

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica



**INSTALACIÓN, SUPERVISIÓN, MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y
CORRECTIVOS DE TERMINALES DE AUTOSERVICIO (ATM'S) Y SISTEMAS
ELECTRÓNICOS DE SEGURIDAD PARA EL SISTEMA BANCARIO**

Trabajo de suficiencia profesional
presentado por el Bachiller:

Goyzueta Muchica, Jhorst Edson

para optar el Título Profesional de

**Ingeniero Electrónico con especialidad
en Automatización y Control**

**Asesor: Mag. Rivera Chávez, Víctor
Hugo**

Arequipa- Perú

2023

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA ELECTRONICA
CON ESPECIALIDAD EN AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 05 de Enero del 2023

Dictamen: 003932-C-EPIE-2023

Visto el borrador del expediente 003932, presentado por:

2005202391 - GOYZUETA MUCHICA JHORST EDSON

Titulado:

**INSTALACIÓN, SUPERVISION, MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS DE
TERMINALES DE AUTOSERVICIO (ATM?S) Y SISTEMAS ELECTRONICOS DE SEGURIDAD PARA
EL SISTEMA BANCARIO**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1691 - QUISPE YAUYO JUAN MEDARDO
DICTAMINADOR**



**1692 - VALDIVIESO HERRERA DIANA ISABEL
DICTAMINADOR**



**1767 - SULLA TORRES RAUL RICARDO
DICTAMINADOR**



DEDICATORIA

Este trabajo de suficiencia profesional lo dedico a mi familia empezando por las dos personas más importantes, mis padres Oscar Goyzueta y Patricia Muchica quienes dedicaron tiempo, esfuerzo y parte de su vida; confiando en mí, además que siempre me ayudan e impulsan en todos mis proyectos. A mis hijos Jhorsth y Antonella que son la fuente de motivación e inspiración para una mejora y esfuerzo permanente.

A mi hermana Pamela que siempre me acompaña y ayuda en muchos pasajes de mi vida. A Giuliana Romero por impulsarme a culminar esta etapa, brindándome mucha comprensión y optimismo durante el proceso. A mi abuelo Pancho Muchica a quien siempre llevo en mi corazón y me hubiera gustado mucho que llegase a ver algo a lo que siempre me inspiró. Y por último a mi abuela, tíos, tías, primos y primas quienes comparten alegrías y tristezas con mi persona.

AGRADECIMIENTO

No hay palabras con las que pueda expresar el inmenso agradecimiento que le tengo a mis padres por todo aquello que me han brindado además de haber forjado a la persona que soy en la actualidad, también agradezco a mi familia por todo el apoyo y confianza, agradezco también al Ing. Juan Gallego, capacitador de la empresa Diebold por brindarme su apoyo en la elaboración de este informe, por último agradezco también a la empresa Diebold Nixdorf por permitirme desarrollar este proyecto además de darme la oportunidad de desarrollarme laboralmente.

RESUMEN

En este trabajo, que es un informe de experiencia profesional, primero se realizó una pequeña descripción de los equipos con los que continuamente laboro (terminales autoservicios), ATMs, los cuales la empresa donde laboro vende, instala y realiza mantenimiento.

Se realizó una breve reseña de los componentes, incluyendo hardware y software además de los procesos por lo que se pasa para la instalación, y mantenimientos de estos; cabe indicar que todos los datos técnicos brindados en este informe son de carácter confidencial y patentados por la empresa Diebold Nixdorf S.A, debido a que los sistemas y equipos descritos trabajan directamente con el sistema financiero (tanto de las entidades bancarias y de los clientes de estas), por lo que exige severa seguridad de esta información; es por este motivo que no se cuenta con mucha información bibliográfica.

Durante el desarrollo del proyecto nos enfocaremos en los ATMs de la familia Opteva que son los que actualmente se encuentran en mayor producción dentro de nuestro sistema financiero, pero cabe indicar que los cajeros automáticos o terminales auto servicio se encuentran en constante evolución electrónica y mecánica.

Palabras clave: ATM's, mantenimientos preventivos, mantenimientos correctivos, OSD, módulos, instalación.

ABSTRACT

In this work, which is a report of professional experience, first a brief description of the equipment with which they continuously work (self-service terminals), ATMs, which the company where I work sells, installs and maintains, was made.

A brief review of the components was made, including hardware and software, as well as the processes that go through for installation, and their maintenance; It should be noted that all the technical data provided in this report is confidential and patented by the company Diebold Nixdorf SA, since the systems and equipment described work directly with the financial system (both banking entities and customers of these), which requires severe security of this information; It is for this reason that there is not much bibliographic information.

During the development of the project, we will focus on the opteva family ATMs, which are the ones that are currently in greatest production within our financial system, but it should be noted that ATMs or self-service terminals are in constant electronic and mechanical evolution.

Keywords: ATM's, preventive maintenance, corrective maintenance, OSD, modules, installation.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT	6
ÍNDICE	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	13
1. Planteamiento teórico	13
1.1. Descripción del trabajo realizado	13
1.2. Objetivos	14
1.2.1. Objetivo General	14
1.2.2. Objetivos específicos	14
1.3. Alcances.....	14
CAPÍTULO II	15
2. Marco Teórico	15
2.1. Información de la empresa	15
2.1.1. Historia de la empresa	15
2.1.2. Diebold Nixdorf en el Perú	17
2.1.3. Organigrama de la empresa	18
2.1.4. Sub Áreas de Diebold Nixdorf Perú.....	18
2.1.4.1. Almacén.....	18
2.1.4.2. Preinstalación.....	19
2.1.4.3. Depot (Centro de Reparaciones).....	19
2.1.4.4. CSE (Customer Services Engineer)	19
2.2. Terminales de autoservicio (ATM).....	19
2.2.1.1. Concepto	19
2.2.1.2. Historia	20
2.2.1.3. Componentes	21
2.2.1.4. Tipos.....	21
2.3. Mantenimientos.....	25
2.3.1. Evolución del mantenimiento	26

2.3.2.	Tipos	28
2.3.2.1.	Preventivos	28
2.3.2.2.	Correctivos	28
2.3.2.3.	Predictivos	29
2.3.3.	Instalación y Montaje	30
2.3.3.1.	Protecciones eléctricas para terminales de autoservicios	30
2.3.3.2.	Equipos de comunicación para los terminales de autoservicios.....	32
CAPÍTULO III		34
3.	Desarrollo de Experiencia Profesional	34
3.1.	ATM's y sus partes	34
3.1.1.	Hardware del ATM (módulos).....	35
3.1.1.1.	CPU	35
3.1.1.2.	Hub usb	36
3.1.1.3.	Hub DC.....	37
3.1.1.4.	Bóveda	37
3.1.1.5.	Fuente	38
3.1.1.6.	TCM.....	39
3.1.1.7.	Fascia y monitor	40
3.1.1.8.	Lectora.....	40
3.1.1.9.	Impresora	41
3.1.1.10.	Periféricos para administradores	42
3.1.1.11.	EPP7.....	43
A.	Seguridad electrónica de un EPP7	44
3.1.1.12.	Dispensador.....	45
3.1.1.13.	Enhanced Note Acepter (ENA)	50
3.1.1.14.	Reciclador.....	56
3.1.2.	Software en un ATM	57
3.1.2.1.	Imagen base y sistema operativo	57
3.1.2.2.	ACU (Agilis Configuration Utility)	57
3.1.2.3.	OSD (Opteva Service Diagnostics)	59
3.1.2.4.	TPM (Trusted Plataform Module)	62
3.2.	INSTALACIÓN DE UN ATM.....	64
3.3.	Mantenimiento de los ATM	69
3.3.1.	Mantenimientos preventivos	69
3.3.1.1.	Baja complejidad	70
3.3.1.2.	Alta complejidad	71
3.3.2.	Mantenimientos correctivos	72

3.3.2.1. Fallas de hardware:.....	73
3.3.2.2. Fallas de software	82
3.4. Monitoreo de los ATM.....	83
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama de Diebold Nixdorf	16
Figura 2: Presencia de Diebold Nixdorf.....	16
Figura 3: Cobertura nacional.....	17
Figura 4: Organigrama de Diebold Nixdorf	18
Figura 5: Partes del ATM	20
Figura 6: Diferencias de ATM's por marca.....	22
Figura 7: Diferencias de ATM's por su función	23
Figura 8: Diferencias de ATMs por su ubicación.....	24
Figura 9: Diferencias de ATM's por su tipo de carga	25
Figura 10: Evolución de los mantenimientos	26
Figura 11: UPS online.....	31
Figura 12: Módulos de los ATM según cliente y modelo del equipo	34
Figura 13: CPU para ATM	35
Figura 14: Hub USB	36
Figura 15: HUB DC.....	37
Figura 16: Bóveda de un ATM	38
Figura 17: Fuente para un ATM.....	39
Figura 18: Placa TCM para atm	39
Figura 19: Pantalla de cliente.....	40
Figura 20: Lectora de un ATM	41
Figura 21: Impresora de ATM	42
Figura 22: Periféricos de operador.....	43
Figura 23: EPP de cliente.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 24: Dispensador de un ATM.....	46
Figura 25: Feeders o picker de un ATM	47
Figura 26: Partes del Feeder.....	47
Figura 27: Dispensador de un ATM.....	48
Figura 28: Presentador de un dispensador.....	49
Figura 29: Maleta de un ATM	50
Figura 30: Validador ENA para un ATM	52
Figura 31: Módulo ENA para un ATM.....	54
Figura 32: Módulo ENA para un ATM.....	55
Figura 33: Módulo ENA para un ATM.....	55
Figura 34: Módulo ENA para un ATM.....	57
Figura 35: ACU	58
Figura 36: Módulo reciclador	59
Figura 37: OSD.....	60
Figura 38: Menú de lectora en el OSD.....	61
Figura 39: Menú de dispensador en el OSD.....	61
Figura 40: TPM.....	63

Figura 41: TPM.....	63
Figura 42: Almacén central en Chorrillos, Lima, Perú.....	64
Figura 43: Instalación de ATM en agencia	66
Figura 44: ATM punto neutro.....	67
Figura 45: TPM.....	69
Figura 46: Falla por mala operación	73
Figura 47: Falla por desgaste	74
Figura 48: Estructura del skimming.....	75
Figura 49: Electrónica del skimming	75
Figura 50: Feed shaft desgastados.....	78
Figura 51: Mal abastecimiento.....	79
Figura 52: Errores Ena.....	80
Figura 53: Sensores en el módulo ENA	81
Figura 54: Clear TPM.....	82



INTRODUCCIÓN

En la actualidad todos los procesos se van automatizando, de igual manera pasa en los sistemas financieros en donde también se trata de aligerar los procesos financieros, es por ello que se inventan ciertas maquinas a las que llamamos ATM de las siglas de Automated Teller Machine que traducido al español viene a ser cajero automático, siendo esta la encargada de automatizar procesos financieros tales como los retiros, transferencias e incluso actualmente los depósitos y pagos de tarjetas de crédito es por ello que realizamos una descripción de las partes de estos y de la manera de trabajo que sostienen.

Los objetivos del proyecto son dar a conocer los procesos que realizamos para un buen proceso de instalación de los ATMs además de dar pautas sobre los mantenimientos realizados a estos, tanto correctivos y preventivos; a fin de mejorar la calidad de estos para una mayor satisfacción de los clientes al observar una mejora en la operatividad de sus equipos.

Empezaremos realizando una reseña de Diebold Nixdorf, siendo esta una de las empresas productoras de los ATMs, explicaremos un poco de su historia, sus áreas y flujo organizacional, además también durante el marco teórico se explicará un poco sobre los mantenimientos y el proceso de instalación y montaje de equipos.

Luego de ello en el proyecto describiremos el funcionamiento de los ATMs y sus partes tanto en hardware; desarrollando y explicando cada uno de sus módulos más importantes como la lectora, el dispensador, la impresora, el CPU, el EPP, hub usb, hub dc, el power box, módulo ena y módulo reciclador y en el software los programas más importantes como el TPM, el OSD y el ACU.

Procederemos luego a describir la instalación de los ATMs desde el momento de su llegada a las instalaciones de Diebold Nixdorf en Perú, pasando a las instalaciones de los clientes y finalizando el proceso con la instalación de los equipos en su lugar de operación final, para mayor entendimiento se separó el proceso de instalación en dos tipos: los que se realizan en las agencias y los que se realizan en puntos neutros (fuera de las agencias). Se explica también como inicia la carga de software en ellos hasta el programa final de puesta en marcha que utiliza cada cliente para la operación de estos.

Por último se realizará un resumen de los mantenimientos realizados en los ATMs, iniciando por los mantenimientos preventivos a los cuales separamos en mantenimiento de baja complejidad como los de la lectora, impresora y pantalla; y de alta complejidad como los del módulo dispensador y el módulo ena; finalmente se procederá a explicar los mantenimientos

correctivos que son aquellos que se presentan con mayor continuidad durante el trabajo de los ingenieros de servicio; estos también los hemos dividido para mayor comprensión en falla de hardware que se dan básicamente por desgaste de piezas o deterioro de los componentes, mala operación que es cuando el operador realiza mal uso de los equipos y en vandalismos que se da cuando los usuarios son los que dañan los equipos; y también se dan fallas de software que presentan otro tipo de soluciones.



CAPÍTULO I

1. Planteamiento teórico

1.1. Descripción del trabajo realizado

Durante el tiempo que me encuentro laborando en Diebold Nixdorf SA, pertencí a dos áreas; siendo la primera el área la de seguridad electrónica; en esta área se trabajaba con tres sistemas: Sistemas de alarmas (siendo el más utilizado por los bancos los paneles PACOM, aunque también se pudo trabajar en pequeñas entidades las cuales utilizaban paneles Paradox y DSC) Sistemas contra incendios (se trabaja con paneles Simplex direccionales y no direccionables, además también algunas implementaciones sobre paneles DSC) Sistemas de CCTV (siendo el más utilizado el SCATY, pero también se trabajó con sistemas EUDOX, V-Zip, HIK-VISION, DAHUA). El trabajo en esta área se divide en tres modalidades: Correctivos (trabajo que se realiza en sistemas ya implementados los cuales presentan alguna falla o error en su operación, dichas fallas se presentan por diferentes motivos como desgaste, mala operación o vandalismos) mantenimientos preventivos (también se realiza sobre sistemas ya implementados, se realiza con el fin de prever fallas en estos y así optimizar el trabajo de estos) instalación (en esta modalidad se realiza el estudio y la planificación para la instalación de nuevos sistemas además de la ejecución y puesta en marcha de estos).

En el segundo periodo de trabajo pasé al área de terminales de autoservicio en donde el principal sistema de trabajo son los cajeros automáticos al igual que el área anterior se tiene las mismas tres modalidades de trabajo: correctivos, mantenimientos preventivos y la instalación de nuevos equipos; en cuanto a los cajeros automáticos en la actualidad la mayor parte del mercado en el Perú utilizan los de la familia OPTEVA, que son en los que nos enfocaremos, a pesar que ya están algunos cajeros de la familia NEXT GEN se encuentran en producción pero aún son muy pocos.

- Supervisión de montaje e instalación de equipamiento electrónico.
- Supervisión y mantenimiento de terminales de autoservicio.
- Elaboración de informes sobre las atenciones realizadas para los clientes.
- Realización de mantenimientos correctivos y preventivos de módulos pertenecientes a los terminales de autoservicio.
- Instalación de software y corrección de errores en los terminales de autoservicio.
- Supervisión de trabajos realizados por terceras empresas para funcionamiento de terminales autoservicio (seguridad electrónica, comunicaciones, parte eléctrica).
- Diagnóstico de fallas en los terminales autoservicio.

- Cotización de módulos y partes para los terminales autoservicio al presentar fallas por vandalismos o fallas por causas externas.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Instalar, supervisar, realizar mantenimientos preventivos y correctivos de terminales de autoservicio (ATM's) para el sistema bancario.

1.2.2. Objetivos específicos

- Explicar la rápida y continua evolución de los ATMs, a nivel de hardware y software, para una correcta performance del personal a cargo de su instalación y mantenimiento durante sus labores.
- Describir la planeación para la instalación de nuevos equipos, verificando las óptimas condiciones eléctricas del lugar donde se implementarán los nuevos equipos.
- Conocer y explicar los mantenimientos preventivos para lograr una mayor eficiencia y eficacia, enfocándose en las fallas más comunes y predecibles a fin de optimizar el tiempo de trabajo de los equipos.
- Realizar un buen y adecuado diagnóstico durante los mantenimientos correctivos con el propósito de solucionar de forma inmediata los problemas presentados, reduciendo el tiempo de respuesta a los clientes y con una continua mejora en la calidad de los trabajos correctivos realizados para estos.

1.3. Alcances

El proyecto constará de marco teórico, especificaciones técnicas, detalles y memoria descriptiva de:

- Módulos de un ATM (hardware): Descripción de sus componentes y la forma en la que operan estos, el tipo de mantenimiento que se les realiza, principalmente correctivos y preventivos, detalles eléctricos, sensores utilizados.
- Software: se hará una pequeña descripción de sistema operativo utilizado además de algunos programas utilizados para la configuración, soporte y mantenimiento del hardware.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

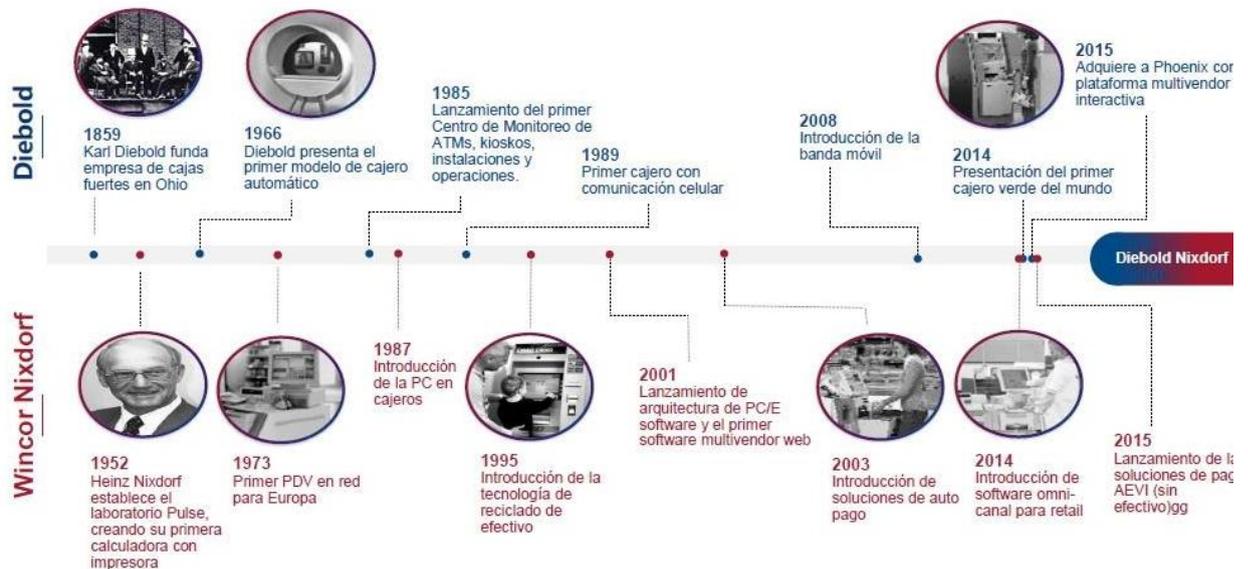
2.1. Información de la empresa

2.1.1. Historia de la empresa

DIEBOLD NIXDORF S. A. es una empresa estadounidense presente a nivel mundial, cuyo rubro principal es la de desarrollar tecnología financiera para automatización de procesos operacionales (cajeros automáticos, terminales de ventas) además de la seguridad física relacionada al sistema financiero. Fue creada en 1859 bajo el nombre de Diebold Bahmann Safe Company y su primer rubro era la fabricación de bóvedas y cajas fuertes, en el año 2016 Diebold adquiere la alemana Wincor Nixdorf con lo cual queda con el nombre actual (se estima que wincor controlaba alrededor del 35% del mercado mundial en cajeros automáticos), Diebold pasa por muchos rubros antes de consolidarse en los actuales por citar algunos Diebold abocó un 98% de todas sus actividades en tecnología bélica para Estados Unidos, luego en el 2002 también aboca una pequeña parte de sus actividades en procesos electorales también en Estados Unidos siendo Georgia una de las primeras ciudades en usar terminales táctiles de fabricación de Diebold para sus elecciones, hasta que en el 2011 se vuelve el primer productor de cajeros automáticos en Estados Unidos, y en el 2012 realiza la compra de la empresa brasileña de banca en línea Gas Tecnología, la cual era poseedora del 70% de las transacciones económica por internet en Brasil, en 2015, Diebold presenta dos conceptos innovadores, Irving que es una nueva línea de cajeros de reconocimiento por escaneo de iris y Janus el cual ofrece la tecnología para atender a dos clientes por un solo terminal a la vez (terminales doble cara) (Diebold Nixdorf, 2021).

