

41
2er.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

OPERACION Y MANTENIMIENTO DE
ACUMULADORES INDUSTRIALES

Análisis de dos casos

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A N :
JESUS IGNACIO CONTRERAS MORENO
PEDRO ERNESTO IBARRA PEREZ
ALFREDO MORENO QUIJANO
JOSE LUIS PERALES MEDINA
MIGUEL ALONZO ROMERO PADILLA

DIRECTOR DE TESIS: ING. PERLA FERNANDEZ REYNA



MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por habernos brindado la oportunidad de desarrollarnos como profesionistas.

A nuestra amiga y directora de este trabajo, Perla Fernández Reyna, quien con su guía y consejos hizo posible la realización del mismo.

A todos nuestros maestros de la Universidad, quienes gracias a su dedicación y conocimientos, nos permitieron llegar hasta este punto.

INDICE

I	Introducción.	5
II	Acumuladores.	
II.1	¿Qué es un acumulador?	8
II.1.1	Descripción del Acumulador.	9
II.1.2	Partes de una batería.	10
II.1.2.1	Rejillas.	10
II.1.2.2	Placas positivas.	10
II.1.2.3	Placas negativas.	11
II.1.2.4	Separadores.	12
II.1.3	Construcción de elementos.	13
II.1.3.1	Electrólito.	14
II.1.3.2	Cajas o vasos.	15
II.1.3.3	Tapas de vasos y tapones respiradores.	15
II.1.3.4	Conector de celdas.	16
II.1.3.5	Terminales.	17
II.1.3.6	Sistema de sellado.	17
II.2	Principios del funcionamiento.	18
II.3	Tipos de Acumuladores y sus diferentes usos.	20
II.3.1	Clasificación general.	20
II.3.2	Baterías estacionarias.	21
II.3.3	Acumuladores para telecomunicaciones.	22
II.3.4	Baterías para UPS.	23
II.3.5	Baterías para señalización y energía auxiliar.	24
II.3.6	Baterías estacionarias de recombinación de gases libres de mantenimiento.	25
II.3.6.1	Características principales.	26
II.3.6.2	Como funciona la recombinación de gases.	26
II.3.7	Baterías de Níquel Cadmio Alcalinas.	29
III	Aplicaciones Industriales de los Acumuladores Industriales.	
III.1	Utilización en sistemas UPS.	33
III.1.1	Antecedentes.	33
III.1.2	Requerimientos para la protección eficaz de energía para computadoras.	36

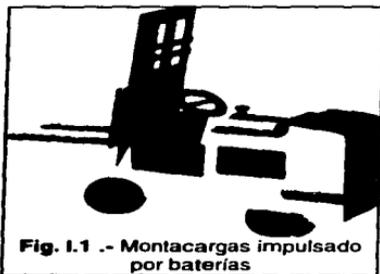
III.1.2.1	Protección contra descargas eléctricas y sobre tensión.	36
III.1.2.2	Aislación.	36
III.1.2.3	Regulación de tensión.	37
III.1.2.4	Energía ininterrumpida.	37
III.1.2.5	Energía de onda sinusoidal.	38
III.1.2.6	Diseñado para alimentar fuentes de alimentación conmutadas.	38
III.1.3	Tipos de perturbaciones.	39
III.1.4	Efectos de las perturbaciones.	39
III.2	Uso en equipos de fuerza motriz.	40
III.2.1	Baterías para fuerza motriz.	40
III.2.1.1	Como calcular una batería para montacargas.	41
III.3	Cargador de baterías para vehículos eléctricos, montacargas y locomotoras mineras.	43
III.3.1	Introducción.	43
III.3.2	Instalación.	44
III.3.3	Mantenimiento.	44
III.3.4	Funcionamiento del cargador.	45
III.3.5	Como seleccionar un cargador.	45
IV	Análisis y prevención de fallas en comunicaciones y UPS.	
IV.1	Conceptos.	47
IV.1.1	Gestión de energía en una red de equipos de cómputo y comunicaciones.	47
IV.1.2	Compaq Insight Manager.	52
IV.1.2.1	Características.	52
IV.1.2.2	Reportes.	55
IV.1.2.3	Comunicación SNMP.	57
IV.1.2.4	Bases de información MIB.	58
IV.1.2.5	Monitoreo de UPS.	60
IV.1.3	Diagrama unifilar.	64
IV.1.3.1	Subestación eléctrica.	64
IV.1.3.2	Cuchillas.	66
IV.1.3.3	Fusibles.	66
IV.1.3.4	Interruptor.	66
IV.1.3.5	Barras.	67
IV.1.3.6	Pararrayos.	67
IV.1.4	Características de las plantas eléctricas automáticas.	68
IV.1.5	Funcionamiento del sistema de control.	71
IV.1.5.1	Cuando falla la alimentación normal.	71

IV.1.5.2	Cuando se reestablece la alimentación normal.	72
IV.1.5.3	Cuando se ejercita la planta eléctrica.	74
IV.1.6	Componentes de una planta eléctrica de emergencia.	74
IV.1.6.1	Motor de combustión interna.	74
IV.1.6.2	Sistema eléctrico del motor de combustión interna.	75
IV.1.6.3	Circuito de arranque y paro del circuito de combustión interna (Control maestro).	77
IV.1.6.4	Circuito de control de transferencia y paro.	79
IV.1.6.5	Interruptores de transferencia.	81
IV.1.6.6	Generador síncrono.	82
IV.1.7	Mantenimiento de las plantas de emergencia.	83
IV.1.8	Lista de partes del diagrama del circuito de control de transferencia y paro.	84
IV.2	Descripción del problema.	84
IV.2.1	Los riesgos.	85
IV.2.1.1	Experiencia.	85
IV.2.1.2	El edificio.	85
IV.2.1.3	Tipo de distribución.	86
IV.2.1.4	Equipo de oficina.	86
IV.2.1.5	Conexiones a una red o un modem.	87
IV.2.1.6	Tamaño del sistema.	87
IV.2.1.7	La distancia hasta la fuente.	88
IV.2.1.8	El clima.	88
IV.2.1.9	Demanda de energía.	88
IV.2.1.10	Puntaje.	88
IV.2.2	Calculando el valor de la pérdida de datos.	90
IV.2.3	Descripción de fallas.	93
IV.2.4	Solución.	96
IV.2.5	Cálculo de la carga.	96
IV.2.6	Características de UPS adquirido.	97
IV.3	Análisis de fallas.	100
V	Optimización del sistema de carga y mejora en la operación del acumulador industrial.	
V.1	Antecedentes.	106
V.2	Descripción del dispositivo electrónico Mark III.	108
V.3	Instalación eléctrica general.	110

V.4	Circuito eléctrico.	111
V.5	Funcionamiento de la tarjeta electrónica.	113
VI	Conclusiones.	
VI.1	Conclusiones del caso 1.	115
VI.2	Conclusiones del caso 2.	118
Anexo 1.		121
VII	Bibliografía.	127

I INTRODUCCION

Hoy en día el uso de baterías es una práctica común en diversas aplicaciones de la vida cotidiana, se ven baterías en los radios, teléfonos celulares, además de diversos aparatos electrónicos, su utilización ha aumentado como fuente de energía para vehículos eléctricos (Fig. 1.1), como soporte para equipos de computo y telecomunicaciones (Fig. 1.2). La batería como se puede ver, a tomado una importancia fundamental en las actividades productivas de muchas empresas y otras actividades cotidianas de las personas.



De ahí la importancia de poder contar con un conocimiento de su uso y mantenimiento, ya que de las acciones encaminadas a darles un buen uso, se derivaran menos gastos y mayor aprovechamiento de los recursos.

En el caso de las baterías recargables se tiene una problemática muy particular ya que éstas requieren de un mantenimiento y operación que de no dárse adecuadamente, provoca la disminución de la vida útil de las mismas.

El uso en equipos de cómputo y comunicaciones va encaminado principalmente a dar un soporte en caso de una falla en el suministro de energía eléctrica, ya que estos equipos al sufrir un corte suspenden su operación, lo que deriva en pérdida de información que puede ser muy costosa, es por esto básico el poder confiar en que las baterías van a estar disponibles en caso de una eventualidad.



Fig. 1.2 .- UPS para un centro de cómputo.

Existen actualmente avances en lo que a equipos de comunicaciones y cómputo se refiere, se fabrican cada vez programas más poderosos que sirven de herramienta para poder realizar el diagnóstico de las baterías.

Los fabricantes de equipos UPS además, están creando dispositivos para hacer sus equipos monitoreables, con lo que cada vez se abren más las expectativas en cuanto a operación y monitoreo de sistemas ininterrumpibles de potencia.

Actualmente en lo que a equipos de fuerza motriz se refiere, los sistemas de recarga son de forma manual, lo que involucra la destreza del operador para poder dar un tiempo de recarga óptimo a las baterías de este tipo de equipos,

con los avances de la electrónica es ahora posible evitar ese factor y siempre dar una adecuada recarga a los equipos.

En el presente trabajo inicialmente se describirán las características de los acumuladores así como su principio de funcionamiento, algunos tipos de aplicación de los mismos, lo cual permitirá situar la importancia de una correcta operación de los acumuladores.

Posteriormente se abordarán las funcionalidades de los acumuladores industriales dirigidas hacia los casos que se analizarán en el presente trabajo, esto es, el uso en sistemas ininterrumpibles de potencia y en equipos de fuerza motriz.

En el capítulo IV se profundizará en el análisis de un problema en el que se aplica el uso de un sistema UPS, y la manera en que se opera y se le da el mantenimiento, se analiza el problema y la relación costo-beneficio de contar con un sistema UPS, se da la solución al mismo y se analizan además los beneficios adicionales de contar con un sistema de monitoreo de sistemas UPS.

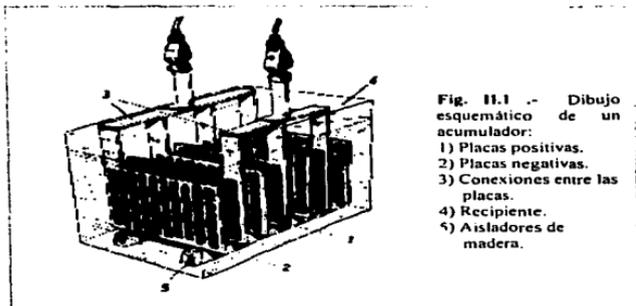
En el capítulo V se hace el análisis de la operación en el caso del uso de acumuladores en montacargas, consiste en la adaptación de un sistema cargador de baterías automático, desarrollado con el fin de dar una adecuada recarga, que es un proceso que si no se realiza en forma adecuada contribuye a la disminución de la vida útil de las baterías.

Por último en el capítulo 6 se hacen los análisis de resultados de acuerdo a las soluciones aplicadas en los dos casos y las conclusiones a los mismos.

II ACUMULADORES

II.1 ¿Qué es un Acumulador?

Los primeros acumuladores fueron construidos por Poggendorf y Thomsen. Sin embargo no puede decirse que de ellos pudiera sacarse alguna ventaja práctica. Por ello se atribuye la invención a Gastón Planté cuyo acumulador era utilizable. Consistía en dos láminas de plomo arrolladas y mantenidas con cierta separación entre si por el intermedio de unas cintas de caucho. Entre ambas placas había el electrólito consistente en ácido sulfúrico diluido. Todo ello se hallaba protegido dentro de un recipiente aislante y a cada uno de los polos estaban unidos unos cables. El acumulador de Planté fue construido en 1858.



El acumulador de Planté tenía algunos importantes defectos que fueron superados en el acumulador de Fauré, en 1881. Este físico francés descubrió que, recubriendo los electrodos con una capa de óxido de plomo, se aceleraban los procesos de carga y descarga, y construyó, por este procedimiento, acumuladores cuya constitución fundamental no ha variado prácticamente en nuestros días. Por ello los acumuladores de plomo se suelen llamar también con el nombre de **ACUMULADORES FAURE**.

II.1.1 Descripción del Acumulador.

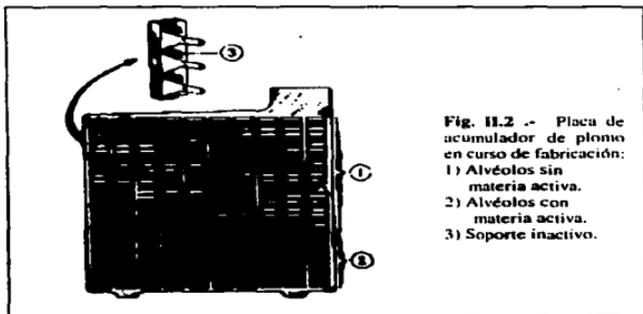
El acumulador es un dispositivo electroquímico y como tal deberá examinarse desde dos puntos de vista:

1. El primero de ellos es el químico, que se ocupa de la naturaleza y las propiedades de los materiales que se usen en su construcción y de las reacciones que ocurren durante la carga y la descarga.
2. El segundo es el físico, y en él deberá figurar un estudio de la entrada y la salida eléctrica, los factores que afectan la capacidad, y la teoría de la transformación de la energía química a energía eléctrica y viceversa.

