



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



Facultad de Ingeniería Eléctrica

Reporte de Experiencia Laboral **“EL MANTENIMIENTO INTEGRAL EN
LAS OFICINAS DEL INFONAVIT”** que presenta:

JOSE RAFAEL HECTOR TOVAR GUERRERO

Para obtener el Título de INGENIERO ELECTRICISTA

Asesor:

INGENIERO ELECTRICISTA

IGNACIO FRANCO TORRES

Morelia, Michoacán, Julio del 2014

AGRADECIMIENTOS

La conclusión del presente Reporte implica deuda de gratitud con muchas personas, cuya cooperación ha contribuido grandemente para la culminación de esta labor profesional.

En principio expreso mis más sinceros agradecimientos a Dios, por permitirme vivir en este espacio y en este momento; a toda la planta docente de la carrera de Ingeniería Eléctrica, por darme la formación académica adecuada, sin la cual hubiera sido imposible el desenvolvimiento profesional en las circunstancias dadas.

De igual manera quiero hacer llegar un agradecimiento profundo al Ing. Ignacio franco torres por su colaboración desinteresada, siendo para mí una gran satisfacción el haber trabajado bajo su Asesoría. Me gustaría también agradecer a la memoria de mi Madre: que sin su afán aguerrido porque fuera algo en la vida, no hubiera estudiado una carrera profesional; compañeros y amigos que acumule en el trayecto, a mi esposa e hijos que fueron el combustible para desarrollarme profesionalmente.

DEDICATORIAS

A mi entrañable compañera y amiga de toda la vida, con quien he compartido los buenos y malos momentos, a quien respeto y me respeta, a la que me regalo dos hijos maravillosos... mi esposa.

A la memoria de mi padre.

CONTENIDO

Agradecimientos	ii
Dedicatorias.....	iii
Contenido.....	iv
Resumen	vi
Palabras Clave.....	vi
Abstract	vii
Keywords.....	vii
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Tablas	x
Capítulo 1 Introducción.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.1.1 Instalaciones y Proyectos Eléctricos S. A. (IPESA).....	1
1.1.2 C.F.E. Departamento de Construcción.....	1
1.1.3 Mexicana de tractores (MEXTRAC)	2
1.1.4 Tractores s.a. (Tracsa).....	2
1.1.5 C.F.E. Departamento de Geotermia.	2
1.1.6 Bodegas Rurales CONASUPO (Boruconsa).	3
1.1.7 COBRECEL.....	3
1.1.8 trabajador independiente.....	4
1.1.9 Constructora Casa y Luz.	4
Capítulo 2 Mi Trabajo en INFONAVIT	6
2.1 Reseña Histórica. (1993 - 2011)	6
2.2 Mantenimiento.....	7
2.3 Edificio	8

2.4	Energía Eléctrica.....	13
2.4.1	Suministro.....	13
2.4.2	Tableros	15
2.5.	Planta de Emergencia	15
2.6	Tableros Derivados	18
2.7	Alumbrados y Contactos.....	19
2.8.	Luminarias y Lámparas.....	20
2.9.	Aires Acondicionados.....	23
2.10	Extractores de los Baños del Personal y Públicos.	24
2.11	Bombas de Agua y Red Hidráulica	25
Capitulo 3	Conclusiones y Recomendaciones.....	30
Bibliografía		31

RESUMEN

Una vez terminada la Carrera de Ingenieria Eléctrica en la honorable U.M.S.N.H. y después de dos años, tras haber concluido mis labores en un negocio familiar, me aventure en el ámbito profesional. Comencé con la construcción de obra eléctrica en el estado de chihuahua, posteriormente preste mis servicios en C.F.E., después de una serie de labores en diferentes empresas, finalmente ingrese al equipo del Infonavit, donde realice diferentes funciones a lo largo de 18 años, todas ellas relacionadas con el mantenimiento, en el 2011 concluí mi trabajo, al adherirme a un programa de prejubilación.

PALABRAS CLAVE

Historial, Infonavit, mantenimiento, profesional, electricidad, ingeniería

ABSTRACT

After the career in Electrical Engineering honorable U.M.S.N.H. and after two years after completing my work in a family business, I ventured into the professional field. I started with the construction of electrical work in the state of Chihuahua, then provide my services in CFE, after a series of works in different companies, finally enter the Infonavit team, which perform different functions over 18 years, all related maintenance, in 2011 I finished my work, I adhere to a program of early retirement.

KEYWORDS

History, Infonavit, maintenance, professional, electricity, engineering

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 sondeo eléctrico vertical	3
Figura 2 Oficinas de INFONAVIT Morelia	6
Figura 3 Solicitud de servicio	7
Figura 4 Impermeabilización de Azotea.....	9
Figura 5 Domos.....	9
Figura 6 Impermeabilización de fachadas.....	10
Figura 7 Reloj Programador y Riego por Aspersión	11
Figura 8 Equipo de Elevador.....	11
Figura 9 Salón de Usos Múltiples	12
Figura 10 Transición	13
Figura 11 Medidor de Temperatura Infrarrojo	14
Figura 12 Subestación de 300 KVA.....	14
Figura 13 Tableros Principales	15
Figura 14 Planta de EMERGENCIA ó Grupo Electrónico.....	16
Figura 15 Equipo de TRANSFERENCIA	17
Figura 16 Vista General	17
Figura 17 Tableros Aires Acondicionados.....	18
Figura 18 Alumbrado	19
Figura 19 Sensores de Presencia	20
Figura 20 (Aire Acondicionado Central) Obsoleto.....	23
Figura 21 (Aires lavados) Obsoletos.....	24
Figura 22 Unidades Minisplit	24
Figura 23 Extractor de Aire.....	24
Figura 24 tinacos.....	26

Figura 25 Bombas de Agua	26
Figura 26 Bombas contra incendio	27
Figura 27 Extintor.....	29

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Programa Anual de Mantenimiento Preventivo y/o Correctivo del Edificio	8
Tabla 2 Subestación Tableros Generales	13
Tabla 3 Planta de Emergencia y Tablero de Transferencia.....	16
Tabla 4 Tableros Derivados	18
Tabla 5 Alumbrado y Contactos.....	19
Tabla 6 Oficinas.....	21
Tabla 7 Áreas comunes.....	21
Tabla 8 Oficinas Foráneas.....	22
Tabla 9 Aire Acondicionado.....	23
Tabla 10 Instalación Hidrosanitaria.....	25
Tabla 11 Equipo Contra Incendio	28

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Egresado de la primera generación de C.U., 1974-1979, de la Facultad de ingeniería Eléctrica, fue en ese año del 74 cuando se independizaron las ingenierías y dejaron de ser F.I.M.E.Q.

1.1.1 INSTALACIONES Y PROYECTOS ELÉCTRICOS S. A. (IPESA).

Empresa ubicada en la Ciudad de Nuevo Casas Grandes, Chihuahua (1981-1982)

Cabe hacer mención que la empresa era de reciente creación e inicio actividades con mí contratación. Registrado como contratista de obra ante C.F.E. por parte de la Constructora, realice los trabajos relacionados a esta actividad resaltando primordialmente el equipamiento eléctrico de pozos para riego agrícola que en algunas ocasiones requerían alguna extensión en media tensión a 13.2, y 34.5 kV que eran los voltajes de distribución de la zona, aunque me toco realizar en dos ocasiones en poblados un poco más remotos dos pequeñas extensiones en 23 kV.; el equipamiento eléctrico de pozos algunos nuevos y otros reequipados porque anteriormente se utilizaban con un motor de combustión interna. Básicamente consistía en un motor eléctrico (los más comunes en la región 75, 100, 125 y 150 h.p.), un arrancador (acorde a la capacidad del motor que incluye el interruptor termomagnético y el relevador con la protección de sobrecarga), la subestación tipo rural y la acometida en media tensión.

También realice algunas extensiones en baja tensión y para C.F.E. líneas de hasta 5 km. De longitud, en diferentes voltajes de distribución en particular recuerdo una extensión de 600 mts., a 13.2 kV. Y un transformador monofásico de 5 KVA que fue para alimentar al equipo de radio-comunicación de C.F.E., la cual se encontraba en una loma muy empinada, la culminación de ésta fue un gran logro para la compañía, que aunque se realizó con postes de madera, el simple hecho de subir, uno solo, era todo un reto, de hecho C.F.E. estaba contemplando la posibilidad, antes de darnos la obra, de utilizar un helicóptero.

1.1.2 C.F.E. DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN.

Manzanillo, Colima, subestación Salahua (1983)

Participe en el conexionado de las protecciones y señalizaciones de la Subestación-Salahua, de 5 mega-watts y con una alimentación de 115,000 volts. Ubicada, enfrente del consorcio denominado las Hadas y de hecho de ahí se alimenta a 13,200 volts a este destino turístico.

