



# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

## Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos CFEmáticos

### Reporte de residencia

Alumno

López Palacios Mayqui Jonathan

No. Control

15270440

**A9A**

Asesor

Aldo Esteban Águilar Castillejos

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México; 27 de enero del 2020

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### ÍNDICE

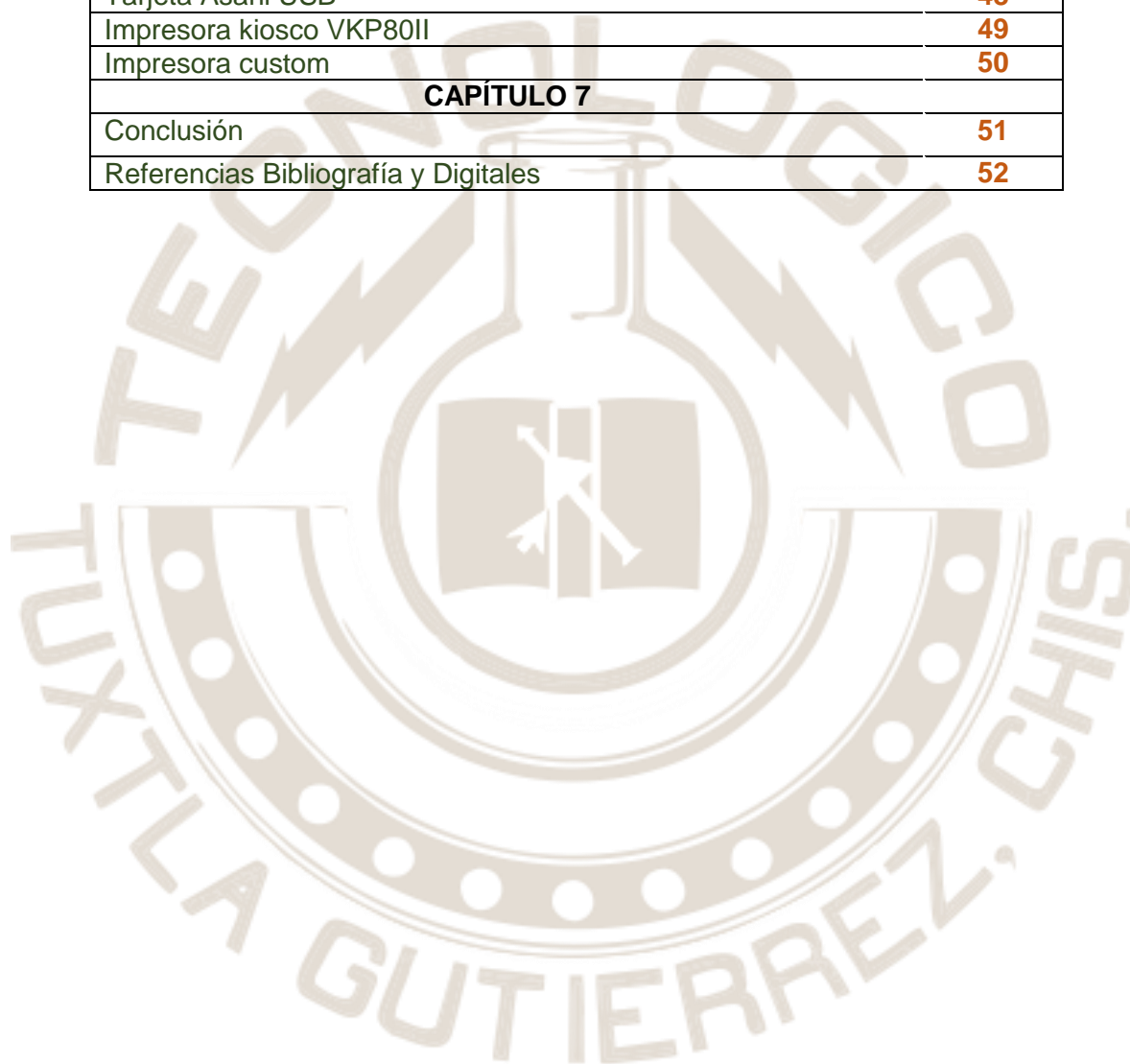
|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO 1</b>  |    |
| Introducción   | 4  |
| Objetivo del proyecto  | 5  |
| <b>CAPÍTULO 2</b>  |    |
| <b>CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO</b>                               |    |
| Definición   | 6  |
| Misión   | 7  |
| Objetivo general   | 7  |
| Objetivo específico  | 7  |
| Historia   | 7  |
| Capacidad efectiva instalada de generación                               | 11 |
| Generación   | 11 |
| Transmisión  | 11 |
| Distribución   | 12 |
| Volumen de ventas  | 13 |
| Servicios que ofrece   | 14 |
| <b>CAPÍTULO 3</b>  |    |
| <b>Descripción de CFEmático</b>  |    |
| Gabinete   | 15 |
| Computadora (CPU)  | 15 |
| Monitor  | 16 |
| Lector de código de barras   | 16 |
| Impresora  | 17 |
| Sistema de receptor de billetes  | 17 |
| Receptor de monedas  | 18 |
| Tonelero   | 19 |
| Dispensador de billetes  | 19 |
| Fuente ininterrumpida  | 20 |
| Ventilador   | 20 |
| <b>CAPÍTULO 4</b>  |    |
| <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS</b>                           |    |
| Materiales para realizar mantenimientos de los componentes del CFEmático | 22 |
| Mantenimiento de CPU   | 23 |
| Mantenimiento de lector de códigos                                       | 24 |
| Mantenimiento de impresora   | 25 |
| Mantenimiento sistema de receptor de billetes                            | 27 |
| Mantenimiento de tarjeta de interfaz de tonelero                         | 29 |
| Mantenimiento de apilador de billetes                                    | 30 |
| Mantenimiento de receptor de billetes                                    | 31 |
| Mantenimiento de receptor de billetes parte superior                     | 31 |
| Mantenimiento de receptor de billetes parte inferior                     | 33 |
| Mantenimiento de receptor de monedas                                     | 34 |
| Mantenimiento de tonelero  | 35 |
| Mantenimiento de dispensador de billetes                                 | 37 |
| Mantenimiento de tarjeta interfaz  | 39 |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



|  |           |
|--|-----------|
| Mantenimiento de gabinete                            | 39        |
| <b>CAPÍTULO 5</b>                                    |           |
| <b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS FRECUENTES EN CFEMÁTICO</b> | <b>40</b> |
| Fallas frecuentes en CFEmático                       | 40        |
| <b>CAPÍTULO 6</b>                                    |           |
| <b>CÓDIGOS DE DIAGNOSTICO</b>                        | <b>47</b> |
| Receptor de billetes Mei                             | 47        |
| Tarjeta Asahi USB                                    | 48        |
| Impresora kiosco VKP80II                             | 49        |
| Impresora custom                                     | 50        |
| <b>CAPÍTULO 7</b>                                    |           |
| Conclusión   | 51        |
| Referencias Bibliografía y Digitales                 | 52        |



## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### CAPITULO 1

#### Introducción

Desde su creación, la Comisión Federal de Electricidad se ha destacado por ser una empresa que va de la mano con la tecnología, en este sentido y aprovechando los avances tecnológicos, la CFE. Implantó un sistema de servicio automatizado, en el cual se pueden realizar algunos de los servicios que se prestan a los clientes de dicha empresa, basado en un sistema de cajeros multimedia en donde interactúan hardware y software de una manera óptima. A este sistema se le dio el nombre de cajeros CFEmáticos, el cual nace en la división noroeste en el año de 1995 iniciando con esto una era de servicio de autoatención, totalmente innovadora que da un cambio total al procedimiento tradicional de atención en ventanilla, actualmente existen 1361 CFEmáticos en todo el país de los cuales existen 24 cajeros de este tipo en la agencia Tuxtla de la zona Tuxtla de la CFE.

El presente manual está basado particularmente en los cajeros CFEmáticos de la agencia Tuxtla, que es el área de trabajo en la cual se presentó esta residencia, pues la actividad principal del área de trabajo es: "mantener en funcionamiento los cajeros CFEmáticos, para el servicio de los clientes de la empresa".

De tal manera, desde que entró en funcionamiento este sistema, constantemente la empresa se ha preocupado de que se encuentre operando en óptimas condiciones, generándole al cliente otra alternativa de servicio rápido, eficaz y cómodo para que efectúe sus operaciones.

Para que el sistema se mantenga en funcionamiento, se deben llevar a cabo una serie de actividades y controles indispensables, los cuales se describen en los siguientes capítulos, no sin antes entender con más detalle el concepto del sistema de cajeros CFEmáticos, sus características, funcionamiento y en general el entorno que los rodea, para tener una mejor visión del sistema.

Los cajeros CFEmáticos fueron creados para facilitar y agilizar los servicios para los clientes.

Debido a la experiencia, se constató que este equipo está expuesto a fallas que interrumpen el buen funcionamiento del mismo, lo cual puede ser debido a problemas por manejo del equipo o falta de mantenimiento preventivo oportuno. Es por ello que el presente manual contiene información actualizada y específica que sirve de referencia al personal técnico que lleva a cabo los mantenimientos preventivos y correctivos. También se muestran los distintos componentes del equipo, así como su desensamble y la manera de revisarlos, facilitará la rápida ubicación de las fallas y mostrará cómo resolverlas.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### OBJETIVO DEL PROYECTO

#### Objetivo general

El objetivo principal es mantener en funcionamiento constante, dentro del horario establecido, a los cajeros CFEmáticos para el uso de los usuarios sin que se presente ningún inconveniente con los equipos utilizados.

#### Objetivo específico

- 1.Mantener en funcionamiento en todo momento los cajeros CFEmáticos.
- 2.Presentar soporte y asistencia en cualquier inconveniente con algún cajero CFEmáticos.
- 3.Elaborar un manual para en correcto mantenimiento de los cajeros CFEmáticos.
- 4.Presentar posibles soluciones a problemas más frecuentes de los equipos CFEmáticos.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



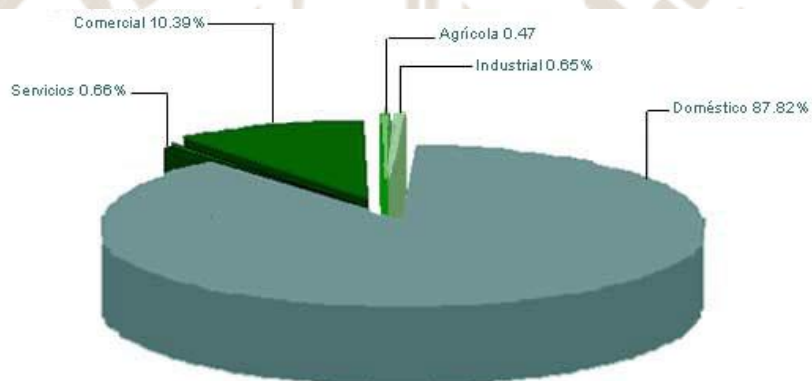
### CAPITULO 2

## CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

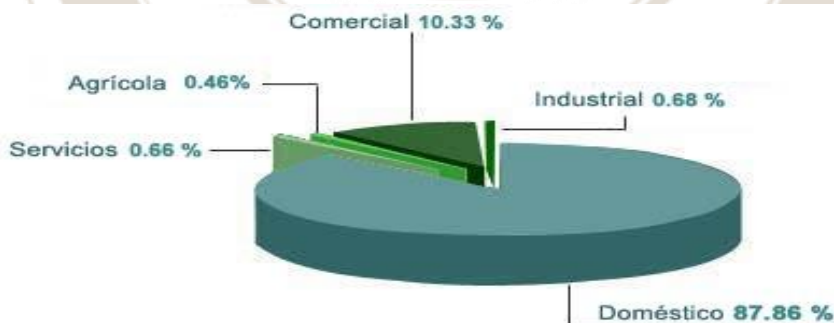
### ¿Qué es CFE? (Comisión Federal de Electricidad)

Es la empresa que genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para 22.3 millones de clientes, lo que representa casi 80 millones de mexicanos.

