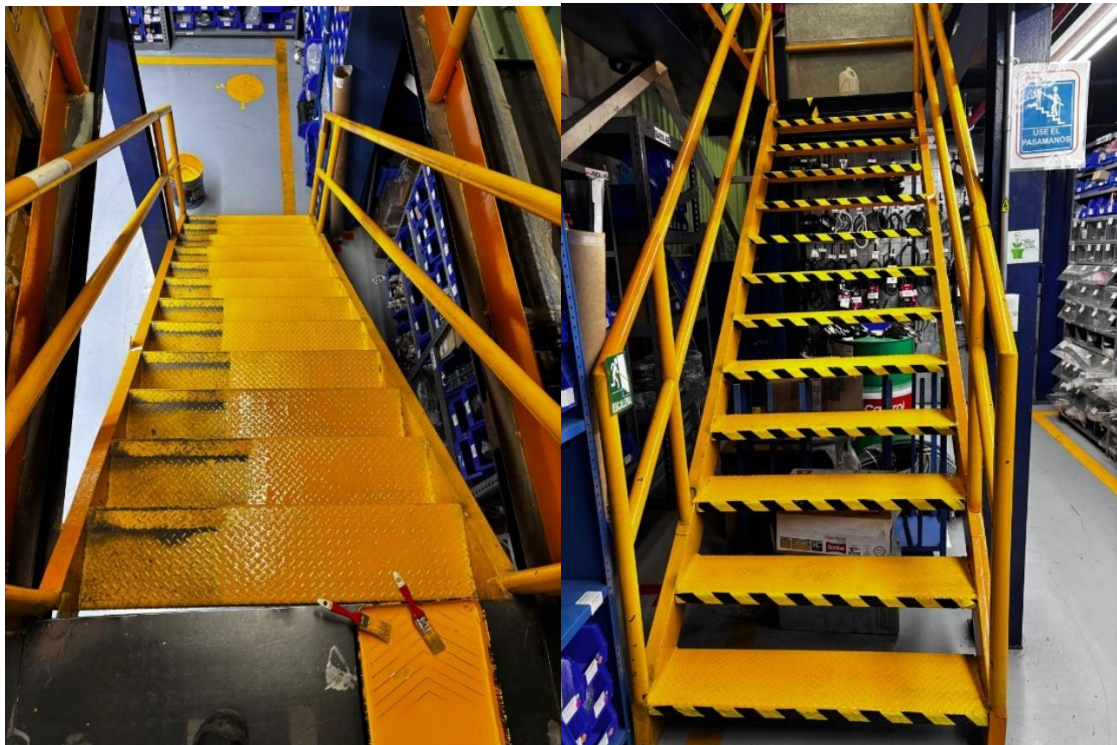


ILUSTRACIÓN 37 ESCALERAS (ANTES Y DESPUÉS)

Detallado de puntos identificadores de zona



ILUSTRACIÓN 38 IDENTIFICADORES DE ZONA (ANTES Y DESPUÉS)