1.1.3 MEXICANA DE TRACTORES (MEXTRAC)

Coatzacoalcos, Veracruz. (1984 – 1985)

Maquinaria Caterpillar: Programador del área de motores, de combustión interna de 8, 12 y 16 cilindros de 6.25 pulgadas.

Básicamente se trataba de tener todas las refacciones necesarias para la reparación de cada uno de los motores industriales que llegaban a reparación. Dichos motores provenían principalmente de las compañías perforadoras de pozos para la extracción de petróleo incluyendo a Pemex.

Una vez que el motor ingresaba al área, era desarmado en su totalidad, se depositaban en una lavadora a base de químicos, todas sus partes incluyendo el monoblock, una vez limpias las piezas eran evaluadas por un mecánico calificado y se elaboraba un listado de refacciones a reemplazar, las cuales se solicitaban a la planta ubicada en Chicago, Illinois.

1.1.4 TRACTORES S.A. (TRACSA).

Guadalajara, Jalisco. (1986)

Intervine por muy corto tiempo como: supervisor en la reparación del tren de rodaje tipo oruga de la maquinaria Caterpillar.

1.1.5 C.F.E. DEPARTAMENTO DE GEOTERMIA.

Ixtlán del Rio, Nayarit. (1986)

Se trabajaba por brigadas las cuales tenían diferentes funciones, todas con un mismo objetivo señalar el punto o lugar más adecuado para perforar, ya que los costos siempre han sido muy altos en este rubro, en aquellos tiempos los costos de perforación andaban alrededor de los seiscientos millones de pesos por un solo pozo: la brigada en la que trabajaba realizaba un estudio llamado, Sondeo Eléctrico Vertical y mi función era inyectar 5000 volts al terreno (esto se realizaba por medio de un generador instalado en la parte trasera de una pick up), por medio de unos electrodos los cuales se colocaban inicialmente a 5 Km. Entre los puntos A y B. Según se indica en la fig. 1 y se graficaban los valores de voltaje y corriente obtenidos en el centro de la medición puntos m y n, con la finalidad de obtener lecturas de resistividad del subsuelo, posteriormente se modificaba la distancia entre electrodos, acercándose al centro de la medición para de esta manera hacer un barrido en el área asignada o que representaba un mayor interés, lo que se buscaba era la existencia de un conductor, a mayor distancia entre electrodos mayor era la profundidad estudiada, si resultaba que el conductor era agua, el siguiente paso era ver, por medio de más sondeos que tan grande era el yacimiento, posteriormente otra brigada analizaba a que temperatura se encontraba esa agua, un equipo de geólogos eran los encargados de interpretar los resultados obtenidos, después de analizar los diferentes tipos de estudios y pruebas que como ya se había mencionado en un principio

eran realizadas por diferentes brigadas, finalmente se tenían las bases para tomar la decisión, de si perforar o no perforar en el lugar más indicado.

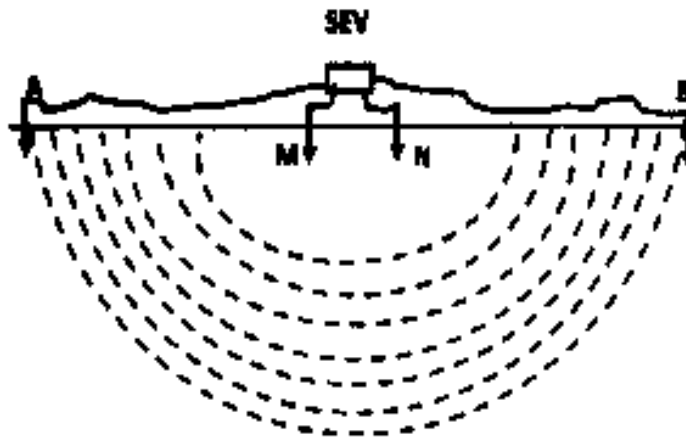


Figura 1 Sondeo Eléctrico Vertical

1.1.6 BODEGAS RURALES CONASUPO (BORUCONSA).

Irapuato, Guanajuato. (1987)

Coordine al equipo de mantenimiento de silos mecanizados; así como también era responsabilidad mía las plantas de emergencia móviles de 20 kws., tanto su mantenimiento, como la disponibilidad de las mismas. Revisé las tarifas contratadas con C.F.E. y se recontractaron las bodegas que se consideraron pertinentes después de realizar el estudio y análisis correspondiente todo esto entre las tarifas 2 y 8, básicamente tarifa dos en aquellas bodegas que por su tamaño y bajo consumo no justificaba tener un transformador y C.F.E. suministraba el servicio en baja tensión y tarifa ocho (hoy en día llamada OM), en aquellas bodegas que por su alto consumo era conveniente tener un transformador y que C.F.E. suministrara el servicio en media tensión, porque es más barato el kilowatt-hora; en resumidas cuentas el objetivo era abatir costos de recibos, por contratos inadecuados, lo cual se logró.

1.1.7 COBRECCEL

Celaya, Guanajuato. (1988)

En primer lugar, esta Empresa es del grupo Nacobre [1] y se dedican exclusivamente a la elaboración de alambón, alambres, barras de cobre y bronce. En algunas ocasiones cuando el cliente así lo requiere se realizan aleaciones con plata, titanio, estaño y magnesio; como materia prima para la producción de sus empresas, las cuales son del área médica, industrial e incluso en el ramo aéreo espacial. Los clientes en su inmensa mayoría, son extranjeros.

Fui contratado inicialmente por 3 meses para la ampliación de la planta, pero se prolongó 3 meses más. Consistió básicamente en: supervisar, revisar los planos de los tableros que alimentaban a los diferentes dispositivos y suministrar el material necesario durante la ejecución de la obra.

El corazón de la planta es un horno de inducción de colada continua y se pretendía instalar otro, utilizando algunos recursos existentes, por ejemplo el mismo aljibe, lo cual implicaba algunas restricciones: como si para el proceso del horno uno, se utilizaba la bomba de agua, el horno dos, no podría utilizarla y viceversa y muchas otras funciones eran independientes, una vez revisados dichos planos eran entregados a un contratista, el cual realizaba el conexionado de los tableros y era en ese momento, cuando mi función consistía en proporcionarle los materiales necesarios, así como apoyarle en resolver cualquier duda que surgiera durante la instalación, obviamente había un equipo de personas involucradas en el proyecto y nos apoyábamos entre sí.

1.1.8 TRABAJADOR INDEPENDIENTE.

Morelia, Michoacán. (1988 - 1992)

Me dedique al comercio, dado que no podía dejar de trabajar, pero debido a que estaba registrado como perito responsable de instalaciones eléctricas por parte de la extinta SECOFI y gracias a que aparecía en el padrón de contratistas de C.F.E., tuve la fortuna de que me buscaran contratistas que no podían firmar sus planos, ante C.F.E., posteriormente comencé a llevarles todo el trámite algunas veces me proporcionaban alguna obra pequeña, como la alberca de olas del balneario “Reino de Atzimba”, alguna extensión de unos cuantos postes en media tensión, algún alumbrado público, etc., de ésta manera me mantuve todo éste tiempo,

1.1.9 CONSTRUCTORA CASA Y LUZ.

Morelia, Michoacán. (1992 - 1993)

Realizábamos en el medio rural extensiones en media y baja tensión a 13.2 kV y 220/127 volts respectivamente, y equipamientos de pozos para riego agrícola, así como en poblaciones pequeñas y ciudades, electrificación de fraccionamientos, alumbrado público, etc., el trabajo que más me entusiasmo dentro de esta empresa, consistió en electrificar en baja tensión subterránea al pequeño pueblo de Marineros llamado Puerto Cortez, realizado en una isla del océano pacífico llamada santa margarita, la cual era resguardada por la Marina Mexicana, en ese entonces dicha población contaba con electrificación aérea y como es de suponer el mal tiempo y los ciclones no dejaban alternativa alguna y lo razonable era que fuese subterránea, la fuente principal de energía la proporcionaban dos generadores Caterpillar de 60 Kw. cada uno los cuales trabajaban de manera alterna.

Finalmente, el último trabajo realizado en ésta empresa fue en las Oficinas de Infonavit, en donde realice la transición a 13.2 kV, el conexionado de los tableros generales de baja tensión, así como la instalación y puesta en servicio de la planta de emergencia.

CAPÍTULO 2 MI TRABAJO EN INFONAVIT

2.1 RESEÑA HISTÓRICA. (1993 - 2011)

En el año de 1972 se crea, el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, por sus siglas INFONAVIT. [2]



Figura 2 Oficinas de INFONAVIT Morelia

El 21 de Abril se promulga la ley con la que se da cumplimiento al derecho a la vivienda de los trabajadores establecido en la constitución de 1917. La forma consistió en un fondo nacional de aportaciones patronales del 5% del salario de cada uno de los trabajadores que tuvieran contratados y de esta manera darles la oportunidad de obtener un crédito de vivienda o el derecho a que sus ahorros les sean devueltos.