Un compromiso de la empresa es ofrecer servicios de excelencia a los clientes, garantizando altos índices de calidad en todos sus procesos, al nivel de las mejores empresas eléctricas del mundo.



**FIG 2.1 Clientes por sector** (CALDERON, MARCO. 2004).



22.300 millones de clientes  
(80 millones de mexicanos)  
900 mil clientes nuevos cada año

**FIG 2.2 Porcentajes de clientes por sector** (CALDERON, MARCO. 2004).

## REPORTE DE RESIDENCIA

### Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



La CFE ofrece el servicio de energía eléctrica en la mayor parte del país, con excepción del distrito federal y algunas poblaciones cercanas a éste, donde el servicio está a cargo de luz y fuerza del centro.

CFE es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

#### Misión

- Asegurar, dentro de un marco de competencia y actualizado tecnológicamente el servicio de energía eléctrica, en condiciones de cantidad, calidad y precio, con la adecuada diversificación de fuentes de energía.
- Optimizar la utilización de su infraestructura física, comercial y de recursos humanos.
- Proporcionar una atención de excelencia a nuestros clientes.
- Proteger el medio ambiente, promover el desarrollo social y respetar los valores de las poblaciones donde se ubican las obras de electrificación.

#### Objetivo general

El objetivo principal del área CFEmáticos de la zona de distribución Tuxtla es mantener en funcionamiento constante, dentro del horario establecido, a los cajeros CFEmáticos para el uso de nuestros clientes.

#### Objetivo específico

- Mantenernos como la más importante empresa de energía eléctrica nacional.
- Operar sobre las bases de indicadores internacionales en materia de productividad, competitividad y tecnología.
- Ser reconocida por nuestros usuarios como una empresa de excelencia que se preocupa por el medio ambiente, y está orientada al servicio al cliente.
- Promover la alta calificación y desarrollo profesional de trabajadores y directivos de CFE.

#### Historia

La generación de energía eléctrica en México se inició a finales del siglo XIX. En 1879 se instaló en León, Guanajuato la primera planta generadora del país, misma que fue utilizada por la fábrica textil la americana. En un principio la energía eléctrica se usó en la producción, esencialmente de las industrias textil y minera y, marginalmente en la iluminación.

En 1889, entró en operación la primera planta hidroeléctrica en Batopilas, Chihuahua. Las plantas generadoras que servían a las fábricas y minas en las que fueron instaladas extendieron sus redes de distribución donde encontraron mercados laterales atractivos como el comercio, el alumbrado público y los servicios residenciales de las familias con mayor capacidad económica.

Durante el régimen de Porfirio Díaz, se otorgó al sector eléctrico el carácter de servicio público.

Justamente en esa época se colocaron las primeras 40 lámparas "de arco" en la plaza de la constitución, conocida actualmente como el zócalo del distrito federal, a lo que siguió el alumbrado de la alameda central con 100 lámparas y más tarde la iluminación eléctrica de la entonces calle de reforma y otras más del centro de la capital mexicana.

## REPORTE DE RESIDENCIA

### Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



En esta etapa, el mercado eléctrico mexicano atrajo a compañías internacionales con gran experiencia y capacidad económica que constituyeron empresas como The Mexican Light and Power Company, de origen canadiense, que se instaló en la capital y se extendió en el centro del país.

Al iniciarse el siglo XX, México contaba con una capacidad de 31.0 mw, propiedad de empresas privadas; para 1910 eran 50.0 mw de los cuales el 80% lo generaba The Mexican light and Power Company, gracias al desarrollo en los años 1900 -1905 del primer gran proyecto hidroeléctrico: la planta Necaxa, en el estado de Puebla. En ese período comenzó el primer esfuerzo para ordenar la industria eléctrica con la creación de la comisión nacional para el fomento y control de la industria de generación y fuerza, conocida posteriormente como comisión nacional de fuerza motriz.

En la segunda década del siglo, llegó a México el consorcio The American and Foreign Power Company, que instaló 3 sistemas interconectados en el norte del territorio nacional. En el occidente del país se extendió otro consorcio de empresarios extranjeros que conformaron la compañía eléctrica de Chapala, con sede en Guadalajara.

Estas 2 compañías eléctricas junto con The Mexican Light and Power Company, adquirieron las concesiones e instalaciones de la mayor parte de las pequeñas empresas que funcionaban en los territorios de sus áreas de influencia, y extendieron sus redes de distribución a los mercados económicos más atractivos de las ciudades en que operaban.

Ante este panorama monopolístico de tres empresas, el 2 de diciembre de 1933 se decretó la creación de la Comisión Federal de Electricidad, considerándose por vez primera a la electricidad como una actividad de utilidad pública. Sin embargo, fue hasta cuatro años después, el 14 de agosto de 1937, cuando se inauguró y entró en operación la CFE. En ese momento la capacidad instalada en el país era de 629.0 mw, que en los primeros cinco años de la existencia de la cfe sólo aumentó a 681.0 mw, debido a que las empresas extranjeras suspendieron sus planes de expansión.

La CFE comenzó por aumentar la capacidad de generación para sustentar el desarrollo del país; al no contar con unas redes de distribución, casi toda la energía que producía la entregaba en bloque a las grandes empresas monopolísticas.

Así pues, en 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes. Tres empresas ofrecían el servicio de energía eléctrica con serias dificultades a siete millones de mexicanos, que representaban el 38% de la población. La oferta no satisfacía la demanda, las interrupciones en el servicio eran constantes y las tarifas muy elevadas, situaciones que no permitían el desarrollo económico del país.

Además, estas empresas se dedicaban principalmente a los mercados urbanos más redituables sin contemplar en sus planes de expansión a las poblaciones rurales, donde habitaba el 67% de la población.

Para dar respuesta a esta situación, la Comisión Federal de Electricidad, se dio a la tarea, en una primera etapa, a construir plantas generadoras para satisfacer la demanda existente.

Los ingenieros Carlos Ramírez Ulloa, Luis f. de, Héctor Martínez d' Meza y Eduardo Nieto Palacios, entre otros fundadores de CFE, comenzaron a cambiar el enfoque regionalista de la electrificación. En las regiones apartadas de las grandes ciudades, la electricidad se convirtió rápidamente en una fuente benefactora para el bombeo de agua de riego, el arrastre y la molienda, pero sobre todo para el alumbrado público.

Los primeros proyectos de CFE se emprendieron en Teloloapan, Guerrero; Pátzcuaro, Michoacán; Suchiate y Xia en Oaxaca, y Ures y Altar en Sonora. En 1938, la empresa tenía apenas una capacidad de 64 kW, que durante los ocho años posteriores aumentó hasta



## REPORTE DE RESIDENCIA

### Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



alcanzar los 45 mil 594 kW. Entonces, las empresas privadas dejaron de invertir y la empresa pública se vio obligada a generar energía para que éstas la revendieran.

En 1960, de los 2,308 mw de capacidad instalada en el país, la CFE aportaba el 54%, la Mexican Light el 25%, la American and Foreign el 12% y el resto de las compañías el 9%. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de generación y electrificación, para estas fechas apenas el 44% de la población contaba con electricidad. Desde la creación de la CFE, la población creció en un 91% (34.9 millones de habitantes), acompañada de un vertiginoso desarrollo de la industria, la agricultura y otras actividades urbanas y rurales.

La situación del sector eléctrico mexicano motivó al entonces presidente Adolfo López Mateos a nacionalizar la industria eléctrica el 27 de septiembre de 1960. Para ello, se adhirió al párrafo sexto del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos lo siguiente:

**"Corresponde exclusivamente a la nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares, y la nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines".**

La nacionalización de la industria eléctrica respondió a la necesidad de integrar el sistema eléctrico nacional, de extender la cobertura del suministro y de acelerar la industrialización del país. Para ello, el estado mexicano adquirió los bienes e instalaciones de las compañías privadas que operaban con serias deficiencias por la falta de inversión de capital y por los problemas laborales que enfrentaban.

En 1961 el panorama era diferente. La capacidad total instalada en el país ascendía a 3,250 mw; la CFE vendía el 25% de la energía que producía y su participación en la propiedad de centrales generadoras de electricidad pasó de 0% en 1940 al 54%. En poco más de 20 años la cfe había cumplido uno de sus más importantes cometidos: Ser la entidad rectora en la generación de energía eléctrica.

En la década de los 60's la inversión pública se destinó en más del 50% a obras de infraestructura. Con parte de estos recursos se construyeron importantes centros generadores, entre ellos los de infierrillo y temascal. En diez años se instalaron plantas generadoras por el equivalente a 1.4 veces lo hecho hasta esta época, alcanzando a 1971 una capacidad instalada de 7,874 mw.

Al finalizar la década de los 70's, se superó el reto de sostener el mismo ritmo de crecimiento al instalarse entre 1970 y 1980 centrales generadoras por el equivalente a 1.6 veces lo hecho anteriormente, que implicó una capacidad instalada de 17,360 mw. En la década de los 80's el crecimiento fue menos espectacular principalmente por la disminución en la asignación de recursos. En 1991 la capacidad instalada ascendía a 26,797 mw.

Actualmente, la capacidad instalada en el país es de 44,269.74 mw\*, de los cuales 67.72% corresponde a generación termoeléctrica, incluye productores independientes de energía, 21.15% a hidroeléctrica, 5.87% a centrales carboeléctricas, 2.17% a geotérmica, 3.08% a nucleoelectrica y 0.01% a eoloelectrica.

Por otra parte, el desarrollo de la industria eléctrica en sus inicios propició la construcción y operación de varios sistemas aislados con características diferentes. Debido a la diversidad de normas técnicas, llegaron a coexistir cerca de 30 voltajes de distribución, 7 de alta tensión para líneas de transmisión y 2 frecuencias eléctricas de 50 y 60 Hertz.

Estas condiciones dificultaban el suministro de electricidad a todo el país, por lo que la CFE definió y unificó los criterios técnicos y económicos del sistema eléctrico nacional.