II.1.2 Partes de una Batería.

II.1.2.1 Rejillas.

Las placas de un acumulador plomo ácido, consisten de una rejilla base conductora de electricidad, entre cuyo enrejado se depositan las materias activas por medio de un proceso electroquímico. Estas rejillas



sirven para conducir la corriente de los materiales activos de las placas positivas y negativas. Las rejillas se fabrican de una aleación compuesta principalmente de plomo-antimonio o plomo-calcio.

II.1.2.2 Placas Positivas.

La materia activa que compone las placas positivas es peróxido de plomo, que es un cuerpo cristalino de color café oscuro. Sus finas moléculas se hallan dispuestas en forma de prestarle gran porosidad, lo que permite que el electrólito penetre libremente en las placas.

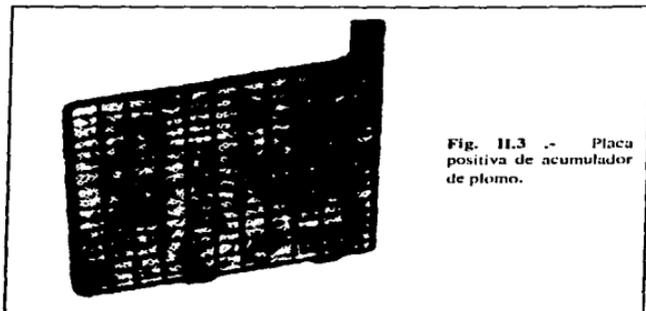


Fig. II.3 .- Placa positiva de acumulador de plomo.

II.1.2.3 Placas Negativas.

Las placas negativas, están revestidas de una masa porosa de plomo esponjoso que permite fácil penetración al electrólito.

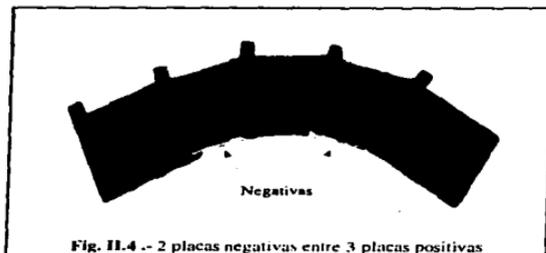


Fig. II.4 .- 2 placas negativas entre 3 placas positivas

La materia activa contiene también ciertos cuerpos llamados **EXPANSORES** que se le han incorporado para impedir que el plomo esponjoso se contraiga y vuelva durante la duración del acumulador a su estado sólido inactivo.

II.1.2.4 Separadores.

Ninguna placa positiva debe entrar en contacto con una placa negativa puesto que esto causaría que la celda perdiese la energía en ella almacenada. Para impedir el contacto entre placas, se introducen entre ellas hojas delgadas de material poroso no conductor de electricidad que se denominan separadores.

En la fabricación de los separadores se utilizan materiales como fibras de celulosa impregnadas con resina, hule microporoso, hule absorbente y otros plásticos.

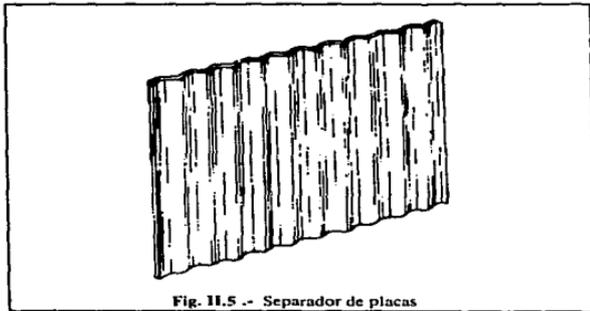


Fig. II.5.- Separador de placas

II.1.3 Construcción de Elementos.

Las placas positivas se sueldan eléctricamente a postes de conexión, y estos conjuntos forman los Grupos Positivos; las placas negativas se sueldan igualmente a postes de conexión y ellas forman el Grupo Negativo. Luego se introducen entre las placas los separadores con su lado ranurado hacia las placas positivas.

El Conjunto Negativo, Grupo Positivo y Separadores es denominado **ELEMENTO**. En cada celda se utiliza un elemento.

En los elementos pueden utilizarse el número y tamaño de las placas que se desee, esto depende de la cantidad de energía que se quiera almacenar; pero por razones de eficiencia, generalmente habrá una placa negativa en exceso de las placas positivas. Cuanto mayor sea el número de las placas que se utilizan por elemento, mas alta será la capacidad en A.H. durante la descarga.



Fig. II.6 .- Disposición de las placas negativas, intercaladas entre las placas positivas por medio de separadores.

El voltaje de una celda bien cargada es siempre un poco mayor de dos volts sea cual fuere el número o tamaño de sus placas. El voltaje total del acumulador es la suma del voltaje de sus celdas.

II.1.3.1 Electrolito.

El plomo esponjoso y el peróxido de plomo que rellenan las placas se consideran como los materiales **ACTIVOS** del acumulador. Pero estos materiales no pueden entrar en actividad si no se les sumerge o impregna de una solución de ácido sulfúrico y agua que se llama electrólito. El ácido sulfúrico del electrólito suministra el sulfato que se combina con las materias activas de las placas para generar la energía eléctrica. El electrólito de ácido sulfúrico sirve también como conductor de la corriente eléctrica dentro del acumulador, entre las placas positivas y negativas a través de los separadores.

Densidad	1.115	1.124	1.133	1.142	1.151	1.160	1.169	1.179
Grados Baume	15	16	17	18	19	20	21	22
Densidad	1.188	1.198	1.208	1.218	1.229	1.239	1.250	1.261
Grados Baume	23	24	25	26	27	28	29	30
Densidad	1.272	1.283	1.295	1.306	1.318	1.330	1.342	1.355
Grados Baume	31	32	33	34	35	36	37	38
Densidad	1.368	1.381	1.394	1.408	1.835			
Grados Baume	39	40	41	42	43			

Relación Densidad Vs. Grados Baume

II.1.3.2 Cajas o Vasos.

Las cajas de los acumuladores que se utilizan en uso estacionario o fuerza motriz se fabrican de una sola pieza moldeada, y se compone generalmente de plástico. Las cajas deben resistir temperaturas extremas de calor y frío además de las sacudidas producidas por el funcionamiento de los montacargas y deben ser resistentes a la absorción de ácido. En el fondo de cada uno de los compartimientos destinados a los elementos se encuentran descansos moldeados sobre los cuales reposan los elementos.

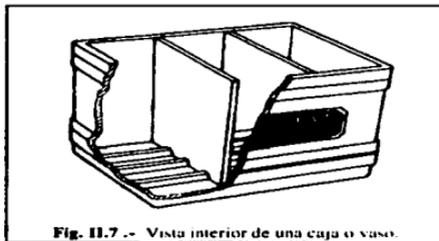


Fig. II.7.- Vista interior de una caja o vaso.

II.1.3.3 Tapas de Vasos y Tapones Respiradores.

Las tapas de las celdas se fabrican generalmente de plástico o policarbonato moldeado y ellas ajustan herméticamente alrededor de los postes de conexión que las atraviesan impidiendo así el paso al ácido. Estas tapas llevan también agujeros de ventilación en los que se instalan dispositivos de tipos muy variados.

Hay tres tipos de construcción de tapas para baterías de una sola pieza:

1. Conectores moldeados en las tapas con aberturas para soldar los postes de conexión.
2. Rebaje para los alojamientos de los conectores.
3. Tapas de una sola pieza con cavidades moldeadas para que ajuste sobre las conexiones intercelda con el sello de la tapa, después que todas las conexiones intercelda estén completas.

Tapones respiradores de diseño especial contribuyen junto con los agujeros de las tapas para desviar los gases e impedir las fugas del líquido de las celdas cuando éste es salpicado o proyectado contra la cara interior de la tapa, así como válvulas reguladoras de presión en las baterías de recombinación.

II.1.3.4 Conector de Celdas.

Para conectar en serie las celdas de un acumulador, se colocan los elementos de las celdas de manera que el poste negativo de una celda queda junto al poste positivo de la celda que la sigue y a la parte sobresaliente de los postes se sueldan conectores. Los conectores deben ser lo suficientemente macizos para poder conducir, sin recalentamientos, las elevadas corrientes eléctricas requeridas por el equipo.

Nuevas técnicas de construcción han sido desarrolladas, por lo tanto las celdas son conectadas en serie a través de las perforaciones o sobre el tope de las particiones antes de colocar la tapa de la batería.

Este tipo de construcción proporciona un buen sello contra el ácido entre celdas y es una conexión más corta, la cual asegura un mínimo de pérdidas de voltaje.

II.1.3.5 Terminales.

Las terminales (+) positiva o (-) negativa, suelen ser parte del poste con salida para atornillar los conectores de cobre plumbizado. En las baterías de recombinación se atornillan directamente a las terminales hembra (+) o (-).

II.1.3.6 Sistema de Sellado.

Para formar una junta hermética entre la tapa y la caja del acumulador se emplea un sistema de sellado térmico o se usan sellos rígidos de resina los cuales son permanentes y no pueden ser removidos por calentamiento.

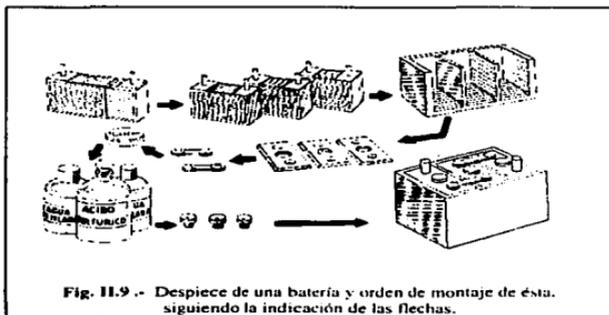


Fig. II.9.- Despiece de una batería y orden de montaje de ésta, siguiendo la indicación de las flechas.

II.2 Principios del Funcionamiento.

Un acumulador eléctrico consiste en dos o más celdas conectadas, que convierten la energía química en energía eléctrica. La celda es la unidad de la batería o acumulador, pero a veces se usa la palabra **BATERIA** para designar una celda. Las partes esenciales de una celda, son dos electrodos disemejantes sumergidos en un electrólito que se haya en un recipiente adecuado. Ejemplos conocidos de electrodos son las placas de cobre y de zinc de una celda primaria sencilla, o las placas de plomo y de dióxido de plomo de un acumulador. El electrólito es una disolución acuosa de ciertos ácidos, álcalis o sales que se adaptan para este fin.

Actualmente se usan varias clases de celdas, que pueden clasificarse en dos grupos generales como celdas primarias y secundarias. La más conocida de las celdas primarias es la **PILA SECA**. A las celdas secundarias suele dárseles el nombre de acumuladores. La distinción

secundarias suele dárseles el nombre de acumuladores. La distinción entre las celdas primarias y secundarias se basa en la naturaleza de la reacción química que ocurre en ellas cuando se usan. Las celdas primarias convierten la energía química en energía eléctrica, y al hacerlo se agotan.

Las pilas secas, cuando ya no son útiles, se desechan, pero algunas de las llamadas **HUMEDAS** pueden renovarse con nuevos electrodos y electrólito.

Los acumuladores de celdas secundarias, en cambio, convierten la energía química en energía eléctrica por reacciones que son esencialmente reversibles; es decir, pueden ser cargadas por una corriente eléctrica que pase por ellos en dirección opuesta a la de su descarga.

Durante este proceso, la energía eléctrica se transforma en energía química, que puede usarse posteriormente como energía eléctrica otra vez. La electricidad almacena energía química y, por tanto, electricidad potencial.

En casi todas sus aplicaciones, los acumuladores se usan en grupos o baterías, cuyo número de celdas y tamaño dependen del servicio requerido. Son posibles varias combinaciones, por lo que resulta conveniente disponer las celdas de manera que se obtenga el servicio más económico. Son dos factores los que determinan la combinación de celdas: uno de ellos es el requerimiento de voltaje, y el otro, la capacidad.

Cuando las celdas se conectan en serie, es decir cuando el polo positivo de una celda se conecta al polo negativo de la siguiente, y así sucesivamente hasta el final de la serie, el voltaje de las celdas es aditivo.