Limpieza de ambas plantas del almacén

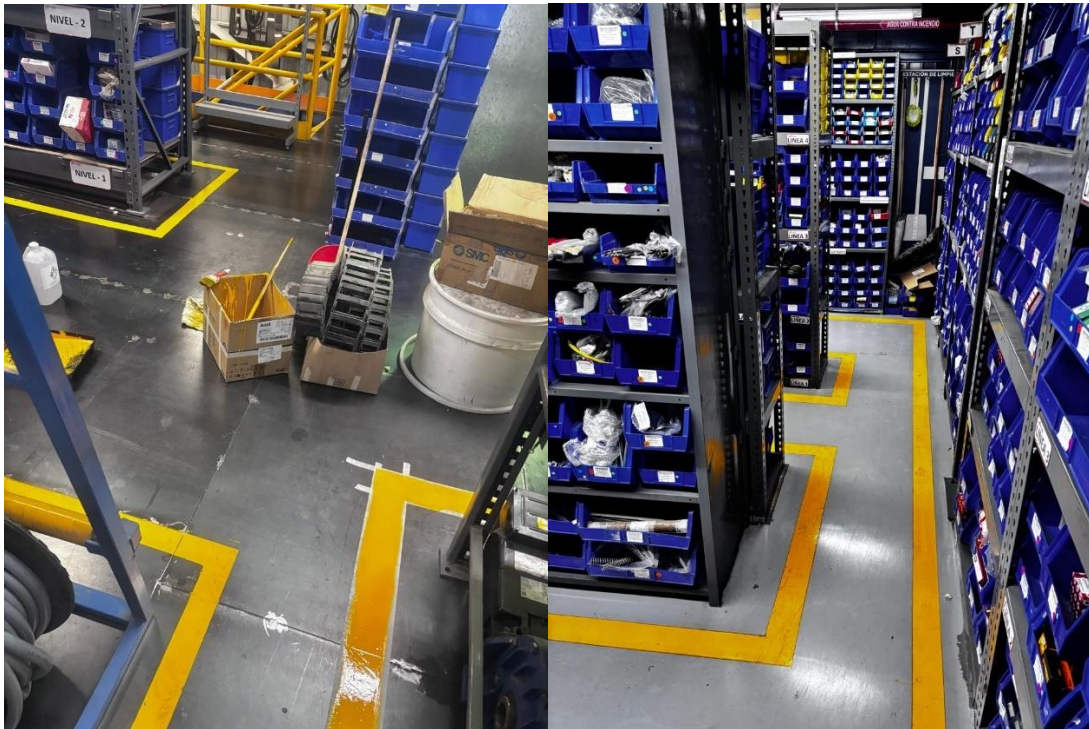


ILUSTRACIÓN 39 LIMPIEZA ALMACÉN (ANTES Y DESPUÉS)

Adaptación de gavetas para material.



ILUSTRACIÓN 40 GAVETAS (ANTES Y DESPUÉS)

Adaptación de Rack para material.