## REPORTE DE RESIDENCIA

### Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



En primer lugar, normalizó los voltajes de operación, con la finalidad de estandarizar los equipos, reducir sus costos y los tiempos de fabricación, almacenaje e inventariado.

Posteriormente, en 1962 inició la integración de los sistemas de transmisión, comenzando con el sistema de operación noroeste y el sistema de operación noreste. En 1967 concluyó la integración de los sistemas de operación norte, oriental, occidental y central. Ese mismo año se logró la primera interconexión de los sistemas oriente y occidental en uno solo denominado orioc.

En la década de los 70's todos los sistemas estaban interconectados, exceptuando los sistemas eléctricos de las penínsulas de baja california y de Yucatán. Este último se incorporó al sistema interconectado nacional en 1990, de tal modo que hoy el sistema de transporte de energía cubre casi la totalidad del territorio mexicano.

Paralelamente a la normalización de voltajes y a la interconexión del sistema eléctrico, en 1976 se logró unificar la frecuencia eléctrica de 60 Hertz en todo el país. Esta acción de gran trascendencia no fue fácil debido a obstáculos técnicos, sociales y sindicales para convertir o cambiar el equipamiento eléctrico de los productores de electricidad y de los consumidores que operaban con 50 Hertz.

El nuestro, era el sistema sujeto a unificación más grande del mundo por lo que se programó un periodo de ocho años para lograr la unicidad de la frecuencia eléctrica en todo el país. Sin embargo, gracias a los aciertos técnicos y de organización la meta se alcanzó en tan sólo cinco años, en los que se visitaron 2,434,810 consumidores para adaptar sus equipos electrodomésticos a la nueva frecuencia; se convirtieron 32 centrales generadoras, con 87 unidades; y se ajustaron 41 subestaciones.

Otro rubro con logros contundentes, se refiere a la red de transmisión de electricidad que en la actualidad se compone, principalmente, por 43 952 kilómetros de líneas de 400, 230 y 161 kv; 324 subestaciones de potencia con una capacidad de 128 840 mva y 44 919 kilómetros de líneas de subtransmisión de 138 kv y tensiones menores.

El sistema de distribución se ha venido desarrollando partiendo de cero en 1937, hasta el día de hoy en que contamos con 1,478 subestaciones con 38 775 mva de capacidad; 6 359 circuitos de distribución con una longitud de 357 304 kilómetros; 926 745 transformadores de distribución con una capacidad de 30 892 mva; 230 264 kilómetros de líneas secundarias de baja tensión y 557 877 kilómetros de acometidas.

El día de hoy no sólo es posible que 125,996 localidades cuenten con electricidad, sino que sus habitantes reciban una atención más rápida y cómoda a través de 951 oficinas de atención al público y 1,492 cajeros CFEmáticos, en los que se puede pagar el recibo de luz a cualquier hora, los 365 días del año.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos

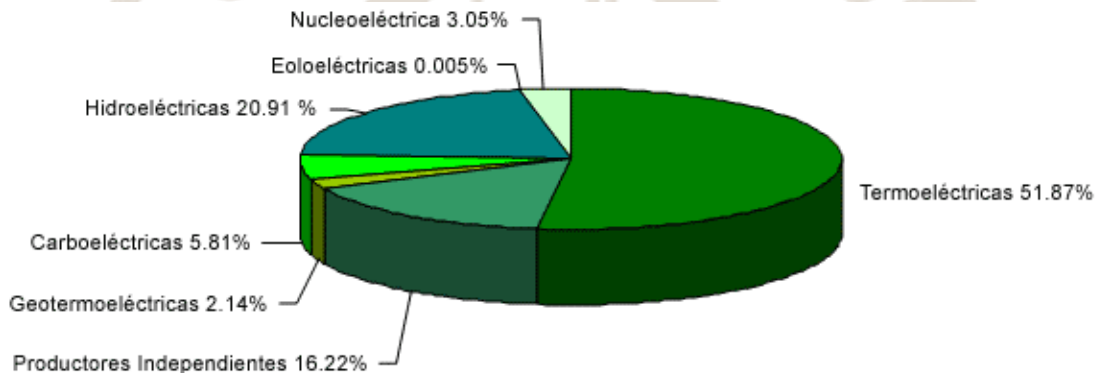


### Actualidad

#### Capacidad efectiva instalada de generación

La generación de energía eléctrica en la Comisión Federal de Electricidad se realiza por medio de las tecnologías disponibles en la actualidad, centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas y nuclear.

Al cierre del mes de junio del año 2018 la CFE, incluyendo los productores independientes de energía, cuenta con una capacidad efectiva instalada para generar energía eléctrica de 44,787.71\* MegaWatts (mw), de los cuales: 7,264.90 mw son de los productores independientes (termoeléctricas), 9,363.82 mw son de hidroeléctricas, 23,232.44 mw corresponden a las termoeléctricas de CFE que consumen hidrocarburos; 2,600.00 mw a carboeléctricas; 959.50 mw a geotermoeléctricas; 1,364.88 mw a la nucleoeléctrica y 2.18 mw a la eoloeléctrica.



**FIG 2.3 Generación de energía eléctrica en Comisión Federal de Electricidad.**  
(CALDERON, MARCO. 2004).

### Transmisión y distribución

Para conducir la electricidad desde las plantas de generación hasta los consumidores finales, CFE cuenta con las redes de transmisión y de distribución, integradas por las líneas de conducción de alta, media y baja tensión.

#### Transmisión

La red de transmisión considera los niveles de tensión de 400, 230, 161 y 150 kilovolts (kv). al finalizar diciembre del año 2004 esta red alcanzó una longitud de 43,952 km.

#### Transformación

La transformación es el proceso que permite, utilizando subestaciones eléctricas, cambiar las características de la electricidad (voltaje y corriente) para facilitar su transmisión y distribución. Esta ha crecido en paralelo al desarrollo de la red de transmisión y distribución, contando al 31 de diciembre del año 2004 con 167,615 mva, de los cuales el 76.87%

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



corresponde a subestaciones de transmisión y el restante 23.13% a subestaciones de distribución.

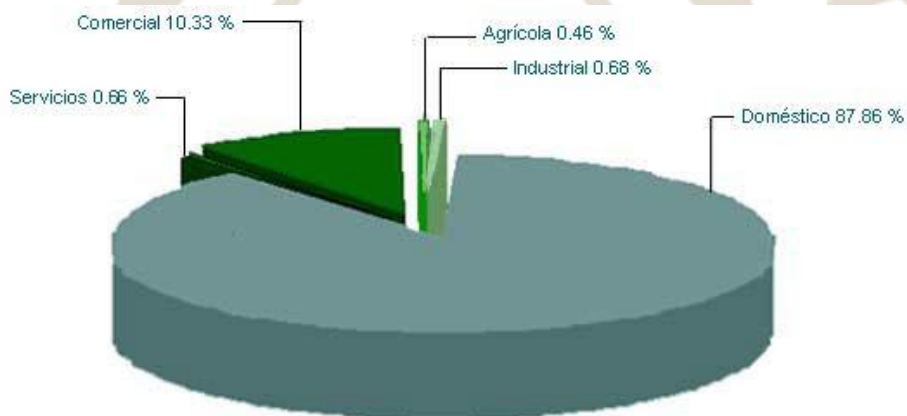
### Distribución

La red de distribución la constituyen las líneas de subtransmisión con niveles de tensión de 138, 115, 85 y 69 kilovolts (kv); así como, las de distribución en niveles de 34.5, 23, 13.8, 6.6, 4.16 y 2.4 kv y baja tensión. Al 31 de diciembre del año 2004, la longitud de estas líneas fue de 44,919 km y 587,568 km, respectivamente.

### Clientes y volumen de ventas

#### Clientes

Comisión Federal de Electricidad proporciona servicio de energía eléctrica a 22.3 millones de clientes, los cuales durante los últimos seis años han mostrado una tasa de crecimiento medio anual de casi 4.4%.



**FIG 2.4 Clientes por sector (%)** (CALDERON, MARCO. 2004).

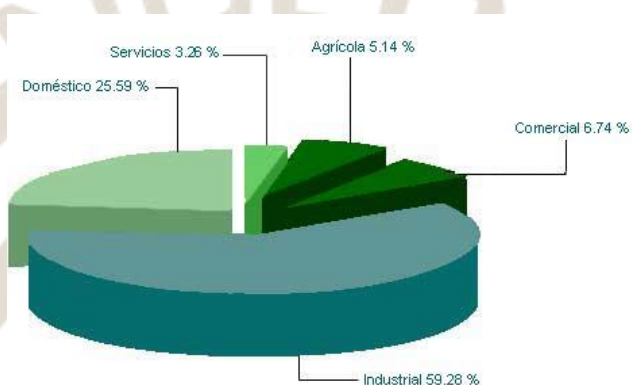
## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### Volumen de ventas

En cuanto al volumen de ventas totales, el 76.0% lo constituyen las ventas directas al público, el 23.4% se suministra a luz y fuerza del centro y el 0.6% restante se exporta. Si bien el sector doméstico agrupa más del 87% de los clientes, sus ventas representan 25% de las ventas directas al público. Una situación inversa se presenta en el sector industrial, donde menos del 1% de los clientes representa más de la mitad de las ventas.



**FIG 2.5 Ventas directas al público, por sector (GWH).** (CALDERON, MARCO. 2004).

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### Servicios que ofrece

El servicio que ofrece la Comisión Federal de Electricidad consiste en la prestación del "servicio público de energía eléctrica", que comprende la planeación del sistema eléctrico nacional, así como la generación, conducción, transformación, distribución y venta de energía eléctrica para el servicio público, y la realización de todas las obras, instalaciones y trabajos que se requieran para el cumplimiento de su objetivo, en conformidad con lo dispuesto en la ley del servicio público de energía eléctrica, la ley orgánica de la administración pública federal, la ley federal de las entidades paraestatales y demás ordenamientos aplicables.

Para dar un mejor servicio a nuestros clientes, CFE ha instrumentado diversos mecanismos electrónicos y tecnología de punta, así mismo se ha preocupado por lograr la certificación en varios de sus procesos que hacen de CFE una empresa de clase mundial. Este tipo de mecanismos y tecnologías de punta, se reflejan en los equipos de atención automatizada, los cajeros CFEmáticos, que son dispositivos que tienen el objetivo de agilizar algunos procesos de servicio y al mismo tiempo ofrecer una manera más cómoda y fácil de atención.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### CAPITULO 3

#### Descripción de CFEmático

##### Gabinete ergonómico y funcional

El diseño de los gabinetes contempla una mayor comodidad para el cliente, ya que los componentes se encuentran ubicados ergonómicamente en una secuencia lógica para el pago y el mantenimiento técnico de los mismos.