El 1 de Mayo Jesús Silva Herzog asume el cargo de Director General, se diseña una estructura organizacional, se contrata personal, se elaboran reglamentos, manuales, normas, políticas, proyectos, programas y todo lo necesario para responder al enorme reto de otorgar créditos para vivienda.

Durante esa administración el Infonavit otorgo 88 mil créditos y adquirió una reserva territorial de 19 millones de metros cuadrados en toda la república mexicana.

En Morelia empezó a desempeñar sus funciones como subdelegación en el año 1975 y funcionaba como una Oficina muy pequeña que dependía de Guadalajara en la cual laboraban únicamente 3 personas, rápidamente la plantilla fue creciendo y no fue, hasta el año de 1985 cuando oficialmente opero como delegación, se rentaron unas oficinas y a finales del año de 1993 se terminó de construir el edificio que alberga actualmente a su personal y que es propiedad del Infonavit, a partir de ahí, fue necesario contratar a una persona que llevara el control del mantenimiento del nuevo edificio.

Después de realizar la instalación y el conexonado de la transición, tableros y planta de emergencia, por parte de la constructora, con la que trabajaba anteriormente, me quede a trabajar con el puesto de Encargado de Mantenimiento, lo cual realice durante 18 años y actualmente me encuentro jubilado.

Mis funciones dentro del Instituto consistían primordialmente en mantener en óptimas condiciones equipos, limpieza e instalaciones, así como todo lo relacionado con la seguridad del personal, para lo cual contaba con compañías externas que brindaban apoyo a la Institución con contratos anuales, además de mis labores de control, supervisión y administrativas, realizaba muchas reparaciones pequeñas en el día a día.

La Delegación estatal se localiza en Morelia, pero además existen tres Oficinas Regionales, las cuales se ubican en: Zamora, Uruapan y Lázaro Cárdenas, las que también dependían de Morelia. Los contratos anuales externos se manejaban a nivel estado y algunos inclusive a nivel nacional; el mantenimiento correctivo generalmente era contratado en el lugar, las visitas programadas eran para realizar el mantenimiento preventivo y en algunas otras ocasiones extraordinarias salía a estas oficinas regionales acompañado del encargado del área de sistemas a resolver situaciones más críticas como por ejemplo fallas del UPS, donde me correspondía checar lo relativo a la energía y a él a la programación de dicha unidad.

2.2 MANTENIMIENTO.

Habitualmente lo clasificamos en preventivo y correctivo deseando en todo momento inclinarnos más a lo primero que a lo segundo, finalmente el correctivo es necesario costoso e inevitable.

Para el control del mantenimiento se utilizaba el formato llamado “reporte de servicios de mantenimiento”, fig. 3 el cual era necesario llenar para poder realizar el o los trabajos, pero además, servía para medir y justificar mis actividades ante la administración.



El formulario es un documento de trabajo con el título "REPORTE DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO" en el centro. En la parte superior izquierda hay un logo con la palabra "Calidad" y un icono de una flor. En la superior derecha hay un logo con un edificio y el texto "INSTITUTO VOTIVO". El formulario contiene varias secciones con líneas para escribir: "Fecha:", "Área:", "Nombre:", "Fecha y hora de recepción Reporte:", "Lugar:", "Página de Agente:", "Otros Edificios:", "Código Reporte:", "Apoyar a la Solución:", "Materiales Utilizados:". Debajo de estas secciones hay una sección titulada "El servicio que recibió fue:" con cuatro cuadros numerados del 1 al 4. En la parte inferior hay dos líneas para firmas: "Yo, Bto. Usuario:" y "Yo, Bto. Subgerente Admin:", y una línea para la fecha: "Atendió:".

Figura 3 Solicitud de servicio

Dentro del mantenimiento preventivo tenemos la programación del mismo, por esta razón se elaboraron unas tablas de datos, las cuales tenían dos funciones, la primera organizar el mantenimiento lo más apegado posible a la realidad y segundo Por medio de las cuales realizar la solicitud del recurso del siguiente año, pero como siempre ocurre en este tipo de dependencias de gobierno, dicho recurso era negociable, por esa razón siempre se exageraba para no quedarnos desprotegidos, es por ello que no se contaba con formatos elaborados en los cuales se respaldara íntegramente la petición de los recursos, simplemente, basados en los mantenimientos programados en las tablas de datos, se solicitaban cotizaciones de los mismos, considerando el incremento posible para la fecha de su ejecución y una vez recabada la información, se realizaba el presupuesto junto con el administrador, para las 3 partidas presupuestales inherentes al área de mantenimiento.

Estas tablas se elaboraron pensando primordialmente en el mantenimiento preventivo, pero también en la medida de lo posible involucran el correctivo y se trataron de clasificar por grupos, por ejemplo: edificio, subestación y tableros, aires acondicionados.

Ha continuación se incluye de una, en una, dichas tablas, tratando de explicar a grosso modo^[3] su contenido. En base a la experiencia, hare algunas observaciones y las decisiones tomadas en cada caso, aunque por si solas dichas tablas, son bastante descriptivas.

2.3 EDIFICIO

El edificio cuenta con una planta baja, planta mezzanine y dos niveles más. El personal después de los primeros programas de retiro y jubilación en 2003 y 2008, redujo su plantilla por lo que hubo necesidad de rediseñar las oficinas, aprovechando una remodelación para literalmente eliminar un nivel y así reducir los gastos de mantenimiento, con el consecuente ahorro de energía y recursos.

Tabla 1 Programa Anual de Mantenimiento Preventivo y/o Correctivo del Edificio

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
IMPERMEABILIZACION Y DOMOS													
IMPERMEABILIZACION DE AZOTEA Y SELLADO DE DOMOS			A										MANTTO. ANUAL
SELLADO DE PAREDES EXTERIORES CON SILICON LIQUIDO			A										MANTTO. ANUAL
ADOQUINADO DE ESTACIONAMIENTO													
REPONER ADOQUINES DANADOS					A								
ESCALERA DE ENTRADA ACCESO AL PUBLICO Y ESCALERAS INT													
REPONER BALDOSAS DE CANTERA DANAD Y CINTA ANTIDERRAP ESC. INT.			SSR			SSR				SSR			
BANQUETAS DE LA CALLE PERIFERIA DEL EDIFICIO													
REVISAR QUE ESTEN EN OPTIMAS CONDICIONES	TM			TM			TM			TM			
CRISTALES													
LIMPIEZA EXTERIOR DE CRISTALES													
PUERTAS DE CRISTAL TEMPLADO ACCESO AL PUBLICO				SSR					A	SSR			
CERRAJERIA													
REPARACION DE CHAPAS Y HECHURA DE LLAVES	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	
AJUSTE Y LUBRICACION DE CHAPAS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
JARDINERIA													
CHECAR Q SE REALICE ADECUADAMENTE	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	CT PROLM
FUMIGACION													
CHECAR Q SE REALICE ADECUADAMENTE	TM			TM			TM			TM			CT PROLM
ELEVADORES													
CHECAR Q SE REALICE ADECUADAMENTE	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	CT SCHINDLER
PLAFONES													
REV. Q. ESTEN EN OPTIMAS COND Y SI NO SUST	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA													
REPARAR SILLAS, CAJONES DE MODULOS, LAMP. DE MODULOS, ETC.	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	
REUBICAR MOBILIARIO	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	
BARNIZADO Y PINTURA DEL EDIFICIO													
REVISAR EL BUEN ESTADO DE LA MISMA Y/O APLICARLA												A	
SISTEMA DE PARARRAYOS													
REVISAR SI NO EXISTEN PUNTAS DANADAS O CABLES			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	TEMP DE LLUVIAS
LUCES DE OBSTRUCCION													
REVISAR INSTALACION Y CAMBIAR FOCOS FUNDIDOS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
HERRERIA													
REV. Y/O REP. Y PINTURA PTA. ACCESO ESTAC., REJA SUBEST., ETC.												A	

NOTA.- LA LETRA **M** SIGNIFICA MENSUAL, **TM** SIGNIF. TRIMESTRAL, LA LETRA **S** SIGNIF. SEMANAL, LA LETRA **D** SIGNIF. DIARIO, **RC** SIGNIF. REVISION CONTINUA, **CT** POR CONTRATO.
LAS **SM** SIGNIF. QUE ES SEMESTRAL, LAS **CM** QUE ES CADA CUATRO MESES, LA **A** QUE ES ANUAL, LA **BM** QUE ES BIMESTRAL, LAS LETRAS **SSR** SIGNIF. SEGUN SE REQUIERA.

Impermeabilización.- Azoteas.- El material utilizado en la última impermeabilización tiene una caducidad de 5 años como mínimo; una vez instalado, pero anualmente como prevención se aplica un poco de impermeabilizante líquido en las partes susceptibles o expuestas a daño y cada dos o tres años se aplica en toda la azotea una mano de impermeabilizante líquido, como si fuera pintura, esto ha prolongado la vida del producto en más del doble, puesto que hace más o menos 11 años que se aplicó la impermeabilización y aún se encuentra en buenas condiciones.