Figura 1

Línea de tiempo de Diebold Nixdorf



Nota. Línea de tiempo antes de la fusión de las empresas Diebold y Wincor. Diebold Nixdorf, 2020.

Diebold Nixdorf se encuentra a nivel internacional en los 5 continentes, siendo un socio innovador para la mayoría de las 100 más importantes instituciones financieras en el mundo.

Figura 2

Presencia de Diebold Nixdorf



Nota. Países en los que tenemos gran actividad empresarial. Diebold Nixdorf, 2020.

2.1.2. Diebold Nixdorf en el Perú

El Perú se presentó como un mercado muy atractivo para Diebold Nixdorf siendo un país con aproximadamente 31 millones de habitantes, con 16 bancos privados, uno público, además de 38 entidades de microfinanzas, el mismo cuenta con más de 9000 cajeros automáticos instalados en la actualidad, es por ello que la empresa decide apostar con la inversión de una sucursal en el Perú con ciertas estrategias bancarias tales como: desarrollo de transacciones de reciclaje, digitalizar toda la banca, migración de todas las transacciones a canales electrónicos.

Actualmente Diebold cuenta con 25 centros de servicio de los cuales 10 son talleres de reparación, además 7 sub almacenes, lo que nos posiciona en ventaja frente a nuestros competidores en el área de servicio al cliente.

Figura 3

Cobertura nacional

Zona Norte

Tumbes, Talara, [Piura](#), [Chiclayo](#), [Trujillo](#), Chimbote, Jaén, Cajamarca, [Tarapoto](#), Huaraz, [Iquitos](#)

Zona Centro

Lima, Huacho, [Huánuco](#), [Huancayo](#), Chincha, La Merced, [Pucallpa](#)

Zona Sur

Ica, [Arequipa](#), Tacna, Puno, [Cusco](#), Ayacucho, Puerto Maldonado

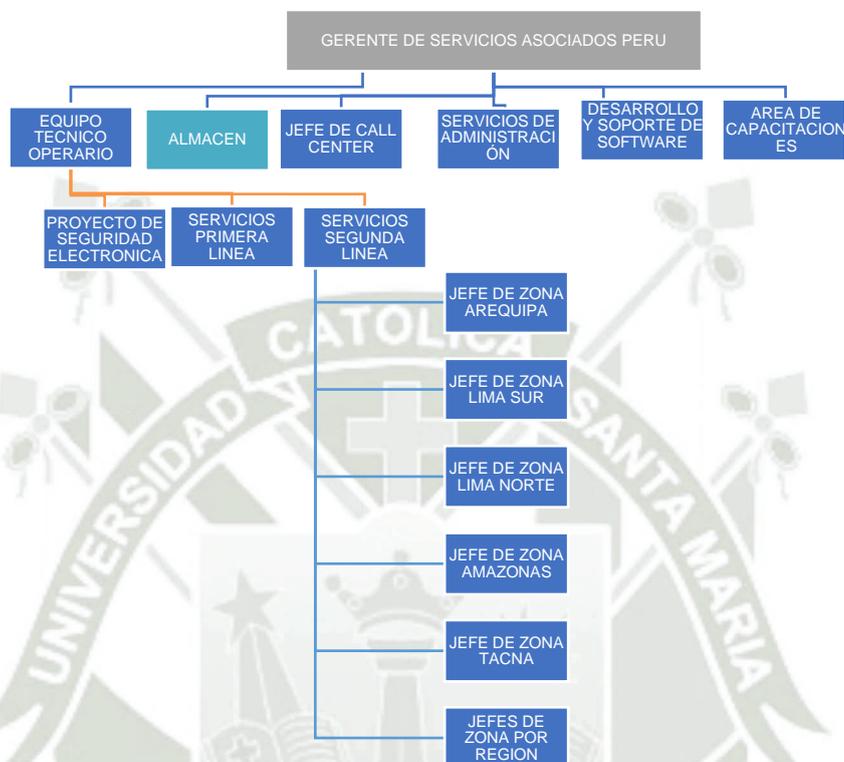


Nota. De negro ciudades en las que se tienen centros de servicio y de azul aquellas que tienen centro de reparación. Diebold Nixdorf, 2020.

2.1.3. Organigrama de la empresa

Figura 4

Organigrama de Diebold Nixdorf



Nota. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

En este cuadro se puede observar el organigrama de la empresa en Perú, pero cabe indicar que la empresa funciona como un corporativo de nivel multinacional, por lo que varias decisiones son tomadas desde la gerencia en Estados Unidos, también cabe indicar que mi persona ocupa el cargo de CSE (colaborador de servicios electrónicos), si bien no se muestra en el cuadro mi jefe directo es el jefe zonal de Arequipa.

2.1.4. Sub Áreas de Diebold Nixdorf Perú

2.1.4.1. Almacén

Área encargada del almacenamiento temporal de equipos del cliente, controlando también el stock de repuestos y consumibles para las atenciones de los CSE, también se encarga de la logística del envío y recepción a los sub almacenes y centros de servicio a nivel nacional, cuenta con 7 sub almacenes descentralizados, y para la Lima metropolitana se cuenta con personal motorizado y 4 unidades móviles, para la ciudad de Arequipa contamos con el encargado de

almacén que a la vez realiza el traslado de nuestros equipos.

2.1.4.2. Preinstalación

Es el área encargada de la preparación del hardware de los equipos vendidos según los requerimientos de cada cliente, luego se procede a la verificación de la operatividad de los módulos, por último, realizan también la instalación del software de los equipos, este software también es desarrollado según el requerimiento de cada banco o en su defecto es desarrollado por otra empresa, pero requiere realizar modificaciones para la compatibilidad con el hardware.

2.1.4.3. Depot (Centro de Reparaciones)

Área encargada de la revisión y reparación de los módulos del ATM, realizando análisis de las fallas reportadas los CSE, trabajando en conjunto con el área de soporte de software para poder realizar los apódate a los componentes del hardware, este equipo cuenta con equipos de precisión certificados por Diebold Nixdorf.

2.1.4.4. CSE (Customer Services Engineer)

Área distribuida por grupos zonales a nivel nacional, encargados de las visitas técnicas de los ATM en producción realizando el diagnóstico y reparación de estos in situ además realizan instalación y configuración de software, también son los encargados de realizar mantenimientos preventivos según programación de los clientes, los CSE gestionan sus servicios mediante la ampliación móvil GODOWORK desarrollada en Android

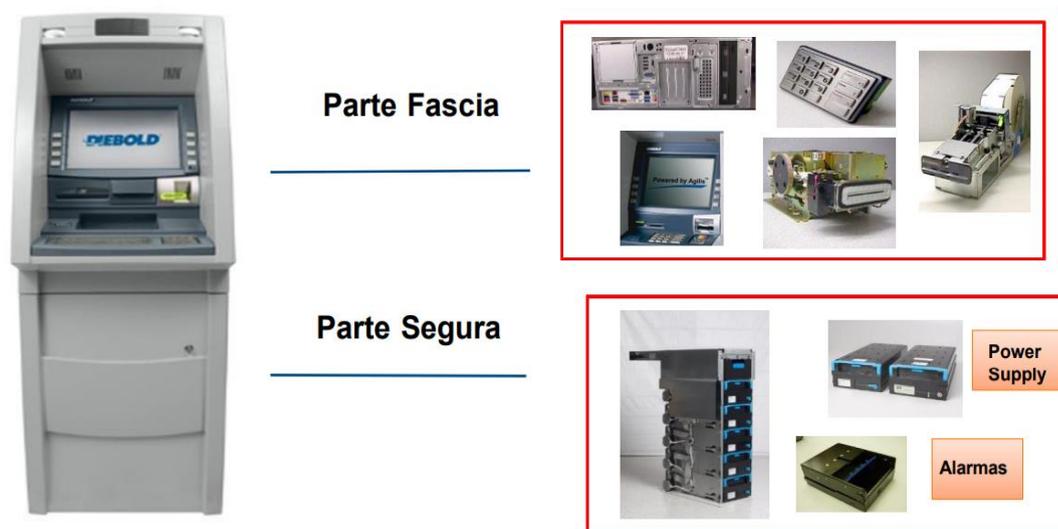
2.2. Terminales de autoservicio (ATM)

2.2.1.1. Concepto

Los Automated Teller Machine (ATM) que traducido al español viene a ser cajero automático, son una computadora especializada para realizar transacciones financieras, cumpliendo los acuerdos y políticas de cada entidad. Existen diferentes tipos de modelos dependiendo de sus características, también los ATM se dividen en dos partes: parte segura o bóveda que es aquella donde ingresará el efectivo ya sea para la dispensación o aceptación del mismo y la parte de fascia donde no se tendrá ningún contacto con el efectivo (Diebold Nixdorf, 2021).

Figura 5

Partes del ATM



Nota. Partes del ATM. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

2.2.1.2. Historia

Según Sánchez (2012) la primera máquina que simula el funcionamiento de un cajero automático se patentó en 1939 por parte de Luther George, quien colocó en la pared de un banco una máquina que permitía realizar transacciones financieras en el City Bank de New York, este proyecto estuvo en marcha 6 meses, pero no tuvo la demanda deseada por lo que no se continuó.

Prosiguiendo con la investigación de Sánchez en 1965 un británico de nombre Jonh Sheperd, inventó el primer modelo de cajero automático, el mismo que se instala en 1967 en el banco Barclays, y como es que se le ocurre esta idea, pues cuenta que Sheperd vivía en el campo y que para contar con efectivo debía ir a cambiar sus cheques al banco, pero un día llegó a las 12:31 siendo el horario de atención de los bancos hasta las 12:00 por lo que pensó en una manera de poder acceder a su dinero a cualquier hora. Tomando de ejemplo las máquinas expendedoras de chocolates, que al insertar una moneda te daba un chocolate en este caso al darle un cheque pudiera entregar efectivo.

Luego en 1968 un escocés apellidado Goodfellow decide innovar creando un sistema de tarjetas de plástico y pin con lo que se reemplaza los cheques. Y en 1969 se inserta un código magnético a las tarjetas de plástico, posteriormente en 1971 nacen las primeras empresas

productoras de los cajeros automáticos tales como Diebold en Estados Unidos y Fujitsu en Japón (Sánchez, 2012).

2.2.1.3. Componentes

Según Diebold Nixdorf (2021) estas computadoras funcionan de igual manera que un CPU convencional por tanto cuentan con sus dos principales componentes el software y el hardware, adicional a ello se puede también añadir un tercero que es el de la seguridad electrónica desarrollada para según requerimientos especiales de cada entidad financiera.

- **Software (parte intangible):** es el soporte lógico que contiene el conjunto de programas, sistemas operativos, aplicaciones y rutinas para realizar tareas específicas. En el caso de los ATM utilizan sistemas operativos como el Windows 7 o Windows 10, programas desarrollados en estos sistemas operativos y especializados tales como el KAL, Agilis, OSD, TSOP, ACU.
- **Hardware (parte física):** Son aquellos componentes tangibles que proporcionaran una interfaz del ATM con el usuario, por ello estos componentes en algunos casos son especializadas para la tarea a desarrollar dentro de ellos tenemos algunos como el dispensador de dinero, el aceptador de dinero, aceptador de cheques.
- **Seguridad Electrónica:** Es el conjunto de sistemas desarrollados a fin de salvaguardar la integridad tanto física como lógica del ATM y del usuario, estos son desarrollados de manera específica según requerimientos de las entidades financieras esto debido a que algunas de ellas exigen tener mayor seguridad que otros, dentro de ellos tenemos sistemas de CCTV, sistemas de encriptamiento, sistemas anti phishing, sistemas antiskimming, etc.

2.2.1.4. Tipos

Según Diebold Nixdorf (2021) existen varias clasificaciones de los ATM de las cuales se señalarán las más importantes:

- **Por Marca:** En el mundo son dos las marcas predominantes de ATM, la marca también define el tipo de sistema con el que trabaja el dispensador del ATM
 - **Diebold Nixdorf (DN):** estos Atm para la dispensación trabajan con un sistema basado en la fricción,
 - **NCR:** Para la dispensación trabajan con un sistema basado en la succión.

Figura 6

Diferencias de ATMs por marca



Nota. A la izquierda un atm Diebold, a la derecha un atm NCR. Diebold Nixdorf, 2017.

- Por funcionalidad: Dependiente del trabajo que realizaran
 - Dispensadores: Son aquellos especializados en el retiro de efectivo
 - Multifunción: Son aquellos ATMs que no solo dispensan efectivo sino también tienen otra funcionalidad tales como los aceptadores de dinero, los recicladores de dinero, los aceptadores y dispensadores de monedas, los aceptadores de cheques.

Figura 7

Diferencias de ATMs por su función



Nota. A la izquierda un atm dispensador, a la derecha un atm multifunción.

Diebold Nixdorf, 2017.

- Por ubicación:
 - De pared: Empotrados en una pared, mayormente instalados en agencias de las entidades bancarias debido a que en su mayoría presentan la bóveda por parte trasera facilitando el abastecimiento y desabastecimiento de los atm en cualquier horario.
 - Lobby: Son aquellos montados en medio de una agencia, estos deberán estar en un ambiente cerrado y bajo techo.
 - Islas: ATMs diseñados para ambientes exteriores.

Figura 8

Diferencias de ATMs por su ubicación

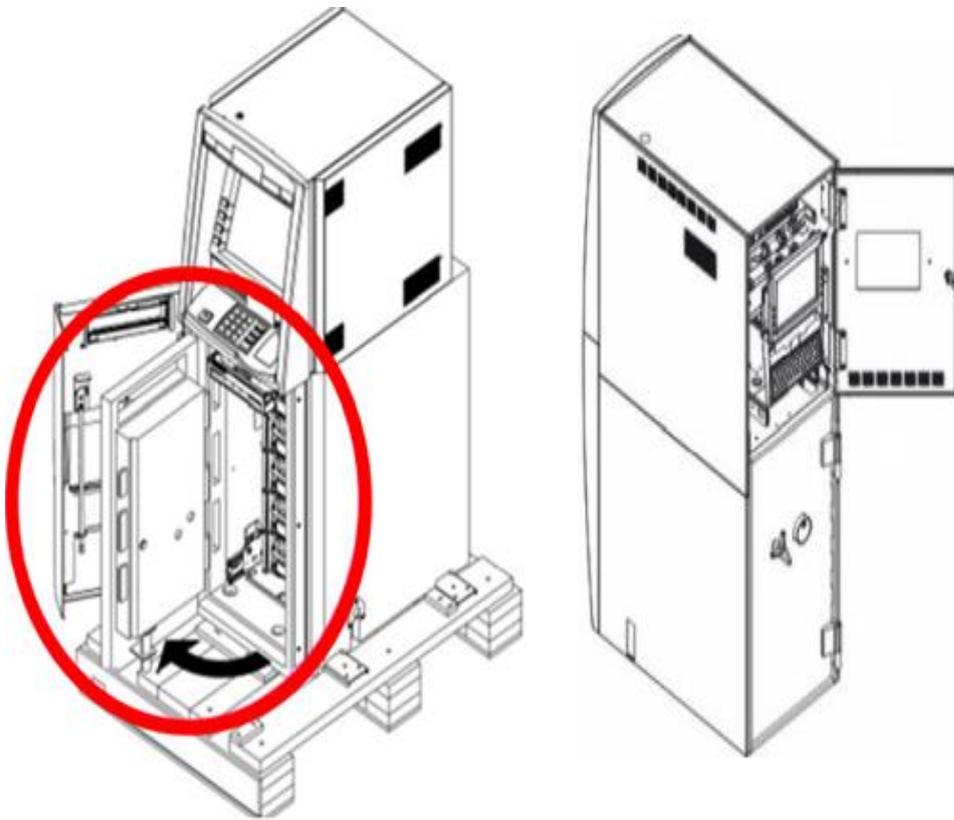


Nota. A la izquierda un atm lobby, al medio un atm de pared y a la derecha un atm isla.
Diebold Nixdorf, 2017.

- Por el tipo de carga
 - Carga frontal (Front/load): La puerta de bóveda se abre por donde se ubica el usuario.
 - Carga trasera (Rear/load): La puerta de bóveda se ubica al lado posterior es decir lado opuesto al usuario.

Figura 9

Diferencias de ATMs por su tipo de carga



Nota. A la izquierda un atm carga delantera, a la derecha un ATM carga trasera. Diebold Nixdorf, 2017.

2.3. Mantenimientos

Según Souris (1992) se define como mantenimiento a toda actividad cuya finalidad es la de preservar un equipo o máquina en el estado en el cual pueda desarrollar sin inconvenientes la actividad para la cual fue diseñada, estas actividades se pueden desarrollar para prevenir posibles errores o también para solucionar errores. El mantenimiento en la actualidad para todas las empresas tiene una amplia repercusión en la economía ya que en la mayoría de empresas industriales el costo de mantenimiento constituye un porcentaje del producto interior bruto.