Existen 3 tipos de cajeros CFEmáticos, lo cual permite utilizarlos según sea la necesidad del cliente:



Tipo lobby



Tipo auto



Tipo empotrable

**FIG. 3.1 Tipos de CFEmáticos existentes en el Estado.** (CALDERON, MARCO. 2004).

##### COMPUTADORA (CPU)

La computadora contiene todo el software requerido para establecer el enlace entre los dispositivos que integran el equipo CFEmático y el equipo servidor (host) a cargo de la administración de la información de CFEmáticos en la zona.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### Dell

- Memoria RAM 4GB
- Disco duro 320GB
- Velocidad de 7200 rpm
- Motherboard MicroATX
- Microprocesador Intel Core i5

### MONITOR

El monitor tiene como función la interacción con el usuario. Al ser de tecnología touch facilita cualquier transacción que el usuario pueda necesitar del equipo CFEmático.

### Pantalla Elo TouchSystems modelo 1537I



- Pantalla LCD
- Tamaño display 15"
- Tít. Anti reflejante
- Resolución 1024 x 768
- Anti vandálico
- Dimensiones: 14.96" x 11.65"
- Conector serial/USB
- Tecnología Touch.

### LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS (ESCÁNER)

La función del escáner es leer el código de barras presente en el recibo de energía eléctrica y proporcionar una salida a la computadora. Al analizar el contenido del código de barras leído, se transmiten dichos datos a la computadora en un formato tradicional.



## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### Escáner Metrologic modelo MS3580



- Velocidad de 1,650 líneas por segundo.
- Hasta 80 caracteres.
- Interface RS-232, emulación lápiz, emulación teclado/teclado directo, IBM 468x/469x, USB, emulación láser, oia.

## IMPRESORA

La impresora térmica Zebra modelo TTP 2030 tiene como función el emitir una copia del comprobante de pago de energía eléctrica. Al ser térmica, evita la necesidad de un stock de consumibles y sólo requiere de papel térmico para su operación.

### Zebra modelo TTP 2030



- Modo de impresión térmica
- Velocidad de impresión 5 pulgadas por segundo
- Ancho de impresión de 83mm hasta 111mm
- Resolución 200 dpi
- Capacidad de rollo de papel 8" diámetro
- Interface US

## SISTEMA RECEPTOR DE BILLETES

### Cash-flow SCL 6627R

Este sistema de recepción de billetes cuenta con gran capacidad de almacenamiento de billetes de ancho fijo y múltiple. Idóneo para seguridad en comercios, cajas fuertes de puntos de venta, soluciones de efectivo en tránsito y aplicaciones de pago.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



- Índice de recepción de 98% o superior
- Valida hasta 46 billetes en cuatro direcciones cara arriba y cara abajo
- Tiempo de lectura de billete: 3 segundos apilados
- Capacidad de almacenamiento para 1200 billetes
- Almacenamiento seguro del dinero en efectivo en cartuchos avanzados

La función de este dispositivo es primordial, ya que aparte de ser quien recibe los billetes, es el que controla el resto de la caja de dinero por medio de sus tarjetas CPU e interfaz y gran parte del buen funcionamiento del CFEmático depende de la correcta operación de este dispositivo.

### RECEPTOR DE MONEDAS

El receptor de monedas es un dispositivo altamente confiable, que analiza la composición metálica de la moneda ingresada y su tamaño y peso. Durante el trayecto de la moneda por su interior, determina si se trata de una moneda válida, permitiendo o evitando su ingreso al cajero. La información de cualquier moneda ingresada es enviada al receptor de billetes para su contabilidad.

#### Cash-flow 330

- Recibe hasta 12 diferentes denominaciones de monedas
- Nivel de aceptación del 99%
- Voltaje de alimentación 12 v DC



## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### TONELERO

El tonelero es el depósito de monedas con que cuenta la máquina de cambio standard change, para entregar cambio al cliente. El dispensado se efectúa mediante un mecanismo de arrastre, conformado por un juego de placas metálicas rotatorias, accionadas por un motor y un juego de engranes y este a su vez controlado por una lógica de acceso a tonelero. Cada moneda dispensada es detectada por un interruptor (sensor óptico) y reportada al aceptador de billetes para su contabilización.

En la configuración para CFE. Se utilizan solamente dos toneleros (dispensador de monedas de \$1.00 y dispensador de monedas de \$5.00 respectivamente) y un puerto más se utiliza para el dispensador de billetes.

#### **Tonelero Asahi Seiko SH-400**



- Capacidad de 400 monedas en base, con un máximo de dos extensiones
- Compartimiento adicional para aumentar la capacidad de alimentación de monedas (600 monedas)
- Dispensado de 6 monedas por segundo
- Temperatura de operación de -10°C a 50°C
- Fácil conversión de denominación de moneda

### DISPENSADOR DE BILLETES

El dispensador de billetes es una herramienta más de servicio del cajero CFEmáticos, que tiene la función de emitir cambio (después de un pago que así lo requiera) en la modalidad de billetes, combinándose con las monedas que entregan los toneleros según sea necesario, esto es con la finalidad de que resulte más cómodo el servicio de pago del usuario, procurando que el cajero dispense un número mínimo de monedas.

#### **Fujitsu F50**

- Charola con capacidad de 1,200 billetes
- Área de rechazo para 20 billetes
- Velocidad de 1.5 billetes por segundo
- Fácil de usar
- fácil mantenimiento
- Diseñado para maximizar la disponibilidad
- Interface RS232

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### Fuente de poder ininterrumpida

Para eliminar problemas relacionados con la variación de la energía se utiliza el UPS. El cual tiene como función la regulación y filtración de la energía que se le otorga a CFEmático con el fin de proteger todos los componentes que integran este sistema.

#### UPS APC back-ups Modelo CS 500

- 300 w/500 va de capacidad de potencia de salida
- duración de la batería 14 minutos (150 vatios) o 2.4 minutos (300 vatios)
- 6 horas de tiempo de recarga
- alarma acústica en caso de caída de tensión
- 40 dBA de emisión de sonido
- protección rj45
- 1 interfaz gestión RS-232



### VENTILADOR

#### Ventilador modelo VN4-117m

Los ventiladores están instalados en la puerta del CFEmático los cuales son 3, con el objetivo de la extracción del aire del CFEmático.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos

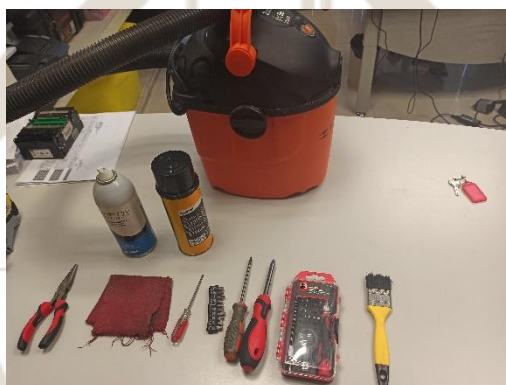


### CAPITULO 4

## MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS

Para garantizar el correcto funcionamiento del CFEmático, existe el factor importante del servicio o mantenimiento de sus componentes. Este mantenimiento debe ser periódico y oportuno con un lapso de cada 30 días entre cada mantenimiento. Especialmente en los componentes que integren la máquina del dinero. NOTA: los tipos de mantenimiento preventivo que se utilizan son dos: total o parcial, dependiendo del uso y estado de sus componentes.

### MATERIALES PARA REALIZAR MANTENIMIENTOS DE LOS DISPOSITIVOS DEL CFEMÁTICO



- Franela
- Agua
- Liquido de limpieza de circuitos
- Brocha de cerdas suaves
- Aspiradora
- Kit de desarmadores
- Espuma limpiadora
- Pinza de punta plana

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### MANTENIMIENTO DE CPU (COMPUTADORA DELL)



#### Características:

- Procesador: Intel Core i5
- Tarjeta de video
- Tarjeta de sonido
- Tarjeta de red
- Tarjeta de expansión de puertos: 2 puertos seriales
- Memoria RAM: 4GB
- Disco duro: 320GB

1.- Apagar debidamente la CPU desde la interfaz del equipo, una vez hecho esto debe desconectar cada uno de los cables ,recordando la posición de los mismos para que no allá ningún cambio.

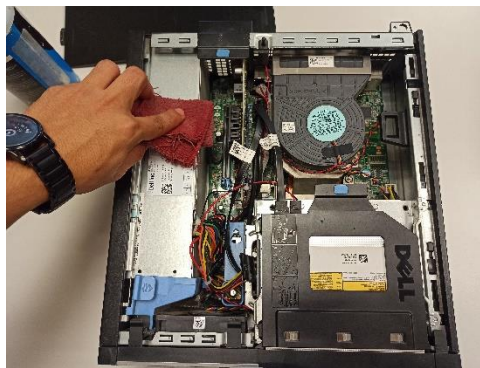
2.- Con una pequeña manija se puede remover la tapa del CPU dejando al descubierto la parte interna del equipo.



3.- Con una aspiradora se sopletea el equipo con el fin de remover todo rastro de polvo que allá en el equipo, a continuación, con una brocha y franela húmeda sé limpia con más detalle, recordando que se tiene que remover las tarjetas de RAM, disco duro para que cada parte del CPU reciba su correspondiente limpieza.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



4.- Una vez se verifica que el equipo está completamente limpio se vuelve a armar el equipo.



### MANTENIMIENTO DE LECTOR DE CÓDIGO DE BARRAS

Este componente de CFEmáticos, requiere poco mantenimiento si no es que ninguno ya que el dispositivo viene sellado con el fin de mantenerlo libre de suciedad, por lo cual solo se requiere limpieza externa.





## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



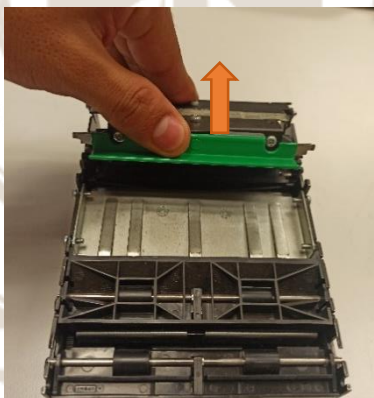
### MANTENIMIENTO DE IMPRESORA

#### Desmontaje de la impresora

1.-Para comenzar el mantenimiento de la impresora se tiene de desmontar de CFEmático con lo cual lo que hay que hacer es quitar el seguro del transporte, desconectar el cable de corriente y de datos.



2.-Una vez desmontado se procede con el desmontaje del componente, se inicia con la limpieza del cabezal térmico, se aplica espuma limpiadora a una franela y se procede con la remoción de algún residuo de suciedad.



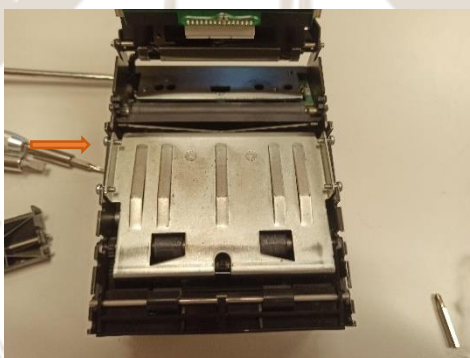
3.-Al terminar la limpieza del cabezal térmico se inicia el desmontaje del cuerpo del componente, en el cual primero se remueve las dos piezas que guían al papel el primero tiene dos seguros a cada lado, presionándolos la pieza pueda salir fácilmente. La otra guía del papel es tan solo de tirar de la pieza hacia arriba y saldrá.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



4.-Una vez removida las guías del papel se desatornilla la parte metálica la cual cuenta con cuatro tornillos dos a cada lado, con el fin de dejar al descubierto la parte interna del componente.