Figura 4 Impermeabilización de Azotea

Sellado de domos.- Se realiza una inspección visual y se sella con silicón líquido las partes dañadas, es muy raro que se tenga que reparar, dado que el silicón según el fabricante tiene un promedio de vida de 50 años y si se aplicó correctamente no debe de haber problemas. Un área pequeña que se modificó después de terminada la obra y en la cual se puso un domo de policarbonato, ésta apenas si duro tres años, en cambio los domos de acrílico mostrados en la fig. 6 tienen 20 años y se encuentran en buenas condiciones, aunque la garantía fue de 10 años y su vida útil según el fabricante de 25 años. Hoy en día se tienen en el mercado muy variadas opciones, la calidad de los domos tanto de policarbonato como de acrílico han superado las expectativas, de tal manera que para realizar una buena elección, primero habría que analizar las características del producto por medio de la ficha técnica. Lo cierto es que estos productos son mucho más recomendables que el utilizar vidrio, puesto que su resistencia a los impactos (granizadas atípicas), oscila alrededor de 30 veces más.



Figura 5 Domos

Fachadas.- Dado que las paredes exteriores fueron hechas de concreto sólido y además vibrado, no tendría por qué haber filtraciones, pero durante la construcción la forma de separar el cimbrado en algunos lugares se realizó inadecuadamente con separadores de madera que con el tiempo dicha madera se pudrió con las consecuentes filtraciones, en su mayoría la separación del cimbrado se hizo con varilla y ahí todo funciona bien. Un comentario adicional es que por cuestiones económicas la impermeabilización de fachadas se ha autorizado en una sola ocasión, y por tal motivo, en donde existen filtraciones interiores, ocasionadas por las lluvias se visualizan manchones, los cuales no deberían de existir y es muy difícil lavarlos, tanto por la penetración en el concreto, como por la altura en que se encuentran.



Figura 6 Impermeabilización de fachadas

El mantenimiento tanto a banquetas exteriores del edificio, adoquinados, baldosas de la escalera de acceso al público y escaleras internas, se realiza de manera correctiva.

La limpieza exterior de cristales es realizada por contrato, poco después de su licitación. Las puertas de cristal templado de acceso al público, generalmente requieren lubricación y ajuste de las chapas y más esporádicamente reposición de las mismas y en algunas ocasiones, cuando es necesario, la nivelación y ajuste de dichas puertas.

En cuanto a la cerrajería, lo más común, era por parte del personal, el olvido de llaves de los escritorios y archiveros, motivo por el cual tuve que aprender a utilizar las ganzúas, también era común el que se aflojaran los tornillos de dichas chapas, así como el daño total de la misma.

Jardinería.- la mayor parte de los jardines exteriores fue diseñada con riego por aspersión, el riego se realiza durante la noche en forma escalonada por diferentes circuitos de riego y por medio de un reloj programador. Semanalmente verificaba que el sistema de aspersión funcionara adecuadamente, debido a que los jardines exteriores, seguido eran atacados por el

vandalismo, además constantemente revisaba que se mantuvieran limpios. Se realiza por contrato anual la poda, reposición y arreglo de plantas; no incluye el riego.



Figura 7 Reloj Programador y Riego por Aspersión

Fumigación.- En un principio se realizó mensualmente, pero nos dimos cuenta que no era necesario y se programó a cada 3 meses, en lo particular creo que cada 4 meses estaría bien. Se realiza por contrato anual.

Elevadores: Son 2. Existe un contrato anual con la compañía Schindler, para el mantenimiento el cual implica por parte de ésta el incluir las piezas de repuesto en sus mantenimientos, inclusive si fuera necesario la reposición de todo el elevador. Un técnico realiza una visita mensual.



Figura 8 Equipo de Elevador

En cuanto al techo dentro de las oficinas, es un falso plafón; lo cual me facilitaba realizar algunas labores tales como: reubicación de lámparas, cableado de nuevos circuitos alimentadores y como los muros internos son de tablaroca, bajar o subir de un nivel a otro primordialmente con instalaciones eléctricas esto permitía dar continuidad para realizar un trabajo profesional y estético.

Mobiliario y Equipo de Oficina. Las sillas y escritorios cuando se averiaban yo las arreglaba, pero si requerían tapicería o herrería, mejor se sustituían debido a que normalmente contábamos con mobiliario de sobra. Los proyectores, equipo de cómputo, ups, circuito cerrado cctv, es responsabilidad del encargado de sistemas, el cual se encarga de su reposición y mantenimiento.

Barnizado y Pintura del Edificio.- Normalmente cuando se aplican productos de buena calidad, éstos se conservan en buena forma durante años, de cualquier manera en el mes de diciembre si alguna puerta pared o mueble requería mantenimiento, este era el mejor momento para realizarlo, debido a que la mayor parte del personal solicita sus vacaciones en estas fechas. El salón de usos múltiples de la figura 9, se encuentra cubierto casi en su totalidad de madera, incluyendo las puertas de acceso, es este un ejemplo claro del buen mantenimiento aplicado, puesto que se ha conservado casi intacto desde la inauguración del edificio.



Figura 9 Salón de Usos Múltiples

Sistema de Pararrayos, habitualmente se debe revisar si no existen puntas dañadas o cables, pero es en la temporada de lluvias cuando cobra primordial importancia.

Luces de Obstrucción.- Son lámparas de color rojo que sirven como señalización a los pilotos de naves aéreas pequeñas o helicópteros, su instalación es un requisito dentro de las normas de construcción, deben permanecer encendidas durante la noche. En el edificio se encuentran localizadas obviamente en la azotea, en los puntos más altos de la misma y el reemplazo de la lámpara se realiza cuando se detecta que se encuentra fundida.

Herrería.- El sistema de apoyo de los portones del estacionamiento (entrada del personal), es por medio de carretillas localizadas en la parte superior; de tal forma que cargan todo el peso de la reja, por tal motivo anualmente se revisa el desgaste del perfil donde corren y también se revisa el estado de las carretillas (de ser necesario se cambian), periódicamente se engrasan tanto las carretillas como el perfil. En lo concerniente a la pintura si así se requiere, ésta se aplica una vez al año. Las demás puertas con el mismo Sistema, se utilizan tan poco que en los 18 años que estuve de encargado del mantenimiento lo único que se necesito fue la pintura y el engrasado.

el indicador de nivel situado en el lado de baja del transformador. Antes de la subestación compacta se encontraba instalado un transformador tipo poste en el cual en una sola ocasión me toco realizar el reapriete de una de las boquillas de baja tensión por presentarse una fuga del aceite dieléctrico, tuvo que ser un día muy soleado y en época de calor, debido a que no es conveniente destapar un transformador. A menos que se cuente con el equipo adecuado (compañía externa). Cabe hacer mención que debido a que una subestación compacta está diseñada para el contacto de su carcasa con las personas, su construcción es más rigurosa desde el punto de vista de aislamiento, motivo por el cual, son equipos que requieren menos mantenimiento.

Checar el medidor de temperatura localizado en el lado de baja del transformador. Físicamente se puede verificar la temperatura del cable secundario por medio del medidor de temperatura infrarrojo, (mostrado en la figura 11), si este se encuentra caliente cerca de la conexión y a medida que nos retiramos su temperatura disminuye, es señal inequívoca de un falso contacto, si la temperatura se mantiene elevada y constante a lo largo del cable, quiere decir que se está excediendo, su capacidad de corriente.



Figura 11 Medidor de Temperatura Infrarrojo



Figura 12 Subestación de 300 KVA

2.4.2 TABLEROS

Finalmente se dispone de dos TABLEROS GENERALES PRINCIPALES como se muestra en la Figura 13:

- a) Tablero general alimentado por C.F.E., en caso de falla en el suministro, se queda sin energía (es el más alto).
- b) Tablero general de emergencia, normalmente alimentado por C.F.E., en caso de falla, será alimentado por la planta de emergencia, de aquí se derivan los circuitos del equipo de cómputo, los cuales cuentan con un respaldo más, proporcionado por el UPS.
- c) Cada 3 meses se realiza la limpieza exterior e interior, con un compresor de aire se quita el polvo de los interruptores, con liquido dieléctrico en spray se da limpieza a los conectores de los interruptores, además se checa que no existan falsos contactos, por conexiones flojas o en mal estado. Al día siguiente de realizada la fumigación se ponían cebos para los roedores en la fosa de cables y se checaba que no hubiera cables dañados por éstos.



Figura 13 Tableros Principales

2.5. PLANTA DE EMERGENCIA

Se dispone de una PLANTA DE EMERGENCIA_[5] como se muestra en la Figura 14 y el equipo de transferencia mostrado en la Figura 15.