Dos celdas en serie darán dos veces el voltaje de una celda, y cinco celdas darán cinco veces el voltaje de una celda, suponiendo que las celdas, tomadas individualmente, tengan el mismo voltaje. Pero la capacidad de una hilera de celdas conectadas en serie no es mayor que la capacidad de una sola.

También pueden conectarse las celdas en paralelo conectando entre sí los polos semejantes.

El voltaje de un grupo semejante no es mayor que el voltaje de una celda, pero la capacidad del grupo es igual a la suma de las capacidades de las celdas individuales. No suele hacerse esta combinación de acumuladores, pues resulta preferible usar una sola celda de la capacidad requerida en lugar de un grupo de celdas pequeñas conectadas en paralelo.

II.3 Tipos de Acumuladores y sus Diferentes Usos.

II.3.1 Clasificación General.

Aunque la gama de tipos y usos de los acumuladores es enorme, en este estudio nos referiremos principalmente a los de tipo industrial que se dividen en dos grandes grupos:

1. Acumuladores de Fuerza Motriz. Son usados en montacargas, locomotoras de minas y vehículos eléctricos. (siguiente capítulo)
2. Acumuladores del tipo Estacionario para telecomunicaciones, control y UPS.

II.3.2 Baterías Estacionarias.

Se emplean en sistemas de telecomunicaciones, conmutadores, centrales telefónicas, repetidoras de microondas, energía auxiliar para la protección de circuitos vitales en la generación de energía y en subestaciones, luces de emergencia, señales ferroviarias, servicios de seguridad para clínicas, bancos y respaldo en UPS.



Fig. 11.10 .- Ejemplos de baterías estacionarias

Se usan acumuladores del tipo pequeño desde 25 A.H. hasta 3850 A.H. o de mayor capacidad de ser necesario. El acumulador eléctrico es tan indispensable como la misma electricidad.

II.3.3 Acumuladores para Telecomunicaciones.

La pureza de las conversaciones telefónicas depende en gran parte de que la corriente eléctrica (C.D.) esté exenta de toda clase de perturbaciones. Los acumuladores son insustituibles en este caso y los han adoptado las principales compañías telefónicas de todo el mundo.

Los acumuladores empleados en las centrales telefónicas se caracterizan por estar contruidos por:

- 1. Rejillas positivas y negativas tipo Fauré extra gruesas para dar mayor duración.**
- 2. Placas armadas con la mínima separación posible. Esto reduce la caída de voltaje a un mínimo en la descarga.**
- 3. Los separadores están contruidos para durar toda la vida útil de la batería.**
- 4. Cajas de plástico o policarbonatos de gran resistencia para reducir los requerimientos de peso y espacio y para proporcionar una vista completa del interior de la celda en tal forma que pueda verse fácilmente el nivel del electrolito.**
- 5. Volumen adecuado de electrolito necesario para las descargas bajas y capacidades más altas en amperios-horas.**

6. Tapones normales o a prueba de explosión que evitan las explosiones de los gases producidos en la celda por una chispa o flama.
7. Terminales y conectores entre celdas y entre unidades de cobre plumbizado, con objeto de hacer mínima la caída de voltaje.

Todo lo antes mencionado también es aplicable a los sistemas de baterías de control para subestaciones y también están diseñadas para proporcionar corriente para las altas descargas necesarias para cerrar los interruptores y para las bajas descargas requeridas para las lámparas indicadoras y para las cargas de los solenoides de relevador. Estas baterías deben ser de larga duración para dar un trabajo satisfactorio, teniendo un mínimo de mantenimiento.



Fig. II.11 .- Baterías para Telecomunicaciones.

II.3.4 Baterías para Ups.

Estas baterías son también fabricadas para larga duración, ya que son sometidas a las más altas descargas en un tiempo demasiado corto

normalmente de 15 a 30 minutos para respaldo del UPS cuando falta la corriente alterna que alimenta el equipo.



Fig. 11.12 .- Baterías selladas para UPS.

11.3.5 **Baterías para Señalización y Energía Auxiliar.**

Estas baterías con un voltaje adecuado se conectan en paralelo a una barra recolectora que alimenta al sistema de emergencia y va conectada a un equipo de carga de voltaje regulado debidamente diseñado. Este equipo puede ser un rectificador de flotación.



Fig. 11.13 .- Baterías para Control.

Los rectificadores son completamente estáticos en su operación y tienen la ventaja de ausencia de partes móviles.

Estas baterías son normalmente de 12, 24 y 48 V.C.D. o sea de 6, 12 y 24 celdas por banco.

II.3.6 Baterías Estacionarias de Recombinación de Gases Libres de Mantenimiento.

Siendo las baterías de plomo ácido las más utilizadas en todo tipo de aplicaciones donde se requiera energía auxiliar, por confiabilidad, alto rendimiento y duración.

La continua investigación de los fabricantes de baterías, para conseguir un producto que satisfaga plenamente las necesidades del mercado, ha marcado la pauta al conseguir la recombinación de los gases producidos por las baterías, reconstituyendo el agua en el interior de las celdas.

Estas baterías superan las cualidades de las baterías estacionarias convencionales eliminando el desprendimiento de gases y la necesidad de rellenos periódicos con agua, por ser una batería totalmente sellada y libre de mantenimiento.

Este tipo moderno de batería es la más adecuada para suministrar energía eléctrica a UPS, centrales telefónicas, equipos de señalización, emergencia y seguridad, y para todo tipo de instalaciones que precisen una fuente de energía ininterrumpida, con

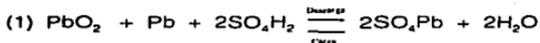
la gran ventaja de ser instaladas junto al equipo de alimentación o dentro del mismo.

II.3.6.1 Características Principales.

1. No necesitan ventilación.
2. Nula emisión de gases.
3. Sin riesgo de proyecciones de electrolito fuera de la celda.
4. Montaje sencillo y compacto.
5. Sin necesidad de sala de baterías independiente.
6. Posibilidad de conectarse en cualquier posición.
7. Menor espacio y mayor capacidad.
8. Menor caída de tensión en la descarga.
9. Larga vida útil.
10. Sin gastos de mantenimiento.
11. Ahorro en espacio de instalación.
12. Completamente seguras en su manejo y transportación.

II.3.6.2 Como Funciona la Recombinación de Gases.

En el proceso de descarga de una batería de plomo-ácido, el ácido de plomo (PbO_2) de la placa positiva (+) y el plomo esponjoso (Pb) de la placa negativa (-), se transforma en sulfato de plomo (PbSO_4), disminuyendo la concentración de iones sulfato (SO_4^{2-}) del electrolito y, por lo tanto, su densidad (REACCION 1).



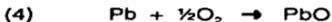
Durante la carga se invierte el proceso produciéndose las reacciones químicas indicadas en sentido contrario. A la vez que este proceso, en la última etapa de carga se produce la descomposición de agua (H_2O) en la placa positiva, para dar oxígeno (O_2) e iones hidrógeno (H^+) (REACCION 2) y el desprendimiento de H_2 en la placa negativa a partir de los iones H^+ existentes en el electrolito (REACCION 3).



En la batería convencional, ambos gases alcanzan, a través del electrolito, la parte superior del elemento, escapando a la atmósfera por el orificio de ventilación.

En la batería, el oxígeno generado en la placa positiva se difunde a través del separador, constituido por microfibras de vidrio, material de altísima porosidad, hasta alcanzar la placa negativa, donde es reducido, incorporándose de nuevo al electrolito en forma de agua (REACCIONES 4 y 5).

El sulfato de plomo (SO_4Pb) generado es reducido a plomo (Pb) (REACCION 6) quedando de nuevo como al principio del proceso.



Al producirse este proceso de forma continua, la placa negativa no alcanza el estado en plena carga (REACCION 5), impidiendo que se desprenda hidrógeno, dado que la reacción 3 sólo se da en la última fase de la carga de esta placa.

Todo este proceso es el denominado ciclo de oxígeno, gracias al cual se evita el desprendimiento de gases en la batería. Para conseguirlo, es preciso que el espacio entre placas esté totalmente ocupado por separadores especiales que permitan que el oxígeno alcance fácilmente en su totalidad la placa negativa, evitando su camino hacia la parte superior de los elementos, lo que se logra plenamente con el que equipa las baterías. La capacidad de absorción de la microfibra de vidrio que constituye el separador es tal, que el electrolito se encuentra en su totalidad impregnado en el separador, sin que exista electrolito libre en el interior de la celda, evitándose cualquier posibilidad de derrame del mismo, incluso en casos de rotura del recipiente.

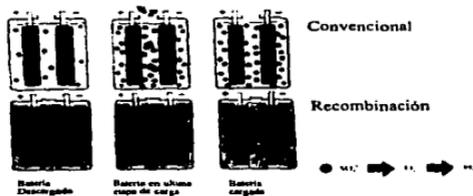


Fig. II.14.- Baterías de Recombinación de Gases.

1.3.7 Baterías de Níquel Cadmio Alcalinas.

Las baterías de plomo serían verdaderamente las mas perfectas sino estuvieran expuestas al fenómeno de la sulfatación.

Para eliminar el problema de la sulfatación, se inventaron unas baterías que tenían la facultad de no darse en ellas el fenómeno de la sulfatación, estas baterías han recibido el nombre de baterías alcalinas.

La idea original era bastante simple, debido a que la sulfatación se presenta gracias al plomo de las placas, todo consistía en encontrar un material que fuera capaz de obrar tan eficientemente como el plomo en el proceso de transformación química de la electricidad, pero que no fuera plomo. Esta consideración llevo al estudio de este problema a dos eminentes Físicos, uno Norteamericano y otro de nacionalidad Sueca. El famoso Tomás Alva Edison y el otro de nacionalidad Sueca llamado Waldemar Junqer, quienes sin tener relación el uno con el otro se afanaron en la búsqueda de un nuevo tipo de acumulador donde el fenómeno de la sulfatación fuera imposible.

Waldemar Junqer ideó un acumulador cuyos soportes eran de hierro y níquel, y fruto de sus investigaciones iniciadas en 1895, fue la patente del año 1899 en que sentaba las bases de lo que después se conocería con el nombre de acumuladores alcalinos. En cuanto a Edison obtuvo patente en el en el año 1901 pero es evidente que no llego a conocer las patentes de su colega Sueco.

Las baterías alcalinas son usadas en donde se requiera una fuente de energía fácilmente transportable y se usan mucho para el alumbrado y para el sistema de aire acondicionado de los vagones de ferrocarril, para operación de interruptores de centrales eléctricas, para sistemas de telefonía, telegrafía y señalización, también para el funcionamiento de montacargas eléctricos y locomotoras de minas.

Los acumuladores alcalinos se hallan dentro de un recipiente de acero al níquel, de superficie ondulada cualidad que puede dar mayor consistencia a la caja que contiene cada elemento, también se usan recipientes de plástico.

Dentro de estos recipientes se encuentran las placas positivas que pueden ser de tubos o de bolsas.

La unión de las placas soportes y bolsas está realizada por presión para asegurar su inmovilidad y evitar, que se produzcan cortos circuitos entre placas.

Las placas positivas están hechas a base de chapa de acero niquelado y en forma de tubos dentro de los que se deposita la materia activa en forma de delgadísimos copos o escamas de níquel puro y de hidrato de níquel alternadas en capas.

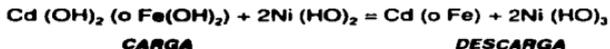
La construcción de las placas negativas es similar al de las positivas, lo que varía en ellas es la materia activa de que se hallan rellenas, que consiste, especialmente, un compuesto a base de cadmio y hierro tratado por un procedimiento especial.

En cuanto a los separadores acostumbran a ser de plástico, pero al no estar sumergidos en ácido su duración es mayor.

Otros fabricantes efectúan el trabajo de separación de placas usando marcos de ebonita en el conjunto de las placas.

El electrólito usado en estas baterías se compone de lejía potásica, la cual consiste en una solución de potasa cáustica, de peso específico 1.2, aunque este peso puede variar entre 1.16 a 1.23, pero sin rebasar estos límites es necesario checarla y si hay variación deberá corregirse ya sea añadiendo agua o potasa, según los casos, pues de otro modo deterioraría las placas.

La reacción química que se produce viene establecida por la siguiente reacción, y consiste en oxidaciones reducciones sucesivas de la materia activa:



A diferencia de los acumuladores de plomo, en los alcalinos, el electrólito no toma parte en el proceso de la reacción, lo que explica que su densidad permanezca invariable a través de la misma.