Tal como señala García (2010), el mantenimiento ha pasado por diferentes etapas, ya que, en los inicios de la revolución industrial, eran los mismos operarios los que se encargaban de la reparación de sus equipos, pero al ser las máquinas poco a poco más complejas se fueron creando departamentos de mantenimiento, pero en ambos casos estas tareas eran meramente correctivas (solución de fallas en equipos). Pero a finales de la segunda guerra mundial aparece el concepto de fiabilidad, realizando tareas para prevenir las fallas. Dando así un nuevo

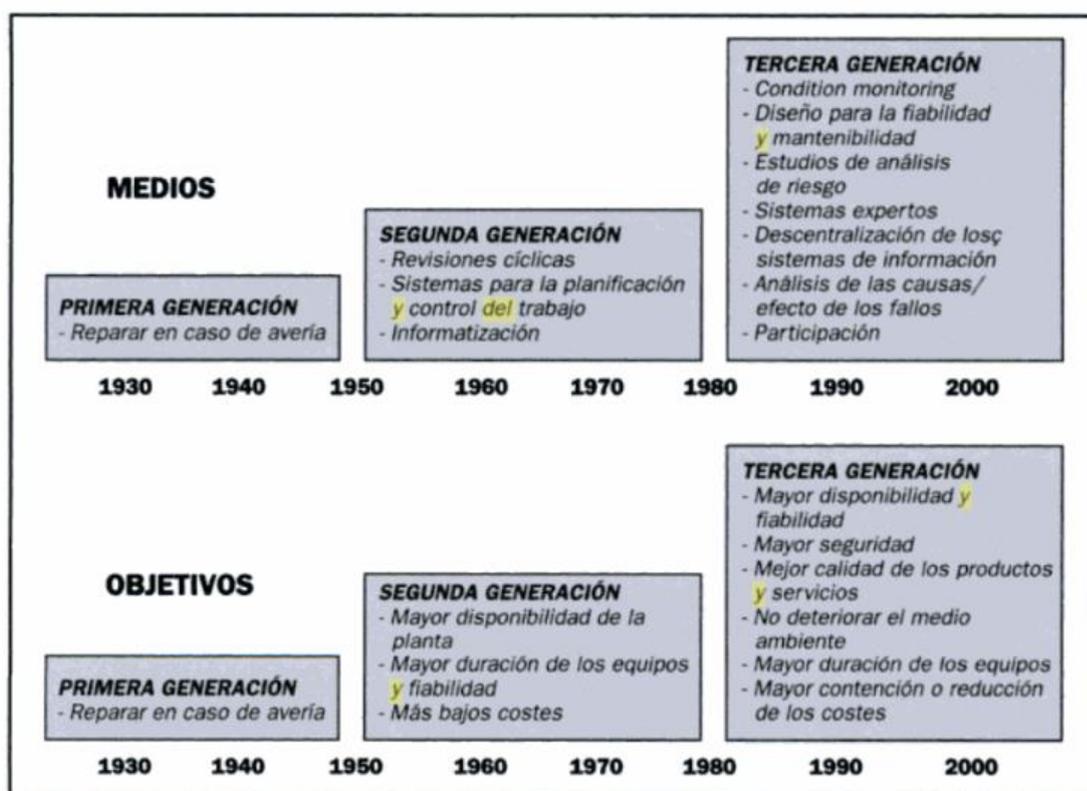
concepto al mantenimiento industrial.

2.3.1. Evolución del mantenimiento

Según Gonzales (2005) de las principales referencias bibliográficas que existen sobre la historia del mantenimiento en la industria se establece en común acuerdo de muchos de esos autores que el mantenimiento pasa por tres etapas, si bien no es claro precisar en una línea temporal el inicio y fin de cada una de ellas si hay una clara diferencia en las técnicas, organización y objetivos de cada una de ellas. Esta evolución para fines didácticos a partir de ahora pasaremos a llamarlas primera, segunda y tercera etapa, para una mejor ayuda visual se presentará un gráfico con los objetivos y medios utilizados por las empresas durante estas tres etapas.

Figura 10

Evolución de los mantenimientos



Nota. Gráfico para muestra de la evolución de los mantenimientos. Adaptado de “mantenimiento industrial avanzado 5ta edición” por J. Gonzales, 2005.

Como se puede observar en el grafico anterior antes de la segunda guerra mundial las

actividades de mantenimiento se enfocaban simplemente a la reparación de fallas.

También Gonzales indica que luego de esta etapa viene el período de la segunda guerra mundial, durante este período hubo un gran avance en los sectores industrial sobre todo en los armamentísticos y aeronáuticos, donde estas empresas dan paso a la segunda etapa del mantenimiento ya que definen nuevos objetivos como la disponibilidad operacional de los medios de producción a su vez de efectivizar los costos, además también cabe mencionar que el ingreso del mercado oriental fuerza la competitividad de los sectores industriales. Las empresas al intentar conseguir los objetivos expuestos empiezan a utilizar el mantenimiento preventivo basado en revisiones cíclicas a los equipos, instalaciones y los medios. En los años 70 se empezó a utilizar herramientas informáticas para optimizar los sistemas de planificación y actividades de control, pero en los años 80 con los primeros estudios avanzados de mantenimiento se llega a la conclusión de que este había llegado a un período de estancamiento ya que se consideró como índices definatorios del mantenimiento a la fiabilidad, la disponibilidad y los costes. Y según los estudios estos tres llegaron a un proceso de estabilización ya que si uno trataba de mejorar uno de los índices hacia decaer los otros dos: por ejemplo, si una empresa quería optimizar los costes minimizando los insumos de repuestos o minimizando la mano de obra veía reflejado que la disponibilidad y la fiabilidad se veían muy reducidas.

Para finalizar el autor indica que con lo expuesto anteriormente se ve el inicio de la tercera generación del mantenimiento, este fundamenta sus objetivos en los tres índices pero complementariamente aborda otros aspectos antes no analizados como el de la seguridad, que paso a ser una prioridad en las empresas; además también el indicador de calidad del mantenimiento, tomo un auge significativo con la publicación de normas internacionales como la ISO9000 y la ISO9002, también la protección del medio ambiente pasa hacer de aspecto crucial en las actividades de mantenimiento con la publicación de la normas ISO14000. Con todo lo dicho la tercera generación del mantenimiento toma también como primordial la observancia de todas las normativas ya que empiezan a aparecer administraciones estatales, autonómicas y locales que velan por el cumplimiento de estas. Entonces la tercera generación del mantenimiento cambia de filosofía y técnicas con nuevos métodos más proclives a intervenir en los equipos e instalaciones solo cuando es necesario, con lo que se disminuye las actividades preventivas rutinarias solo a las que sean de obligado cumplimiento o en su defecto tenga una eficacia y rentabilidad contrastada, así pues aparecen los mantenimientos según condición o los mantenimientos predictivos los cuales son orientados a intervenir una maquina antes de que aparezca un fallo catastrófico pero gracias al análisis y evaluación de una variable

que realmente sea significativa con lo que se determine el estado de la máquina. Por último, se realiza una mención en la tercera generación sobre la externalización (la contratación externa para las actividades de mantenimiento), la cual presenta algunos beneficios como reducir costos en primera etapa y aumenta la flexibilidad, ya que se acude a expertos cuya labor principal es centrarse en el mantenimiento de ciertos equipos.

2.3.2. Tipos

Según Sanchez (2007) los mantenimientos se pueden dividir en los siguientes:

2.3.2.1. Preventivos

Como su propio nombre lo dice está orientado a la prevención de fallas basándose en una rutina para la sustitución de piezas en intervalos de tiempo ya establecidos en algunos casos por el fabricante del equipo y en otros casos por la experiencia adquirida en la manipulación de los equipos. El éxito de este mantenimiento depende directamente en una adecuada elección de los intervalos de tiempo para la sustitución de piezas, en este tipo de mantenimiento también se incluyen a las operaciones preventivas ejecutadas aprovechando alguna coyuntura como cuando la máquina se para por averías de otra pieza a esto se conoce como mantenimiento preventivo de oportunidad.

Una de las ventajas de este mantenimiento es que la planificación de este mantenimiento es regularmente sencilla en comparación a otros mantenimientos y produce un menor número de imprevistos, también disminuye el costo de almacén ya que se puede adquirir las piezas a remplazar al mismo periodo o intervalo de tiempo al que se realiza esta intervención.

Este método es muy eficiente para aquellos componentes que tienen una curva de deterioro dependiente del número de ciclos que se utiliza el equipo o máquina, el ejemplo más común es el cambio de aceite y filtros en los automóviles sin embargo también presenta algunas deficiencias como que puede producir un costo elevado si los periodos de cambio de repuestos no están eficientemente definidos (se sustituyen piezas que no agotan su vida útil).

También debido a que la intervención se realiza cuando no hay fallas, se puede introducir fallas a los equipos debido a errores humanos durante la intervención de los equipos (fallos que no se hubieran producido sin dicha intervención). Además, por último, estas paradas para la intervención programada de equipos causan periodos de no trabajo de los equipos lo que de alguna manera también genera una pérdida de la producción durante esos tiempos.

2.3.2.2. Correctivos

También llamado mantenimiento frente a rotura, son aquellas que tienen lugar frente a un fallo del equipo, estos tienen como principal característica la rápida devolución del equipo a sus condiciones de servicio, realizando la sustitución o reparación de la pieza fallada, presentándose como el método más factible ya que no requiere mucha organización y es eficiente si la máquina o equipos a reemplazar no presentan un costo elevado.

En esta clase de mantenimiento obliga a la existencia de repuestos suficientes para cubrir eventuales fallas evitando así largas paradas, aunque esto requiere un aumento en el costo de material inmovilizado y de almacén.

También hay que tener en cuenta que las averías al ser imprevistas pueden ser graves para la máquina ya que el fallo de una parte del equipo puede causar falla en otras partes del equipo, por lo que esta clase de mantenimientos no tiene costos fijos, también cabe indicar que al realizar este tipo de mantenimientos se busca no solo la pieza que falla si no también la causa de la falla de esa pieza, tratando así de evitar la reaparición de dichas fallas.

2.3.2.3. Predictivos

Método basado en la condición, se empieza a elaborar tratando de corregir las deficiencias del mantenimiento preventivo, ya que no se realizan sustituciones periódicas sino más bien inspecciones periódicas, donde no se realizan cambios de piezas o sistemas si no solo la evaluación de ciertos parámetros indicadores del estado de las piezas y sistemas del equipo, y recién cuando estos indicadores superan límites permitidos dando causa a una eminente falla, se interviene el mismo de una manera correctiva dando solución a la posible falla o reemplazando piezas dañadas o desgastadas. Estos métodos predictivos tienen en su mayor fortaleza que no se requiere parar el equipo ni interrumpir la producción. En algunos casos la medida de valor de estos parámetros se realiza en forma continua dando lugar al mantenimiento predictivo continuo u online, caso contrario se debe definir intervalos periódicos para la revisión de estos parámetros.

En la mayoría de industrias los parámetros más utilizados como indicadores para este mantenimiento son el ruido de los equipos, el nivel de vibración, la temperatura.

Una de las deficiencias de este tipo de mantenimiento es que también depende directamente del intervalo de tiempo en el que se realizan estas inspecciones de los indicadores, como consecuencia si no se tiene eficientes intervalos de tiempo el mantenimiento no será eficiente dando lugar a fallas intempestivas, por otro lado, también sugiere de un mayor grado de complejidad en la elaboración de estos planes y en el estudio de los parámetros indicadores del

estado de los equipos.

2.3.3. Instalación y Montaje

Se define por Diebold Nixdorf (2021) como la puesta en marcha de los Atm, el proceso inicia cuando Diebold vende el atm este ya se encuentra preinstalado en el almacén central de Diebold, pasa por un traslado hasta el lugar que el cliente define para su anclaje, el proceso de anclaje lo realizan empresas especializadas en este procedimiento ya que en algunos casos se requiere de varios detalles tales como realizar excavaciones, acondicionamientos de cuartos con material prefabricado, reparación en melamina, etc. Una vez concluidos los trabajos de anclaje se procederá a realizar las instalaciones eléctricas y de comunicación; estas dos instalaciones serán muy dependientes del lugar en donde se instale finalmente el ATM y se dividen en dos:

- Instalación en agencias: la instalación de estos ATMs es un poco más sencilla ya que la agencia cuenta de por sí con equipos de comunicación y de protección eléctrica por tanto el personal encargado de la instalación de estos solo debería realizar el cableado y conexasión a estos equipos más ya no se realizará la instalación de estos.
- Instalación de puntos neutros: esta instalación es un poco más complicada puesto que luego del anclaje se procederá a instalar también en el gabinete del ATM los equipos de comunicación y protección eléctrica que utilizaremos, luego se procede a realizar los cableados de estos equipos hacia el ATM, y por último se conectarán estos para verificar y realizar pruebas del funcionamiento correcto de estos equipos.

2.3.3.1. Protecciones eléctricas para terminales de autoservicios

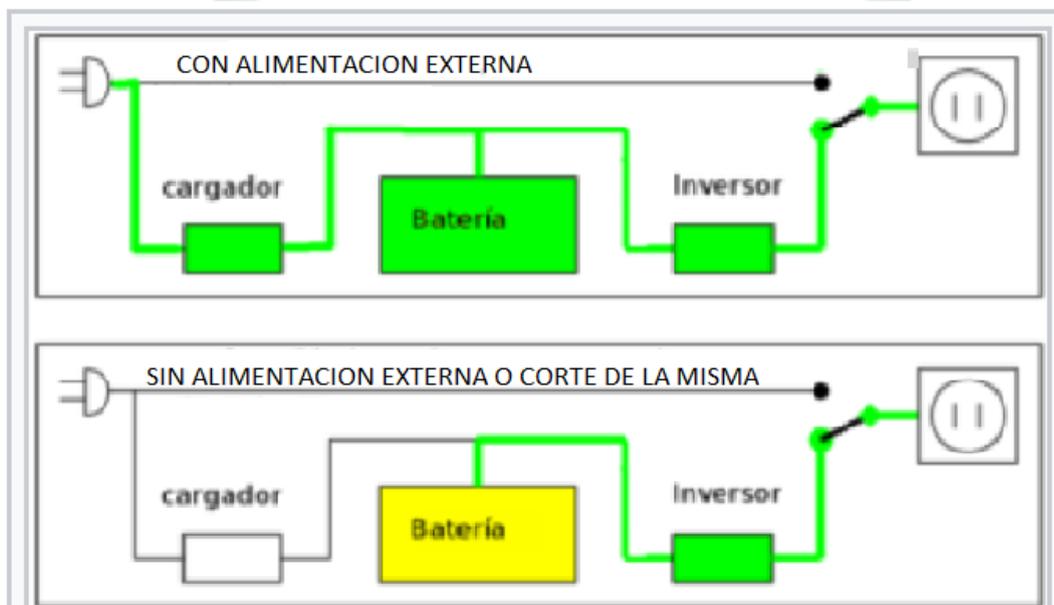
A. UPS

También llamados sistema de alimentación ininterrumpida y como lo menciona Villa (2013), debido a la gran exigencia en la continuidad de múltiples servicios y equipos se genera la necesidad de disponer de un suministro eléctrico fiable de calidad y lo más importante sin interrupciones, siendo estas las principales características que ofrece el UPS, cuya tecnología ha crecido paralelamente con el desarrollo tecnológico. Estas características proporcionadas por el UPS se deben principalmente a las baterías y sistemas de filtración que presentan estos equipos.

Para el caso de los ATMs utilizaremos UPS online, esta clase de UPS realizarán siempre una conversión de la alimentación de entrada (alterna) a una tensión continua y luego volverá a realizar una conversión final antes de alimentar el equipo de continua a alterna y su funcionamiento se detallará en la siguiente imagen:

Figura 11

UPS online



Nota. Modo de operación de un UPS Online. Adaptado de commons.wikimedia.org, 2019.

Estos UPS al pasar por doble proceso de conversión son muchos más seguros y solucionan las fallas eléctricas siguientes:

- Fallas de alimentación.
- Cortes intempestivos
- Picos de corriente sobretensiones y subtensiones
- Distorsión en la onda de línea
- Variaciones en frecuencia
- Distorsión armónica

B. Transformadores

Según Rodríguez (2008) son máquinas estáticas con dos devanados enrollados sobre un núcleo magnético estas permiten aumentar o disminuir la tensión eléctrica, pero manteniendo

la potencia, en el caso de los ATMs se utilizará transformadores de aislamiento ya que no se requiere un aumento ni disminución de la tensión, esta clase de transformadores permiten el aislamiento de la tierra de instalación, esto quiere decir que crea un sistema de tierra local. Este tipo de transformadores se utiliza en equipos de trabajo continuo tal es el caso de los ATM además de algunos equipos médicos.

C. Estabilizadores

Equipo de protección eléctrica también conocido como regulador de voltaje, está diseñado para estabilizar el flujo de corriente con el fin de proteger los aparatos eléctricos conectados a él contra problemas de sobrevoltaje, caídas de tensión o variaciones de voltaje.

D. Interruptores y Diferenciales

Son dos equipos de protección eléctrica instalados en la mayoría de circuitos eléctricos domésticos e industriales, como indican Viteri Gabriel y Lopez Adrian (2011) en su tesis el interruptor eléctrico es capaz de suprimir la corriente eléctrica cuando esta sobrepasa un valor establecido, basando su funcionamiento en dos efectos de la circulación de corriente: el magnético y el térmico

Se instalan en los ATMs para la protección tanto de equipos como para la protección de las personas, para la protección de los equipos se coloca un interruptor termomagnético, y para la protección de personas se coloca un diferencial.

E. Puesta a tierra

Es la conexión de superficies conductoras expuestas a algún punto no energizado, estas superficies eléctricas en el caso de los ATMs serán el gabinete y el epp. Este es un sistema de seguridad para las personas basado en colocar un electrodo que generalmente es de cobre enterrado en la tierra física, con esto se obtiene que el potencial de las personas sea el mismo potencial en los equipos y por tanto no exista una descarga eléctrica entre ambos.

2.3.3.2. Equipos de comunicación para los terminales de autoservicios

A. Modem

Equipo periférico encargado de la conexión a internet convirtiendo señales digitales en analógicas y viceversa, el más común es el que convierte la entrada de cable coaxial o fibra a una señal de ethernet, permitiendo así conexión entre el WAN y el LAN.

B. Router

También es un equipo periférico encargado de llevar la conexión a los dispositivos, este equipo permite a conexión entre varias redes internas, además también establece la mejor ruta que cada paquete de datos llevará para llegar a su destino.

C. Switch

Este equipo también creará una red de los equipos conectados a él, esta se conocerá como red de área local o LAN con lo que se permite compartir archivos y equipos dentro de ella.



CAPÍTULO III

3. Desarrollo de Experiencia Profesional

3.1. ATM's y sus partes

Como se mencionó en el marco teórico, los ATMs son computadoras con periféricos especiales (módulos) y software con aplicativos y programas específicos para la correcta interacción de estos módulos con el procesador, como punto inicial de un atm se hablará de una imagen base, esta se encuentra desarrollada sobre un sistema operativo, además incluye también los aplicativos esenciales para el reconocimiento de los módulos.

Las imágenes base están desarrolladas dependientes de las necesidades de los clientes, en ellas se colocan los firmwares de los módulos que utilizará el ATM, como ya se pudo ver en el marco teórico es dependiente del modelo del ATM y las necesidades del cliente que se instalarán los módulos para cada uno de ellos, a continuación, se presentará una tabla de algunos modelos de ATMs para ciertos clientes con sus respectivos módulos:

Figura 12

Módulos de los ATM según cliente y modelo del equipo

BANCO \ MODULOS \ MODELOS	BCP			IBK		CMAC		BBVA		SBP
	522	720	828	522	828	522	828	522	828	522
LECTORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IMPRESORA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DISPENSADOR DE BILLETES	X	X		X		X		X		X
DISPENSADOR DE MONEDAS					X		X			
EPP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MONITOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
POWER BOX	X			X		X		X		X
RECICLADOR			X		X		X		X	
ACEPTADOR DE MONEDAS							X			
CPU	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TCM	X		X	X		X		X		
HUB USB	X	X		X		X		X		X
HUB DC	X	X		X		X		X		X
ENA		X								
ACEPTADOR DE CHEQUES					X					

Nota. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Sobre los programas y aplicativos que se cargan en la imagen base siempre serán los mismos el ACU, el OSD, el TPM, etc. ya que en este caso si se requiere que todos los ATMs tengan estos aplicativos independientemente de los módulos que se le hayan instalados.