5.-Una vez se remueve la parte metálica, se remueve la cuchilla. NOTA: Si no sale de o presenta algún tipo de impedimento prueba moviendo los engranes con la que se percatará que la cuchilla se moverá y podrá extraerla.

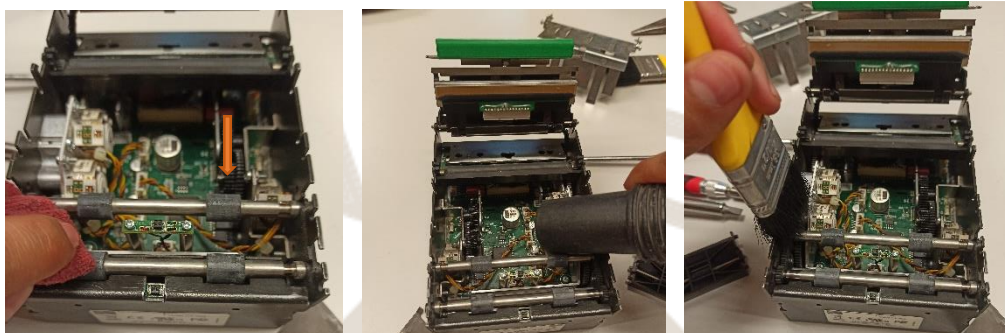


## REPORTE DE RESIDENCIA

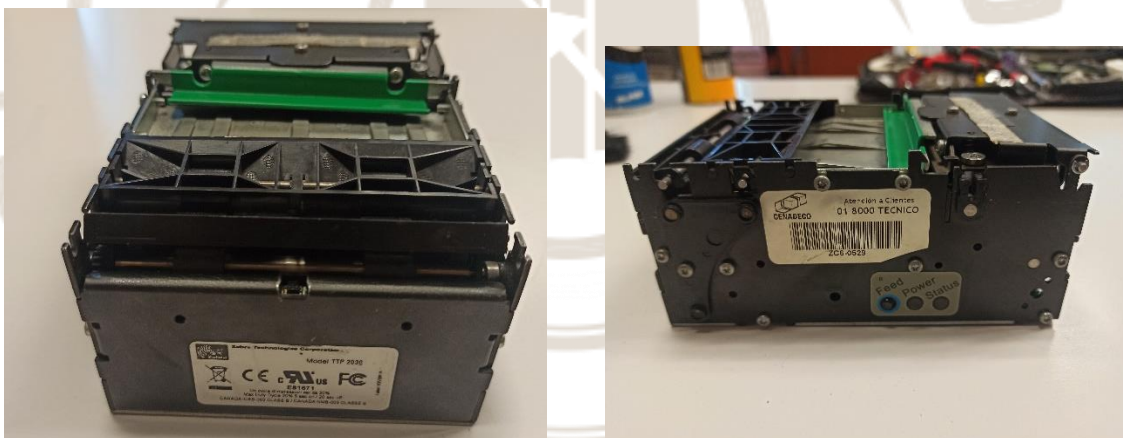
Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



6.-Una vez que ya está expuesta totalmente la parte interna del componente, con una franela impregnada de espuma limpiadora se procede con la limpieza de cada uno de los rodillos y sensores. Con la aspiradora se sopletea todo el interior del componente. NOTA: En dado caso de ser necesario utilizar la brocha con la aspiradora para una mayor remoción de la suciedad.



7.-Una hecho todo el proceso todo el proceso de limpieza y mantenimiento se vuelve a armar ,para posterior hacer las pruebas pertinentes.



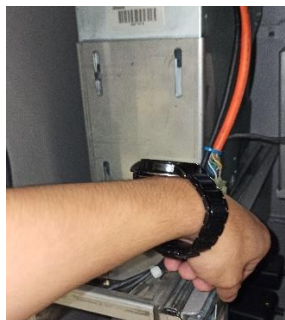
## MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RECEPTOR DE BILLETES

### Desmontaje del sistema de receptor de billetes

1.- Para comenzar el mantenimiento se debe desconectar los cables de datos y corriente para después liberar el seguro del riel en el cual se encuentra montado el sistema de recepción de billetes, jalando hacia atrás al mismo tiempo. Con el otro seguro se gira el chasis para poder desmontar los componentes los cuales son: receptor de billetes, apilador de billetes, tarjeta de interfaz del sistema.

## REPORTE DE RESIDENCIA

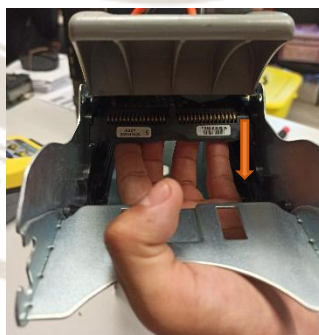
Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



2.- Para remover el apilador de billetes se jala una correa de goma color amarilla tirando de ella hasta que el componente salga, posteriormente se retira el receptor de billetes quitando el seguro que se encuentra en la parte inferior del componente el cual consiste en una barra metálica que tan solo se tiene que empujar hacia arriba para poder liberar el receptor de billetes.



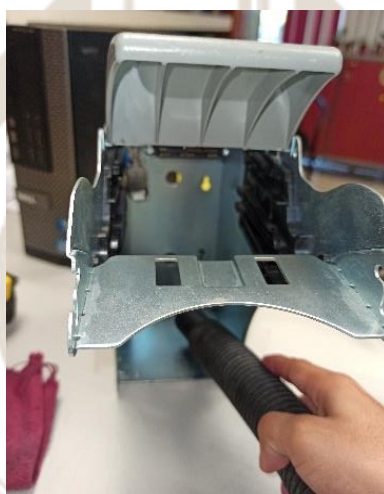
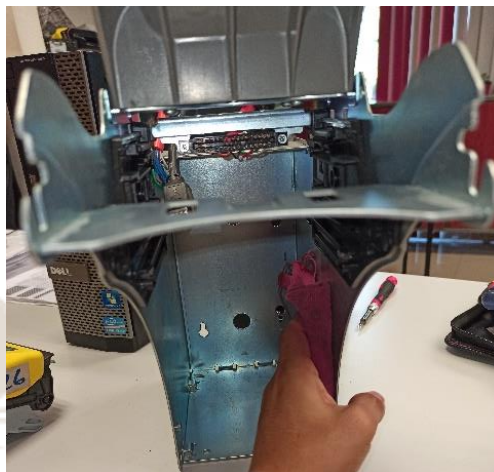
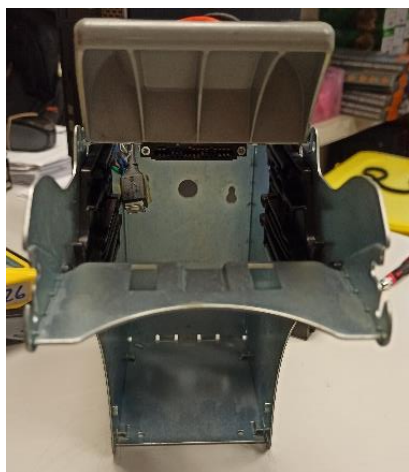
3.- Para remover la tarjeta de interfaz del sistema de recepción de billetes tan solo hay que tirarla en un ángulo recto, ya que tiene pequeños rieles en el interior que se desliza hacia afuera de esa manera.



4.- Una desmontado cada uno de los componentes se procede a limpiar el chasis metálico, primero con la aspiradora para remover el polvo lo más que se pueda posteriormente con una franela impregnada de espuma limpiadora se limpia todo el chasis metálico incluyendo el parte exterior.

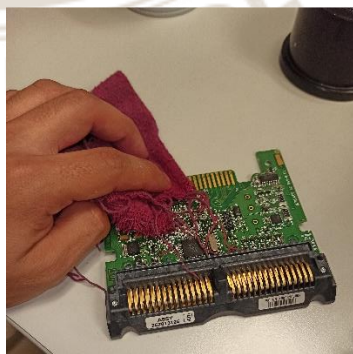
## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### MANTENIMIENTO DE LA TARJETA DE INTERFAZ

El mantenimiento de este componente en específico es sumamente fácil el cual consiste el con una franela húmeda impregnada de líquido limpiador de circuitos y con una brocha limpiar en todo el componente de una forma que no quede algún resto de polvo o suciedad.



## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### MANTENIMIENTO DEL APILADOR DE BILLETES

1.- Para ejecutar el mantenimiento del apilador de billetes se empujando el pequeño seguro de color amarillo a lado izquierdo para poder abrir la tapa.



2.- Con la aspiradora se sopletea el interior del apilador de billetes para posteriormente con una franela húmeda con espuma limpiadora limpiar tanto el interior como el exterior del componente. NOTA: Verificar que la goma del apilador se encuentre en buen estado. Si en dado caso no lo esté. El componente se tendrá que cambiar por completo ya que no hay repuestos o manera de remplazar las gomas del apilador.



## REPORTE DE RESIDENCIA

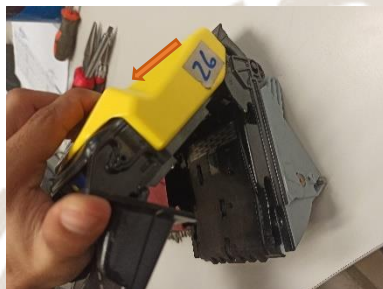
Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### MANTENIMIENTO DEL RECEPTOR DE BILLETES

#### Mantenimiento del receptor de billetes parte superior

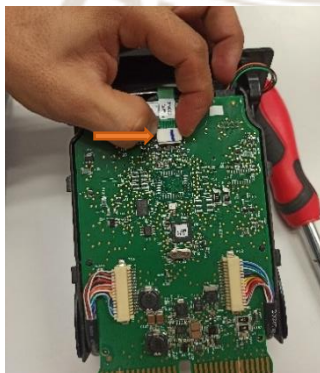
1.- Abrir el receptor de billetes jalando la parte amarilla hacia adelante una vez hecho esto se deberá quitar la tapa amarilla con un desarmador plano se introduce la punta del destornillador en uno de los costados de la tapa amarilla y con efecto de palanca y muy suavemente la tapa que quitará.



2.- Una vez retirada la tapa amarilla del componente, remover con el desarmador los cuatro tornillos que sujetan la parte negra que recubre la circuitería ya que al quitarlos se podrá quitar esta parte.



3.- En este paso se desconecta el cable flexible liberándolo del seguro y de igual forma se desconecta el cable de bisel negro el cual hacen funcionar a los leds de estado del receptor de billetes.