Solamente el agua es consumida durante el proceso de carga, el hidrógeno y el oxígeno de que esta compuesta lo que explica a su vez la disminución que sufre el líquido y que compensa con adición de agua destilada, en períodos regulares de tiempo.

Al igual que ocurre en los acumuladores de plomo, las alcalinas usan una a través de la cual pasan los hornos y en cuyo centro se encuentra un agujero en donde se rosca un tapón que sirve para la expulsión de los gases que se vayan acumulando en el interior del elemento, estos tapones cuentan con orificios de aireación y sirven para reponer el agua destilada cuando esta se a ido evaporando con el uso.

Los elementos se colocan en un chasis de madera tratada, y a su vez se instalan en estantes o gabinetes metálicos y se conectan en serie en los bornes siguiendo los mismos procedimientos de las baterías de plomo, al usar también conectores entre-celda de cobre plumbizado o cadminizado.

III APLICACIONES DE LOS ACUMULADORES INDUSTRIALES

III.1 UTILIZACION EN SISTEMAS UPS.

III.1.1 Antecedentes.

La historia del sistema de suministro ininterrumpido de energía moderno nació con la invención del semiconductor de potencia llamado SCR o rectificador controlado de silicio. El SCR consiste esencialmente en un interruptor estático que puede conducir o interrumpir corriente eléctrica. El primer SCR fue diseñado por ingenieros de General Electric alrededor del año 1955. Poco tiempo después apareció el UPS, y para fines de la década de los 60 su utilización estaba muy difundida.

Los interruptores estáticos como los SCR son un ingrediente esencial en todos los UPS. los interruptores (siempre hay dos como mínimo) crean corriente alterna (CA) de un suministro de corriente continua (CC), que por lo general es una batería. Aunque los SCR todavía se utilizan con frecuencia en UPS con capacidad sobre 10 kva, han sido gradualmente sustituidos en unidades monofásicas por otros tipos de semiconductores de potencia; primero por transistores bipolares, y recientemente por transistores Mosfet. Recientemente, han aparecido en el mercado los GTO (Gate Turnoff Transistors), de tecnología relacionada con los SCR.

Originalmente, Los UPS eran de enorme tamaño, muy ruidosos y caros, diseñados para proteger grandes computadoras centrales. A

medida que las computadoras fueron multiplicándose y reduciéndose en tamaño, con los UPS fue sucediendo lo mismo.

El modelo tradicional de UPS empleaba la técnica de conversión doble. Esencialmente, un gran cargador-rectificador convertía la corriente alterna (CA) a CC y un inversor, funcionando continuamente, convertía la CC de vuelta a CA. Si llegaba a ocurrir un apagón, el inversor se alimentaba de la batería. Normalmente se agregaba un conmutador de desvío estático (bypass) para proteger contra fallas del rectificador o del inversor, transfiriendo directamente la carga a la línea de acometida. Por supuesto cuando la carga estaba alimentada directamente de la línea, y no tenía ninguna protección contra la perturbaciones de la misma.

Hoy en día . se continua utilizando este diseño de conversión doble.
(Fig. III.1)

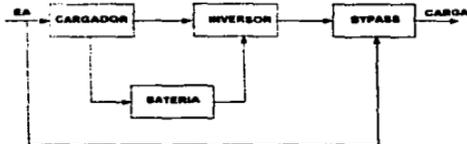


Fig. III.1 .- UPS de conversión doble.

A fines de 1983 ocurrió un avance tecnológico que marco una nueva era en el diseño de los UPS. Este sistema corrige las imperfecciones del método de conversión doble y proporciona avanzadas características de diagnóstico y control interactivo de computadoras, previamente disponibles solo en los UPS mas grandes y caros.

La ultima generación de UPS es una combinación exclusiva de un moderno diseño en tres ramas: tecnología de transformadores ferrosresonantes; electrónica de potencia, y diagnósticos y control interactivos de computadoras por microprocesador.

El centro del sistema es el transformador ferrosresonante. En el modo de funcionamiento normal, el ferrosresonante purifica la energía de línea no acondicionada; filtra los picos de tensión, las bajas , sobretensiones, el ruido, las descargas eléctricas y los apagones parciales.

El transformador ferrosresonante almacena energía en su campo magnético y circuito tanque. Si falla la energía de línea continua suministrando energía a la carga durante ocho a dieciséis milisegundos antes de que ocurra una caída de tensión importante. Esto a menudo se denomina " momento de inercia ".

El circuito de detección de pérdida de línea detecta los problemas y activa la sección del inversor para suministrar energía de la batería al transformador ferrosresonante antes de que la salida del transformador se extinga, lográndose así energía ininterrumpida a las cargas.

III.1.2 Requerimientos para la protección eficaz de energía para computadoras.

Para evaluar cualquier UPS es necesario conocer los seis requerimientos fundamentales de protección de la energía eléctrica.

III.1.2.1 Protección contra descargas eléctricas y sobre tensión.

Aunque la protección contra descargas es absolutamente esencial, es sorprendente que muchos UPS no proporcionen esta protección tan básica. los estudios realizados por la National Power Laboratory muestran que los UPS presentan menos protección contra sobrecargas eléctricas, que un buen dispositivo de protección contra sobretensión. Incluso los UPS que normalmente protegen contra las descargas eléctricas, solamente cumplen con la categoría " A " de la ANSI/IEEE, la cual corresponde a una prueba de 6000 voltios, 200 amperios, en lugar de aprobar la prueba de categoría " B " , más estricta, y que corresponde a 6000 voltios, 3000 amperios.

Para la mayoría de los UPS, las tensiones de salida utilizando la prueba Categoría " A " (menos exigente) , generalmente exceden los 100 voltios que es inaceptable.

III.1.2.2 Aislación.

Esto significa que la línea de salida neutra esta conectada a tierra para eliminar el ruido eléctrico que perturba el funcionamiento de la computadora, o el equipo periférico. Cuando un UPS tiene neutro a

tierra, cumple con la definición de " fuente de alimentación derivada separadamente." según lo especificado en las normas para instalaciones eléctricas de EE.UU.

Esta Aislacion es tan critica para el buen funcionamiento de los equipos de computadoras, que es una norma recomendada por el gobierno federal norteamericano.

III.1.2.3 Regulación de tensión.

Todo equipo electrónico funciona mejor, más eficientemente y con mayor fiabilidad si es alimentado por una fuente regulada. la industria de computadoras ha publicado una norma de diseño, en la cual se especifica que una fuente de alimentación regulada debe proveer de 104 a 127 voltios. Muchos fabricantes no garantizan sus equipos fuera de este rango. El equipo para protección de energía para computadoras debe regular la corriente eléctrica sin ningún problema dentro de este rango.

III.1.2.4 Energía Ininterrumpida.

Existen unidades en el mercado que afirman ser sistemas de suministro ininterrumpido de energía, pero en realidad son sistemas en reserva " stanby " o unidades fuera de línea. Todos estos sistemas sufren una interrupción de corriente cuando se transfieren a la batería. Todos los fabricantes de sistemas en reserva " stanby " declaran que esta interrupción no tiene importancia porque es muy breve. Nosotros estamos en desacuerdo ; por breve que sea el corte, es una

interrupción, Las pruebas realizadas por National Power Laboratory muestran que ningún sistema en reserva tiene tiempos de transferencia previsible con precisión, bajo cualquier circunstancia.

Nuestra conclusión es, junto con la de muchos expertos de la industria, que el único UPS seguro es aquel que proporciona energía continua. Si no se produce ningún corte en la energía eléctrica, entonces es ininterrumpida.

III.1.2.5 Energía de onda sinusoidal.

Muchos UPS de bajo precio tienen una salida de onda cuadrada. Consideramos que un UPS de buena calidad debe tener una salida de onda sinusoidal. El Underwriters Laboratory y la Asociación para la normalización en Canadá son de la misma opinión. Todos los fabricantes de equipos de computadoras exigen energía de onda sinusoidal. No sabemos de ningún fabricante que garantice su producto si se usa con UPS de onda cuadrada o de onda pseudosinusoidal.

III.1.2.6 Diseño para alimentar fuentes de alimentación conmutadas.

El noventa y nueve por ciento de todos los equipos de computadoras utilizan fuentes conmutadas. La fuente de alimentación en una computadora cambia la línea de CA a niveles lógicos de corriente continua utilizadas internamente. La fuente de alimentación conmutada presenta algunos problemas especiales pues no es lineal y tiene un factor de cresta muy alto. Sorprendentemente aun que esta

fuente de alimentación es el tipo de carga mas relevante, son muchos los UPS a los que se les debe reducir su capacidad cuando funcionan con fuentes de alimentación conmutadas. En otras palabras, un UPS de 500 va no sería capaz de soportar una carga de computadora de 500 va conmutada. Consideraremos que para clasificar los UPS de calidad, se deben de tomar en cuenta cargas de computadoras en vez de algún otro tipo de cargas.

III.1.3 TIPOS DE PERTURBACIONES



Los datos de las columnas están dados en porcentajes. Estudio realizado por la AT&T.

III.1.4 EFECTOS DE LAS PERTURBACIONES



Los datos de las columnas están dados en porcentajes. Estudio realizado por la Revista Computación.

III.2 USO EN EQUIPOS DE FUERZA MOTRIZ

En las fábricas, una gran parte de las baterías industriales de fuerza motriz es aplicada para mover montacargas eléctricos de diferentes clases y capacidades, usados para transportar y almacenar toda clase de productos, normalmente en tarimas de madera o plástico. Locomotoras eléctricas mineras que operan el sistema de arrastre de góndolas para extracción de metales o carbón.

III.2.1 Baterías para Fuerza Motriz.

Todas las baterías de fuerza motriz que sirven para tracción deben reunir las siguientes condiciones:

- 1. Poseer la máxima capacidad posible en amperios-horas.**
- 2. Mínimo peso para obtener esa capacidad electroquímica.**
- 3. Solidez adecuada al uso a que están destinadas, para resistir el régimen de trabajo rudo que efectúan, debe tenerse en cuenta que durante las horas en operación se absorben intensidades muy elevadas. Es muy importante que estos acumuladores puedan recargarse en un número de horas ya establecido, esto sucede cuando el vehículo está inactivo o cuando la batería de repuesto se encuentra descargada.**

Es por eso que estos tipos de baterías se recargan en un promedio de 8 a 10 horas con un régimen de carga relativamente elevado.

III.2.1.1 COMO CALCULAR UNA BATERIA PARA MONTACARGAS

Los montacargas están diseñados por el fabricante con cierto compartimiento, en el cual se aloja una Bateria (Acumulador Industrial), que debe tener las medidas de: Largo (X), Ancho (Y), Altura (Z) y número de celdas; para poder determinar las dimensiones, voltaje, amperaje y número de placas por celda de dicha batería.

Ejemplo:

Montacargas Caterpillar Mod. EP18T

Compartimiento: 39.20" Largo
 24.90" Ancho
 24.40" Alto

Número de Celdas = Voltaje de la máquina en C .D. ÷ 2 volts
por cada celda (36 volts ÷ 2 = 18 celdas).

Altura de las celdas de las baterías = *ver Tabla 1*
(Ej. C85 = 22.63 sin tapa, 23.25 con tapa)

TIPO DE CELDA	SIN TAPA (in)	CON TAPA (in)
C75, C85	22.63	23.25
C75E	24.00	25.25
C75L	21.38	22.00
C85E	25.63	26.25
C90L	22.88	23.63
S100	22.88	23.63
C100	25.63	26.25
C125	30.63	31.00
S140	30.63	31.00
C150, 170	30.31	31.00

Tabla 1.

Número de Celdas: (Tabla 2)

PLACAS	12 cel. 24 volt		15 cel. 30 volt		18 cel. 36 volt		24 cel. 48 volt		36 cel. 72 volt	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
8	19 21	14 54	19 21	18 13	21 88	19 12	25 65	21 75	32 62	29 64
11	19 31	17 54	22 88	19 13	26 56	19 25	26 54	25 64	38 28	29 64
12	20 62	19 13	24 01	19 25	31 08	19 25	31 08	25 69	38 18	31 08
15	13 84	19 64	29 74	19 64	35 54	19 64	35 64	25 04	35 54	35 54
17	25 84	20 19	32 25	20 19	38 56	20 19	38 56	26 54	40 08	38 54
19	25 94	22 64	37 25	22 64	39 54	22 64	39 54	29 94	44 54	39 54
21	25 94	24 64	32 24	24 64	38 54	24 64	38 54	32 94	49 54	39 08
23	27 18	21 64	32 24	26 94	38 54	26 94	38 54	35 94	54 08	39 08
24	29 64	25 88	34 24	29 19	38 54	29 19	38 54	38 54	52 84	38 54
27	31 08	25 84	32 24	31 64			41 84	39 54	52 84	42 54
29	33 94	25 84	33 54	31 25			44 84	39 54	52 84	46 54
31	35 18	25 64	34 19	32 25			46 25	39 54	52 84	48 54
32	38 64	25 64	34 64	32 25			51 25	39 54	52 84	51 54

Tabla 2.