3.1.1. Hardware del ATM (módulos)

Para una mejor comprensión sobre los módulos se procederá a realizar la explicación de cada uno de ellos.

3.1.1.1. CPU

Módulo central de un atm, al igual que un CPU convencional este tendrá un procesador, una placa madre, un disco duro y una fuente de alimentación, su voltaje de alimentación es de 220Vac con un margen de $\pm 5\%$; este será encargado de procesar ejecutar y almacenar todas las instrucciones y configuraciones, tanto del sistema operativo así como los aplicativos que se carguen para el funcionamiento del ATM, además este también será el encargado de enviar las órdenes para el movimiento de los demás módulos.

Figura 13

CPU para atm



Nota. CPU CANYON para un atm. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Actualmente se utilizan 3 tipos de CPU desarrollados para los ATM estos son: sierra, canyon y viajero; estando estos en orden respectivo según su velocidad de procesamiento, si bien los CPU sierra son los que presentan la más baja velocidad para sus tareas son los más utilizados, aunque actualmente están en proceso de cambio.

- **Sierra:** Es el tipo de CPU más utilizado, se encuentra presente en la mayoría de ATM de modelo 522 tanto en carga trasera como en delantera, viene equipado con un procesador Intel Core Duo que trabaja a 3 GHz, además de 2 memorias RAM de 1 GB haciendo un total de 2 GB, algunos clientes solicitan la ampliación de esta memoria a los 4 GB para un mejor desenvolvimiento del ATM durante su trabajo, debido a su procesador no se recomienda cargar el Windows 10 sobre este CPU puesto que no tiene un buen rendimiento con ese sistema operativo. Viene con un lector de CD y en los modelos más antiguos aun utilizaba lector de disquete,
- **Canyon:** Este CPU viene equipado con un procesador Intel Core I5-3470S a 2.9HGz, viene además una memoria RAM de 4GB, pero la placa madre viene con 4 slot para la ampliación de esta memoria, fue este CPU el primero en soportar Windows 10 para los ATM, viene equipado con un lector de CD y con dos puertos Ethernet. Actualmente también se utiliza en ATM's modelo 522 y 720.
- **Voyager:** CPU que viene equipado con un procesador Intel Core I5-4570TE, presenta una memoria RAM de 4GB pero soporta hasta los 16GB de memoria en modelo DDR3, además este CPU tiene como una de sus mejoras el pequeño espacio que ocupa dentro de un ATM, ya no viene equipado con lectora de CD (aunque viene con un conector SATA al cual se le puede añadir dicho dispositivo), además presenta puertos USB 2.0 y 3.0, también presenta dos puertos RJ45 para conexión Ethernet, este se utiliza en los nuevos modelos de ATM 820 en donde viene equipado el módulo reciclador

3.1.1.2. Hub usb

Tarjeta electrónica encargada de concentrar varios puertos USB y enviar la comunicación al atm a través de solo un bus o cable. Se utilizan para no realizar cableados extensos entre los periféricos más alejados, la colocación de uno o más de estos es dependiendo del modelo del ATM. Este funciona con una alimentación de 12Vdc.

Figura 14

Hub USB



Nota. HUB para los puertos USB. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.1.3. Hub DC

Al igual que la tarjeta anterior su funcionamiento es básico. Funciona como fuente DC dentro del ATM su aplicación también es mayormente para no tener grandes extensiones de cableado.

Figura 15

Hub DC



Nota. HUB para los puertos DC. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.1.4. Bóveda

Medio físico diseñado para salvaguardar la seguridad del dinero ingresado al atm; estos presentan dos tipos de chapas: cerradura electrónica y cerradura mecánica, por lo general son hechas de acero y concreto, recordemos que Diebold inicio sus actividades haciendo bóvedas, pero en la actualidad su rubro se basa principalmente en los terminales autoservicio.

En su interior encontraremos al dispensador de billetes y a las maletas contenedoras de billetes, el tamaño de la bóveda determinará la cantidad de maletas que pueden ingresar, es por

ello que estas están diseñadas a la necesidad de los clientes.

Figura 16

Bóveda de un ATM



Nota. Bóveda del atm. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.1.5. Fuente

Módulo encargado de la conversión de tensión y protección de sobre corriente dentro del ATM siendo su tensión de entrada 220Vac, y las tensiones de salida en 24Vdc y 48Vdc.

Recordando que la mayoría de módulos del atm se alimentaran con 24Vdc (lectora, impresora, pantalla, epp, tcm, dispensador de monedas) y que solo se alimentaran con 48 Vdc el dispensador, ena y reciclador

Figura 17

Fuente para un ATM



Nota. Fuente para un atm. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.1.6. TCM

TCM, de sus sigla en inglés *Terminal control module*, tarjeta electrónica encargada de procesar las señales de los switches controladores de los estados de las puertas de bóveda y las puertas administrativas, además también es la encargada de realizar la amplificación de la salida de audio del ATM.

Figura 18

Placa TCM para atm



Nota. Placa TCM. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.1.7. Fascia y monitor

Módulo de la interacción de usuario con la atm, este será el encargado de brindar información visual al usuario del atm, también existirá un segundo monitor de operador (dependiendo del modelo) el mismo se utilizará para la configuración y programación del atm.

Figura 19

Pantalla de cliente



Nota. Pantalla exterior de un atm para los clientes.
Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.1.8. Lectora

Módulo encargado del reconocimiento de las tarjetas bancarias utilizadas por los clientes, en la actualidad tenemos dos tipos de lectoras: las tipo DIP (no ingresa la tarjeta en su totalidad) y las MCRW (de sus siglas, *motorized card reader writer*) (ingresa toda la tarjeta). Estas también se conectan al CPU por un cable USB. Su alimentación es de 24Vdc y cuenta con cuatro partes importantes. El Shutter que es la parte de la lectora que permite el ingreso de las tarjetas, contará con un pequeño lector de banda magnética para poder censar la presencia de una tarjeta y así accionar el mecanismo de ingreso, si se ingresa algún otro objeto extraño el sensor no lo reconocerá por lo que no accionará el mecanismo de ingreso, luego al transporte que es aquella que moviliza las tarjetas sobre el lector magnético y luego dará posición a la tarjeta para la lectura de chips, cuenta con 3 sensores los mismos que nos indicarán la posición actual de la tarjeta ingresada, lector magnético, como su nombre lo indica es aquel que se encargará de realizar la lectura de la barra magnética de las tarjetas, lector de chips, una vez hecha la lectura de la banda magnética se realiza la lectura de chips de las tarjetas, esto se realiza por contacto directo, luego de que el transporte confirme la posición correcta de la

tarjeta.

Figura 20

Lectora de un ATM



Nota. Lectora de un atm. Adaptación propia en base a la investigación realizada

3.1.1.9. Impresora

Módulo encargado de la impresión de reportes solicitados por el usuario, en la actualidad se cuenta con dos fabricantes las impresoras Epson y Toshiba; ambas utilizan papel térmico para la impresión.

Figura 21

Impresora de un ATM



Nota. Impresora de un atm. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.1.10. Periféricos para administradores

Módulos de interacción con el Atm, se utilizarán para varias funciones tales como el abastecimiento de los ATMs además de también el soporte y mantenimiento al mismo, cuenta también con un *touch screen* que hará la función de mouse para una mejor interacción.

Figura 22*Periféricos de operador*

Nota. En la parte superior la pantalla y en la parte inferior el teclado de operador. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.1.11. EPP7

EPP de sus siglas en inglés *Encrypted Pin Pad*. Módulo de interacción del usuario con el atm, este es el encargado de recepcionar los comandos que se le da al Atm tales como que transacción se realizará además también este módulo será el encargado del cifrado de las claves de los usuarios.

Es una de las partes con más importancia en la seguridad de los Atm puesto que realiza una codificación de todo su trabajo de tal manera que si es interceptado en medio de su comunicación al servidor, la información no sea legible o no pueda ser descifrada.

Figura 23*EPP de cliente*

Nota. EPP de un atm. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

A. Seguridad electrónica de un EPP7

Debido a que el EPP es el módulo que se encarga de realizar el cifrado, se explicará en este campo el proceso por el cual se realiza la activación, decommission y el ingreso de claves DES.

- Activación de un EPP7: Los Epp cuando salen del almacén y son colocados en un ATM, serán reconocidos por el software de este, sin embargo en el diagnóstico nos enviarán un error de falta de activación, dicha activación se realiza en conjunto con el área de software de Diebold, y con una herramienta la cual llamamos el token Valitech que es una llave personal de cada CSE para acceder a más funciones en el diagnóstico, se ingresa el token valitech a uno de los puertos usb del CPU y se ingresa al diagnóstico OSD, luego se ingresará a las opciones del EPP donde una de ellas indicará activación de EPP, al ingresar en ella nos enviará un código de 48 cifras las cuales deberán ser enviadas al área de software junto con la serie del EPP que se desea activar, ellos realizarán una validación del Epp y nos enviarán un código de 8 cifras los cuales se ingresaran en el diagnóstico, con ello recién el Epp se encontrará activo y se le podrán cargar las llaves de encriptamiento.
- Decommission: Es el proceso de borrado de las llaves de encriptamiento, este proceso también es de seguridad ya que si se reemplaza un Epp este lleva grabado en su interior las llaves de encriptamiento y podría ser vulnerada por externos. Por ello se realiza la opción decommission al cambio de cualquier Epp. Para este proceso también se deberá contar con el token valitech y se deberá ingresar al iniciar el

proceso, luego en el diagnóstico dentro de las opciones del EPP se encontrará la opción de Decommission, se hará doble clic en ella y con ello se habrán borrado las llaves existentes, este proceso también se debe realizar tanto en el Epp que se retira como en el que se coloca, por tema de seguridad.

- Llaves de encriptamiento y normas PCI: las normas PCI son un estándar de seguridad de datos para la industria de tarjetas de pago, este fue desarrollado por un comité de las compañías de tarjetas más importantes, y sirve como guía para todas aquellas organizaciones que trabajen procesando, almacenando o transmitiendo datos de tarjetas de pago, con el fin de evitar fraudes. Estas normas indican que el proceso de encriptamiento pasará por 3 etapas, la primera será la Llave A, cuyo nombre será la master key que es una clave inicial de 16 o 32 dígitos hexadecimales, es la llave de encriptamiento del PIN (clave de la tarjeta) del cliente, Llave C (COMM key) también es un conjunto de 16 o 32 dígitos hexadecimales y su función es la de encriptar la master key, para luego transportarla desde el terminal (ATM) hacia el servidor del banco y por último tendremos la llave M esta también es un conjunto de 16 o 32 dígitos hexadecimales que será la encargada de encriptar la carga de estados y los comandos de función.

Actualmente se puede realizar la carga de llaves de manera remota (con el RKL de sus siglas remote key loader) o local, en el Perú aún se utiliza la carga local de llaves, pero en la mayoría de clientes ya se reemplazó por la manera remota, cabe que por norma PCI no se pueden colocar las tres llaves de manera local, solo se puede realizar la carga de una de ellas.

3.1.1.12. *Dispensador*

Módulo encargado de la dispensación de billetes, se conecta mediante puerto USB al CPU; este módulo requiere comunicación segura debido a su interacción con el billeteaje. En el caso de los dispensadores de marcas Diebold basan su operación en la fricción, utilizando un Feed Shaft (ruedas alimentadoras) para la extracción de billetes, además se subdivide en 4 partes importantes.

Figura 24*Dispensador de un ATM*

Nota. Se observa un dispensador de un atm. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

A. Placa CCA Dispensadora

Donde CCA (*card controller assembly*), es la parte que contiene los componentes electrónicos del módulo por lo que también es la parte controladora del módulo, recibe la tensión de 48Vdc, realizará el testeo de los sensores e interpretará sus señales, también será la encargada de enviar los pulsos eléctricos para los motores de los feeders y el stacker.

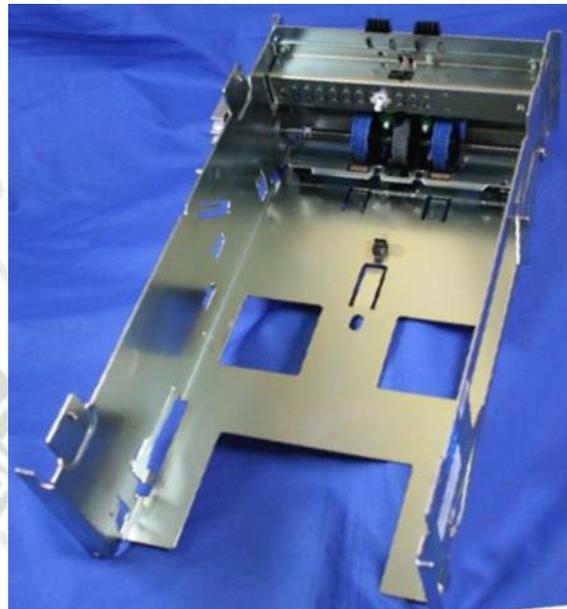
B. Feeders

Es la parte del dispensador que contendrá la maleta de billetes y será la encargada de sacar los billetes de estas; cuenta con un motor paso a paso controlado desde la CCA dispensadora, este hará girar un feed shaft, el mismo que por rozamiento realiza la extracción del billete de la maleta. También en su interior tendrá una tarjeta controladora pequeña la misma que nos brindará la configuración de la maleta que se ingresa a dicho feeders y lo más importante es que contendrá el sensor del doble detect, que es el sensor más importante dentro del feeders, este es un sensor inductivo que censará dos datos importantes el ancho del billete y el grosor del mismo, con estas variables se podrá controlar los errores de este módulo, de tal manera que

no se produzca la dispensación de dos billetes por encontrarse pegados o que salgan uno después del otro simulando una sola extracción

Figura 25

Feeders o picker de un ATM



Nota. Feeders del dispensador. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Los feeders también constarán de partes tales como el feed shaft, el stripper, el Fender, y take away estos 4 en conjunto serán los encargados de realizar la extracción correcta de un billete de la maleta.

Figura 26

Partes del Feeder



Nota. En la parte izquierda un feed shaft y en la parte derecha un take away. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

C. Stacker

Parte superior del dispensador va encima de los feeders y es el encargado de apilar los billetes extraídos por los feeders, también será el contenedor de la maleta de rechazo (esta es la maleta en donde ingresarán todos los billetes que tuvieron una mala medición en el sensor del doble detect a fin de proteger mala dispensación de efectivo); cuenta con dos motores paso a paso; uno de ellos moverá las fajas verticales que irán desde su posición y pasaran por todos los feeders de tal manera de realizar el traslado de los billetes hacia el stacker y el otro motor será el encargado de mover el push plate del presentador el mismo que realizará la presentación al cliente del efectivo solicitado.

Figura 27

Dispensador de un ATM



Nota. Stacker de un dispensador. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Esta parte del módulo también contendrá un sensor al que llamamos stacker sensor (que es un foto sensor, el cual funciona con un emisor y un receptor) y será el encargado de dar a conocer la cantidad de billetes de buena calidad que exactamente pasaron por él, a fin de evitar un mayor o menor dispensado de los billetes.

El stacker está compuesto por una rueda negra que podemos observar al costado derecho de la imagen esta se llamará CAM y será la encargada de dar la movilidad para el trabajo del stacker y el presentador.

D. Presentador

Será la parte superior del dispensador y es el encargado de trasladar el conjunto de billetes apilados para realizar la presentación de estos al cliente, no tendrá motores, su movimiento será dado por uno de los motores del stacker, contendrá 2 sensores un fotosensor al cual llamaremos exit sensor, este nos indicará si los billetes apilados llegaron al final del recorrido del presentador y el segundo sensor será un switch de apertura y cierre en el shutter del presentador (shutter es la puerta de ingreso y salida de los billetes hacia el público).

Figura 28

Presentador de un dispensador



Nota. Presentador de un dispensador Adaptación propia en base a la investigación realizada

Cabe indicar que existen 4 modelos de presentadores, el modelo dependerá de la forma en que se carga del atm y el tamaño de la bóveda del mismo, existen dos presentadores de carga frontal y dos presentadores de carga posterior.

E. Maletas

Caja en el que se depositaran los billetes a ser dispensados, estas tienen una capacidad de 2000 billetes, las maletas serán ingresadas en los feeders del dispensador además son configurables para su posición, recordando que es esta posición la que le da la denominación de los billetes que dispensara el ATM.

La cantidad de maletas en un dispensador varía según la necesidad del banco, en el Perú contamos con dispensadores de 4 maletas y 5 maletas, pero los ATMs fueron diseñados para soportar hasta 6 maletas.

Figura 29*Maleta de un ATM*

Nota. Maleta vista por la parte superior. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

También cabe indicar que las maletas son configurables en el ancho de los billetes de tal manera que se puede ajustar estas para dólares, soles, euros o cualquier tipo de billete que se desee dispensar.

3.1.1.13. Enhanced Note Acepter (ENA)

Módulo encargado de la recepción de billetes, de tal manera que se pueden realizar depósitos en este, tiene la particularidad que todos los billetes ingresados son depositados en una sola maleta sin realizar ningún tipo de diferencia, lo que a su vez causa un poco de complicación al momento de realizar el conteo del dinero ingresado en este ATM, este dinero no podrá ser dispensado por el mismo ATM por ello los modelos de ATMs que cuentan con este módulo también contarán con un módulo dispensador adicional.

El módulo ENA trabajará con dos tensiones de entrada una de 48Vdc y de 24Vdc, además se dividirá en algunos submódulos que son:

- **Customer Interface:** Como su nombre lo indica, es aquel modulo que realiza la interacción del módulo con el usuario, se encarga de recepcionar los billetes e ir pasándolos uno por uno hacia el siguiente submódulo, funciona con 24Vdc y cuenta con un motor para su movimiento el mismo que es independiente a los demás módulos.

- Turn Assembly (Upper Transport): Este submódulo es el encargado de realizar primero un alineamiento de los billetes para luego poder pasarlos por el validador, siendo el validador la parte más importante de este submódulo ya que es el encargado de verificar que los billetes sean verdaderos, si el billete es calificado como verdadero pasará a almacenarse en el Escrow, en caso sea calificado como falso o dudoso será devuelto al customer interface, este módulo recibirá las alimentación de 24Vdc y 48Vdc.
- Validador: Se realiza una mención aparte sobre el validador debido a que este es el encargado de la verificación de la validez de los billetes, el validador es un escáner a alta velocidad, el mismo realiza un escaneo del billete ingresado y luego realiza una comparación de este con una base de datos ya ingresada con anterioridad en el software de este. A esta base de datos llamaremos Template, el template será actualizado durante la instalación de software, también se puede realizar esta actualización de manera correctiva, solo se procederá a pegar la nueva base de datos en la ruta indicada.
- El template es generado por parte del personal de software de Diebold Nixdorf y requiere la aprobación de cada banco para proceder a su instalación en los ATMs, para ello pasa por muchas evaluaciones por parte de cada cliente, una vez aprobado se realiza un despliegue nacional para la actualización de este en todos los ATMs, en algunos casos se puede realizar la actualización del template de manera remota, pero en la mayor parte de clientes la actualización se realiza de manera presencial. El template actual es el 3622.