Tabla 3 Planta de Emergencia y Tablero de Transferencia

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
PLANTA DE EMERGENCIA 0 125 KW.													
CAMBIO DE ACEITE AL MOTOR DIESEL		SM						SM					
AFINACIÓN DEL MOTOR DIESEL						A							ES RECOM. UNA VEZ X AÑO
CAMBIO DE AGUA Y LIQUIDO ANTICONGELANTE DEL MOTOR		A											ES RECOM. UNA VEZ X AÑO
CHEQUEO DEL PRECALENTADOR	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
CHECAR CONEXIONES MECANICAS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
MEGEEAR SISTEMA DE TIERRAS	SM						SM						
CHECAR VOLTAJE Y AMPERAJE DE SALIDA DEL GENERADOR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
REVISION DE CARGA Y NIVEL DE LAS BATERIAS DE 12 VOLTS C.D.	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
CHEQUEO DEL CARGADOR DE LAS BATERIAS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
LIMPIEZA EXTERIOR	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
TABLERO DE TRANSFERENCIA													
REALIZAR MEDICIONES DE VOLTAJE Y AMPERAJE	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
LIMPIEZA, LUBRICACION Y REAPRIETE DE CONEXIONES	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
CHECAR CONTACTORES DEL TRANSFER	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
REALIZAR LIMPIEZA GENERAL INTERIOR Y EXTERIOR DEL EQUIPO	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
REVISAR ENCENDIDO DE FOCOS INDICADORES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

NOTA.- LA LETRA **M** SIGNIF. MENSUAL, **TM** SIGNIF- TRIMESTRAL, LA LETRA **S** SIGNIF. SEMANAL, LA LETRA **D** SIGNIF. DIARIO, **RC** SIGNIF. REV. CONTINUA, **CT** POR CONTRATO.
LAS **SM** SIGNIF. QUE ES SEMESTRAL, LAS **CM** SIGNIF. QUE ES CADA CUATRO MESES, LA **A** QUE ES ANUAL, LA **BM** QUE ES BIMESTRAL, **SSR** SIGNIF. SEGUN SE REQUIERA.

Se dice que, el aceite encargado de la lubricación del motor se degrada a los 6 meses, es por ésta razón que se cambiaba dentro de ese tiempo. En realidad C.F.E. es un suministrador confiable y rara vez, se ve interrumpido el suministro eléctrico las horas reales de servicio del motor de combustión interna se deben en general al encendido de prueba, el cual lo realizaba cada tres o cuatro días durante 15 minutos para comprobar el buen funcionamiento del mismo y la generación del equipo. Tanto la afinación, como el cambio total del refrigerante se realizaban una vez al año. El precalentador no es más que una resistencia de 1500 watts que mantiene el agua del motor aproximadamente a 85 grados centígrados, esto es en óptimas condiciones para que el generador arranque e inmediatamente después se aplique la carga. Un factor importante son las baterías y el cargador automático de estas, semanalmente se revisaban ambas cosas, normalmente cuando probaba la planta, a la hora de encender me daba cuenta de las condiciones de las baterías (2 de 12 volts en serie), esto porque siempre encendía al instante, de tal manera que cuando tardaba un poco más, era fácil suponer que las baterías se encontraban con poca carga lo cual revisaba. La vida útil de estas es aproximadamente de 4 años, pero las cambiábamos a los 3, invariablemente o antes si se dañaba alguna.



Figura 14 Planta de EMERGENCIA ó Grupo Electrónico

Equipo de transferencia automático. La limpieza tanto interior como exterior de éste equipo, es similar al realizado a los tableros de fuerza, pero además y muy importante es revisar el estado de los contactos de los contactores de normal y emergencia; esto se realizaba una vez al mes y simplemente se quitaban unos tornillos de las tapas de dichos contactores y visualmente se inspeccionaban y si se encontraban impurezas, éstas se eliminaban con lija del número 500 (grano fino). Otro punto importante es checar la frecuencia (60 Hertz) de la corriente alterna, esto es porque como debido a la vibración de repente se sale de calibración, si ésto es el caso, tiene un ajuste manual en el exterior. No menos importante es el reemplazo de los focos indicadores fundidos.



Figura 15 Equipo de TRANSFERENCIA



Figura 16 Vista General

2.6 TABLEROS DERIVADOS

Tabla 4 Tableros Derivados

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
TABLEROS DE AIRES ACONDICIONADOS													
REAPRIETE DE CONEXIONES ELECTRICAS				M	M	M	M	M					SOLO EN TEMP. DE CALOR
REALIZAR MEDICIONES DE VOLTAJE Y AMPERAJE				S	S	S	S	S					SOLO EN TEMP. DE CALOR
REVISAR Y/O CAMBIAR TERMOMAGNETICOS				M	M	M	M	M					SOLO EN TEMP. DE CALOR
LIMPIEZA Y LUBRICACION DE CONTACTOS				M	M	M	M	M					SOLO EN TEMP. DE CALOR
TABLEROS DE ALUMBRADO NORMAL Y EMERGENCIA													
REAPRIETE DE CONEXIONES ELECTRICAS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
REALIZAR MEDICIONES DE VOLTAJE Y AMPERAJE	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
VERIF Y/O CORREGIR BALANCEO DE FASES	TM			TM				TM			TM		
REVISAR Y/O CAMBIAR TERMOMAGNETICOS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
LIMPIEZA Y LUBRICACION DE CONTACTOS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
TABLEROS DE CONTACTOS NORMALES													
REAPRIETE DE CONEXIONES ELECTRICAS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
REALIZAR MEDICIONES DE VOLTAJE Y AMPERAJE	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
LIMPIEZA, LUBRICACION Y REAPRIETE DE CONEXIONES	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
VERIF Y/O CORREGIR BALANCEO DE FASES	TM			TM				TM			TM		
REVISAR Y/O CAMBIAR TERMOMAGNETICOS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
TABLEROS DE CONTACTOS REGULADOS, Y REGULADOS POR UPS													
REAPRIETE DE CONEXIONES ELECTRICAS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
REALIZAR MEDICIONES DE VOLTAJE Y AMPERAJE	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
LIMPIEZA, LUBRICACION Y REAPRIETE DE CONEXIONES	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
VERIF Y/O CORREGIR BALANCEO DE FASES	TM			TM				TM			TM		
REVISAR Y/O CAMBIAR TERMOMAGNETICOS	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
MANTENIMIENTO DEL REGULADOR			CT										COMPANIA EXTERNA
MANTENIMIENTO DEL UPS			CT										COMPANIA EXTERNA

NOTA - LA LETRA M SIGNIF. MENSUAL, LAS LETRAS TM SIGNIF. TRIMESTRAL, LA LETRA S SIGNIF. SEMANAL, LA LETRA D SIGNIF. DIARIO, RC REV. CONTINUA, CT POR CONTRATO.
LAS SM SIGNIF. QUE ES SEMESTRAL, LAS CM SIGNIF. QUE ES CADA CUATRO MESES, LA A QUE ES ANUAL, LA BM QUE ES BIMESTRAL, LAS LETRAS SSR SEGUN SE REQUIERA.

Los tableros de aires acondicionados reciben servicio de mantenimiento, únicamente en temporada de calor, debido a que el resto del año permanecen inactivos regularmente.



Figura 17 Tableros Aires Acondicionados

Los tableros de alumbrado y de contactos normales, reciben un mantenimiento similar, esto es limpieza, lubricación y reapriete de conexiones, chequeo de las condiciones de los termomagnéticos y aproximadamente cada 3 meses se checaba el balanceo de fases más que nada provocado por la reubicación de personal, lo cual era muy común, así como cada semana realizaba lecturas de voltaje y amperaje.

2.7 ALUMBRADOS Y CONTACTOS.

[illegible]

a) Alumbrado



Toda el área de oficinas está equipada con gabinetes de dos lámparas curvalum de 32 watts c/u. con balastro electrónico incluido de 2x32 y los pasillos con lámparas dulux de 13 watts c/u. como se muestra en la fig. 23.

2.8. LUMINARIAS Y LÁMPARAS

A éstas se les debe de hacer los dos tipos de mantenimiento, preventivo y correctivo, en el primero las lámparas deben limpiarse para retirar la acumulación de polvo y así mantener la eficiencia en la iluminación de igual manera se debe limpiar la carcasa de las luminarias.

El segundo mantenimiento corresponde a los cambios que se deben hacer de sus componentes eléctricos que en este caso serán en su mayoría tubos curvalum de 32 watts balastros electrónicos y en menor medida las bases porta lámparas.

En el transcurso de mi permanencia dentro de esta Institución se realizaron tres remodelaciones prácticamente integrales lo cual me permitió mantener a bajos costos el mantenimiento del edificio, sin embargo las necesidades laborales muy frecuentemente me obligaban a reubicar el mobiliario, equipo y por consecuencia las luminarias, contactos y conexonado de computo, esto último con la finalidad de mantener adecuadamente las instalaciones y así evitar en lo posible el uso de extensiones y la mala iluminación al quedar las luminarias mal ubicadas.