Observamos que en la intersección de la columna de 18 celdas/36 volts y el renglón 21 placas, las medidas son:

Largo (X) 38.56" y Ancho (Y) 24.69".

Con estos datos observamos que las dimensiones concuerdan perfectamente con el compartimiento del montacargas, por lo que podemos decir que si tomamos 21 placas por celda (10 positivas y 11 negativas), multiplicamos el número de placas positivas (10) por los amperes-horas por placa positiva (85) y obtenemos la capacidad total de la batería (= 850 amperes-hora a un régimen de descarga de 6 horas).

Como resultado de los cálculos anteriores, obtenemos el tipo de batería deseada, que en este caso es el modelo 18-C85-21 (18 celdas, 850 A.H., 21 placas).

III.3 CARGADOR DE BATERÍAS PARA VEHICULOS ELECTRICOS, MONTACARGAS Y LOCOTOMORAS DE MINAS

III.3.1 Introducción.

Los cargadores ferresonantes con semiconductores monocristalinos que utilizan como válvula un elemento de cristal de silicio (diodo, tiristor), transforman una corriente alterna monofásica o trifásica en corriente directa, generalmente con modificación simultánea de la tensión; tanto el amperaje inicial como el voltaje y el rango de carga están totalmente regulados para proporcionar la carga ideal, la cual reduce a un mínimo la gasificación y el calentamiento de la batería.

Las características de carga programadas electrónicamente dan como resultado un óptimo rendimiento y un incremento en la vida útil de la batería. Las principales partes que componen estos cargadores son: transformadores de voltaje constante, control de tiempo regulado por un timer (reloj) o por una tablilla electrónica y fusibles para corriente alterna y directa. Todo esto ensamblado en un gabinete metálico perfectamente ventilado por convección.

III.3.2 INSTALACION.

1. Recorra al Manual de Operación en la sección de Instalación.
2. Seleccione un lugar seco y limpio.
3. No obstruya las salidas de ventilación.
4. De preferencia, fijelo en alto.

III.3.3 MANTENIMIENTO.

El cargador requiere un mínimo de mantenimiento. Sin embargo, debe mantenerse limpio y seco y todas sus conexiones apretadas. Si es necesario, puede soplearse su interior con aire seco.

En caso de alguna operación irregular, examine y apriete, de ser necesario, todas las conexiones externas e internas y revise el cableado del circuito.

Si persiste la operación irregular, debe consultar su Diagnóstico de Fallas.

Deberá llevarse un registro en el que se anoten las fechas en que fue revisado, ajustado y las causas del problema haciendo anotaciones de las partes sustituidas o reparadas. Esto servirá como guía para el stock de partes de refacciones y también como diagnóstico del problema.

III.3.4 DIAGNOSTICO DE FALLAS.

DIAGNOSTICO DE FALLAS

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION
NO OPERA EL CARGADOR	<ul style="list-style-type: none">No llega V.C.A.Fusibles de entrada V.C.A. abiertos.Bobina principal dañada.TAP del transformador mal colocados según voltaje de entrada C.A.	<ul style="list-style-type: none">Reportar el problema al personal indicado. Checar línea.Sustituir fusibles según placa de datos.Sustituir bobina según V.C.A.Colocar TAP de transformador según voltaje de entrada C.A.
NO RECIBE CARGA LA BATERIA	<ul style="list-style-type: none">Polaridad invertida.La batería no es de la capacidad del cargador.Unidad rectificadora dañada.Ajuste mal realizado en tarjeta de control.Tarjeta de control dañada.Fusible de salida C.D. abierto.	<ul style="list-style-type: none">Invertir cables según sea el caso.Cambiar batería a la capacidad del cargador.Revisar toda la unidad rectificadora.Realizar ajustes adecuados en tarjeta de control.Cambiar tarjeta de control por una nueva.Cambiar fusible de salida C.D., según capacidad del cargador.

III.3.5 COMO SELECCIONAR UN CARGADOR.

Pa.a explicar el procedimiento de manera más clara, tomaremos como ejemplo una batería modelo 18-C85-21 y elegiremos el cargador adecuado. Para ello, los siguientes puntos son indispensables:

1. Voltaje de la batería y número de celdas (ej. 36 volts, 18 celdas).

2. Capacidad en amperes-horas de la batería (ej. 850 A.H.).
3. Alimentación de Corriente Alterna (ej. 208, 220, 440 volts).
4. Número de fases (ej. 3 fases).

La descripción que necesitamos sería:

- 850 A.H.
- Titánico.
- 18 celdas.

Con estos datos se deberá consultar el catálogo del fabricante de cargadores de nuestra elección, obteniendo de esta manera el equipo adecuado en características y calidad.

IV Análisis y Prevención de Fallas en Comunicaciones y UPS.

IV.1 Conceptos.

IV.1.1 Gestión de energía en una red de equipos de cómputo y comunicaciones.

Uno de los elementos más importantes dentro de las redes de cómputo y parte fundamental en su operación es el suministro de energía eléctrica. Este suministro está sujeto a una serie de variables externas al centro de cómputo y comunicaciones, las que pueden hacer fallar a éste en dos renglones fundamentales:

- 1. Calidad de Suministro.-** Dentro de éste intervienen las variaciones de voltaje que pueden ser Altas o Bajas (Fig. IV.1), produciendo daños paulatinamente y que van en detrimento de las condiciones del equipo.
- 2. Cortes de Energía.-** Este problema produce una interrupción en los servicios de cómputo durante el corte y en caso de no ser dada de baja la red de cómputo adecuadamente, puede producir pérdidas de información.

Estado de voltaje de línea y UPS en 24 Hrs

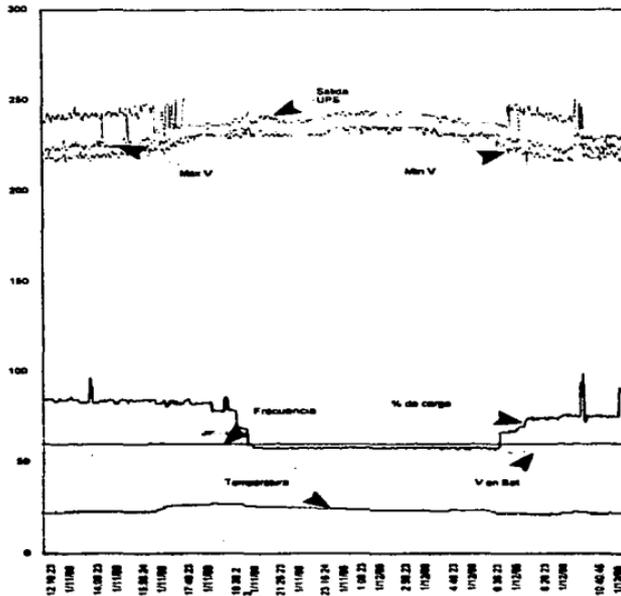


Fig. IV.1.- Variación de alimentación en un centro de cómputo

Ante estos problemas, es necesario contar con sistemas auxiliares de energía que puedan soportar el tiempo del corte y así poder continuar con el servicio o en su caso poder dar de baja la red de manera segura.

Sin embargo, para poder realizarlo es necesario contar con un tiempo de soporte aceptable en el banco de baterías, lo que nos lleva a la siguiente pregunta: *¿cuánto tiempo?*, la respuesta será: el tiempo suficiente para dar de baja todos los equipos con los que se cuente, pero *¿cuántos operadores se necesitarían para dar de baja todos los equipos sin que esto disminuya la operabilidad de los equipos?* Esto es, dar de baja el equipo cuando sea necesario, sin embargo, esto reduciría el tiempo para dar de baja los equipos y quizá no sea suficiente.

Modelo	Batería	Número de baterías	Tiempo recarga (hrs.)	Porcentaje de carga				
				10	25	50	75	100
Tiempo en minutos								
Standard	BA-46	1	72	191	85	50	29	20
EBP1F	BA-48	1	107	262	131	74	52	27
EBP2F	BA-46	2	207	446	213	130	82	49
EBP3F	BA-50	1	307	615	302	188	120	72
EBP4F	BA-46	3	173	751	359	219	137	87
EBP5F	BA-48	3	255	1,011	1,175	311	199	133
EBP6F	BA-50	2	181	1,449	712	442	283	188
EBP7F	BA-50	3	298	2,393	1,175	730	467	310

Fig. IV.2.- Tiempo de respaldo según el número de baterías para un UPS de 3kVA (Fuente: Best Power Technology).

Otro problema es el hecho de que se este enterado con oportunidad de que se presentó un corte para que se tomen las medidas necesarias. Una solución podría ser el aumentar el tiempo de soporte del banco de baterías, el inconveniente es que aumentaría considerablemente el costo del soporte y además sería una solución incompleta, ya que el hecho de tener gran tiempo de

soporte no evita que los cortes se sigan presentando y que las baterías puedan agotarse.

Se requiere tener un sistema para la gestión de energía para ser informados oportunamente, de la calidad en el suministro, así como permitir realizar autopruebas al equipo de soporte para que exista la seguridad de que funcionará cuando se requiera.

La gestión de la energía se realiza mediante equipos que cuenten con los sensores necesarios para efectuar la medición de una serie de variables que en su conjunto indiquen el estado del suministro y que bajo ciertos valores puedan detectar una falla. Una vez detectados los valores de las variables a gestionar se enviarán a una estación de trabajo, la cual debe desplegarlos, llevar un archivo histórico de estos valores y en los casos específicos dar la voz de alarma en una eventualidad.

Un sistema por medio del cual es posible realizar este monitoreo, consta de una terminal que está conectada con el UPS y con los servidores a gestionar. Esta conexión es en red utilizando el conjunto de protocolos de comunicaciones TCP/IP (Transfer Control Protocol / Internet Protocol), que cuenta con el protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol).

El protocolo de comunicaciones SNMP pertenece al grupo de protocolos TCP/IP y tiene como fin permitir la administración de la base de información de gestión (MIB), de esta manera permite en tiempo real realizar la gestión, autopruebas y estado del UPS y otros dispositivos dentro del computador, como lo son procesadores, unidades de almacenamiento, circuitos de memoria, temperatura del

procesador y hasta en su caso por vía remota realizar un diagnóstico de fallas para todos los servidores y UPS que se encuentran conectados a la red.

En cada uno de los servidores debe estar activo el agente de gestión SNMP correspondiente. éste se activa integrando al sistema operativo que esté corriendo en el servidor, el software del agente de gestión y la base de datos MIB. Este protocolo genera mensajes de gestión que son transmitidos a tres comunidades que son de acuerdo a su función las encargadas de recibir los mensajes, las comunidades son: control, monitoreo y alerta.

Los nombres de las comunidades se utilizan para autenticar los mensajes SNMP recibidos en el agente. El nombre de comunidad es un mensaje de petición de un tipo de acceso determinado que debe de coincidir con el nombre definido para ese tipo de acceso por una de las opciones de la comunidad SNMP.



Fig. IV.3 .- Transporte de gestión SNMP.

La consola de gestión es una microcomputadora encargada de recibir todos los mensajes de monitoreo, control y alarma de tal manera, que en ella por medio de alguna interface gráfica se pueda ver el comportamiento histórico de las variables MIB, algunas interfases tienen además la capacidad de generar mensajes de alerta a radiolocalizadores con lo cual se puede tener o estar enterados permanentemente del estado de los equipos.

La estación de monitoreo cuenta con un software que realiza el registro de los eventos que se presenten dentro de la gestión SNMP., asimismo captura todas las variables MIB que revelan el comportamiento de todos los componentes de los equipos en cualquier momento, ya sea para registrar eventos de alarma o registrar el desempeño de los equipos, con el fin de que se puedan realizar las acciones pertinentes para que sea siempre el mejor posible.

IV.1.2 Compaq Insight Manager



IV.1.2.1 Características

El sistema que se utiliza en el caso 2 es "Compaq Insight Manager", este sistema monitorea diferentes plataformas en cuanto a sistema operativo, con el fin de que desde una sola estación de monitoreo podamos contar con el control de nuestros equipos. Además, cuenta con la opción de poder realizar un seguimiento de las alarmas para que en caso necesario se puedan enviar mensajes a radiolocalizadores para notificar al(os) administrador(es) de los eventos que sean de importancia.