Figura 30

Validador ENA para un ATM



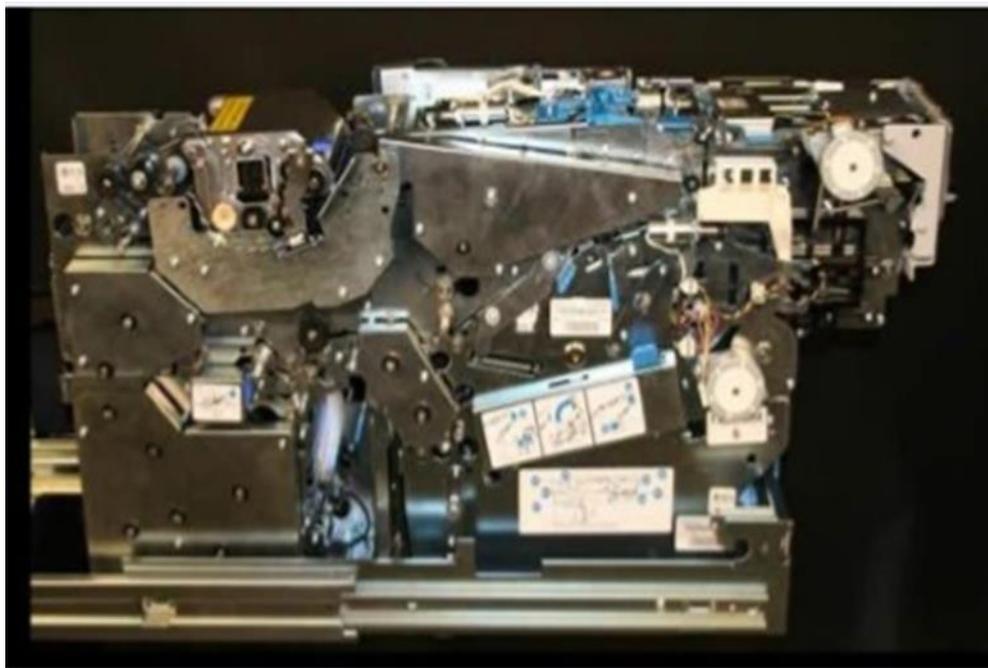
Nota. Imágenes de un validador puesto sobre el módulo ENA. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

- Escrow: encargada del almacenamiento temporal de los billetes que fueron calificados como verdaderos hasta que el usuario confirme el depósito de estos. Su principal componente es una cinta (cinta escrow), una vez la operación sea confirmada se realizará el transporte de los billetes hacia a maleta, también cabe la posibilidad que una vez contados y verificados los billetes el usuario desista de la operación por lo que se puede realizar el transporte desde el escrow hacia el customer interface para la devolución de los billetes, también cabe indicar que este recibe las alimentación de 24Vdc y 48Vdc, además es este el módulo encargado de dar el movimiento a la mayor parte del mecanismo desde el validador hasta el ingreso a las maletas, para el sincronismo del movimiento se contará con un encoder que también se encontrará² en este submódulo.
- Module Bin: que junto al upper transport será el encargado de trasladar los billetes en caso sean devueltos al usuario o será el encargado de pasar los billetes depositados a la maleta de depósitos, también cabe indicar que este módulo será el soporte de la placa principal del módulo y cuenta con un compartimiento del mismo nombre donde el

módulo ingresara los billetes presuntamente falsos, el mismo que en el Perú se encuentra deshabilitado ya que según legislación no se puede retener billetes presuntamente falsos en un ATM.

Figura 30

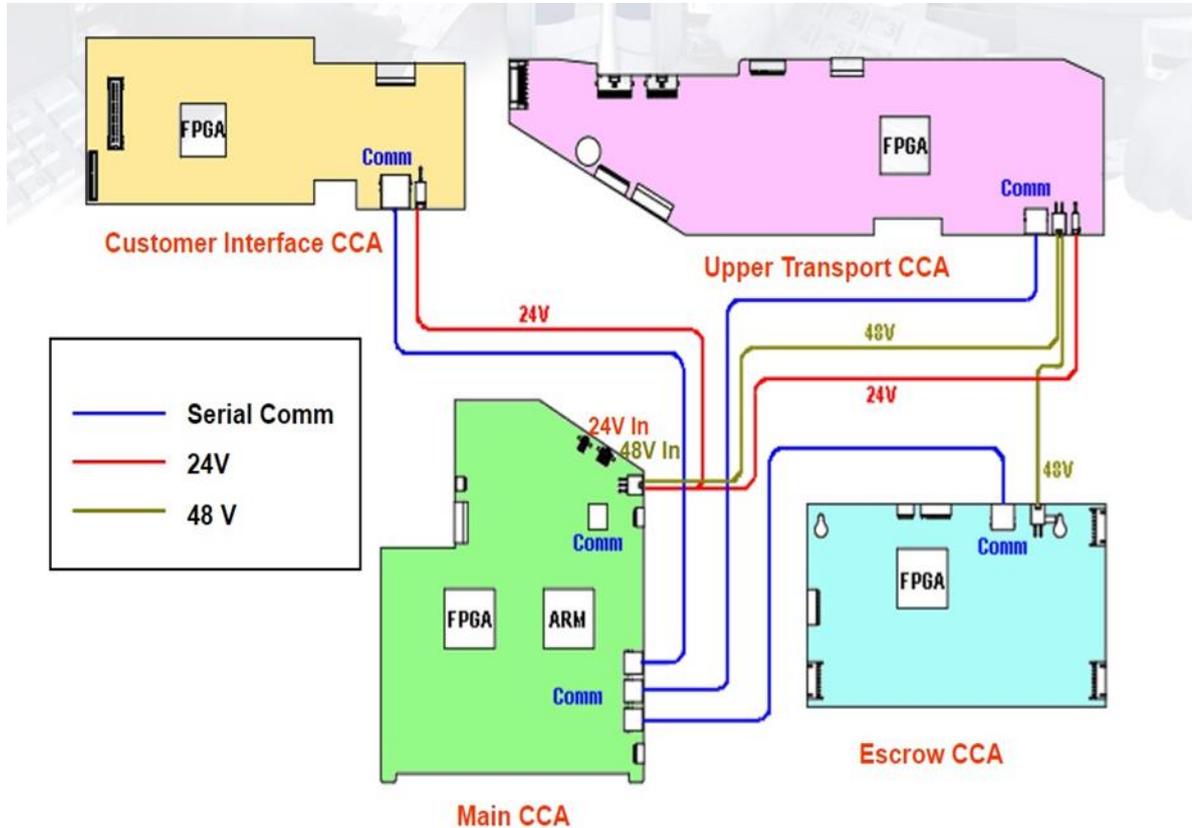
Módulo ENA para un ATM



Nota. Vista de un módulo ENA. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Figura 31

Módulo ENA para un ATM



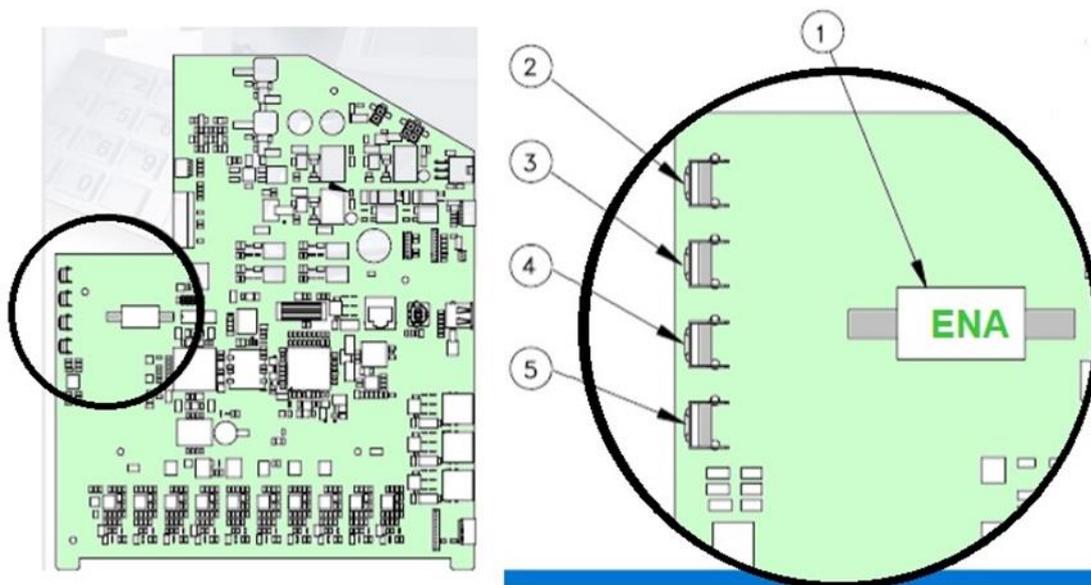
Nota. Submódulos del ENA y tensiones de alimentación con los que trabajan. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Como se puede observar en la imagen anterior este módulo contará con tres placas electrónicas para el control de algunos submódulos dentro de estas tendremos:

- Main CCA: es la placa principal del módulo ENA, en esta tendremos cargada el firmware de este, además también será la encargada de recibir las tensiones de alimentación con las que trabajará el módulo; también será la encargada de enviar el bus de comunicación con las demás placas del módulo y también con el CPU ya que se comunicará mediante puerto USB con este, también en esta placa encontraremos 4 pulsadores y un display los cuales se utilizarán para las intervenciones de mantenimiento que se realicen a este módulo.

Figura 32

Módulo ENA para un ATM



Nota. Main CCA del módulo ENA con ampliación de los pulsadores y el display que se utilizan durante sus mantenimientos. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Figura 33

Módulo ENA para un ATM

ITEM	DESCRIPCION	FUNCIONAMIENTO
1	DISPLAY	En este se podrá observar el firmware actual cargado al módulo y además los últimos errores que tuvo el modulo
2	RESET	Realizará un reinicio forzado del módulo ENA
3	MODO	Realizará un cambio de modo del display entre el firmware y el histórico de errores
4	EXIT	Con <u>este</u> pulsador podremos salir del modo historial de errores para retornar al firmware del módulo ENA
5	DESABILITADO	

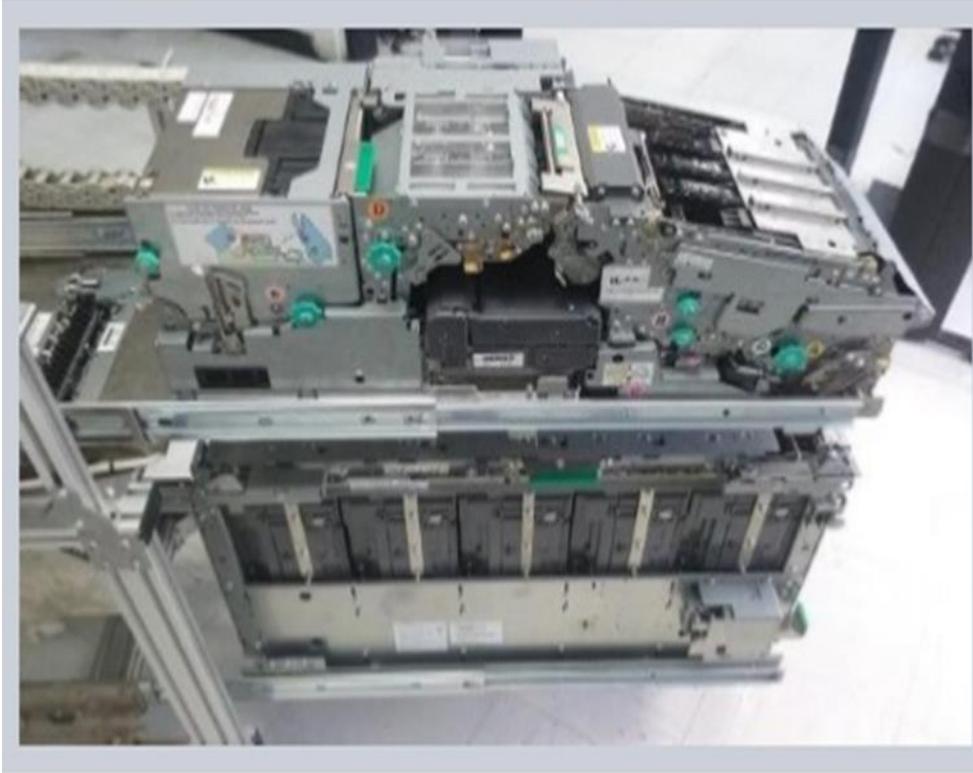
Nota. Main CCA del módulo ENA con ampliación de los pulsadores y el display que se utilizan durante sus mantenimientos. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

- CCA Transport: Es la placa electrónica encargada de recibir las señales de los sensores del Upper transport además dará la alimentación de entrada para nuestro validador.
- CCA Escrow: Es la encargada de recibir las señales de los sensores del Escrow además de brindar la potencia necesaria para el movimiento de los motores, recordando que este brinda el movimiento de la mayor parte del mecanismo en el módulo, también este cuenta con un Encoder para poder sincronizar dicho movimiento, además mueve la cinta scrow que es el lugar donde los billetes se depositan una vez escaneados esperando la confirmación o la cancelación del depósito.

El módulo ENA tendrá una maleta donde ingresarán todos los billetes que el validador denomine como verdaderos esta maleta también tendrá un mecanismo de ingreso y será controlado por un motor al cual denominaremos Plate y el nexo entre el mecanismo de la tapa de maleta y el módulo ENA también se realizará por un conjunto de rodillos que se moverán por un motor a este conjunto se le llamara Chess Transport.

3.1.1.14. Reciclador

Módulo encargado de la recepción de billetes, con la particularidad que este ordena los billetes ingresados y los puede volver a pagar cuando se realicen retiros.

Figura 34*Reciclador de un ATM*

Nota. Vista de un módulo reciclador. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.2. Software en un ATM

3.1.2.1. Imagen base y sistema operativo

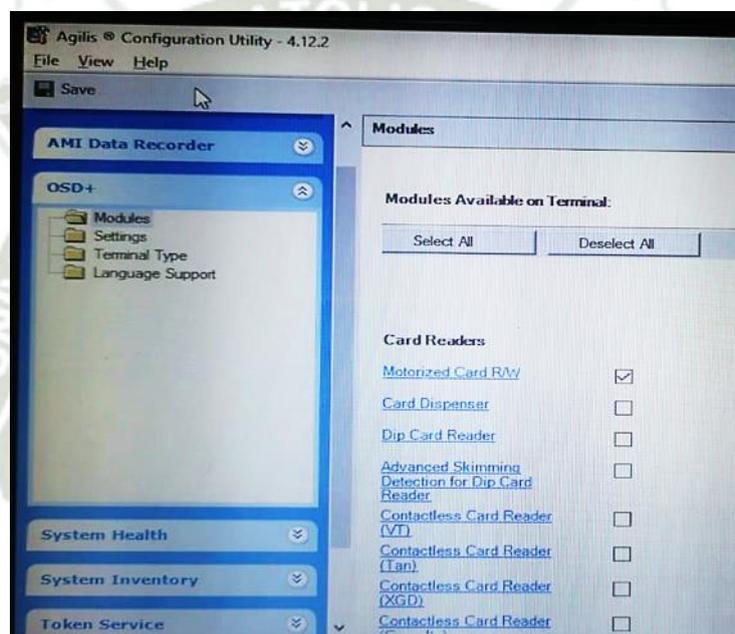
Las imágenes base vienen cargadas con los firmware de cada módulo y el sistema operativo que manejará el cliente, en la actualidad en nuestra región el sistema operativo más utilizado es el Windows 10, aunque también aún se utiliza Windows 7 en algunos de los modelos de atm. Sobre el entorno Windows se instalan y ejecutan los programas necesarios para el correcto funcionamiento del ATM, dentro de los programas que vienen en las imágenes explicaremos tres de ellos el OSD, ACU y el TPM que son de los más importantes para el funcionamiento de nuestro equipo:

3.1.2.2. ACU (*Agilis Configuration Utility*)

Este es el aplicativo más importante en la conexión entre los módulos y el CPU, sobre el que se realizará configuraciones de que módulos y cómo será la forma de trabajo de estos en nuestro equipo, en este aplicativo también se configura el sistema de comunicación con los servidores del cliente, también es el encargado de realizar los logs de errores de las fallas del ATM, en este podremos configurar que módulos deseamos ver en el OSD para su diagnóstico, también será el encargado de designar el modo de trabajo de cada módulo (velocidad de procesamiento, modelo del módulo que se utilizará, etc.)

Figura 35

ACU



Nota. Programación en el ACU del tipo de EPP e impresora que se utilizará en el ATM. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

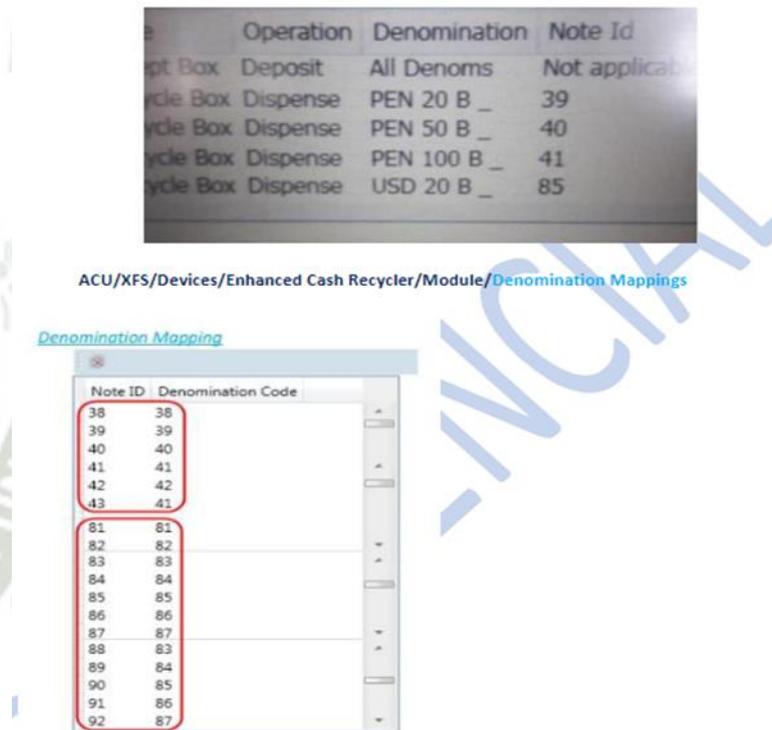
Es en este aplicativo donde se realizará la configuración de las maletas del dispensador, aquí indicaremos al sistema con cuantas maletas y feeders trabajará nuestro dispensador, también es aquí donde le indicaremos cuales son los valores de billetes que entregará nuestro atm, esta última parte es solo indicativa puesto que el dispensador no tiene manera de reconocer que denominación de billete está entregando, si nosotros ponemos papel dentro de las loncheras el dispensador creará que son los billetes de la denominación que nosotros configuramos; este tema fue corregido con la llegada de los cajeros recicladores puesto que estos si realizan un escaneo de los billetes tanto en los depósitos de billetes como en los retiros.

También es en este aplicativo que se realizará la configuración de un atm reciclador,

recordando que este es un módulo mucho más avanzado ya que permite dispensar el mismo dinero depositado en él; a continuación, una imagen del modo en que se realiza la configuración de un módulo reciclador para que se sepa que billetes debe ordenar al depósito y además también saber que billetes tendrá que dispensar cuando se le realice un retiro.