1. Se eliminaron los apagadores de las Oficinas y baños utilizando detectores de proximidad o también llamados sensores de presencia, con retardo de tiempo Por lo que se resolvió el problema de que se quedaran las luces encendidas después de la salida del personal. Por medio del microswitch de 8 posiciones controlamos el tiempo de retardo del apagado, el cual tiene un rango muy amplio de ajuste que oscila entre 15 Seg. y 30 min.



Figura 19 Sensores de Presencia^[6]

En un esfuerzo por reducir aún más los gastos de mantenimiento en ésta última remodelación donde se instalaron los sensores, se tomo la decisión de cerrar literalmente el ultimo nivel y reubicar al personal (4 personas) en el piso anterior con el consecuente ahorro de recursos

energéticos (agua, luz, depreciación del equipo), como también al no aplicar dicha remodelación a todo ese piso.

Otro punto importante en ese momento fue, la decisión de ajustarse al horario de 8 de la mañana a las 15:30 horas y no permitir que regresara el personal por las tardes, puesto que está comprobado que es más lo que se gasta en recursos que lo que se produce. Esta decisión la tomo Oficinas Centrales y dio la instrucción a nivel nacional. Antes de que esto ocurriera el edificio por las tardes se iluminaba totalmente cuando en realidad se encontraba laborando tan solo el 10 % o menos del personal.

Cabe hacer mención que el mantenimiento más recurrente es el relacionado con el alumbrado de tal manera que el control del historial se maneja por medio de las tablas 6, 7, y 8 que incluyo a continuación.

Tabla 6 Oficinas

INVENTARIO DE LAMPARAS Y BALASTRAS (FUNDIDAS)																										
LUGAR	MESES DEL AÑO																									
	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTALS	
	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.		
DELEGADO																										
ADMVO.																										
JURIDICO																										
TECNICO																										
CARTERA																										
FISCAL																										
CEMI																										
SITE																										
SALA 1																										
SALA 2																										
PSIC																										
BAÑOS																										
PASELOS																										

Tabla 7 Áreas comunes

INVENTARIO DE LAMPARAS Y BALASTRAS (FUNDIDAS)																										
LUGAR	MESES DEL AÑO																									
	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTALES	
	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.		
EST. TECH																										
EST. S/TECH.																										
AUDITORIO																										
S. JUNT. 3 N.																										
CASITAS																										
CTOS. IMP.																										
CTO. MAG.																										
BASURERO																										
ARD. EXT.																										
BODEGAS																										
A. DOMOS																										
AZOTEA																										
CTOS. ELEV.																										

Tabla 8 Oficinas Foráneas

INVENTARIO DE LAMPARAS Y BALASTRAS (FUNDIDAS)																									
LUGAR	MESES DEL AÑO																								
	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTALES
	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	Lam.	Bal.	
CD. LZC.																									
URUAPAN																									
ZAMORA																									

Este formato incluye la totalidad del alumbrado, en base al análisis después de un año, se determinó, que marca(s) eran las más eficientes y de mayor durabilidad, optamos por comprar en cuestión de lamparas, solo las marcas Phillips y Osram-Sylvania. Obtuvimos, que al siguiente análisis se redujo la adquisición en más del 50 %. Cabe hacer mención que las lamparas que se compraban anteriormente y que seguido fallaban, eran de la marca Laiting de un total de 400 fallaban entre 20 y 30 en un mes. Por un buen tiempo se utilizaron los balastros tradicionales y en la última remodelación, se instaló, el balastro electrónico 2x32 watts de Sola Basic y nos proporcionaron un buen stock, por parte de oficinas centrales, pero no me parece muy buena marca, porque de un total de 200 instaladas se dañaban unas 15 por mes como mínimo. Al igual que las lamparas la mejor opción sería balastros de las marcas: Phillips (originaria de Holanda), Osram (nació en Alemania), Sylvania (pertenece a osram, solo que se ubica en Norte América.), cualquiera de estas marcas es mejor que Sola Basic.

Hoy en día las tecnologías de iluminación avanzan a un ritmo tan rápido que, como usuarios, debemos plantearnos de vez en cuando si el sistema que estamos utilizando es el más apropiado económicamente y energéticamente.

Contactos, de éstos se tienen de 3 tipos: Normal, Regulados y Derivados del UPS. Todos polarizados y de la marca Arrow Hart. Los del tipo normal se utilizan para todo aquello que no requiere regulación (calculadora, lámpara, cafetera, etc.), los del tipo regulados su aplicación es específicamente para las impresoras, y los contactos derivados del UPS, son específicos para los equipos de sistemas y los equipos de cómputo del personal. Resulta que de repente se accionaba la pastilla de un circuito de cómputo y al revisar los contactos “alguien” había conectado un calefactor al contacto del UPS, éste tipo de problemitas era frecuente, por más que se le explicaba al personal que era muy importante respetar la función de cada uno y que además estaban identificados por colores aun así lo seguían haciendo, por tal razón en los rondines de supervisión (revisión continua), se revisaba que todo estuviera en su lugar.

2.9. AIRES ACONDICIONADOS.

Contrato externo. Visita mensual del técnico, solo en temporada de calor

Tabla 9 Aire Acondicionado

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
EVAPORADORES													
APRETAR CONEXIONES				BM			BM						SOLO EN
ELIMINAR VIBRACIONES				SSR	SSR	SSR	SSR	SSR					TEMPORADA DE CALOR
CHECAR TEMPERATURA				D	D	D	D	D					TEMPORADA DE CALOR
MEDICIONES ELECTRICAS				S	S	S	S	S					TEMPORADA DE CALOR
VERIFICAR ALINEACION DE ROTORES				M	M	M	M	M					TEMPORADA DE CALOR
REVISAR SOPORTE				S	S	S	S	S					TEMPORADA DE CALOR
SUSTIT. DE BALEROS SELLADOS Y BUJES				SSR	SSR	SSR	SSR	SSR					TEMPORADA DE CALOR
VERIF. EL LIBRE MOV. DE ROTORES				S	S	S	S	S					TEMPORADA DE CALOR
LIMPIEZA DE FILTROS Y SERPENTINES				M	M	M	M	M					TEMPORADA DE CALOR
REV. Y CORREGIR FUGAS EN SERPENT.				M	M	M	M	M					TEMPORADA DE CALOR
CONDENSADORES													
CHECAR TEMPERATURA				D	D	D	D	D					TEMPORADA DE CALOR
LIMPIEZA				BM			BM						TEMPORADA DE CALOR
REVISAR Y CORREGIR FUGAS				M	M	M	M	M					TEMPORADA DE CALOR
APRETAR CONEXIONES				BM			BM						TEMPORADA DE CALOR
REVISAR BASE				M	M	M	M	M					TEMPORADA DE CALOR
MEDICIONES ELECTRICAS				S	S	S	S	S					TEMPORADA DE CALOR
ELIMINAR VIBRACIONES				SSR	SSR	SSR	SSR	SSR					TEMPORADA DE CALOR
VERIF. MONTAJE SEGURO DE COMP				BM			BM						TEMPORADA DE CALOR
VERIF. Y/O CORREGIR ALIN. DE ASPAS				M	M	M	M	M					TEMPORADA DE CALOR
SUSTIT. DE BALEROS SELLADOS Y BUJES				SSR	SSR	SSR	SSR	SSR					TEMPORADA DE CALOR
EXTRACTORES													
REALIZAR MEDICIONES ELECTRICAS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CHECAR COND. DE BALEROS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CHECAR CABLEADO Y TERMOMAGNETICO	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
APRETAR CONEXIONES	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
CHECAR TEMPERATURA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

NOTA.- LOS EQUIPOS TIPO MINI SPLIT A LOS CUALES SE LES DARA MANTENIMIENTO SE ENCUENTRAN EN LAS DIFERENTES AREAS Y SON UN TOTAL DE 18
LA LETRA M SIGNIFICA MENSUAL, TM TRIMESTRAL, S SIGNIF. SEMANAL, D DIARIO, RC REVISION CONTINUA, CT POR CONTRATO, SM SEMESTRAL, CM CADA CUATRO MESES, A ANUAL
CM CADA CUATRO MESES, A ANUAL, BM SIGNIF. CADA DOS MESES, SSR SIGNIF. SEGUN SE REQUIERA.

El propósito de un servicio de mantenimiento es contar con alternativas que permitan atender de forma eficiente los requerimientos habituales y obras menores que se requieran para el normal funcionamiento de la Institución.

Se eliminó el sistema de aire acondicionado centralizado llamado chiller, el cual suministraba aire helado a todas las Oficinas de los jefes de Area y si tan solo uno de ellos (por ejemplo un fin de semana o una tarde), necesitaba el aire acondicionado, el equipo tenía que estar funcionando como si todos lo demandaran, con el consecuente derroche de energía.



Figura 20 (Aire Acondicionado Central) Obsoleto

Además existían equipos llamados aires lavados, los cuales proporcionaban la sensación de confort, al resto del personal, éstos eran poco eficientes.