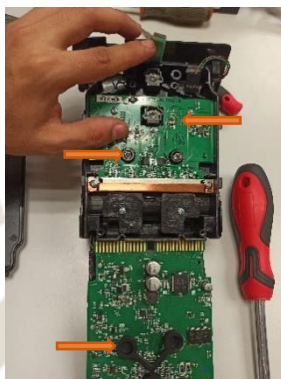
## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos

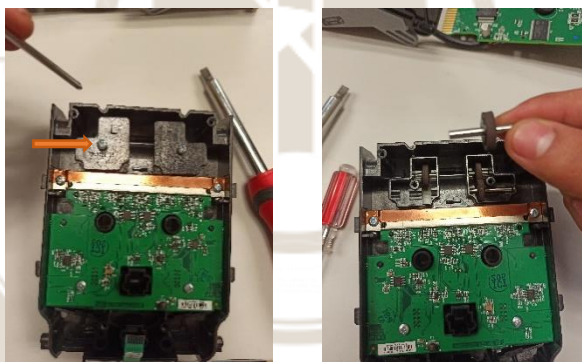


4.-Con mucho cuidado levantar la tarjeta cuidando que no se desconectes los cables negros a un costado del componente.

5.-Quitar la goma negra la cual recubre los resortes, balines y rodillos. NOTA: Limpiar minuciosamente cada una de estas piezas.



6.-Remover los dos tornillos en la parte superior en los cuales se encuentran cuatro rodillos los cuales se limpian con una franela húmeda y se verifican si aún se encuentran en buen estado sino se tendrán que cambiar.



7.-Para finalizar el proceso se vuelve a armar.





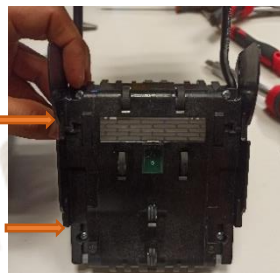
## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos

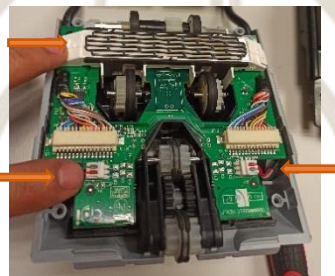


### Mantenimiento del receptor de billetes parte inferior

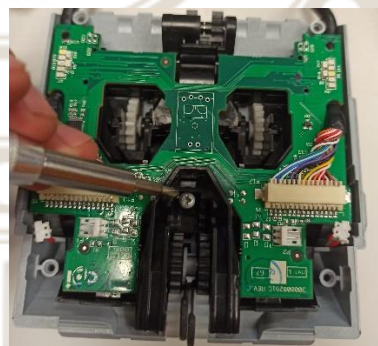
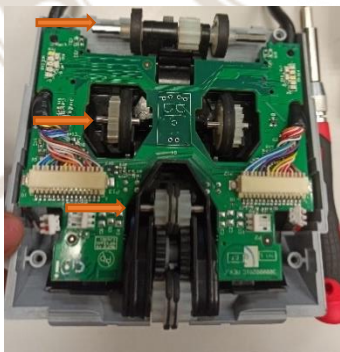
1.-Retirar los cuatro tornillos de la tapa inferior dejando expuesta la parte interna de la base del componente.



2.-Desconectar los dos cables de alimentación de los motores los motores y remover la barra reflectora de luz.



3.-Remover cada uno de los rodillos para que sean limpiados con una franela húmeda y verificar si su estado es óptimo y si en dado caso no fuera así, se deberá reemplazar inmediatamente.



## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



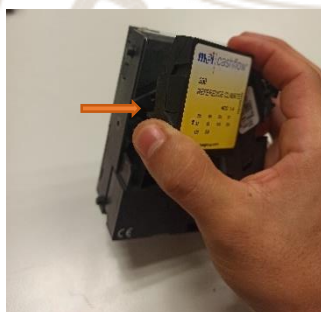
4.-Una vez finalizado el proceso y la limpieza del componente se vuelve a armar.

### MANTENIMIENTO DEL RECEPTOR DE MONEDAS

1.-Para remover el receptor de monedas lo que hay que hacer es presionar el botón que tiene en la parte derecha y se escuchará un pequeño clic, el cual nos indicará que ya está liberado y podemos retirarlo, para removerlo completamente del CFEmático debemos quitar el cable de datos del receptor de monedas.



2.-Una vez retirado del CFEmático se abre el componente haciendo presión hacia afuera en una pequeña pestaña lo cual abrirá el componente.

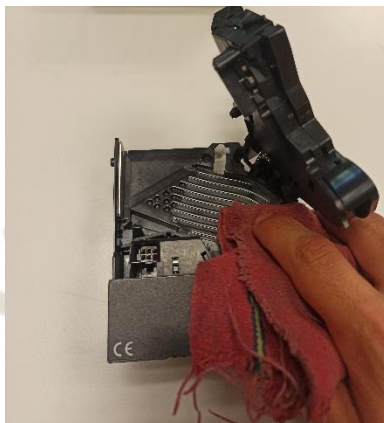


## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



3.-Con una franela húmeda se limpia la parte interna y dando con ello el mantenimiento de este componente.



### MANTENIMIENTO DEL TONELERO

#### Tonelero Asahi Seiko SH-400

La rutina de mantenimiento es la misma para ambos toneleros y consiste en efectuar una limpieza con una aspiradora y una franela húmeda, recordando también que hay que inspeccionar si hay algún objeto ajeno como clips, grapas, cinta adhesiva, trozos de papel y demás objetos que durante la alimentación de monedas pudieran haber quedado dentro del tonelero.

Antes de iniciar la limpieza del equipo apague el UPS y verifique que la alimentación de corriente haya sido cortada.

1.- Libera el componente del CFEmático quitando el seguro que se encuentra en la parte inferior de donde está montado el componente.



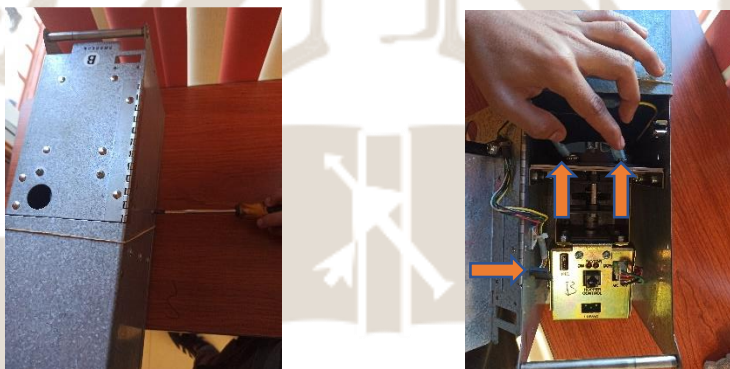
2.-Una vez sacado el componente del CFEmático, se inicia con el mantenimiento del componente. El dispensador tiene un orificio circular en el cual hay que tirar de él para abrirlo. NOTA: Se abre para poder determinar cuales son los tornillos que hay que remover para sacar el núcleo del dispensador.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



3.-Una vez determinado los tornillos que hay que remover los cuales son seis tres a cada lado del núcleo se procede con su destornillado. Al mismo tiempo se deberán remover de la parte interior dos pequeños cables que hacen tierra física los cuales se encuentra atornillados y pueden ser removidos un desarmador de cruz. Para finalizar el desmontado del núcleo del dispensador se desconecta el cable de datos color negro.



4.-Al sacar el núcleo del dispensador el siguiente paso es retirar los plásticos de color negro en la parte superior del núcleo desatornillando los seis sujetadores de tienen.



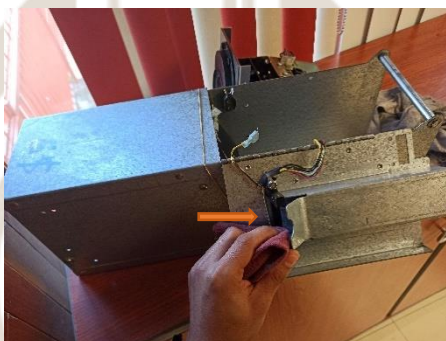
5.-Ya con esto se pueden limpiar todas las piezas de este componente con la aspiradora y una franela húmeda con espuma limpiadora.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



NOTA: Es de suma importancia limpiar el dispositivo de color que se encuentra en la pequeña puerta del componente ya que es el sensor que contabiliza todas las monedas.



6.-Una vez terminado de limpiar y soplear cada una de las partes del dispensador se procede con el armado, realizando posteriormente las pruebas de funcionamiento. NOTA: Este dispensador se encuentra en CFE 12 PTE NTE (El Magueyito), 5TA Avenida Norte Poniente 1325, Barrio El Magueyito, 29000 Tuxtla Gutiérrez.

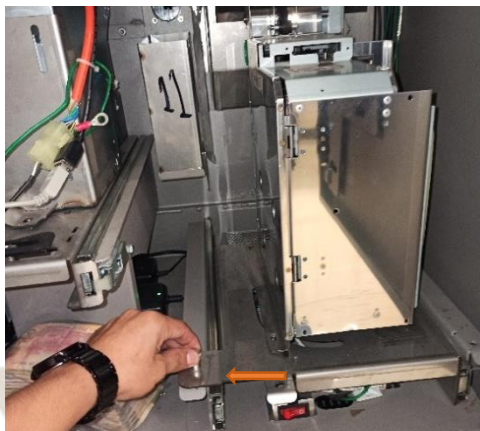
## MANTENIMIENTO DE DISPENSADOR DE BILLETES

### Fujitsu F50

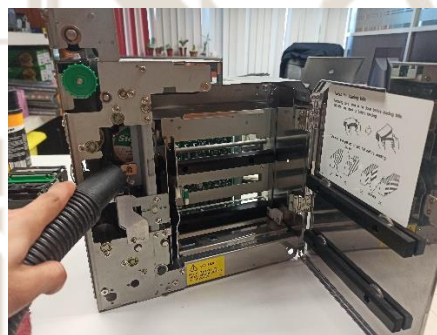
1.-Para comenzar el mantenimiento hay que liberar el componente del CFEmático lo cual se realiza quitando el seguro del riel y jalándolo hacia afuera después se desatornilla cada esquina del dispensador de billetes.

## REPORTE DE RESIDENCIA

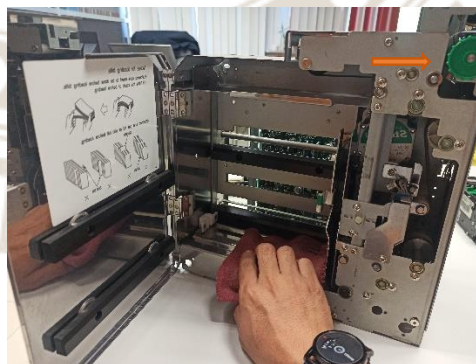
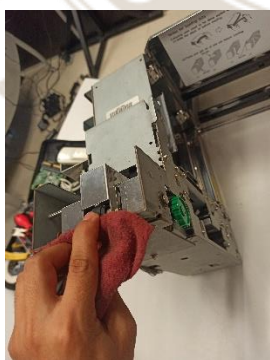
Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



2.-Una vez desmontado del CFEmático se abre el compartimiento de billetes, una vez hecho esto con la aspiradora se sopletea el interior del compartimiento.