Figura 36

Módulo reciclador



The image shows two screenshots from a configuration application. The top screenshot is a table with the following data:

	Operation	Denomination	Note Id
Deposit Box	Deposit	All Denoms	Not applicable
Recycle Box	Dispense	PEN 20 B _	39
Recycle Box	Dispense	PEN 50 B _	40
Recycle Box	Dispense	PEN 100 B _	41
Recycle Box	Dispense	USD 20 B _	85

Below this table is the text: **ACU/XFS/Devices/Enhanced Cash Recycler/Module/Denomination Mappings**

The bottom screenshot is a window titled "Denomination Mapping" with a table:

Note ID	Denomination Code
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	41
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	83
89	84
90	85
91	86
92	87

Nota. Vista de configuración de un módulo reciclador en el ATM. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.1.2.3. OSD (*Opteva Service Diagnostics*)

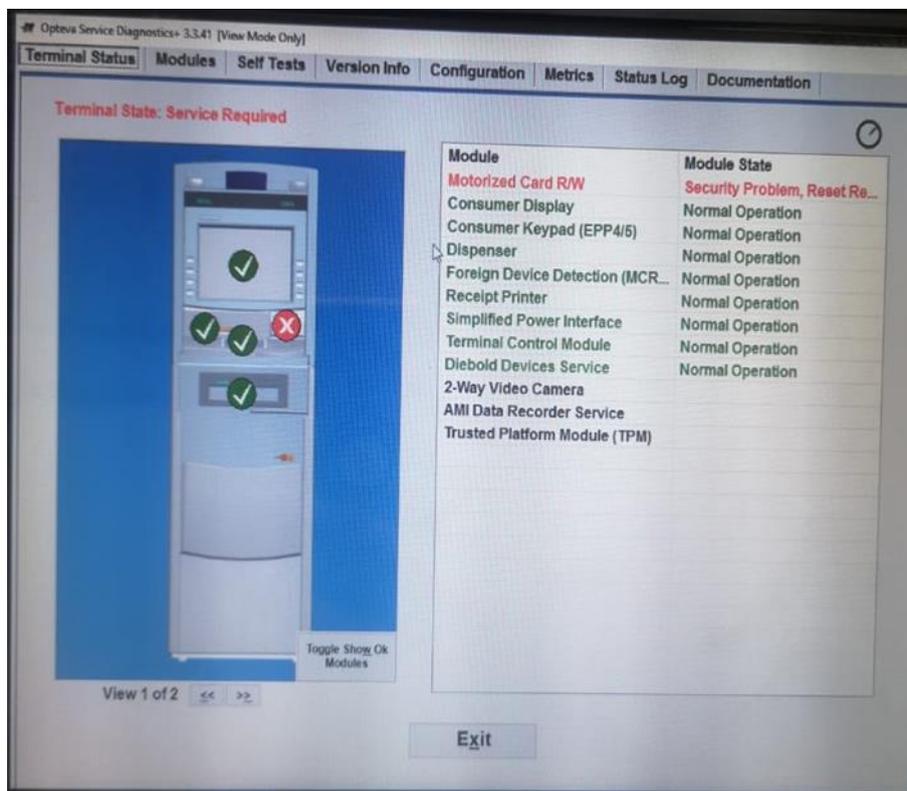
Ese será el aplicativo más importante para realizar diagnóstico a los módulos del atm, es controlado por el ACU, y es donde realizaremos pruebas de cada módulo además de observar la calibración de sus sensores, histórico de errores, revisión último firmware cargado para el ingreso a este aplicativo lo tendremos en el escritorio de nuestro sistema operativo.

Dentro del aplicativo podremos observar el estado actual de cada uno de los módulos y hacer pruebas independientes de estos, también en conjunto con el TPM permitirá realizar la comunicación segura entre la main board y los módulos que necesiten seguridad en su comunicación como el dispensador o el reciclador.

Al ingresar al OSD se verá la siguiente pantalla:

Figura 37

OSD

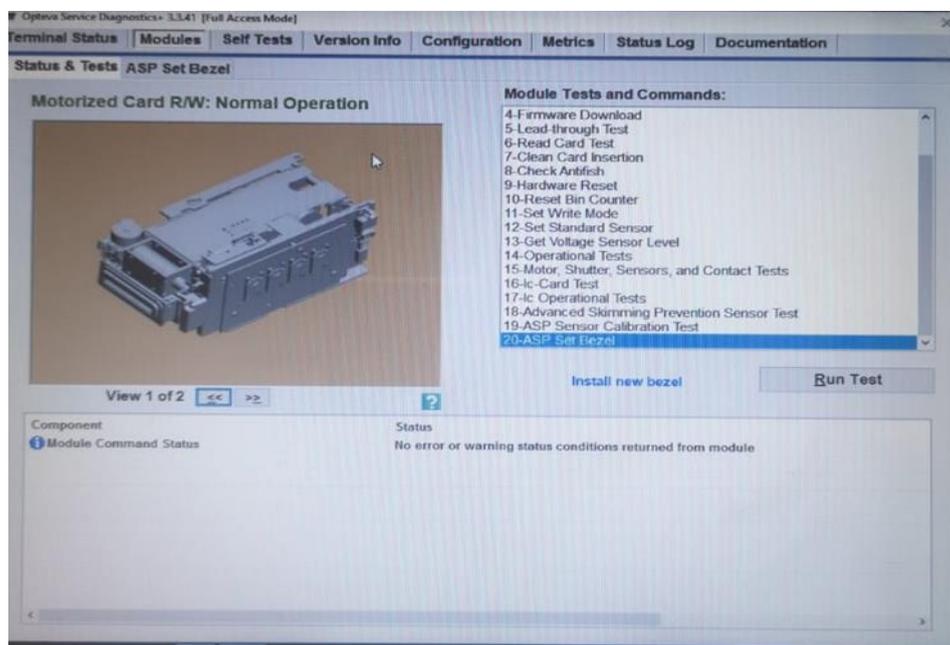


Nota. Vista del OSD en el ATM. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Como se puede observar nos dará el estado de la conexión entre los módulos y el CPU además también en un indicador rojo si el módulo presenta algún inconveniente, luego se podrá ingresar a cada uno de ellos para poder subsanar sus errores.

Figura 38

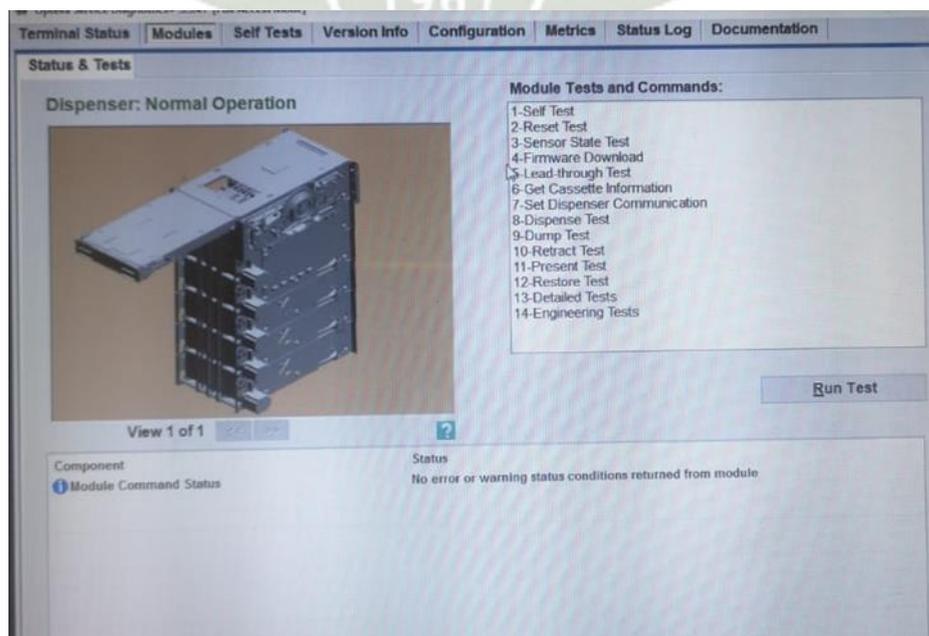
Menú de lectora en el OSD



Nota. Menú que nos presenta al entrar a la opción de la lectora en el OSD.
Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Figura 39

Menú de dispensador en el OSD



Nota. Menú que nos presenta al entrar a la opción del dispensador en el OSD. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

El OSD nos brindará un índice de opciones por modulo como se puede observar en la anterior figura donde tendremos el reset del módulo, el estado de los sensores, el firmware que el módulo tiene cargado, también se podrán hacer pruebas de operatividad de los módulos paso a paso (en el caso del dispensador se podrá realizar pruebas de retiro de billetes de cada casete, también se puede realizar pruebas de presentación de billetes, prueba de giro de cada motor), (en el caso de la lectora se puede realizar pruebas del transporte de la tarjeta, pruebas de lectura de la banda magnética, pruebas de lectura del chips, prueba de retracción de tarjetas, etc).

Como se había mencionado el dentro de la pestañas de dispensador y reciclador en el OSD tiene la opción de realizar la comunicación segura, esta comunicación es parte de los procesos de seguridad ya que fuerza al módulo a trabajar solo con una placa madre de tal manera que si por red otro comando solicita a este módulo trabajar desde otra placa madre este no responderá a esas órdenes, en la imagen del OSD del dispensador se puede verificar en la opción 7. Este procedimiento trabaja en conjunto con el TPM que se pasará a explicar a continuación.

Cabe indicar que actualmente el OSD está sufriendo un desplazamiento por otro aplicativo cuyo funcionamiento es igual, este es el DSA que se encuentra presente en la mayoría de cajeros recicladores (siendo una versión mejorada del OSD), el aplicativo funciona de manera similar con el diagnóstico de los módulos del ATM, incluso los ATM de la nueva generación ahora llevan otro aplicativo para diagnóstico de fallas al cual conoceremos como T-SOP, este nuevo aplicativo se encuentran en producción en los nuevos modelos de los ATMs adquiridos por algunos clientes, es para modelos de la serie DN200 que debería ser la que se imponga en la mayoría de los bancos a partir del 2023.

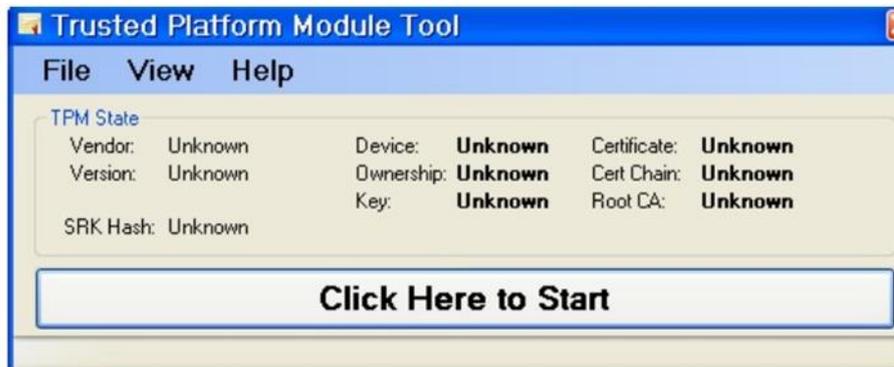
3.1.2.4. TPM (Trusted Plataform Module)

Aplicativo para verificar el certificado de seguridad entre el dispensador o el reciclador con la placa madre, este certificado se habilita y guarda en BIOS de la placa madre y permite que los módulos que trabajan con dispensación de dinero solo trabajen con una placa madre, con esto se restringe a que maquinas conectadas en red no puedan solicitar al módulo realizar ni pruebas ni dispensación de efectivo.

Al cargar el software base el certificado se encuentra vacío como en la siguiente imagen:

Figura 40

TPM

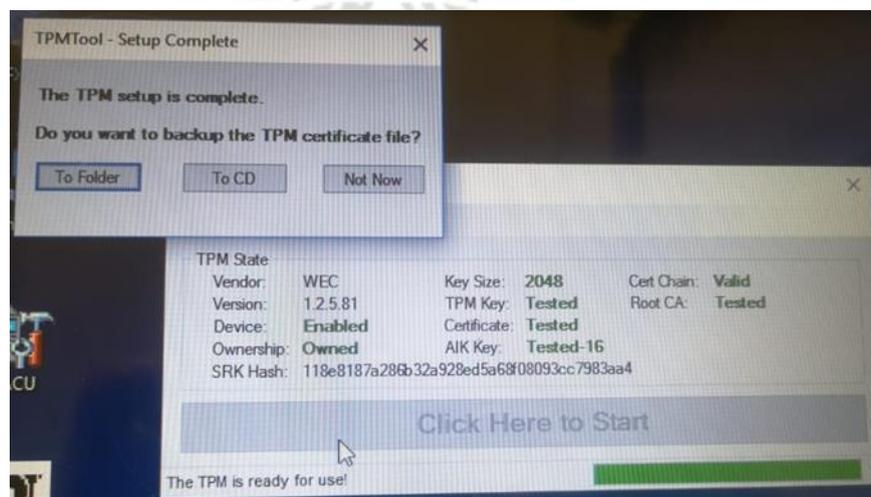


Nota. Ingreso al TPM sin certificado. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Al realizar clic en start este generará un certificado que deberá ser validado por el área de software en la empresa Diebold, este certificado es único para cada CPU y no es transferible si uno cambia la placa del dispensador, el reciclador o la placa madre deberá generar nuevamente el certificado y enviarlo a Diebold Software para que completen el certificado, una vez responde el software, se copiará el certificado y con ello el proceso concluirá mostrándonos el siguiente mensaje.

Figura 41

TPM



Nota. Ingreso al TPM con el certificado corrido. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.2. INSTALACIÓN DE UN ATM

Este procedimiento como se indicó en el marco teórico inicia en el momento en que los clientes compran los ATMs esto se realiza según especificaciones de ellos, es decir algunos clientes solo requieren 4 feeders a comparación de otros que si requieren 5 feeders , una vez comprados los equipos son ensamblados en una de las plantas principales del corporativo (tenemos dos plantas principales en EEUU y en Alemania, y es dependiente de la disponibilidad de estas de donde nos envían la compra adquirida), luego de ser ensamblados son enviadas a uno de los almacenes de Lima que puede ser en Chorrillos o en Villa el Salvador, una vez ingresados a nuestros almacenes se procederá a realizar la revisión del funcionamiento de estos y de cada uno de sus módulos.

Figura 42

Almacén central en Chorrillos, Lima, Perú



Nota. Almacenamiento de ATMs en central Diebold Chorrillos. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Para realizar la revisión de los ATMs se energizará estos y se procederá a instalar un software base, este presenta un sistema operativo actualmente en Windows 10 pero también aún se puede utilizar el software de Windows 7 (siendo este con el que más tiempo se trabajó debido a que las actualizaciones sobre Windows 10 recién se fueron dando estos 3 últimos años), una vez cargado el software los compañeros de preinstalación darán el visto bueno del ATM y se realizara él envío a los almacenes de cada banco.

Es el mismo cliente el que realiza el transporte de cada uno de sus equipos hacia el punto de instalación final, además también deberán anclar el atm; para este proceso el cliente contrata otras empresas, las cuales se especializan en anclaje y obras civiles para el acondicionamiento de los lugares donde se instalará el atm, el tiempo de duración de este proceso se definirá entre el cliente y su contratista, manteniendo Diebold una postura de espera ya que somos nosotros los que concluimos con el proceso de instalación. La empresa contratista será la encargada no solo de anclar el atm sino también de realizar el cableado eléctrico y de red del ATM, para este proceso existen dos posibilidades:

- Instalación en agencias: estas instalaciones las realizan acondicionando sus propias agencias, en estos casos tanto el cableado de red como el eléctrico partirán de una central, la cual llaman el cuarto de comunicaciones (es donde se encuentran los racks, gabinetes y tableros de toda la instalación eléctrica) acá encontraremos los tableros generales y auxiliares de la agencia además de un ups general para la agencia (algunas agencias cuentan con equipo electrógeno) también encontraremos un transformador de aislamiento, esto con respecto a la parte eléctrica, en la parte de alarmas se encontrará la central de CCTV, la central de incendios y la central de alarmas, y por último en el rack de comunicaciones se encontrarán los equipos de comunicación tendremos los switches, módems, media converter. Este trabajo es un poco más complicado debido a que el cableado estructurado es mucho mayor. Es supervisado por el mismo Banco, Diebold como empresa solo se encarga de verificar al final si el ATM cuenta con un correcto fluido eléctrico y con un punto de red.

Figura 43*Instalación de ATM en agencia*

Nota. Vista parte interior y exterior de atm en agencia.

Adaptación propia en base a la investigación realizada.

- Instalación de puntos neutros: en este caso se acondicionará un gabinete de comunicaciones sobre el atm, en este irán los equipos de comunicación, así como los eléctricos, adicional a la empresa que realiza los trabajos eléctricos y de comunicación se contratará una empresa que brinda el servicio de internet cableado pero en algunos lugares se utiliza también enlaces satelitales como en los casos de asentamientos mineros como cerro verde, Orcopampa, Minsur, etc. En estos casos el trabajo se simplifica debido a que las distancias entre los puntos son menores, para corregir las tensiones de entradas que brindan algunos centros comerciales, se colocó un UPS y un transformador de aislamiento con lo que el fluido eléctrico llega a ser de aceptable calidad para el atm, en cuanto a los equipos de comunicación solo se coloca un router y un switch de cuatro salidas, además se podrá adicionar equipos de CCTV según requerimiento, no se cuenta con central de incendios (en algunos casos se adiciona un detector de incendios que va conectado al panel de alarmas).

El mayor trabajo en estos casos por lo general es que también se adicionará un panel de alarmas propio para el ATM y para el gabinete de comunicaciones, este proceso anteriormente también lo realizaba Diebold, pero en la actualidad los clientes realizan la contratación de una

empresa más para realizar este tipo de trabajo.

Figura 44

ATM punto neutro



Nota. Vista de un atm punto neutro con gabinete de comunicación. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

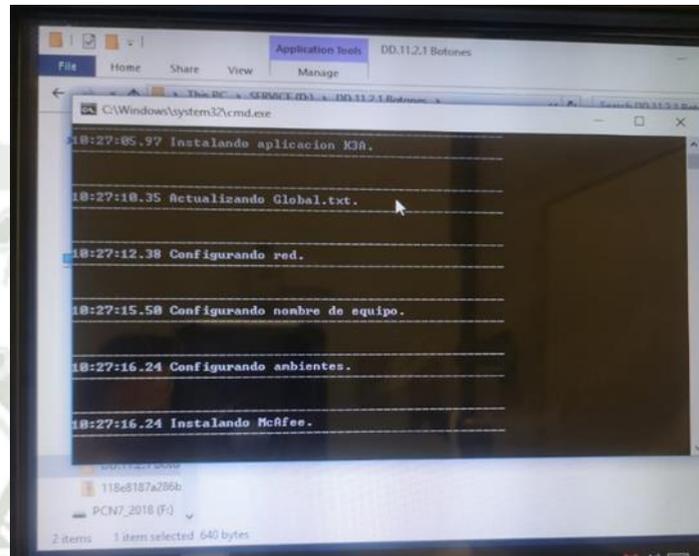
Una vez el atm llegue al lugar de la instalación y se encuentre anclado se programará una visita con el personal de campo de la empresa Diebold y es ahí donde empieza el trabajo del personal de servicio, el primer paso será el de realizar una inspección visual del ATM, debido a que en el traslado a veces las empresas no toman el cuidado suficiente y estos llegan con algunas fallas de transporte como golpes, descuadre de los módulos y otros. Para poder iniciar con el trabajo procederemos a instalar la imagen del sistema operativo que es dependiente de cada cliente.