Figura 21 (Aires lavados) Obsoletos

En lugar de todo este equipo prácticamente obsoleto se instalaron Unidades Minisplit directamente en cada oficina, como se muestran en la figura 22

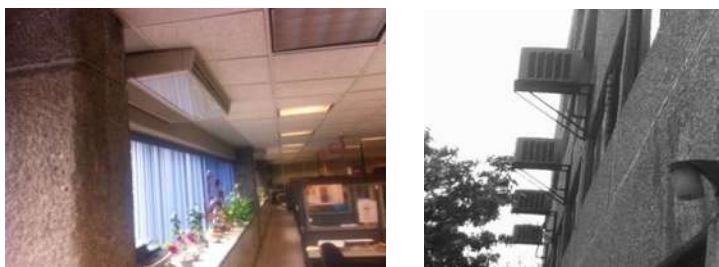


Figura 22 Unidades Minisplit

2.10 EXTRACTORES DE LOS BAÑOS DEL PERSONAL Y PÚBLICOS.

Mantenimiento preventivo: limpieza exterior general y al motor se le realiza el chequeo habitual (chechar corriente, voltaje adecuado, no ruidos extraños, no calentamiento excesivo, inspección visual), y también al control; revisión visual de contactos, reapriete de conexiones, estado visual de los térmicos.



Figura 23 Extractor de Aire

2.11 BOMBAS DE AGUA Y RED HIDRÁULICA

Tabla 10 Instalación Hidrosanitaria

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
BAÑOS													
REVISAR Y CHECAR QUE NO EXISTAN FUGAS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CHECAR BUEN FUNCIONAMIENTO DE W.C.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CHECAR BUEN FUNCIONAMIENTO DE MIGITORIOS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CHECAR LLAVES DE LAVABOS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CAMBIA EMPAQUES Y SELLOS EN FLUXOM VALV Y LLAV	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	SSR	
CHEC Q LAS TRAMPAS DE AGUA DE COLAD TENGAN AGUA	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
CHECAR ACCESORIOS DE BAÑOS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CHECAR SECADOR DE MANOS ELECTRICO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CHECAR TUBERIAS EN FALSO PLAFON	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
CISTERNA Y TINACOS													
LIMPIEZA DE CISTERNA Y TINACOS						SM						SM	
TRATAMIENTO QUIMICO DE CISTERNA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	CHEC CON KIT PISALIN H2O
REV Q NO EXISTA PERD DE AGUA O FUGA EN CIST. Y/O TIN	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
REV CONEXIONES DE CTRL AUTOMATICO DE LA BOMBA	BM		BM		BM		BM		BM		BM		
CHEQUEO ELECTRICO Y MECANICO DE LA BOMBA	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
REVISION DE POSIBLES FUGAS DE LA TUBERIA DE AGUA	TM			TM			TM			TM			
REV DEL ESTADO DE VALVULAS EN TINACOS Y BOMBAS	SM						SM						
TEMP Y ESTANARDO DE CABLES DE SENAL DEL CTRL		TM											
PRUEBA DEL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONTRL AUTOMAT	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
DRENAJES													
DESASOLVE DE DRENAJE INTERIOR DEL EDIFICIO		A											
DESASOLVE DEL ALCANTARILLADO EXTERIOR DEL EDIFICIO		A											CONTACTAR AL COAPAS
DESASOLVE DE 6 FOSAS SEPTICAS		A											CONTRATAR AL COAPAS
LIMPIEZA DE REJILLAS DE DRENAJE PLUVIAL EXTERIOR		SM						SM					
LIMPIEZA DE REJILLAS DE DRENAJE PLUVIAL INTERIOR	TM			M	M	M	M	M	M	TM			
LIMPIEZA DE AZOTEA	M	M	M	S	S	S	S	S	S	M	M	M	INCR EN TIEMPO DE LLUVIA

NOTA.- LA LETRA **M** SIGNIFICA MENSUAL, LAS LETRAS **TM** TRIMESTRAL, LA LETRA **S** SIGNIF. SEMANAL, LA LETRA **D** SIGNIF. DIARIO, **RC** SIGNIF. REVISION CONTINUA, **CT** POR CONTRATO, LAS **SM** SIGNIF. QUE ES SEMESTRAL, LAS **CM** SIGNIF. CADA CUATRO MESES, LA **A** QUE ES ANUAL, LA **BM** QUE ES BIMESTRAL, LAS LETRAS **SSR** SIGNIF. SEGÚN SE REQUIERA.

Baños.- Donde se presentaba mayor trabajo de mantenimiento era en los baños para el publico en general, en parte porque eran estos los de mayor afluencia, pero tambien debido al maltrato de la gente, esto es que se tiene un menor cuidado al accionar perillas, manivelas o fluxometros de pedal, con el consecuente deterioro tanto en las piezas como en los empaques, resultando en fugas de agua que debian ser atendidas a la brevedad posible. Tambien era habitual checar las trampas de agua de coladeras de dichos baños, debido a que si estas se quedaban sin agua, todo el mal olor de las cañerías se fugaba por estas.

Lavado de cisterna y tinacos. El lavado y limpieza de la cisterna de (90 metros cúbicos), así como de los tinacos (6 de 1,100 litros cada uno), según figura 24 se realizaba el mismo dia, la mayoría de las veces en fin de semana y otras entre semana, dejando tres tinacos suministrando agua al edificio y una ves llenos los recién lavados, se procedia a lavar los tres restantes y de esta manera no se dejaba sin agua al edificio. Esto se hacia cada 6 meses.



Figura 24 tinacos

Cada semana se revisaba que el control automatico funcionara adecuadamente, de no ser así se realizaba la limpieza, lijado y estañado de los electrodos, localizados en los extremos de los cables de señal, tinaco y cisterna.

Mensualmente se llevaba a cabo el chequeo electrico de las bombas, así como de los controles de las mismas.



Figura 25 Bombas de Agua

Se checaba el PH del agua de la cisterna por medio de un kit exprofeso para ello, el cual nos indicaba si era necesario añadir cloro a la misma, esto tiene que ser lo adecuado ya que si nos excedemos en cloro puede ser perjudicial puesto que perfora a las tuberías de cobre y obviamente tambien a la salud de las personas, aunque el personal no tomaba de esta agua.

Se revisaba que no existieran fugas tanto en tuberías como en la cisterna.

Drenajes.- Se cuenta con fosa séptica, debido a que no existe por parte del municipio la red de drenaje.

Se debe realizar el mantenimiento correctivo a las tuberías internas de drenaje que presenten taponamientos, en este caso se deben incluir las bajantes de aguas de lluvia y las de aguas

negras. El mantenimiento consiste en realizar un sondeo, este se contrata con el Ooapas y lo realiza de registro a registro por medio de una sonda que utiliza la presión del agua para limpiar o desazolver las tuberías de drenaje.

Mantenimiento a fosas sépticas.- Este se realiza por lo menos cada cinco años se contrata con el oopas el succionado y limpieza de las fosas, que en este caso son seis de 1000 lts. cada una-

Limpieza y desazolve de rejillas de drenaje pluvial interiores y exteriores cada 3 meses, pero en temporada de lluvias se incrementa su frecuencia.

La azotea al igual que con las rejillas su limpieza es mucho más frecuente en temporada de lluvias.

2.12 BOMBAS CONTRA INCENDIO

Se cuenta con dos motobombas una eléctrica de 10 h.p. y otra de combustión interna. Con un motor a gasolina marca Volkswagen de aproximadamente 40 h.p. Esto es por norma debido a que si falla la corriente eléctrica en el supuesto de un incendio, entonces se debe tener la opción de la bomba de combustión interna.



Figura 26 Bombas contra incendio

La tabla 11, nos describe el mantenimiento requerido a los elementos y equipo involucrados en el sistema contra incendio, muchas veces se deja de lado por la restricción de recursos y por considerarse menos importante conforme pasa el tiempo y no ocurre nada, pero se debe establecer fomentar y encauzar una nueva actitud, conciencia y cultura de la prevención, porque desgraciadamente puede ocurrir un siniestro en cualquier momento, pero además la secretaría de Gobernación por medio del sistema de protección civil nacional se encarga de supervisar y asesorar para que estos equipos se encuentren en buenas condiciones, de lo contrario aplica multas.

Era mi responsabilidad elaborar y dar seguimiento al programa interno de protección civil. El cual implicaba una serie de requisitos como: acta constitutiva, análisis de riesgos del

inmueble, croquis de riesgos externos, consignas de policías, estructura organizacional, copias de las normas: N-001 (condiciones de edificios), señales de protección civil. N-002-2000 norma relativa al fuego, reporte de servicios de mantenimiento, programa de mantenimiento resumido y plan interno. Además de programar anualmente cursos relativos a lo mismo (simulacro de evacuación, simulacros de incendios). También recarga de extinguidores etc.