El seguimiento de los mensajes se realiza enviando un código con el que se puede identificar el servidor, el tipo de alarma y el grado de severidad de la misma (Fig. IV.4).

Subsistema	Código	Nivel de Seguridad	Código
Prueba de alarma	20	Bien	1
Recuperación automática del servidor	21	Degradado	2
Térmico	22	Falla	3
UPS	23		
Discos	24		
Reservado	25		
Interfase de red	26		
Memoria corregida	27		
Errores críticos	28		
Sistemas de almacenamiento	29		
Mensajes de límites marcados por el administrador	30		
Compaq Insight Manager - Internamente generados	31		
Reservados	32-99		

Fig. IV.4 .- Códigos de alarma

La recolección automática de datos es un proceso mediante el cual la estación de monitoreo colecta de uno o más servidores las variables MIB y las almacena en una base de datos local (Fig. IV.5). Esta información está disponible para generar reportes o gráficas, si se almacenan estos datos durante un periodo largo, es posible revisar estos reportes y gráficas para predecir un problema potencial o diagnosticar de los eventos que se han presentado un problema existente.

El proceso de recolección automática de datos hace llamados a cada servidor en intervalos predeterminados de tiempo, estos datos son divididos en dos categorías: datos estáticos y dinámicos.

Los datos estáticos son recolectados cuando se inicia por primera vez con el software de monitoreo y son algunos de los datos de configuración del sistema, los datos dinámicos son aquellos que son colectados periódicamente, normalmente estos datos son recolectados cada media hora, sin embargo, este intervalo de tiempo puede ser reducido para que se realice una recolección en períodos considerablemente más cortos , aunque esto produciría



Fig. IV.5.- Pantalla de recolección de servidores.

que las bases de datos crecieran. Los datos dinámicos además se manejan en dos archivos, uno es el archivo MIB que contiene el sumario de cada parámetro del servidor con el dato que ha sido traído, y un archivo de puntos, que contiene los diferentes valores

puntuales para cada parámetro numérico del servidor que ha sido recolectado.

IV.1.2.2 Reportes.

Ahora bien, estos valores se pueden graficar y visualizar, de tal manera que podemos analizar a detalle de manera gráfica las variaciones en los valores, además podemos emitir reportes programados con valores específicos de las áreas de interés, ya sea diaria, semanal o mensualmente de acuerdo a la necesidad de

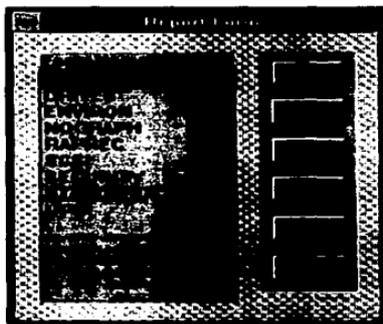


Fig. IV.6 .- Pantalla para dar de alta reportes.

monitoreo de cada uno de esos parámetros. Con estos reportes podemos determinar cuando se requieren reorganizaciones en los sistemas o programar un mantenimiento preventivo en el área

específica de interés. De hecho existen modelos ya predeterminados de tipos de reportes:

Nombre del reporte	Contenido del reporte
CONFIG	Procesador, tipo de bus, versión del ROM, direcciones de puertos, información de la memoria
DRIVES	Información de unidades de disco flexible y disco fijo, así como el status físico y lógico de cada una de las unidades
ENVIRON	Temperatura e información de ventiladores
NOGRAPH	Contiene la información del reporte STANDARD pero sin gráficos
RAPREC	Servicios de recuperación rápida
SECURITY	Para el modo de servidor de red, contiene información sobre los parámetros de seguridad.

Fig. IV.7 .- Reportes predeterminados.

Los reportes, como se mencionó antes, utilizan la información histórica colectada de los parámetros del servidor para mostrar el valor actual, el último valor reportado, la mayor variación, el valor promedio y la desviación standard; (Ver Anexo 1) el reporte indica cambios que han ocurrido desde el último reporte para sobresaltar que un cambio ha tomado efecto. En la parte superior del reporte se identifica el mismo por el nombre del servidor, el nombre de la base de datos, la fecha en la que éste fue impreso, la hora a la que la información fue procesada y el nombre del reporte. Referente a la información del reporte, ésta se divide en 8 columnas:

Columna	Descripción
Item	Identifica el parámetro monitoreado
Type	Identifica el modo en el que esta tomada la variable: CT = Contador. GA = Medición. VL = Valor. ST = Cadena de caracteres.
Current	Es el valor más reciente colectado para el parámetro.
Last reported	Es el último valor reportado asociado con el reporte impreso previo.
Largest variation	La diferencia entre el mínimo y el máximo valor desde el último reporte para este parámetro.
Average Since report	El promedio desde el último momento en que fue impreso este reporte, calculado de acuerdo al tipo de variable. Para contadores, el promedio es el promedio del cambio. Para mediciones es el promedio del promedio de los valores actuales.
Average	Calculado de acuerdo al tipo de variable y basado en todos los valores actualmente almacenados en la base de datos para cada parámetro. Para contadores, el promedio es el promedio del cambio del valor. Para mediciones es el promedio de los valores actuales.
Standard deviation	Indica que tanto varía el parámetro entre valor promedio y el valor normal. Este valor es calculado de acuerdo al tipo. Para contadores, la desviación standard es el cambio de la variable. Para mediciones es la desviación standard de los valores actuales.

Un asterisco en un parámetro del reporte (*Ver Anexo 1*) indica un cambio desde la última vez que el software imprimió este reporte en particular para el servidor en estudio. El asterisco marca los parámetros que tienen cambios por más de dos desviaciones estándar desde el promedio. Es una manera de mostrar una desviación inusual.

IV.1.2.3 Comunicación SNMP



Una parte fundamental del software de monitoreo es que se puede realizar mantenimiento remoto a los servidores, de tal manera que

es posible acceder hacia él mediante una red o mediante una conexión vía modem, dando un control activo de los servidores, así mismo se puede dar de baja un servidor de manera segura y remota en caso de una eventualidad. Además es posible abrir una sesión de terminal para poder realizar labores de mantenimiento en el servidor.

El protocolo SNMP recolecta la información, y lo realiza efectuando específicamente cuatro tipos de operaciones que la aplicación por la cual se visualizan los datos puede solicitar al agente que los contiene. Estas operaciones son GET, GET-NEXT, SET y TRAP.

1. La aplicación utiliza el GET y el GET-NEXT para leer y traer datos desde la base de información administrada (MIB), esto posibilita su administración.
2. La operación SET direcciona a la aplicación para definir o cambiar el valor de una variable que es conocida por el agente.
3. Los agentes de administración pueden enviar mensajes TRAP o información no solicitada cuando los agentes determinan que un evento significativo ha ocurrido.

IV.1.2.4 Bases de información MIB

Dentro del área de trabajo del SNMP es posible administrar (routers, bridges, servers, etc) conteniendo al agente respectivo. El agente es el encargado de monitorear varios subsistemas de los elementos de la red y almacena la información en la MIB. Conceptualmente la MIB

es una base de datos que es escribible y leible por la aplicación usando un protocolo SNMP. Existen dos tipos de MIBs:

1. *MIB's de administración Internet.*- Estos MIB's están estandarizados dentro de la comunidad Internet, y contienen un gran número de variables para diversos dispositivos. Dentro de estos MIB's se encuentran la MIB-II que es el estándar actual.
2. *MIB's de empresa.*- Son aquellos MIB's que están definidos por cada fabricante en particular y producto en especial. Existen más de 800 fabricantes registrados, a continuación se muestran en la tabla algunos de los fabricantes definidos dentro de los MIB's de empresa:

ID	FABRICANTE
1	Proteon
2	IBM
9	Cisco
36	DEC
45	SynOptics
63	Apple Computer Co.
119	NEC Corporation
122	Sony
146	American Airlines
223	Unisys Corp.
232	Compaq
311	Microsoft
314	Eastman Kodak Company

De hecho, la base de datos MIB de la aplicación contiene los parámetros que deben ser solicitados a los agentes respectivos, para poder agregar nuevos parámetros hay que contar primero con el(los) agente(s) que estará(n) encargado(s) de coleccionar la información del dispositivo, además los parámetros deben de estar definidos en la base de datos MIB, esto se realiza compilando el nuevo grupo de parámetros junto con la base MIB anterior haciendo ésta más amplia, es importante mencionar que también la aplicación debe de contar con la utilería que lea ese parámetro para así poder visualizarlo y por consiguiente monitorearlo.

IV.1.2.5 Monitoreo de UPS

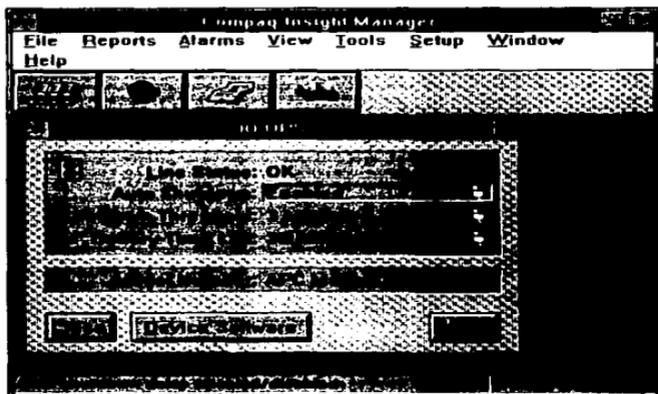


Fig. IV.8 .- Pantalla de monitoreo SNMP del UPS.

En el caso de monitoreo de UPS y debido a que el software con que se cuenta solo tiene 4 parámetros a administrar: estado de línea, tiempo de batería para empezar a dar de baja equipos, aviso de carga de batería y habilitación de dar de baja automático (Fig. IV.8), es necesario además contar con un software adicional que nos permita realizar otro tipo de mediciones más específicas del UPS, como son el voltaje de entrada, el voltaje de salida, la temperatura del UPS, la frecuencia, etc. Este software es utilizable únicamente para cada marca de UPS para el cual fue diseñado (Fig. IV.9). Además por medio de este software es posible generar mensajes a los usuarios automáticamente al registrarse un corte o una baja en las baterías, realizar autopruebas y variar algunos de los parámetros de operación del UPS.

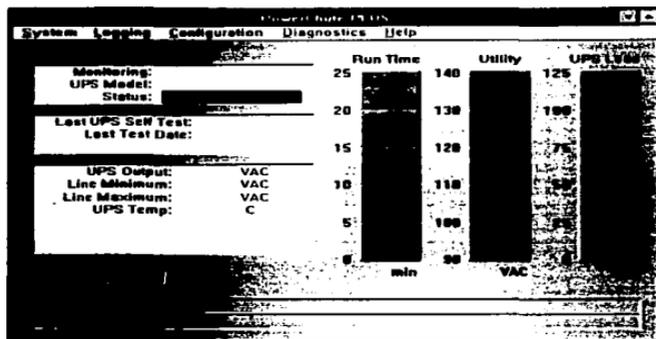


Fig. IV.9 .- Pantalla de monitoreo exclusivo del UPS

Por medio de una conexión serial el equipo que tiene el agente se comunica con el UPS y mediante el software adicional se realiza la configuración de algunos parámetros de operación del UPS como son:

- 1. Punto alto de transferencia.-** Se puede especificar el límite superior del valor de voltaje de entrada en el que el UPS se transfiere a batería.
- 2. Punto bajo de transferencia.-** Se puede especificar el límite inferior del voltaje de entrada antes de que el UPS se transfiera a batería.
- 3. Sensibilidad.-** Este parámetro es el que controla la máxima distorsión que puede haber en la entrada de voltaje antes de transferirse a batería.
- 4. Salida nominal del UPS.-** Controla el voltaje de salida del UPS el cual se puede especificar también.

Es importante señalar que si el equipo que se encuentra conectado tolera un rango amplio de voltaje, se puede incrementar o decrementar los puntos de transferencia. Con esta acción se reducirá el número de veces que el UPS se transfiere a batería, el beneficio inmediato es que mientras menos se utilice la batería se puede confiar en que ésta estará disponible en los momentos que sea verdaderamente requerida como en el caso de un corte.

Ahora bien, para poder determinar el punto de transferencia óptimo es necesario contar con un registro de los valores de entrada de

voltaje, mismos que el software adicional va almacenando, por medio de un promedio del valor más alto y el menor valor, y con la información colectada se puede determinar un punto óptimo de transferencia.

Otro punto importante dentro del manejo de monitoreo en UPS y que se mencionó anteriormente es el hecho de poder configurar que el(los) computador(es) conectado(s) al UPS en caso de agotamiento de la carga de las baterías, pueda(n) automáticamente realizar sus tareas de baja de sistema, con el fin de proteger a los computadores de cortes súbitos de corriente que provocarían pérdidas en la información, ésta es una parte crucial de un sistema de este tipo, ya que evita perdidas de muchos miles de pesos a las empresas por una perdida irrecuperable de la información.