Se iniciará energizando el equipo luego se hará una revisión de los voltajes de entrada, estos deberán ser de 220Vac con posibilidad de variación $\pm 5\%$, luego se colocará un USB booteable de tal manera que será este el que nos permite copiar la imagen del cliente para el ATM, para

este caso normalmente utilizamos el aplicativo hirend boot o el Mayfair para la instalación de imágenes con Windows 7 o menores y el aplicativo Acronis para Windows 10.

Nuestra imagen base quedara cargada sobre el atm y en ella empezaremos a realizar las configuración necesarias de los módulos del atm, cabe indicar que las imágenes bases son desarrolladas por el área de software de la empresa Diebold, pero además cada cliente también tiene la potestad de adquirir de otras empresas un aplicativo diferente al que nosotros ofrecemos para la comunicación, seguridad y trabajo final del ATM que es lo que sucede en la mayoría de clientes que tenemos. Por lo que luego de cargar la imagen base y configurarla se procederá a cargar el aplicativo que el banco elige para su puesta en marcha final, en el caso de Perú y tomando como ejemplo los 5 bancos más importantes se tienen los siguientes aplicativos: BCP e IBK utilizan (KAL), BBVA utiliza el (DINASTY), NACION Y SBP (AGILIS siendo este el aplicativo de Diebold), como la imagen base instala los programas OSD, ACU, etc. se debe ver que estos sean compatibles con la aplicación que el banco nos brinda de otro proveedor este proceso a veces no es exitoso por lo que los aplicativos deben pasar varias semanas de evaluación y corrección en los laboratorios de Diebold antes de que se dé el visto bueno para la instalación final de estos aplicativos. Normalmente estos aplicativos son donde se realiza la configuración de la comunicación que es solo poner la dirección IP del ATM, máscara de la red y el Gateway, además también se configura un nombre especial para cada ATM que por lo general también son números asignados por el cliente.

Cabe indicar que la mayoría de aplicativos que son comprados a empresas externas causan ciertos problemas o bloqueos en el atm, por lo que Diebold contribuye en la solución de estos inconvenientes, por ejemplo el KAL del BCP bloquea los puertos USB del atm por lo que al realizar un cambio de modulo se tienen que enviar ciertos comandos para que el CPU reconozca el nuevo hardware, caso contrario no lo reconocerá, estas deficiencias son corregidas poco a poco por los diseñadores del aplicativo en conjunto con personal de software de Diebold , antes de ser corregida la del ejemplo no había como cambiar los módulos con el aplicativo KAL por lo que se debía reinstalar todo el software del ATM a fin de llegar a la imagen base donde recién eran reconocidos los nuevos hardware, esto causaba una pérdida de tiempo muy alta en productividad del ATM.

Figura 45*TPM*

Nota. Carga del KAL para BCP. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Una vez se culmine de pasar el aplicativo que el banco nos brinda reiniciaremos el atm, el mismo que quedará operativo y en servicio. Las pantallas que muestra cada aplicativo es distinta y hace que el sistema de operación también sea distinto en los distintos procesos tales como: ingreso de contadores, borrado de contadores, diagnóstico de equipo desde el aplicativo, etc.

3.3. Mantenimiento de los ATM

Actualmente los ATM presentan dos tipos de mantenimientos los preventivos y los correctivos los cuales desarrollaremos a continuación:

3.3.1. Mantenimientos preventivos

Este proceso se dará sin que el ATM presente alguna falla, se recomienda a los clientes que la periodicidad de este tipo de mantenimientos sea cada tres meses, pero debido al costo que este conlleva el cliente es quien decide si cumple con estos periodos; por lo que ellos generan sus propios calendarios para realizar dicho mantenimiento.

El manteniendo consiste en limpiar los módulos de mayor desgaste en el ATM a estos se les cambiará varios repuestos consumibles dependiendo del grado de desgaste de estos, además también se realizará el engrasado de toda aquella parte que lo necesite.

Para el mantenimiento preventivo se utilizarán los siguientes materiales:

- Destornilladores Planos (Grande y Pequeño).
- Destornilladores Estrella (Grande y Pequeño).
- Mango c/rack y Dados.
- Alicates (Pinza y Corte).
- Pinza Goot TS-11.
- Spring Hook Tool.
- Allen tipo T 2mm.
- Dado 5.5mm.
- Calibrador de Maletas.
- Alcohol Isopropílico.
- Jabón Líquido.
- Isopos
- Paños sin pelusa.
- Synthetic Oil 179.

Para tratar de ser más específico con lo que se realiza en los mantenimientos, los separaremos por módulos y complejidad.

3.3.1.1. Baja complejidad

- Lectora: No se realiza cambio de consumibles para la lectora, se procede a limpiar el lector de banda magnética así como los sensores del transporte, también se realiza limpieza de los rodillos del transporte pues son estos los que más trabajo realizan, también se procede a realizar limpieza del lector de chips este se realizara con mucho cuidado puesto que es muy delicado no se frota solo se hace contacto con líquido limpiador y por último se evalúa el mecanismo del shutter que realice una correcta apertura y cierre.
- Impresora: También se realizará limpieza rápida puesto que tampoco tiene cambio de consumibles, en este caso tendrá dos sensores uno al inicio del transporte del papel impreso y otro al final, se limpiarán estos además se revisará el mecanismo de corte del papel.
- Pantalla: Para este caso el procedimiento es un poco más complicado ya que la pantalla en la mayoría de modelos de los ATM se encuentra bien anclada, en algunos casos

incluso hay que sacar parte de la fascia, pero una vez fuera la pantalla se realiza un frotado con liquido limpiador de manera muy sencilla.

3.3.1.2. Alta complejidad

- Dispensador: Este módulo si contara con varias piezas consumibles además que para su mantenimiento se deberá desarmar por partes.
- Comenzaremos retirando el presentador para poder revisar físicamente los dos sensores que presenta (exit sensor), luego se procederá a revisar las fajas horizontales que se encuentren alineadas y estiradas correctamente por último se revisará y lubricará el mecanismo del shutter.
- Seguidamente se revisará el stacker en este caso si habrá consumibles que cambiar estos son los Paddle Wheel estos se encuentran en la parte superior, luego se procederá a revisar el mecanismo de la CAM, internamente también tendrá que cambiarse los roller CAM que son los que ayudan a dar el movimiento a la CAM, una vez cambiados estos consumible, se echará grasa al stacker y con ello se habrá concluido.
- Seguidamente se procede con los feeders en este caso se podrán cambiar los feed shaft que recordando la teoría es la parte más importante del feeder, también se realizará el cambio de los steeper y los take away, también se hará una revisión de las fajas verticales que irán en la parte posterior de los feeders, estas también serán consumibles y también podrán ser cambiadas, por último, en los feeders se revisará las guías de la parte posterior de los feeders.
- Una vez finalizados estos módulos se procede a realizar el armado del dispensador verificando los flat de comunicación entre la CCA dispenser y los feeders.
- ENA: Al igual que el dispensador este módulo es de alta complejidad debido a que para el mantenimiento se desarma y se realiza mantenimiento a todos los submódulos del ENA empezando por el *Customer interface*, para este submódulo se deberá realizar la desconexión de su alimentación además del bus de comunicación, este es el único submódulo que contará con su placa controladora en su interior por lo cual se deberá realizar la limpieza de esta, en la misma placa se contará con los sensores, por lo que estos se deberán limpiar con isopos, también contará con dos fajas que realizarán el transporte del billete hacia el siguiente submódulo, estas fajas también deberán ser limpiadas ya que con el constante trabajo llegan a llenarse de tierra lo que debilita el rozamiento de las fajas con los billetes y causa atascos por no poder trasladar correctamente estos.

- Seguidamente se realizará mantenimiento del *Turn Assembly* el mismo que tiene algunas partes como la unidad de alineamiento, esta es la que alinea cada uno de los billetes para que puedan pasar por el validador en un lugar exacto para su escaneo, al mecanismo de alineamiento se le echará aceite para tener buena lubricación al momento de realizar su trabajo además también se limpiaran sus sensores, luego los billetes pasarán por un shaft (prevalidador) el cual es un consumible que se podrá cambiar en caso este se desgaste, luego vendrá el validador, a este solo se le podrá realizar limpieza de los rodillos que tienen en su interior ya que las cámaras que realizan el escaneo no pueden ser limpiadas o calibradas en campo, esto es cuanto al ingreso de los billetes ya que el *Turn Assembly* también realizará la salida de los billetes en caso el usuario cancele la operación por ello en la parte inferior tiene el transporte del reject de igual manera se realiza limpieza de las fajas y sensores, si las fajas o rodillos en cualquiera de los dos transportes se deberá cambiar todo el turn assembly con la salvedad que se puede volver a poner el validador, también en la parte inicial del turn assembly se encontrará al UDD este mecanismo es el encargado de realizar el traspaso de los billetes del CI hacia la unidad de alineamiento pero de uno en uno, este mecanismo también se le quitará el polvo pero en la mayoría de los casos que se vea algún tipo de desgaste se realizará el cambio completo del UDD.
- Luego pasaremos al Scrow, en este caso también se realizará limpieza de los sensores, este tendrá un consumible que es la cinta en la que se enrollan los billetes esperando la confirmación o cancelación del cliente esta debido al material y el constante trabajo que realiza se desgasta bastante es por ello que dependiente de la evaluación de su estado se realiza su cambio.
- Además de lo ya mencionado el módulo Ena contará con una maleta donde almacenará todos los billetes aceptados, esta contará con un mecanismo en la tapa de esta que ayudará al ingreso de los billetes también se observara si este mecanismo requiere cambio por desgaste, básicamente es un conjunto de rodillos y un motor que los hace girar.

3.3.2. Mantenimientos correctivos

Este tipo de mantenimientos se realizarán solo cuando exista alguna falla en el ATM, para este tipo de mantenimientos cabe indicar que todos los clientes tienen registrados en sus servidores cada uno de sus ATM y al ocurrir alguna falla en alguno de sus ATM el sistema reportará automáticamente la falla, es ahí donde el cliente comunicará a Diebold para que podamos ir a solucionar dicho inconveniente, también se precisa que los clientes establezcan

tiempos de reparación máximos para sus equipos esto con el fin de que un ATM con falla permanezca el menor tiempo posible inoperativo, es por ello que en mucho de los casos se realiza cambio de submódulos con el fin de optimizar el tiempo de trabajo de los ATM.

Los mantenimientos correctivos en los ATM tienen muchas posibles fallas desde el desgaste de algún componente hasta los provocados tales como vandalismos o mala operación de estos, también se clasificarán en fallas del software o fallas del hardware, es por ello que veremos estos puntos por separado.

3.3.2.1. *Fallas de hardware:*

Estas son las fallas más frecuentes que presentan los ATMs se podrían subdividir también en fallas por módulos.

A. *Fallas de Lectora*

Las fallas en la lectora se pueden dar por distintos causales mala operación esto se da en el caso que el cliente ingrese objetos extraños acompañados de las tarjetas o cuando el cliente ingresa una tarjeta en muy mal estado pegada con cinta o doblada, también se observa casos en los que ingresan dos tarjetas pegadas juntas, estas obstruyen el funcionamiento de los rodillos ya que el motor no tiene el suficiente torque para la movilidad de dos tarjetas.

Figura 46

Falla por mala operación



Nota. Se encontró tarjeta atascada en lectora. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

También se observan fallas por desgaste o mal funcionamiento dentro de estas la más común en la actualidad es la falla de lectura de chips este mecanismo es muy delicado y se daña con facilidad, cambiar solo el lector de chips es posible pero como se indicó en la parte superior por el tiempo de respuesta de los clientes a sus fallas por lo general se realiza el cambio de todo el módulo, además del lector de chips también se presenta fallas de lector de banda magnética, estas por lo general son solucionadas con limpieza del cabezal de lectura, también una de las

fallas que se presentan por desgaste es la rotura de la faja del transporte de la lectora para este caso solo se realiza el cambio de faja.

Figura 47

Falla por desgaste



Nota. Faja de transporte de lectora rota. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Por último también se tiene constantemente fallas a causa de vandalismo esto se da cuando personas afectan de manera intencional la lectora en estos casos se tiene cuando colocan un skimming que lo que hace es copiar la información de la banda magnética para luego poder reproducirla, para poder hacer frente con este tipo de vandalismos e inseguridad se añadió un submódulo a las lectoras llamado antiskimming que es un fotosensor que al ser obstruido por el skimming activa un bloqueo en la lectora, además también como vandalismo ocurre que insertan papel en el shutter de la lectora, para dicha falla se desarma el shutter y se retira los pedazos de papel que se encuentren.

Figura 48

Estructura del skimming



Nota. Estructura sobre la que se montara los componentes electrónicos.
Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Figura 49

Electrónica del skimming



Nota. Tendrá un cabezal magnético, un sistema de transferencia de datos y una batería para alimentación de todo. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

B. Falla de Impresora

En el caso de la impresora tiene menos cantidad de fallas puesto que esta es un poco más robusta en sus componentes, también se presentan fallas por mala operación, pero en este caso

será por parte del cliente que realizará un mal abastecimiento del papel de la impresora, la solución a estos problemas es solo corregir el abastecimiento de papel.

En casos muy raros se presentan fallas por desgaste y esto se debe a que el cúter de la impresora a veces no corta el papel, de igual manera el cambio del cúter toma demasiado tiempo por lo que para esos casos se realiza cambio de toda la impresora.

También se presentan fallas por vandalismo y esto también porque insertan objetos extraños en el shutter de la impresora y esto se evidencia ya que el papel se atasca a la salida de la impresora, pero al ser un módulo robusto solo se realizará mantenimiento retirando los objetos extraños.

C. Pantalla

Las fallas en este módulo normalmente son por vandalismo ya que son afectados por algunas personas que golpean la pantalla donde en el peor de los casos rompen el vidrio antivandálico que se encuentra antes de la pantalla, se deberá reemplazar dicho vidrio.

También ocurren fallas debido a falla en fluido eléctrico, el constante corte de fluido eléctrico de este módulo causa que la pantalla se queme dejando de emitir imagen, se deberá realizar el cambio de la pantalla para solucionar este inconveniente, aunque esta falla es de las menos frecuentes.

D. Power Box o fuente

En este módulo al igual que en la pantalla las fallas mayormente se darán debido a causa de problemas en el fluido eléctrico, este módulo contiene dos fusibles que se andan abriendo a manera de seguridad de sobre corriente, se reemplazan los mismos. También ocurre constantemente que se presenta fallas debido a fases de la tensión de alimentación invertidas o falla en la tierra, estas fallas no las solucionamos nosotros, son reportadas ya que la mayoría de clientes tienen sus propios proveedores de la parte eléctrica.

Figura 50*Fusibles del power box*

Nota. Fusibles de power box quemados.
Adaptación propia en base a la investigación
realizada.

E. Dispensador

Este módulo si presenta varios tipos de fallas empezaremos describiendo las que son a causa del desgaste de componentes cuando los feed shaft, take away o stripper se desgastan los feeders empiezan a sacar mal los billetes (rechazo de billetes) la solución de estas fallas es la del cambio de los consumibles, una vez cambiados estos consumibles, se realizarán pruebas de dispensación en el OSD para ver si la falla fue superada, también suele pasar que existe mucho rechazo de un feeder pero la falla se encuentra en el sensor de doble detect, esta falla no podrá ser reparada en campo pues la calibración del doble detect solo se realiza en laboratorio por lo tanto para la reparación de este tipo de fallas se deberá realizar el cambio del feeder, también se da el caso de que el rechazo no se debe exactamente al feeder sino más bien a la maleta pues esta tiene dos resortes en su interior que dan una tensión de empuje a los billetes para su extracción y en varios casos estos resortes se descalibran, para ello se procederá a calibrar la maleta o en el peor de los casos a cambiarla, también se observa excesivo rechazo cuando las fajas verticales salen de posición lo que causa que los billetes lleguen volteados o no se apilan en el stacker, se volverán a colocar las fajas a su posición o también se podrán cambiar estas dependiendo del desgaste que se pueda observar.

En el stacker se producen fallas correctivas por el desgaste de sus paddle Wheel estos también solo podrán ser reemplazados, otra falla muy común en el stacker es que la CAM del stacker se salga de posición para ello se deberán reemplazar los roller cam que son los que ayudan en el movimiento de las CAM, el stacker también contará con el sensor del stacker, este con el tiempo se va descalibrando por lo que también se deberá calibrar mediante el software OSD, los motores del stacker también pueden sufrir averías esto causa sobre corrientes en la tarjeta CCA del dispensador llegando a quemar los fusibles, para ello se deberá cambiar ambos (los fusibles y el stacker ya que no se puede realizar el cambio de solo los motores en campo), por ultimo por desgaste se tiene fallas en los sensores del presentador tanto en el exit sensor como en el switch de apertura del shutter, estos también serán calibrados en el software de diagnóstico, por ultimo también se puede presentar falla de desgaste de las fajas horizontales del presentador para este caso se deberá realizar el cambio del presentador ya que estas fajas son bien complicadas de cambio y en el campo no se tiene mucho tiempo.

Figura 51

Feed shaft desgastados



Nota. Se puede observar el desgaste de los feed shaft sobre todo en los bordes. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

Este módulo también presentará varias fallas por mala operación, estas son muy comunes durante los abastecimientos de los ATM, por ello se hace mención de que los equipos funcionan

con un cierto nivel de calidad de billeteaje, si el billete está muy deteriorado este presentará fallas en las salidas, o se rompen por el rozamiento que causa el trabajo, también se presentan fallas porque los operadores de los ATMs insertan billetes doblados o incluso a veces insertan materiales extraños como ligas o papel con los que hacen la separación de sus billetes, estos a veces causan fallas simples como bastante rechazo pero en algunos casos también causan fallas mayores como que rompen el doble detect o lo descalibran (como ya se mencionó en el párrafo anterior esta falla solo se supera realizando el cambio del feeder).

Figura 52

Mal abastecimiento



Nota. Se puede observar que ingresan billetes doblados y objetos extraños en las maletas. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

F. Ena

Al ser el módulo de recepción de dinero (recepción de componentes del exterior) es el módulo con más fallas posibles, sobre todo en lo que se respecta a mala operación, y también a fallas provocadas por constante polución de polvo a causa del dinero depositado.

Realizaremos una mejor demostración de cómo se realiza una revisión del módulo Ena por pasos para cualquier tipo de atención.

- Se iniciará el trabajo ingresando al atm y luego ingresando al diagnóstico OSD, todo este proceso se realizará sin mover ningún componente aun del módulo ENA ya que al abrir o cerrar compuertas se generarán nuevos códigos de errores en el Display.
- Luego se ingresará con el botón número 3 al histórico de errores en el display del módulo,

y se anotaran todos los errores que se tienen, descartando algunos según el grado de complejidad para ello se cuenta con una tabla de los errores que puede mostrar el display.