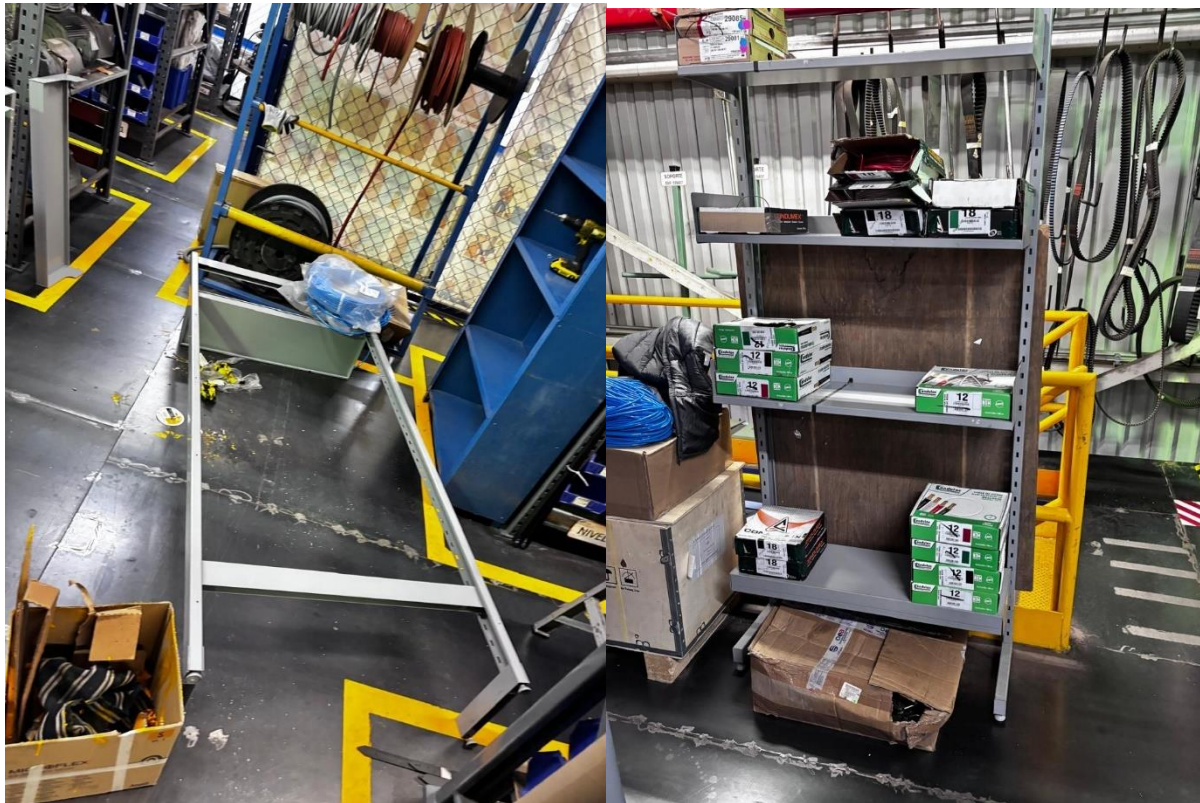


ILUSTRACIÓN 41 RACK (ANTES Y DESPUÉS)

Colocación de señalamientos dentro del almacén



ILUSTRACIÓN 42 SEÑALAMIENTOS

Limpieza de gavetas



ILUSTRACIÓN 43 LIMPIEZA GAVETAS (ANTES Y DESPUÉS)

Limpieza de diferentes zonas del almacén

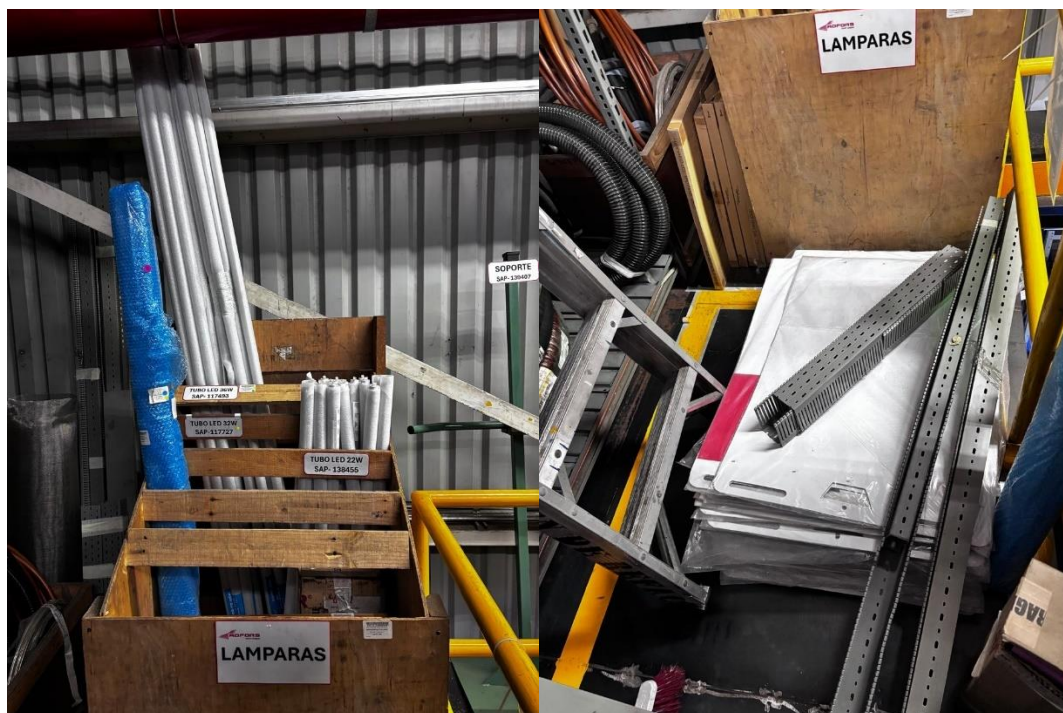


ILUSTRACIÓN 44 LIMPIEZA (ANTES Y DESPUÉS)