3.-Utilizando una franela húmeda con espuma limpiadora se remueve todo el polvo acumulado en las bandas, circuitos, chasis. Hay que tener en cuenta que para limpiar la banda se gira el engrane de color verde. NOTA: Al girar el engrane se presiona la franela húmeda en la parte superior de la banda para así con ello poder remover la suciedad que se encuentre en ella.



4.-Para finalizar se vuelve a montar este componente en el CFEmático.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### MANTENIMIENTO DE TARJETAS DE INTERFAZ

Las tarjetas de interfaz requieren un mínimo mantenimiento el cual consiste en limpiar con una franela húmeda cada una de ellas verificando que estén bien conectadas.



KIT- 2010



Asahi usb

### MANTENIMIENTO DE GABINETE

El mantenimiento consiste en aspirar por dentro del gabinete asegurándose que no quede rastro de la alguna suciedad. Posteriormente con una franela húmeda limpiar todo el exterior del gabinete.



El procedimiento es el siguiente:

- 1.-Verificar que el CFEmáticos se encuentre apagado
- 2.-Desconectar de la energía eléctrica
- 3.-Sopletear con aire comprimido los componentes fijos al gabinete
- 4.-Limpieza general con aspiradora en todo el interior del gabinete
- 5.-Ordenar el cableado interno
- 6.-Limpiar con franela húmeda el exterior del CFEmático

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### CAPITULO 5

## **RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS FRECUENTES EN DISPOSITIVOS DEL CFEMÁTICO**

### Fallas frecuentes de la máquina de dinero

Del uso de cualquier equipo surgen dudas sobre su funcionamiento u operación y debido a esto el personal operativo y técnico tiene la necesidad de realizar consultas constantes sobre la manera de resolverlas.

En este capítulo se incluyen algunos de los problemas más comunes, la causa y solución de los mismos en el funcionamiento de un CFEmático. Con esto el personal responsable de su instalación, mantenimiento y operación, contará con una herramienta que hará más expedito y eficiente su trabajo. Evitando así, que los cajeros queden fuera de servicio por tiempos prolongados al minimizar el tiempo de respuesta para la solución.

Al concluir “resolviendo problemas”, el técnico contará con los conocimientos necesarios para analizar la problemática, determinar las posibles causas de la falla y dar solución al problema, o en su defecto, generar una solicitud de atención con los elementos suficientes para que pueda ser atendida y entendida por el personal responsable de recibir y darle seguimiento.



## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



Tabla 5.1 Problema-solución de receptor de billetes **Mei Cash-flow Sc66**.

| Falla  | Causa  | Solución  |
|--|--|---|
| <p><b>Receptor de billetes Mei</b></p> <p><b>Atasco.</b></p>   | <p>1.-Objeto obstruyendo canal de aceptación de billetes.</p> <p>2.-Billete en muy mal estado atorado en canal de aceptación.</p>  | <p>1.-Remover primeramente el cabezal y después el apilador y retirar el objeto que obstruye el paso del billete.</p> <p>2.-Colocar cabezal y verificar operación.</p>  |
| <p><b>Receptor de billetes Mei</b></p> <p><b>No acepta billetes.</b></p>   | <p>1.-Falta de mantenimiento.</p> <p>2.-Apilador de billetes fuera de su posición.</p> <p>3.-Versión de software incorrecta en el aceptador Mei.</p> <p>4.-Apilador de billetes lleno.</p> | <p>1.-Dar mantenimiento nivel uno y dos del manual.</p> <p>2.-Retirar y colocar nuevamente el apilador en su correcta posición.</p> <p>3.-Programar aceptador Mei con la versión de variante y firmware correcta, utilizando el STS o PPM (programador portátil).</p> <p>4.-Realizar corte parcial o total.</p> |
| <p><b>Receptor de billetes Mei</b></p> <p><b>Los leds del bisel, indicadores de entrada de billetes, siempre están encendidos.</b></p> | <p>1.-No está configurado correctamente el bisel instalado.</p> <p>2.-El cable que conecta el bisel tiene falso contacto con el cabezal.</p>   | <p>1.-Programar el bisel instalado utilizando el programa STS o PPM.</p> <p>2.-Revisar conexión de cable de bisel.</p>  |
| <p><b>Receptor de billetes Mei</b></p> <p><b>No enciende.</b></p>  | <p>1.-Reptor sin alimentación.</p>   | <p>1.-Revisar cableado de alimentación.</p> <p>1.1.- Reemplazar fuente de alimentación de Mei.</p>  |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



Tabla 5.2 Problema-solución de receptor de billetes tonelero **Asahi Seiko SH400**.

| Falla   | Causa  | Solución  |
|---|--|---|
| <p><b>Tonelero asahi</b></p> <p>Problema al dispensar monedas.</p>            | <p>1.-Monedas incorrectas en el tonelero.</p> <p>2.-Objeto extraño en el compartimiento de tonelero.</p> <p>3.-Falso contacto en las conexiones entre tonelero y tarjeta.</p>        | <p>1.-Revisar compartimiento y retirar monedas incorrectas.</p> <p>2.-Retira grapas, cintas, plásticos, etc.</p> <p>3.-Revisar que los cables se encuentren en buen estado y limpiar conectores.</p>  |
| <p><b>Tonelero asahi</b></p> <p>Monedas insuficientes al dispensar.</p>       | <p>1.- Insuficientes monedas en el tonelero.</p> <p>2.-Configuración incorrecta en aplicación.</p> <p>3.-Falla en la tarjeta interfaz, cables de toneleros a y b mal conectados.</p> | <p>1.-Revisar que el comportamiento tenga suficientes monedas.</p> <p>2.-Revisar configuración correcta en la aplicación.</p> <p>3.-Conectar cableado de toneleros a y b en la posición correcta en tarjeta interfaz y en cada tonelero.</p>  |
| <p><b>Tonelero asahi</b></p> <p>El motor del tonelero falla al dispensar.</p> | <p>1.-No enciende el motor.</p> <p>2.-El motor enciende y apaga.</p>   | <p>1.-Revisar instalación eléctrica de los toneleros, las conexiones de los dispositivos conectados a la tarjeta y fusibles.</p> <p>2.-Observar el dispositivo de protección, espere 30 segundos con el tonelero apagado.</p>   |
| <p><b>Tonelero asahi</b></p> <p>Monedas en exceso al dispensar.</p>           | <p>1.-Falla en sensor contado.</p> <p>2.-Falla en tarjeta interfaz.</p> <p>3.-Configuración de aplicación incorrecta.</p>  | <p>1.-Revisar que el sensor se encuentre limpio, libre de tierra o polvo acumulado.</p> <p>1.1.-Verificar que disco seleccionador sea el correcto.</p> <p>2.-Corregir conexiones tonelero a y b en tarjeta interfaz.</p> <p>3.-Revisar configuración de dispensadores en la aplicación CFEmático.</p> |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



Tabla 5.3 Problema-solución de dispensador **Minimech**.

| Falla   | Causa  | Solución  |
|---|--|---|
| <p><b>Dispensador Minimech</b></p> <p>Atasco constante de billetes.</p>       | <p>1.-Falta de mantenimiento.</p> <p>2.-Daño en bandas.</p>  | <p>1.-Realizar mantenimiento general.</p> <p>2.-Reemplazar bandas dañadas.</p>  |
| <p><b>Dispensador Minimech</b></p> <p>Billetes atorados.</p>                  | <p>1.-Billetes mal acomodados en bandeja.</p> <p>2.-Billetes en malas condicione.</p> <p>3. Falta de mantenimiento.</p> <p>4.- Charola fuera de su posición.</p> | <p>1.-Verificar el área de entrada (o de picado) de billetes y retire el billete atorado.</p> <p>2.-Abrir la tapa del clasificador de billetes y retire billete atorado.</p> <p>2.1.-Girar el engrane principal en sentido contrario a las manecillas del reloj, para retirar billetes atorados en las bandas de transporte.</p> <p>3.-Dar mantenimiento.</p> <p>4.-Colocar la charola de alimentación de billetes hasta el fondo, verificar que los imanes queden unidos al metal.</p> |
| <p><b>Dispensador Minimech</b></p> <p>Envía todos los billetes a rechazo.</p> | <p>1.-Billete no calibrado.</p> <p>2.-Sensor de doble detección con problema.</p>  | <p>1.-Efectuar calibración de nuevo billete.</p> <p>2.-Limpiar calibración de nuevo billete.</p>  |
| <p><b>Dispensador Minimech</b></p> <p>No permite calibración.</p>             | <p>1.-Error en tarjeta de control.</p>   | <p>1.-Cambio de tarjeta de control.</p>   |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



Tabla 5.4 Problema-solución de receptor de billetes **Tarjeta interfaz HBR.**

| Falla  | Causa  | Solución   |
|--|--|--|
| <b>Tarjeta interfaz HBR</b><br><br>No hay comunicación de tarjeta con la computadora.    | 1.-Equipo apagado.<br><br>2.-Cable serial.<br><br>3.-Tarjeta de potencia.  | 1.-Encender equipo.<br><br>2.-Revisar conexión de cable de datos.<br><br>3.-Conectar tarjeta de potencia correctamente a la tarjeta de control.  |
| <b>Tarjeta interfaz HBR</b><br><br>No hay voltaje en leds indicadores de la tarjeta HBR. | 1.-Switch apagado.<br><br>2.- Arnés dañado.<br><br>3.-Fuente dañada.   | 1.-Encender el switch.<br><br>2.-Revisar arnés de tarjeta HBR.<br><br>3.-Revisar fusibles o remplazar fuente.  |
| <b>Tarjeta interfaz HBR</b><br><br>Luz de switch no enciende.                            | 1.-Conexiones.   | 1.-Revisa arnés de cable de conexiones y switch.   |
| <b>Receptor de monedas Mei</b><br><br>No acepta monedas.                                 | 1.-Falla en alimentación de corriente.<br><br>2.-Aceptador mal colocado.<br><br>3.-Cable desconectado.<br><br>4.-Falta de mantenimiento.<br><br>5.-Tarjeta de interfaz dañada. | 1.-Verificar alimentación de 12v en tarjeta de potencia.<br><br>2.-Checar que el receptor de monedas embone en su base correctamente.<br><br>3.-Conectar cable de datos en su posición correcta.<br><br>4.-Dar mantenimiento.<br><br>5.-Reemplazar tarjetas de interfaz. |
| <b>Receptor de monedas Mei</b><br>Cambia la denominación de monedas aceptadas.           | 1.-Programación incorrecta.<br><br>2.-Configuración incorrecta en la aplicación de CFEmático.  | 1.-Programar el receptor con la versión de software correcta.<br><br>2.-Configurar la opción adecuada en la selección de equipo.   |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



Tabla 5.4 Problema-solución de Impresora kiosco VKP80II.