Esto consiste básicamente en especificar el tiempo de batería en el cual el sistema se dará de baja automáticamente, mismo que al detectar el tiempo de batería especificado emitirá un aviso a los usuarios para que saquen sus sesiones del sistema, luego generará un aviso a la consola de monitoreo la que avisará a un radiolocalizador que debe de portar el administrador del sistema y por último ejecutará su rutina normal de baja del sistema, con lo cual antes que se agote la batería el sistema estará apagado y seguro, además de que el administrador tendrá conocimiento del problema en el momento que se presente.

El siguiente aspecto importante es el renglón de las autopuebas, importante como labor de mantenimiento es el poder estar seguros que el UPS funcionará como debe en el momento que se necesite, para esto se pueden programar autopuebas vía software. Además

de autopuebas se puede poner en derivación el UPS, simular cortes de corriente y hacer autopuebas de las alarmas.

IV.1.3 Diagrama unifilar

El diagrama unifilar de una subestación eléctrica es el resultado de conectar en forma simbólica (Fig. IV.10) y a través de un solo hilo todo el equipo mayor que forma parte de la instalación, considerando la secuencia de operación de cada uno de los circuitos. El diseño de una instalación eléctrica tiene su origen en el diagrama unifilar correspondiente, que resulta del estudio de las necesidades de carga de la zona en el presente y con proyección a un futuro de mediano plazo.

IV.1.3.1 Subestación eléctrica

Es un conjunto de dispositivos eléctricos, que forman parte de un sistema eléctrico de potencia; sus funciones principales son: transformar tensiones y derivar circuitos de potencia.

Las subestaciones se pueden denominar, de acuerdo con el tipo de función que desarrollan, en tres grupos:

1. Subestaciones variadoras de tensión.
2. Subestaciones de maniobra o seccionadoras de circuito.
3. Subestaciones mixtas (mezcla de las dos anteriores).

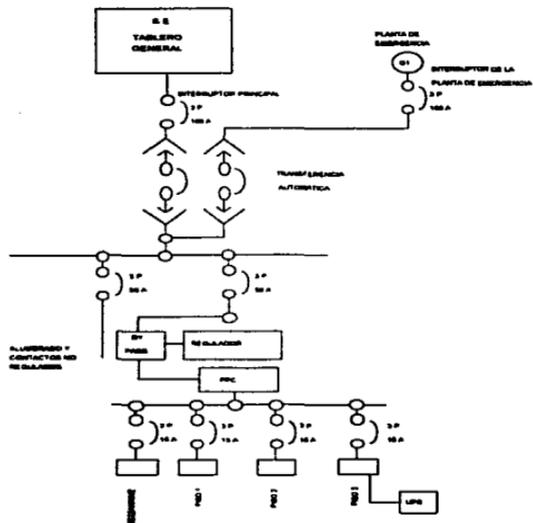


Fig. IV.10 .- Ejemplo de diagrama unifilar.

IV.1.3.2 Cuchillas

Son dispositivos que sirven para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica, para efectuar maniobras de operación o bien para darles mantenimiento. Las cuchillas pueden abrir circuitos bajo tensión nominal pero nunca cuando este fluyendo corriente a través de ellas. Antes de abrir un juego de cuchillas siempre deberá abrirse primero el interruptor correspondiente.

IV.1.3.3 Fusibles

Son dispositivos de protección eléctrica de una red que hacen las veces de un interruptor, siendo más baratos que estos. Se emplean en aquellas partes de una instalación eléctrica en que los relevadores y los interruptores no se justifican económicamente.

Su función es la de interrumpir circuitos cuando se producen en ellos una sobre corriente y soportar la tensión transitoria de recuperación que se produce posteriormente.

IV.1.3.4 Interruptor.

El interruptor es un dispositivo destinado al cierre y apertura de la continuidad de un circuito eléctrico bajo carga en condiciones normales, y como función principal bajo condiciones de corto circuito.

Sirve para insertar o retirar de cualquier circuito energizado máquinas, aparatos, líneas aéreas o cables.

IV.1.3.5 Barras.

Se llaman barras colectoras al conjunto de conductores eléctricos que se utilizan como conexión de los diferentes circuitos de que consta una subestación.

Los circuitos que se conectan o derivan de las barras pueden ser generadores, líneas de transmisión, bancos de transformadores, bancos de tierras, etc.

En una subestación se pueden tener uno o varios juegos de barras que agrupen diferentes circuitos en uno o varios niveles de voltajes, dependiendo del propio diseño de la subestación.

IV.1.3.6 Pararrayos.

Son unos dispositivos eléctricos formados por una serie de elementos resistivos no lineales y explosores que limitan la amplitud de las sobrecorrientes originadas por descargas atmosféricas, operación de interruptores o desbalanceo de sistemas. Un dispositivo de protección efectivo debe tener tres características principales:

1. Comportarse como un aislador mientras la tensión aplicada no exceda de cierto valor predeterminado.
2. Convertirse en conductor al alcanzar la tensión de ese valor.
3. Conducir a tierra la onda de corriente producida por la onda de sobretensión.

Una vez desaparecida la sobretensión y restablecida la tensión normal, el dispositivo de protección debe de ser capaz de interrumpir la corriente.

IV.1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTAS ELÉCTRICAS AUTOMÁTICAS

Las plantas eléctricas son unidades de fuerza, compuestas de un motor de combustión interna tipo industrial estacionario, un generador eléctrico de corriente alterna con sus controladores y accesorios totalmente ensamblados y probados de fábrica.

Dichos controles y accesorios están seleccionados para trabajar en conjunto dando la máxima seguridad y alta eficiencia en su operación.

Entre los componentes que se tienen podemos citar los siguientes:

- 1. La planta misma (motor y generador) montada en base de acero estructural con sus sistemas de: enfriamiento, protección contra alta temperatura del agua, baja presión del aceite y sobrevelocidad, motor de arranque, controles de arranque y paro, válvulas de purga, bomba de inyección de combustible, filtros de aire, aceite y combustible.**
- 2. Interruptor de transferencia automática montada en su respectivo gabinete.**

3. Tablero de control conteniendo: circuito de control de arranque y paro automático de la planta, mantenedor de carga de baterías, fusibles de protección, relevador de tiempo de transferencia, relevador de tiempo de paro del motor, reloj programador y relevadores sensitivos de voltaje.

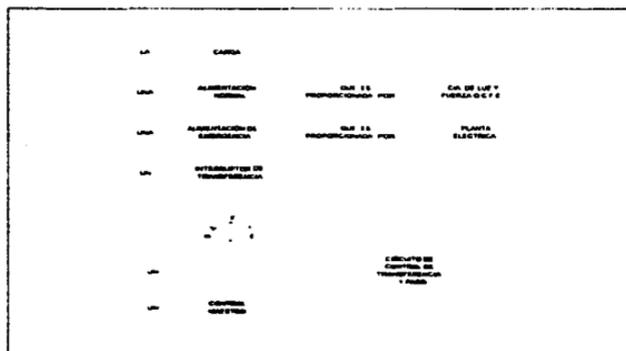


Fig. IV.11 - Componentes básicos del Sistema Eléctrico de Emergencia de una Industria con dos alimentaciones.

4. Instrumentos: voltmetro, ampérmetro, frecuencímetro y horímetro, conmutadores de fase para el ampérmetro y el voltmetro, kilowattorímetro (cuando la capacidad de la planta es superior a 55 KW). Estos instrumentos se pueden localizar integrados en la puerta del tablero de control (plantas automáticas) o en gabinete independiente para montaje en pared o sobre el generador en la planta (planta de arranque manual).

IV.1.5 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL

IV.1.5.1 CUANDO FALLA LA ALIMENTACION NORMAL:

- 1.** Instantáneamente el interruptor de transferencia (tipo contactor magnético) sale de la posición normal "**N**" y pasa a la posición fuera "**F**".

- 2.** Al mismo tiempo el circuito de control de transferencia y paro manda señales al:
 - a) Interruptor de transferencia para que éste se prepare para pasar a la posición de emergencia "**E**".

 - b) Control maestro para que éste a su vez, mande la señal de arranque de la planta y lo proteja contra falla de arranque, alta temperatura, baja presión de aceite y sobrevelocidad.

- 3.** A los tres segundos la planta genera a toda su capacidad y el interruptor de transferencia se pasa a la posición de emergencia, alimentándose así la carga con la alimentación de emergencia; esta operación se denomina **TRANSFERENCIA** y puede variar de tres a siete segundos dependiendo de la capacidad de la planta.

NOTA: en el caso del interruptor de transferencia tipo contactor magnético, al fallar la energía normal, instantáneamente pasa de la posición normal "**N**" a la posición fuera "**F**".

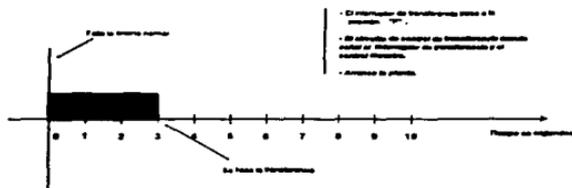


Fig. IV.13.- Gráfica de la secuencia de operación del sistema de control en el caso de cuando falla la alimentación normal.

En el caso de algunos interruptores, éstos no se desconectan instantáneamente sino que, hasta que hay generación de voltaje del generador se desconecta de la posición normal a la de emergencia sin quedar en la posición FUERA en ningún momento.

Todas las demás operaciones descritas ocurren igual para todos los interruptores.

IV.1.5.2 CUANDO SE REESTABLECE LA ALIMENTACION NORMAL:

1. El circuito de control de transferencia y paro detecta la presencia de la alimentación normal y:

- a) A los cuatro minutos manda la señal al interruptor de transferencia para que haga la retransferencia o sea que pase de la posición "E" a la posición "N". Se da este tiempo para dar oportunidad a la alimentación normal de restablecerse completamente, aunque también es variable dependiendo de la zona en que esté instalada la planta.
- b) Cuatro minutos después manda la señal al control maestro para que éste dé la señal de paro de la planta. Se da este tiempo para dar oportunidad a la unidad para que ésta disipe el calor excesivo, lográndose con ello una mejor conservación del motor.

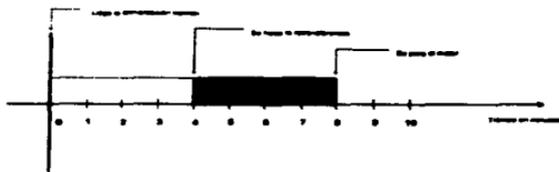


Fig. IV.14.- Gráfica de la secuencia de operación del Sistema de Control en el caso de cuando se reestablece la alimentación normal.

IV.1.5.3 CUANDO SE EJERCITA LA PLANTA ELECTRICA:

- 1.** Esta operación normalmente se hace cada semana durante media hora, para tenerla en condiciones de operación para cuando falle la energía normal.
- 2.** Para esto se encarga un reloj programador que está en el circuito de control.
- 3.** Aunque hay alimentación de emergencia normal mientras se está ejercitando la planta, el circuito de control manda la señal al interruptor de transferencia para que éste haga la transferencia, también manda la señal de falla de alimentación normal al control maestro.

Y la planta sigue trabajando aunque el reloj programador dé la señal de paro, predominando así la condición de falla de la alimentación normal.

IV.1.6 COMPONENTES DE UNA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA

IV.1.6.1 MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DIESEL:

Un motor de combustión interna diesel, es aquel que aprovecha la energía térmica contenida en el combustible diesel para producir un movimiento que se aprovecha con algún fin determinado.

En el caso de la Planta de Emergencia, el motor nos sirve para proporcionar movimiento al generador de corriente alterna.

Clasificación del Motor Diesel:

Motor Diesel	Por el número de cilindros	1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 y 16.
	Por su construcción	En "V", Radiales, en Línea.
	Por su funcionamiento	2 y 4 tiempos.
	Por su enfriamiento	Agua y Aire.
	Por su aplicación	Marinos, agrícolas, automotrices e industriales.
	Por su arranque	Eléctrico, neumático, hidráulico, crank, con motor de gasolina.