Elaboración de Layout y Diagrama de Espaguetti en ambas plantas



ILUSTRACIÓN 45 LAYOUT Y DIAGRAMA ESPAGUETI

Elaboración de cronogramas mensuales de actividades

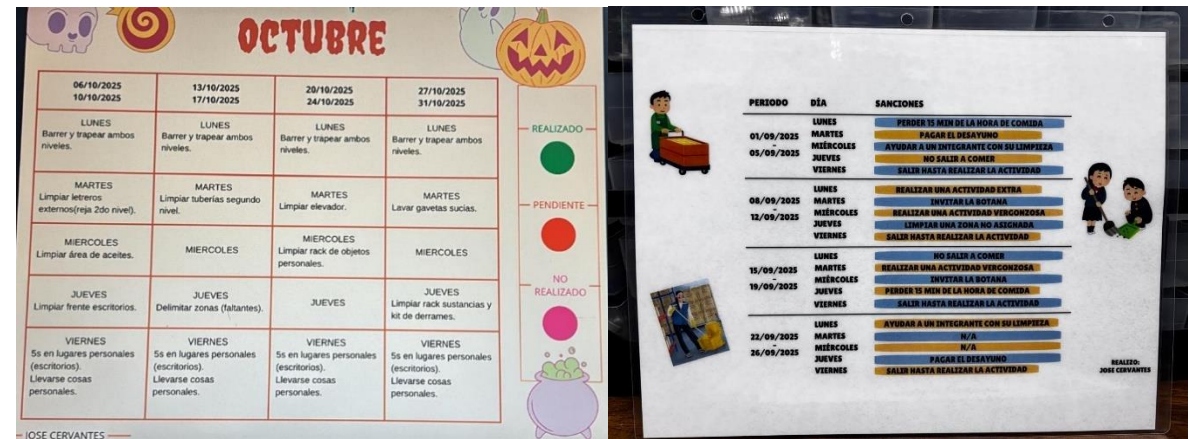
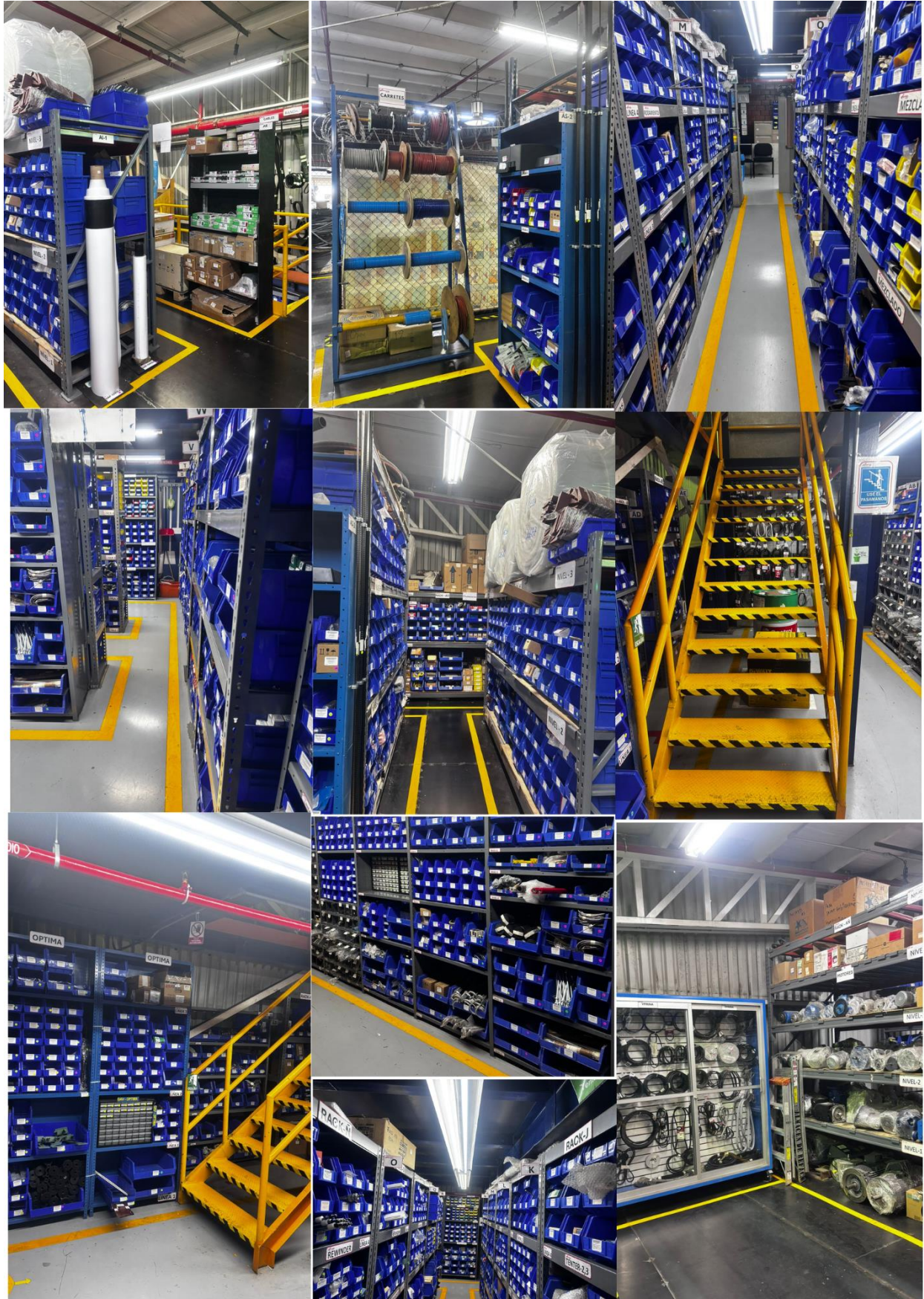