Tabla 11 Equipo Contra Incendio

SISTEMA Y EQUIPO CONTRA INCENDIO													
ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	OBSERVACIONES
BOMBA CON MOTOR ELECTRICO													
APRETAR CONEXIONES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	ANTERIOR AL ENCENDIDO DEL EQUIPO
ELIMINAR VIBRACIONES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	POSTERIOR AL ENCENDIDO DEL EQUIPO
CHECAR TEMPERATURA DE MOTOR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	DURANTE EL ENCENDIDO DEL EQUIPO
MECCIONES ELÉCTRICAS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	DURANTE EL ENCENDIDO DEL EQUIPO
VERIFICAR ESTADO DE BATERÍAS AUDITIVAMENTE	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	DURANTE EL ENCENDIDO DEL EQUIPO
REVISAR FUGAS EN TUBERÍAS Y SELLOS DE BOMBA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	DURANTE EL ENCENDIDO DEL EQUIPO
LIMPIEZA EXTERIOR	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
ENCENDIDO DE LA BOMBA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	ENCENDIDO DE 15 MINUTOS
REVISAR PURGA DE LA BOMBA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	DURANTE EL ENCENDIDO DEL EQUIPO
BOMBA CON MOTOR DE GASOLINA													
AFINACIÓN				SM						SM			
CHECAR NIVELES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	ANTERIOR AL ENCENDIDO DEL EQUIPO
CHECAR TEMPERATURA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	DURANTE EL ENCENDIDO DEL EQUIPO
CAMBIO DE ACEITE				SM						SM			DEBIDO AL POCO USO ES CORRECTO
REVISAR Y CORREGIR FUGAS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	POSTERIOR AL ENCENDIDO DEL EQUIPO
APRETAR CONEXIONES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	ANTERIOR AL ENCENDIDO DEL EQUIPO
REVISAR PURGA DE LA BOMBA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	DURANTE EL ENCENDIDO DEL EQUIPO
MECCIONES ELÉCTRICAS DEL CONTROL AUTOMÁTICO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	DURANTE EL ENCENDIDO DEL EQUIPO
CHECAR QUE OPERE EL AUTOMÁTICO	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	PRIORIDAD #1
ELIMINAR VIBRACIONES	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	POSTERIOR AL ENCENDIDO DEL EQUIPO
CHECAR CARGA DE BATERÍAS Y NIVELES DE LA MISMA	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	REVISAR QUE NO ESTE INFLADA
LIMPIEZA DEL EQUIPO Y DEL AREA	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	VERIF. LA EXISTENCIA DE ROEDORES
REVISAR BASE	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	RUTINA
HIDRANTES, EXTINTORES Y DETECTORES DE HUMO													
RECARGA ANUAL DE EXTINTORES							A					A	SE REALIZA EN 2 FECHAS POR SEGURIDAD
VALIDAR APROV. LA RECARGA TODAS LAS MANGUERAS.												A	MANITO. PREV. UTILIZANDO TALCO
CHECAR LA PRESION DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN Y EQ. CONTRA INCENDIO	TM			TM			TM			TM			REV. JUNTO COMANDANTES
CAPACITACIÓN DE BRIGADISTAS Y PERSONAL EN GRAL.							SM				SM		APROVECHANDO LA RECARGA
CHECAR Q. NO EXISTAN FUGAS EN HIDRANTES Y VÁLVULAS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
REV. BUEN FUNC. DE DETECTOR DE HUMO Y/O CAMBIAR	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	REV. JUNTO COMANDANTES
CHECAR FILA 9 VOLTS. DE DETECTOR DE HUMO Y/O CAMBIAR	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	VERIFICAR ENCENDIDOS DE LE O INDICADOR

NOTA.- LA LETRA ■ SIGNIFICA MENSUAL, LAS LETRAS ■ SIGNIFICAN TRIMESTRAL, LA LETRA S SIGNIF. SEMANAL, LA LETRA D SIGNIF. DIARIO, RC SIGNIF. REVISIÓN CONTINUA, CT QUE ES POR CONTRATO.
LAS SM SIGNIF. QUE ES SEMESTRAL, LAS CM SIGNIF. QUE ES CADA CUATRO MESES, LA A QUE ES ANUAL, LA BM QUE ES BIMESTRAL, LAS LETRAS SSR SIGNIF. SEGUIN SE REQUIERA.

Bomba con motor eléctrico.- Se entiende que estos equipos se utilizan muy poco, gran parte de su escaso funcionamiento se debe a las pruebas para mantenerlo en óptimas condiciones de funcionamiento. Para disminuir el tiempo de cebado, se instaló un tinaco especialmente Para estos casos el cual controlamos por medio de una válvula de paso. El mantenimiento habitual era el mismo que se realiza a cualquier motor eléctrico y a su sistema de control

Bomba con motor de gasolina.- En realidad el cambio de aceite se hacía cada 6 meses, pero la afinación como tal realmente se realizaba cada dos años, debido al poco uso, aunque en la tabla 11 se mencione que cada seis meses, esto era porque en Oficinas Centrales no aceptaban que fuera así, tenían la impresión que se estaba descuidando al equipo. Por lo demás, aparte de la limpieza, al tablero automático del equipo se le realizaba lo concerniente a un equipo de esta índole descrito en la tabla 11

Redes de Hidrantes.- Es llamado así a la red de distribución del agua, mangueras, extintores, Válvulas que se utilizan en un sistema contra-incendio

Extintores.- Es el equipo requerido para albergar en su interior el material extinguidor del fuego, como se muestra en la fig. 27. En las Oficinas había un total de 28 tanques de 6 kg. Cada uno, todos con polvo químico de la clase ABC



Figura 27 Extintor

Donde las letras indican el tipo de material que protegen:

- A. madera, papel y basura (combustibles sólidos)
- B. líquidos grasos (combustibles líquidos y gases inflamables)
- C. equipo eléctrico (equipos energizados)

Polvo químico universal - ABC: los extintores de polvo químico seco (fosfato monoamónico al 75% y otros como sales pulverizadas) (ABC)_[7] se utilizan para combatir fuego clase A (combustibles sólidos), clase B (combustibles líquidos y gases inflamables), clase C (equipos energizados). Su uso es de alto riesgo, el polvo químico es un supresor de oxígeno y altamente corrosivo: actualmente se utiliza en muchos lugares indebidamente. Se usaron en forma generalizada debido a que no se conocía otro sistema portátil de combatir el fuego.

Además de los extintores anteriores, existe uno más de 10 kg. Exclusivo para el área de sistemas el cual se recarga con un agente extinguidor llamado “inergen”, el cual, está compuesto de gas nitrógeno, argón y dióxido de carbono. Anteriormente se utilizaba el gas halón, el cual se comprobó que daña la capa de ozono y por esta razón fue prohibido, por el contrario el inergen es inofensivo, ya que sus componentes se encuentran de manera natural en la atmosfera

Recarga de extintores.- Contrato Externo. Se realiza anualmente, pero por motivos de seguridad, se maneja de la siguiente manera: se recarga el 50% del equipo y posteriormente cuando estos regresan, se manda la otra mitad. De esta forma nunca se queda el edificio sin extintores.

Detectores de humo.- Requisito indispensable en archivos, bodegas y todo aquel lugar donde exista material inflamable. En el Edificio existen alrededor de unos 25.

CAPITULO 3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Continuando con el panorama de sustentabilidad, que bien promueve el Infonavit y que lleva implícito el ahorro, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1. Instalar un control automático y programado de cargas (variador de velocidad) para los Minisplit, elevadores y bombas de agua, ésto, con la finalidad de reducir el factor de demanda, que económicamente incrementa el gasto y se ve reflejado en el recibo de C.F.E.
2. Instalar mingitorios secos: lavabos y tazas con sensores de proximidad y dispositivos de vaciado en wc. de los asistidos a presión de aire con poca agua.



3. Terminar de instalar la parte faltante de riego por aspersión programado.
4. Utilizar fotoceldas para el alumbrado exterior del edificio y jardines (frecuentemente permanecen encendidas durante el día por olvido).
5. Utilizar en azoteas impermeabilizante color blanco, porque tiene menor absorción solar. (no es necesario quitar el existente).
6. Cambiar el alumbrado por lámparas y luminarios de leds.
7. Instalar sistema de paneles solares para disminuir los costos de Energía y de esta manera representar un ejemplo para otras instituciones.
8. Instalar doble cristal en ventanas exteriores para conservar el interior a una mejor temperatura y así disminuir el consumo por aire acondicionado y calefacción.
9. Realizar las adecuaciones necesarias y prácticas, para la captación de aguas pluviales.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] www.nacobre.com.mx
- [2] www.infonavit.org.mx
- [3] http://es.wikipedia.org/wiki/Grosso_mod0
- [4] http://www.prolecge.com/internetsp/upload/pedestal_3pp.pdf
- [5] http://www.planelec.com/equipos_compactos.html
- [6] http://bticino.com.mx/ecatalog/docs/WS07_07_08.pdf
- [7] NOM-104-STPS-2001, relativa al polvo químico ABC