| Falla  | Causa   | Solución   |
|--|---|--|
| <b>Impresora custom</b><br><br>No imprime.                       | 1.-Falta instalación de driver y aplicación.<br><br>2.-Falso contacto de cables de alimentación y datos.  | 1.-Instalar driver y aplicación y configurar según anexo de este manual.<br><br>2.-Revisar/cambiar cableado.   |
| <b>Impresora custom</b><br><br>Atora papel.                      | 1.-Mantenimiento preventivo.<br><br>2.-Daño en bandas.  | 1.-Realizar mantenimiento.<br><br>2.-Reemplazar bandas.  |
| <b>Impresora Swecoin/Zebra</b><br><br>Impresiones fuera de rango | 1.-Configuración.   | 1.-Configurar los parámetros de acuerdo a anexo de este manual.  |
| <b>Impresora Swecoin/Zebra</b><br><br>No imprime.                | 1.-No está seleccionada como predeterminada.<br><br>2.- Papel atorado.<br><br>3.-Falso contacto en cable.<br><br>4.-Falla en alimentación de corriente. | 1.-Verificar alimentación de 12v en tarjeta de potencia.<br><br>2.-Abrir cabezal y sacar papel atorado.<br><br>3.-Revisar/cambiar cable.<br><br>4.-Revisar alimentación. |
| <b>Impresora Swecoin/Zebra</b><br><br>Marca bajo nivel de papel. | 1.-Papel insuficiente.<br><br>2.-Sensor dañado, desconectado o sucio.   | 1.-Colocar rollo de papel nuevo.<br><br>2.-Verificar que se encuentre conectado, alineado y limpio.  |
| <b>Impresora custom</b><br><br>No corta el papel.                | 1.-Papel atorado en las cuchillas<br><br>2.-Microswitch, tarjeta o motor dañados.   | 1.-Limpiar cuchillas.<br><br>2.-Revisar switch, efectuar prueba a motor.   |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



Tabla 5.4 Problema-solución de Dispensador de billetes Uninote

| Falla   | Causa   | Solución   |
|---|---|--|
| <b>Dispensador de billetes Uninote</b><br><br>Marca bajo nivel de papel.  | 1.-Daño en conexiones internas.<br><br>2.-Comportamiento de billetes vacío. | 1.1.-Desconectar la corriente y abrir la plataforma.<br>1.2.-Verificar que la conexión del motor se encuentre conectada a la tarjeta electrónica.<br>1.3.-Checar las conexiones del transformador, y verificar que se encuentren en sus posiciones correctas.<br>2.-Verificar que se encuentre conectado, alineado y limpio. |
| <b>Dispensador de billetes Uninote</b><br><br>No enciende el dispensador. | 1.-Falla de alimentación de corriente.                                      | 1.1.-Checar que este alimentado de energía el CFEmático y que el dispensador se encuentre conectado a su fuente de C.A.<br>1.2.-Verificar que la línea de voltaje concuerde con el voltaje que la unidad requiere.<br>1.3.-Desconectar la corriente y checar el fusible.   |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### CAPITULO 6 CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO



Tabla 6.1 Código de receptor de billetes Mei Cash-flow Sc66.

| INDICADORES DE LOS LEDS   | ESTATUS   | QUE NECESITA HACER                                       |
|---|---|--|
| <b>Verde (Izquierda)</b><br>Sólido  | Normal  | No hacer nada  |
| <b>Verde (Izquierda)</b><br>Prende una vez  | Aceptación de billetes deshabilitada por la máquina | Habilitar la aceptación por medio de la aplicación       |
| <b>Verde (Izquierda)</b><br>Parpadea 2 veces  | Deshabilitado por la red interna                    | Solucionar vía red                                       |
| <b>Verde (Izquierda)</b><br>Parpadea 3 veces  | Reservado (sin uso)                                 |  |
| <b>Amarillo (Centro)</b><br>Sólido  | Apilador mal puesto o ausente                       | Reposicionar apilador                                    |
| <b>Amarillo (Centro)</b><br>Prende una vez  | Mala aceptación                                     | Limpiar validador  |
| <b>Amarillo (Centro)</b><br>Parpadea 2 veces  | Atasco en el aceptador                              | Jalar billete/motivo de atasco                           |
| <b>Amarillo (Centro)</b><br>Parpadea 3 veces  | Atasco en apilador                                  | Remover cabezal e intentar resolver el motivo del atasco |
| <b>Rojo (Derecha)</b><br>Sólido   | Apilador lleno                                      | Cambiar por apilador vacío                               |
| <b>Rojo (Derecha)</b><br>Prende una vez   | Falla de hardware en cabezal                        | Cambiar cabezal  |
| <b>Rojo (Derecha)</b><br>Parpadea 2 veces   | Tarjeta interface                                   | Cambiar tarjeta interface                                |
| <b>Rojo (Derecha)</b><br>Parpadea 3 veces   | Reservado, sin uso                                  |  |
| <b>Verde/Amarillo/Rojo</b><br><b>(Izquierda/Centro/Derecha)</b><br>Todos encendidos | Validador sin software, validador genérico          | Descargar software al validador                          |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### Tarjeta de interfaz Asahi USB



- 1.- Indicador de 24 volts.
- 2.- Indicador de 12 volts.
- 3.- Indicador de 5 volts.
- 4.- Indicador de receptor de monedas, se apaga cuando se encuentra habilitado para recibir monedas, y enciende cada vez que recibe una moneda.
- 5.- Indicador tonelero 1, se apaga cuando el tonelero se encuentra habilitado para dispensar y enciende cada vez que el tonelero dispensa una moneda.
- 6.- Indicador tonelero 2, se apaga cuando el tonelero se encuentra habilitado para dispensar y enciende cada vez que el tonelero dispensa una moneda.
- 7.- Se enciende y apaga al recibir o enviar información del PC.



## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros CFEmáticos



### Impresora de kiosco VKP80II



Tabla 6.2 Diagnóstico de Impresora de kiosco VKP80II.

| INDICADORES DE LOS LEDS        | NO. PARPADEO | DESCRIPCIÓN                           |
|--------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Verde (Izquierda)              | Sólido       | Encendida sin error                   |
| <b>Estatus de comunicación</b> |              |                                       |
| Verde (Izquierda)              | 1            | Recibiendo datos                      |
| Verde (Izquierda)              | 2            | Errores de recepción de datos         |
| Verde (Izquierda)              | 3            | Comandos mal interpretados            |
| Verde (Izquierda)              | 4            | Recepción de comandos fuera de tiempo |
| <b>Error recuperable</b>       |              |                                       |
| Amarillo (Centro)              | 2            | Condición de temperatura              |
| Amarillo (Centro)              | 3            | Sin papel                             |
| Amarillo (Centro)              | 4            | Atasco de papel                       |
| Amarillo (Centro)              | 5            | Voltaje de alimentación incorrecto    |
| Amarillo (Centro)              | 6            | Cabezal levantado                     |
| <b>Error no recuperable</b>    |              |                                       |
| Rojo (Derecha)                 | 3            | Error RAM                             |
| Rojo (Derecha)                 | 4            | Error EPROM                           |
| Rojo (Derecha)                 | 5            | Error de corte                        |

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### Impresora térmica zebra-TTP-2030



#### Feed (azul) alimentación del papel

- a) Avance y corte de papel.
- b) Auto prueba de impresión.



#### Status (amarillo) indicador de estado

- a) **Enciende constantemente:** La impresora se encuentra en funcionamiento.
- b) **Parpadea rápidamente:** Indicación de error. Presionar el botón de alimentación y el número de parpadeos, dará el código de error.
  - 1) Atoramiento en presentador el papel, no puede ser expulsado.
  - 2) La navaja no puede regresar a la posición inicial.
  - 3) No hay papel.
  - 4) La cabeza de impresión esta levantada.
  - 5) Error de alimentación de papel.
  - 6) Error de temperatura superior a 60°C.
  - 7) atoramiento de papel al retraerlo.
- c) **Parpadeo, parpadeo, pausa, parpadeo, parpadeo:** Es el código de alerta para bajo nivel de papel.

Nota: La advertencia de código se restablece automáticamente cuando la situación que la provoca desaparece.



#### Power (verde) indicador de voltaje

- a) Verde constantemente es el indicador: 24v presente.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### CAPITULO 7

#### Conclusión

A lo largo de esta Residencia se llega a la conclusión que los manuales técnicos y operativos resultan indispensables para cualquier organización, gracias a ellos se logra la mayor eficiencia de los recursos, ya que facilitan la estandarización de los procesos y la preservación del equipo por la misma organización.

Con la elaboración de esta residencia se llega a la actualización del manual posterior, con procedimientos nuevos de limpieza y mantenimiento para cada uno de los componentes que constituyen el CFEmático. Incorporando con esta actualización imágenes e información actualizada de cada componente.

Este manual de mantenimiento tiene por objetivo desarrollar tareas de mantenimiento de forma segura y eficiente contemplando dentro de su estructura los principios de funcionamiento del equipo, su ubicación en el proceso, las tareas o procedimientos asociados al mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, incluyendo el análisis de riesgos, así como la investigación de averías.

Se concluye que es fundamental la ejecución del mantenimiento de los equipos CFEmáticos, ya que al estar en servicio las 24 horas del día y en constante contacto con los clientes, la acumulación de suciedad es muy rápida lo cual se recomienda que el periodo mínimo entre uno y otro mantenimiento sea máximo de 21 días ya que el excederse sería poner en riesgo el funcionamiento del cajero CFEmático.

Este manual se encuentra en Comisión Federal de Electricidad zona Tuxtla Agencia central, el cual está a disposición del personal de TI a cargo del Ingeniero Marco Antonio Calderón Valencia.

## REPORTE DE RESIDENCIA

Elaboración de manual de mantenimiento preventivo y correctivo de cajeros  
CFEmáticos



### Referencias Bibliografía y Digitales

Marco Antonio Calderón Valencia. (2004). Manual de mantenimiento preventivo y correctivo. 27 de octubre 2019, de división de ingeniería. Tesis.

Bustamante Salcido, Manuel Francisco. (2001). Determinación y análisis de índice de productividad de los cajeros CFEmáticos. 30 SEP 2019, de Universidad de Sonora. División de Ingeniería Sitio web: <http://www.bidi.uson.mx/TesisIndice.aspx?tesis=10998>

JORGE CAMARILLO BARRAGÁN. (2004). APLICACION DE UN ESTUDIO DE USABILIDAD A LOS CAJEROS CFEMATICOS. 20 SEP 2019, de UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE MIXTECA Sitio web: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/9345.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/9345.pdf)

Arguelles Canseco, David. (2002). Desarrollo del proceso para el diseño y evaluación de CFEmáticos. 20 sep 2019, de Universidad de Sonora. División de Ciencias Económicas y Administrativas Sitio web: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/16347/Capitulo1.pdf>

Comisión Federal de Electricidad. (2019). PROCEDIMIENTO DE PAGO. 5 DE OCTUBRE 2019, de COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD Sitio web: <https://cfe-recibos.com.mx/cfematicos>

Comisión Federal de Electricidad. (2009). ACERCA DE CFE. 19 SEP 2019, de COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD Sitio web: <https://www.cfe.mx/acercacfe/Quienes%20somos/Pages/historia.aspx>

Comisión Federal de Electricidad. (2019). MISIÓN Y VISIÓN. 19 SEP 2019, de COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD Sitio web: <https://www.cfe.mx/inversionistas/InformacionAdministrativa/Pages/MisionVision.aspx>