ILUSTRACIÓN 46 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Después de implementar la metodología 5S, el almacén de refacciones optimizó el orden, la limpieza y la eficiencia en sus procesos operativos.



Capítulo 5. Conclusiones

La implementación del proyecto de digitalización de vales en el almacén 0012 permitió optimizar de manera significativa los procesos relacionados con la solicitud y entrega de materiales. Entre los principales logros se encuentra la reducción del consumo de papel, fomentando prácticas más sostenibles, así como la disminución de los tiempos de atención, lo que se tradujo en salidas de materiales más rápidas, precisas y organizadas.

El sistema digital proporcionó un control más riguroso sobre las solicitudes, las salidas de almacén y el inventario disponible, minimizando errores en la captura de materiales. El proyecto generó un impacto positivo tanto para los trabajadores como para el departamento de almacén y la empresa en general. La experiencia adquirida en este almacén piloto sienta las bases para la posible expansión del sistema a otros almacenes, contribuyendo a estandarizar procesos, optimizar recursos y fortalecer la trazabilidad de los materiales en toda la organización.

En conclusión, este proyecto no solo representa un avance en la eficiencia operativa, sino que también establece un precedente para la digitalización y modernización de los procesos logísticos, asegurando mayor control, transparencia y sostenibilidad en la gestión de inventarios.

Capítulo 6. Competencias desarrolladas

Dentro del periodo de residencias profesionales en la empresa Saint-Gobain y en el desarrollo de este proyecto, se fortalecieron y desarrollaron diversas competencias tanto técnicas como profesionales. Algunas de las principales competencias son:

- Conocimiento básico de SAP: Se adquirieron habilidades fundamentales para el manejo de transacciones dentro del sistema.
- Aplicación de métodos de investigación: Se fortaleció la capacidad de recopilar y analizar información, considerando que el almacén comprende diversas familias de materiales.
- Desarrollo de habilidades de búsqueda de materiales: Se optimizó la capacidad para localizar y seleccionar materiales de manera eficiente dentro del inventario.
- Conteos cíclicos: Se adquirió experiencia en la realización de conteos periódicos para garantizar la exactitud del inventario.
- Conocimiento en SAPO: Se desarrollaron competencias específicas.
- Análisis de inventarios: Se fortaleció la capacidad de clasificar y evaluar materiales según su importancia, contribuyendo a la optimización de la gestión de inventarios.
- Adaptación a nuevas herramientas y procesos: El trabajo con SAP y SAPO permitió desarrollar competencias tecnológicas y la capacidad de adaptarse rápidamente a nuevas plataformas y procedimientos.
- Protección de datos sensibles: Se adquirieron buenas prácticas para el manejo seguro de información confidencial y sensible.
- Recepción de materiales y atención a proveedores: Se desarrolló la capacidad de coordinar la entrada de materiales y la interacción efectiva con proveedores, asegurando el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

Además de desarrollar estas competencias, se adquirió experiencia dentro del departamento de logística, incrementando el gusto personal por esta área.

Bibliografía

Anónimo. (7 de Mayo de 2021). *Nextech* . Obtenido de Nextech : <https://nextech.pe/que-es-sap-y-para-que-sirve-sap-2/#:~:text=El%20Sistema%20SAP%20o%20%E2%80%9CSystems,exitosa%20todas%20las%20fases%20de>

Anónimo. (1 de Octubre de 2024). *Wolters Kluwer*. Obtenido de Wolters Kluwer: <https://www.wolterskluwer.com/es-es/expert-insights/que-es-un-software-erp-tipos-y-ejemplos>

Anónimo. (S.F.). *Formación en SAP*. Obtenido de Formación en SAP: <https://www.formacionsap.es/sap-fi-finanzas/#:~:text=%C2%BFEn%20qu%C3%A9%20consiste%20el%20m%C3%B3dulo,la%20instituci%C3%B3n%20de%20manera%20diaria>

Anónimo. (S.F.). *valerdat*. Obtenido de valerdat: <https://valerdat.com/blog/que-es-analisis-abc/>

Bustos Flores, C. E., & Chacón Parra, G. B. (2007). El MRP En la gestión de inventarios. *Visión Gerencial*, 5-17.

Calvo, J. A. (16 de Mayo de 2023). *holded*. Obtenido de holded : https://www.holded.com/es/blog/tipos-de-erp#Que_tipos_de_ERP_existen

Gonzales, E. (29 de Mayo de 2023). *Cimatic* . Obtenido de Cimatic : <https://cimatic.com.mx/blog/que-es-el-mrp-ii-y-sus-diferencias-con-mrp-i/>

Masulli, G. (8 de Junio de 2022). *Formacion SAP*. Obtenido de Formacion SAP: <https://www.formacionsap.com/el-modulo-de-mantenimiento-pm-de-sap-una-introduccion/>

Rivera Poma, J. M., Ortega Pernia, E., & Pereyra Quiroz, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 48-55.

Ruiz, V. (9 de Agosto de 2023). *Emprendepyme.net*. Obtenido de Emprendepyme.net: <https://emprendepyme.net/que-es-un-mrp-ii.html>

Sánchez, P. (27 de Marzo de 2024). *Imperia*. Obtenido de Imperia:

<https://imperiascm.com/descarga-clasificacion-xyz>

Tokio. (16 de Junio de 2021). *Tokio School*. Obtenido de Tokio School:

<https://www.tokioschool.com/noticias/modulo-sap-co/>

Tokio. (16 de Septiembre de 2024). *Tokio School*. Obtenido de Tokio School:

<https://www.tokioschool.com/noticias/modulo-sap-mm/>

User, S. (27 de Octubre de 2020). *aner*. Obtenido de aner: [https://www.aner.com/blog/mrp-i-](https://www.aner.com/blog/mrp-i-mrp-ii-diferencias.html)

[mrp-ii-diferencias.html](https://www.aner.com/blog/mrp-i-mrp-ii-diferencias.html)

Xamai. (20 de Marzo de 2023). *Xamai*. Obtenido de Xamai:

<https://www.xamai.com/blog/guia-sap-pp>