Figura 53

Errores Ena

Service Display Codes 4

MB Module Bin
 MB02 Bin is Full
 MB03 Bin Jam
 MB06 Bin Open

RT Rear Turn
 RT06 Rear Turn Jam

SA Safe Transport
 SA11 Safe Transport Jam

Sx Sensor Problem: SE or SB
 SE is a sensor/circuitry electronics error
 SR is a sensor dirty/blocked/unplugged error

Sx00 Align Edge - Front
 Sx01 Align Edge - Middle
 Sx02 Align Edge - Rear
 Sx03 CI Stack - Front Left
 Sx04 CI Stack - Front Far Left
 Sx05 CI Stack - Front Right
 Sx06 CI Stack - Mid Left
 Sx07 CI Stack - Front Far Right
 Sx08 CI Stack - Mid Right
 Sx09 CI Stack - Rear Left
 Sx10 CI Stack - Rear Right
 Sx11 CI CAM Sensor 0
 Sx12 CI CAM Sensor 1
 Sx13 CI Gate Closed
 Sx14 CI Empty - Mid Left
 Sx15 CI Empty - Mid Right
 Sx16 CI Empty - Rear Left
 Sx17 CI Empty - Rear Right
 Sx18 Thumper Home
 Sx19 Pick TakeAway - Left
 Sx20 Pick TakeAway - Far Left
 Sx21 Pick TakeAway - Right
 Sx22 Align Entry
 Sx23 Align Wheel - Front
 Sx24 Align Mid
 Sx25 Align Wheel - Rear
 Sx26 Pick TakeAway - Far Right
 Sx27 Ramp Down Align - Front
 Sx28 Ramp Down Align - Rear
 Sx29 Rear Turn
 Sx30 Module Docked (Latched)
 Sx31 Pre-Validator
 Sx32 Post-Validator
 Sx33 Escrow Note Sensor
 Sx34 Web Start Mark
 Sx35 Web End Mark

Service Display Codes 5

Sx Sensor Problem: (Cont)
 Sx36 Escrow Gate
 Sx37 Vertical Transport Gate
 Sx38 Chest Transport
 Sx39 Module Bin Gate
 Sx40 Vertical Transport Exit
 Sx41 Module Bin Entry
 Sx42 Module Bin Empty
 Sx43 Reject Path
 Sx45 Reject Entry
 Sx45 Reject Exit
 Sx46 Cassette 1 Note Path
 Sx47 Cassette 2 Note Path
 Sx48 Retract Bin Full 1
 Sx49 Retract Bin Full 2
 Sx50 Retract Bin Empty 1
 Sx51 Retract Bin Empty 2

TP Transport
 TP04 Main Transport Unlatched
 TP08 Motor Did Not Reach Speed
 TP09 Motor Stalled
 TP10 Level 2 Note Without Data In Xport
 TP11 Level 2 Note Without Data in Bin

UD UDD / TakeAway
 UD02 Calibration Failure
 UD03 Baseline Reading Failure
 UD04 UDD Drive Failure

VA Validator
 VA01 No Comm to Validator
 VA05 Repetitive Notes No Response
 VA06 Hardware Calibration Error
 VA07 Firmware Error
 VA08 Maintenance Needed (BEB)
 VA09 SDRAM Error (BEB)
 VA10 Flash Memory Error (BEB)
 VA11 EAROM Error (BEB)
 VA12 DSP Serial Bus Timeout (BEB)
 VA13 Camera Fault
 VA14 UV Light 1 Not Ready (BEB)
 VA15 UV Light 2 Not Ready (BEB)
 VA16 Extrinsic Light Error
 VA17 Memory / Flash Data Error
 VA20 Message Authentication Error
 VA73 Validator is Unlatched
 VA80 Validator Transport is not at Speed

VT Vertical Transport
 VT72 Vertical Transport is Unlatched

DIEBOLD

ENA Service Display Codes
 Revised 3/7/2011
 Part Number 89-031307-000A

~ The ENA Service Display normally scrolls the firmware version. When an error occurs, the display will scroll the date /time of the most recent error as well as the 4 digit error code. The first 2 digits identify the location of the error code, while the last 2 digits identify the specific type of failure.

RS = RESET
 DM = DISPLAY MODE
 SB = STAY IN BOOT
 DS = DISABLE

Service Display Operation:
 ~ Press the DISPLAY MODE button for 2 seconds to view the Error Code Buffer and display the most recent error code
 ~ Each time you press the DISPLAY MODE button, you will scroll back one error code
 ~ Press the STAY IN BOOT to exit and return to the Firmware Version scrolling
 ~ To clear the Error Code Buffer, press and hold the DISPLAY MODE button and momentarily press the STAY IN BOOT Button, then release both buttons.
 ~ ????'s are displayed in place of the date /time stamp if the fault occurred on power up or prior to module initialization (USB comm.)
 ~ If ** is displayed prior to the error code, this indicates it is the last error code in the buffer

Note Classes:
 1 = Unknown 2 = Counterfeit
 3 = Suspect 4 = Good Note

Copyright © Diebold, Incorporated, 2006.
 All Rights Reserved - Annual Use Only

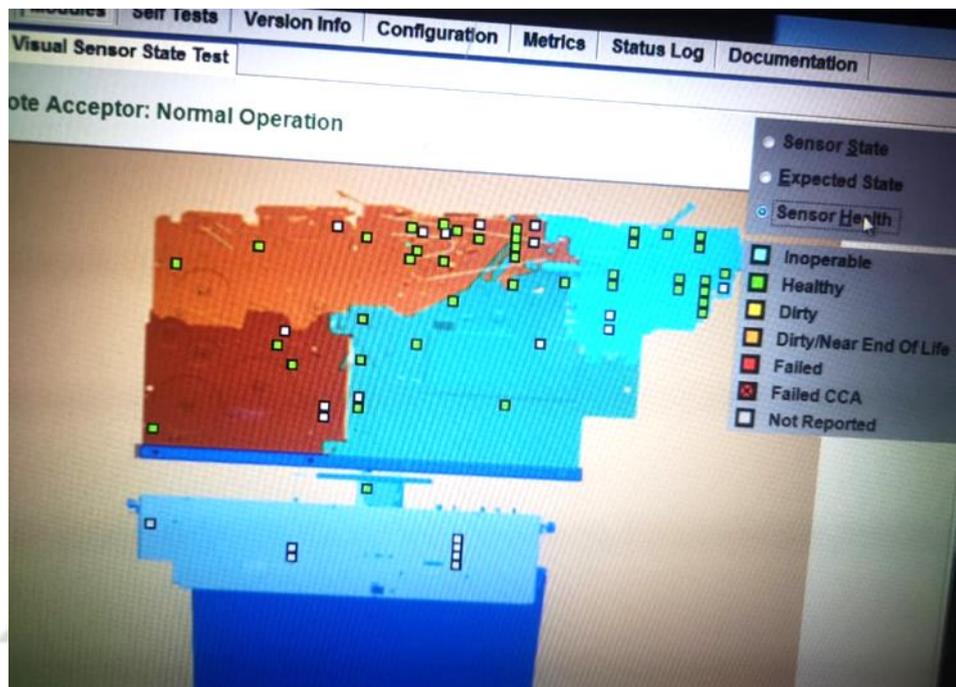
Nota. Parte de la tabla de los códigos de errores del módulo ENA. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

- Una vez se tenga los errores se pondrá más énfasis en aquellos submódulos en donde los errores sean más complejos y se repitan con mayor incidencia.
- Uno de los errores más comunes que se presenta es el 1C01 que es obstrucción de sensores, para ello el módulo dentro del diagnóstico tendrá una pestaña en la que nos mostrará gráficamente todos los sensores del módulo ENA. Esta pestaña dará información del estado de cada uno de los sensores, si este se encuentra en color rojo significa que el sensor esta obstruido o ya está dañado, si el sensor está en color naranja

significa que se encuentra sucio por lo que solo bastara con un mantenimiento para su restablecimiento, por último los sensores que se encuentran de color verde son los que están en óptimas condiciones de trabajo.

Figura 54

Sensores en el módulo ENA



Nota. Pestaña del estado visual de los sensores del módulo ENA.

Adaptación propia en base a la investigación realizada.

- Una vez vistos los sensores se realiza revisión de los sensores en rojo por si están obstruidos, se da mantenimiento en esta zona y luego se va a la pestaña de calibración dentro de nuestro software de diagnóstico, con esto volveremos a calibrar los sensores, si el sensor continua en rojo se deberá reemplazar este o el submódulo que lo contiene, si el sensor cambia a color verde ya se solucionó el inconveniente.
- Una vez se tenga todos los sensores en verde procederemos a reiniciar todo el submódulo para que con ello validemos el correcto funcionamiento de todos los sensores y actuadores de este.
- Luego se procederá a realizar pruebas de ingreso de billetes para esto nosotros contamos con unos billetes de prueba los cuales, se encuentran registrados en el validador de billetes al igual que los billetes verdaderos (se encuentra en el template del validador), también el template se puede verificar desde una de las pestañas del diagnóstico ya que otro de los errores comunes es que el validador no reconozca ciertos billetes y son

rechazados, si la versión del template esta desactualizada solo se procederá a la actualización pero si la versión es correcta ya se puede deber a fallas en las cámaras del validador por lo que se deberá reemplazar este.

- Se verificará el correcto funcionamiento del módulo desde la recepción, conteo y depósito de billetes en la maleta, en caso de ocurrir alguna falla durante el proceso se volverá a revisar el módulo donde se observe el error.

3.3.2.2. Fallas de software

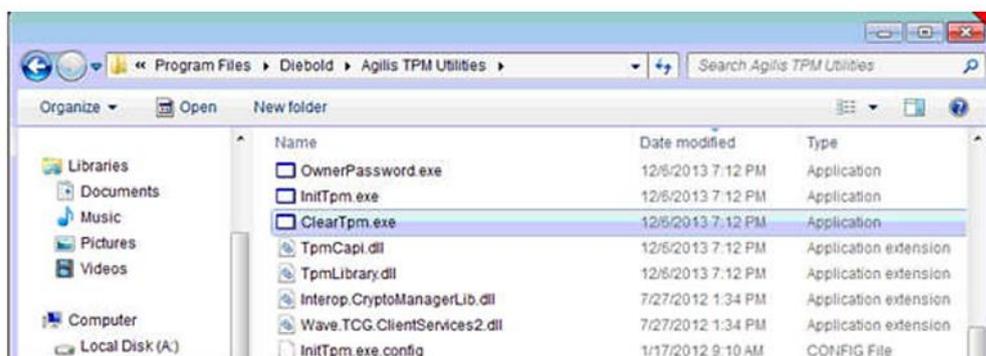
También se verifican constantes fallas sobre el sistema operativo y estas son muy frecuentes, a veces la falla es sobre el sistema operativo o a veces sobre los aplicativos o programas sobre los que se basa el funcionamiento del ATM.

Una falla muy común es la desconexión de los módulos con el sistema al tratar de observarlos en el diagnóstico aparecerán en offline como si no estuvieran, la causa puede ser perdida del firmware o en el peor de los casos es a causa de problemas en el TPM para esto se puede realizar un procedimiento para generar un nuevo TPM, dentro de la misma carpeta donde se encuentra el aplicativo del TPM encontraremos un ejecutable clearTpm.exe el mismo que se ejecutara abriendo una ventana DOS donde nos preguntara si es correcto que deseamos borrar el TPM actual, se aceptará esta ventana y el ATM se reiniciara, pero una vez que reinicie se ingresará a la configuración de la BIOS para desde ahí poder volver habilitar el TPM, ejecutaremos el TPM tools y con ello se generara un nuevo TPM, este deberá ser validado por personal de Diebold Software al igual como se realiza en un proceso de instalación.

Figura 55

Clear TPM

C:\Program Files\Diebold\Agilis TPM Utilities



Nota. Ruta del clear TPM. Adaptación propia en base a la investigación realizada.

3.4. Monitoreo de los ATM

Los ATM's instalados para cada cliente requieren ser monitoreados constantemente ya que el tiempo de actividad es importante para ellos, ocasionando grandes ganancias no solo económicas si no que el Atm aminora la concurrencia de los clientes a sus agencias, que por ende también mejora las actividades de sus colaboradores en otras labores, es por ello que cada cliente realiza el monitoreo del buen funcionamiento de sus Atm, para ello cada uno de ellos tiene un área especializada, este monitoreo se realiza a través de la comunicación del Atm con el servidor, estos servidores son configurados por el cliente, y son quienes reportan cualquier tipo de falla en los Atm, una vez ocurra alguna falla o alerta el área encargada abrirá un ticket en la central de gestión de servicios de Diebold.

Algunos clientes Diebold tienen una primera instancia a la que se llama Netop, que es personal que tienen acceso a la red del banco de tal manera que también puedan tener conexión con los Atm de forma remota, tratando de solucionar los inconvenientes reiniciando los módulos, o realizando alguna configuración en el Atm.

Si el área de Netop no puede dar solución al inconveniente se escalará el incidente a los colaboradores de servicios electrónicos, quienes son los encargados de realizar visitas presenciales a los Atm, una vez realizada la reparación los colaboradores se comunicarán con el área de monitoreo para indicar la finalización de la atención dando validez del correcto funcionamiento del Atm, a fin que ellos puedan cerrar el ticket creado.

CONCLUSIONES

- Se realizó un resumen de las partes más importantes de un terminal autoservicio (ATM), para tener una noción básica del funcionamiento, fallas y la clase de mantenimientos que conlleva tener estas máquinas en producción, además también se dio a conocer el proceso de instalación y monitoreo de estos. Con ello se da una mayor perspectiva de la parte electrónica, eléctrica y mecánica, ampliando el horizonte laboral de las personas que estudien estas carreras.
- Al explicar la rápida y continua evolución de los ATMs, a nivel de hardware y software, para una correcta performance del personal a cargo de su instalación y mantenimiento durante sus labores se concluye que se requiere una correcta capacitación del personal para resolver los problemas de los ATMs, además que esta tiene que ser constante ya que la evolución de los equipos también es constante.
- Al realizar los estudios y planeación para la instalación de nuevos equipos, verificando las óptimas condiciones eléctricas del lugar donde se implementarán los nuevos equipos, se concluye que, hacer un correcto estudio del lugar de instalación aminora en forma exponencial las posteriores fallas de los ATMs, no solo en la parte ambiental y eléctrica sino también en tener presente el entorno sociocultural en el que se instalarán estos.
- Los mantenimientos preventivos son fundamentales para que los ATMs tengan un mayor tiempo de trabajo eficaz sin presentar fallas. Estos deben realizarse con una frecuencia que dependerá del estudio que se realice a su operatividad, si el ATM es uno con mucha carga laboral es recomendable realizar mantenimiento cada 3 meses, pero si este cuenta con un trabajo medio a escaso se realizara 2 veces al año e incluso con una al año.
- Durante los mantenimientos correctivos se optimizará el tiempo que se tiene en las reparaciones realizando un buen diagnóstico de las fallas, lo que conllevaría a que estos ATMs no tengan fallas recurrentes aminorando la cantidad de fallas presentadas en el mismo ATM y mejorando también el tiempo de respuesta hacia los clientes, también cabe indicar que la mayor parte de fallas en los ATMs se deben a mala operación o vandalismo,

siendo el menor porcentaje las fallas que se producen por mal funcionamiento del mecanismo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en las universidades e institutos donde se imparta las carreras de electrónica, electricidad y mecánica se pueda también poner como ejemplo la producción de terminales autoservicio, ya que es un área en constante evolución y de baja complejidad en los procesos básicos que implica su funcionamiento, con ello también despertar el interés de los estudiantes en algunas otras áreas de estas carreras que en la actualidad no llaman mucho la atención.
- Se debería descentralizar el área de capacitaciones debido a que el gasto de envío de personal a Lima para estas es alto, y no se da con mucha frecuencia ya que realizar las capacitaciones se ve reflejado en mejores mantenimientos preventivos y correctivos por parte del personal de campo.
- La instalación de los ATMs es un proceso que se realiza con varias empresas, esto por disposición de los clientes, lo que implica descoordinaciones entre las mismas e incluso obstrucción del trabajo, en algunos casos se recomienda encargar solo a una empresa toda la parte instalación civil y anclaje de los ATMs esto mejoraría la organización de los trabajos y aminoraría el tiempo de instalación de un ATM
- Mejorar los sistemas de seguridad sobre el entorno de los ATMs y la capacitación al personal que opera dichos equipos, ya que se observa que la mayor parte de fallas son ocasionadas por vandalismos o mala operación, esto conllevaría a un mayor tiempo eficaz de trabajo de los equipos.
- Los clientes deberían realizar mejores estudios sobre la operatividad de sus equipos a fin de realizar un correcto plan de mantenimientos preventivos, ya que se observa que muchos de los clientes solo realizan un mantenimiento preventivo al año.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García Garrido, S. (2010). *Organización Y Gestión Integral De Mantenimiento*. Madrid : Ediciones Díaz de Santos S.A. .
- Gonzales Fernandez, F. (2005). *Teoría Y Práctica Del Mantenimiento Industrial Avanzado*. Madrid: Fundación Confemetal .
- Menacho Villa, A. (2013). *Sistemas De Alimentación Ininterrumpida*. Córdoba: Paraninfo.
- Sanchez Marin, F. (2007). *Mantenimiento Mecánico De Máquinas*. Madrid: Servei de Comunicació i Publicacions.
- Sanchez, M. (2012). El Origen Del Cajero Automático. *Proteja su Dinero* , 42-43.
- Souris, P. (1992). *Mantenimiento: Fuente De Beneficios*. Madrid: Díaz de Santos.
- Viteri, G., Lopez, A., & Gallo, J. (2011). Aplicación De Fusibles E Interruptores Termo Magnéticos. *Escuela superior Politecnica del litoral centro de investigación científica y tecnologica*, 1-6.

INSTALACIÓN, SUPERVISIÓN, MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS DE TERMINALES DE AUTOSERVICIO (ATM'S) Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE SEGURIDAD PARA EL SISTEMA BANCARIO

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%
4	dspace.ugal.ac.za Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
6	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	<1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	<1%

8	www.agilescrum.cl Fuente de Internet	<1 %
9	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
10	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Rey Juan Carlos Trabajo del estudiante	<1 %
12	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Infile Trabajo del estudiante	<1 %
14	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
15	1library.co Fuente de Internet	<1 %
16	F.Javier Cárcel Carrasco. "La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial", Omnia Publisher SL, 2014 Publicación	<1 %
17	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

18

Fuente de Internet

<1 %

19

repository.eia.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

20

www.sidicom.com.mx

Fuente de Internet

<1 %

21

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

22

www.canaturperu.org

Fuente de Internet

<1 %

23

www.interempresas.net

Fuente de Internet

<1 %

24

zir.nsk.hr

Fuente de Internet

<1 %

25

Antonio Bueno Martinez. "Diseño de técnicas de interrogación y sensores en fibra para el sector de la construcción", 'Universitat Politecnica de Valencia', 2015

Fuente de Internet

<1 %

26

Marta Sapena Moll. "Development and analysis of land-use/land-cover spatio-temporal metrics in urban environments: Exploring urban growth patterns and linkages to socio-economic factors", Universitat Politecnica de Valencia, 2020

Publicación

<1 %

27	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.ucp.edu.co Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.usfq.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
32	www.trabajemos.cl Fuente de Internet	<1 %
33	www.vargasni.com Fuente de Internet	<1 %
34	citaris.com Fuente de Internet	<1 %
35	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
36	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Apagado

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía Apagado