IV.1.6.2 Sistema eléctrico del Motor de Combustión Interna:

Las partes que componen el sistema eléctrico del motor de combustión interna son los siguientes:

- 1. Sistema de arranque:** Marcha, crank o un medio de remolque.
- 2. Sistema de carga:** Desde el momento en que se acciona el interruptor para arrancar un motor de combustión interna, hay necesidad de una fuente de energía eléctrica para alimentar a varios circuitos. Por ejemplo, el mismo sistema eléctrico de arranque que consume cantidades muy grandes de energía, válvulas solenoide para motores diesel. Para el caso de una

planta eléctrica de emergencia, la fuente de energía debe alimentar también una serie de relevadores magnéticos y térmicos que sirven para controlar el arranque, paro y protecciones, alimenta también lámparas indicadoras de falla e inclusive alarmas sonoras.

El consumo de energía eléctrica es demasiado grande; basta decir que el motor de arranque consume corrientes en el orden de cientos de amperes momentáneamente (dependiendo del motor de combustión interna de que se trate), y si a esto sumamos el consumo de corriente que se tiene permanentemente por mantener energizados relevadores, bobinas, etc., tendremos la necesidad de contar con una fuente de energía demasiado eficiente para poder suministrarla en la cantidad y tiempo que se requiera.

La fuente de energía que se utiliza para suministrar la corriente que se requiere es el **acumulador**. Sin embargo, el acumulador no podría mantener permanentemente toda su energía. Por lo tanto, es requisito que el acumulador se cargue por medio de otra fuente y ésta es el **alternador**.

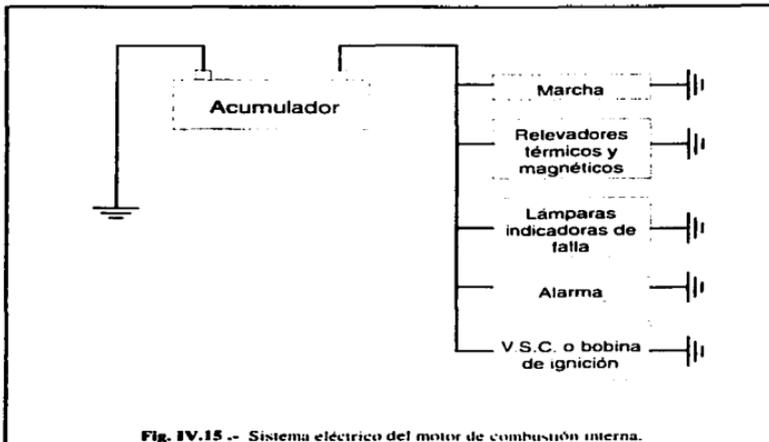


Fig. IV.15 - Sistema eléctrico del motor de combustión interna.

La carga al acumulador es controlada por un dispositivo denominado *regulador de voltaje*.

Estos tres componentes: acumulador, regulador de voltaje y alternador, forman el sistema eléctrico de carga.

IV.1.6.3 CIRCUITO DE ARRANQUE Y PARO DEL CIRCUITO DE COMBUSTION INTERNA (CONTROL MAESTRO)

El control maestro es un aparato que sirve indirectamente para arrancar, parar y proteger automáticamente un motor de combustión interna de tipo Diesel.

Este aparato normalmente se utiliza en plantas eléctricas de emergencia de 15 Kw hasta 1000 Kw.

Funciona con corriente continua de 12 a 24 V..

El gabinete debe mantenerse preferentemente en posición vertical y a una distancia de 3 m. del motor, y cuando sea necesario instalarlo junto al motor de combustión, hay que proveerlo de unos amortiguadores para evitar que las vibraciones lo dañen; se recomienda usar conductores flexibles con aislamiento resistente al aceite y a la temperatura del motor.

El control maestro básicamente esta formado por relevadores magnéticos, relevadores térmicos, interruptor térmico y tablilla de terminales.

Cuando actua el control maestro:

1. Si por falta de aceite u otra razón hay baja presión de aceite, se desenergiza la válvula solenoide de combustible parando así el motor.
2. Cuando la temperatura del agua en el sistema de enfriamiento pasa de un valor predeterminado, se desenergiza la válvula solenoide de combustible parando así el motor.
3. Si se presenta una falla de sobrevelocidad y por cualquier causa se daña el gobernador o se pasa de las revoluciones gobernadas causando que la frecuencia sea mayor, el interruptor centrífugo

de arranque y paro por sobrevelocidad sierra unos contactos que activa el circuito de alarma, con lo que se desenergiza la válvula solenoide de combustible y el motor se para.

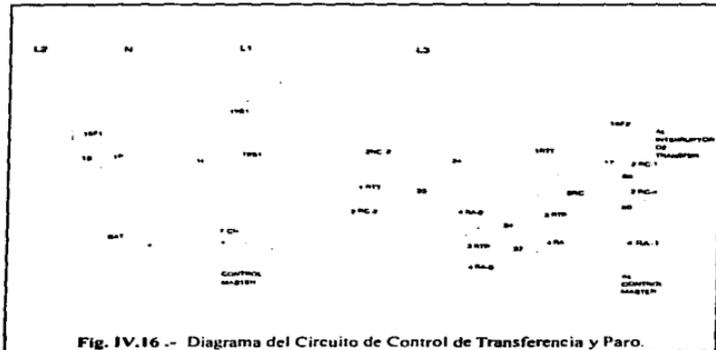
4. Cuando el circuito de control de transferencia y paro detecta la normalización de la alimentación normal, este manda la señal al control maestro, el cual desenergiza la válvula solenoide de alimentación de combustible, y con ello para el motor.

IV.1.6.4 CIRCUITO DE CONTROL DE TRANSFERENCIA Y PARO.

El circuito de control de transferencia y paro es la unidad que se encarga:

1. Sensa el voltaje de alimentación por medio del sensitivo de voltaje, el cual se encarga de supervisar que haya un nivel de voltaje adecuado, si el voltaje falta, baja o sube de cierto nivel, manda la señal de arranque a la planta de emergencia.
2. Preparar al interruptor de transferencia, para que haga el cambio, por medio de un relevador de carga, el cual manda la señal de transferencia, y retransferencia cuando se normaliza la alimentación.
3. Retardar la retransferencia para dar tiempo a la C.F.E. de normalizar su alimentación. Esta operación se lleva a cabo por medio de un relevador de tiempo de retransferencia ajustable entre cero y cuatro minutos para mandar la señal de retransferencia.

4. Retardar la señal de paro al motor entre cero y cuatro minutos para lograr su enfriamiento por medio de un relevador de tiempo de paro.
5. Programar el arranque de la planta para ejercitarla (diaria o normalmente). Esta operación se lleva a cabo por medio de un reloj programador, que ejercita la planta en vacío una vez por semana durante media hora, pero se puede ejercitar (si así se requiere) diariamente.
6. Mantener cargado al acumulador.



7. Permitir un simulacro de falla de la C.F.E. para cerciorarse de que la planta de emergencia se encuentra en condiciones de operar, y al mismo tiempo localizar fallas que pueden ser corregidas oportunamente. Esta operación se hace por medio de un interruptor de prueba.

IV.1.6.5 INTERRUPTORES DE TRANSFERENCIA.

La clasificación de los interruptores de transferencia es atendiendo principalmente al rango de corriente que pueden conducir o manejar.

El rango máximo, se ha de tomar en cuenta la máxima capacidad interruptiva y de corrientes de arranque.

Muchos tipos de carga demandan mas corriente al arranque que en servicio, por ejemplo los motores al arrancar demandan 5 veces aproximadamente la corriente de servicio, y las lámparas incandescentes demandan 18 veces su corriente normal durante el primer instante de operación.(0.3 seg.).Por lo tanto los contactos deberán tener la capacidad térmica adecuada para soportar estas corrientes.

La máxima capacidad interruptiva, es la corriente máxima que puede ser cortada por los contactos al abrir. Esta marca un rango, el cual no es suficiente requisito para el interruptor, sino que debe ser capaz de interrumpir mayores corrientes inductivas, como por ejemplo la de rotor bloqueado.

Velocidad de operación:

Se entiende por velocidad de operación el tiempo en que el control transfiere cambiando la alimentación de servicio normal (que falló) al servicio de emergencia (planta).

El tiempo de interrupción no tiene mayor importancia, comparado con el tiempo que tarda la planta en arrancar (5 a 10 seg).

Pero en la retransferencia, este tiempo si puede llegar a ser importante, es por eso que los fabricantes han diseñado interruptores de transferencia tan rápidos que la retransferencia tomara aproximadamente 50 milisegundos para capacidades menores de 400 amp., y de 300 milisegundos para capacidades mayores.

IV.1.6.6 GENERADOR SÍNCRONO.

Es una maquina que produce corriente alterna, diseñada para acoplarse directamente a un motor de combustión interna estacionario que la impulsa.

Los generadores son de varios tamaños dependiendo de la capacidad de la planta eléctrica.

Los generadores síncronos de las plantas eléctricas, incluyen además del generador, la unidad de excitación que suministra corriente continua a las bobinas del campo rotatorio, un regulador automático de voltaje que mantiene el voltaje de salida del generador dentro del rango permisible, independientemente de los cambios de la corriente de carga.

IV.1.7 MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS DE EMERGENCIA

El funcionamiento de las plantas de emergencia es sumamente sencillo, y para que estas estén siempre en óptimas condiciones para su funcionamiento se requiere darle el mantenimiento preventivo que a continuación se menciona:

1. Verificar diariamente:

- a) Nivel del agua en el radiador.
- b) Nivel de aceite en el carter.
- c) Nivel de combustible en el tanque.
- d) Válvulas de combustible abiertas.
- e) Que no haya elementos extraños sobre el motor, generador y tableros.

2. Semanalmente.

- a) Operar la planta en vacío y si se puede con carga para comprobar que todos sus elementos operan satisfactoriamente durante unos 30 minutos.
- b) Limpiar el polvo que se haya acumulado sobre la planta y el tablero.
- c) Checar nivel de agua en las baterías.

3. Mensualmente.

- a) Comprobar la tensión correcta y el buen estado de las bandas.
- b) Limpiar los tableros y contactos de relevadores, en caso necesario.

4. Cada 100 horas.

- a) Cambiar filtro de aceite.
- b) Cambiar filtro de combustible.

5. Cada 200 horas.

- a) Cambiar el filtro de aire.

6. Cada 230 horas.

- a) Cambiar el anticongelante del radiador.

IV.1.8 LISTA DE PARTES DEL DIAGRAMA DEL CIRCUITO DE CONTROL DE TRANSFERENCIA Y PARO.

19S1	-	sensitivo de voltaje.
2RC	-	relevador de carga.
1RTT	-	relevador de tiempo de transferencia.
3RTP	-	relevador de tiempo de paro.
4RA	-	relevador auxiliar.
7CB	-	mantenedor de carga del acumulador.
16F1/16F2	-	fusible de protección.

IV.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En una empresa de servicio como es una aseguradora es de vital importancia el mantener el enlace con sus asegurados así como contar con la información oportuna en caso de presentarse una reclamación, es por eso que los sistemas de computo y comunicación deben de estar respaldados de modo que estén en operación las 24 hrs. de los 365 días del año.

Para esto es importante primero evaluar el riesgo al que estamos sometidos y así poder tomar la decisión del tipo de respaldo que requerimos.

IV.2.1 LOS RIESGOS

Un estudio de IBM revela que más de 120 perturbaciones de energía se presentan al mes, muchas de ellas son casi imperceptibles para el usuario, otras en cambio causan pérdidas de datos y reparaciones caras.

Enseguida se describirán algunos de los aspectos que nos pueden servir para evaluar el riesgo al que están sometidos los equipos de cómputo y comunicaciones.

IV.2.1.1 Experiencia.

La experiencia es el mejor indicador sobre si el lugar donde se encuentra el equipo de cómputo y comunicaciones está sometido a riesgos en la alimentación. Si se presentan problemas crónicos como cortes frecuentes durante la semana, por ejemplo dos o más por mes ó no frecuentes como uno o dos al año.

IV.2.1.2 El edificio.

Sobrecargas ó una instalación inadecuada es la mayor causa de problemas de energía. La mayoría de los antiguos edificios no tienen

una instalación lo suficientemente capaz de tolerar la demanda del equipo de oficina actual. Si el edificio tiene más de 10 años de antigüedad, esto es, antes del arribo de las impresoras láser y las computadoras personales es probable que no pueda soportar las demandas de energía.



Fig. IV.17 - La instalación eléctrica de edificio antiguo generalmente no está preparado para soportar la demanda de energía de los equipos actuales.

IV.2.1.3 Tipo de distribución

La distribución subterránea sufre pocos problemas en comparación con la distribución por postes, ya que ésta última está sujeta a riesgos por las ramas de los árboles, accidentes automovilísticos y por la fauna.

IV.2.1.4 Equipo de oficina

Los estudios revelan que más del 80% de los problemas de energía pueden ser provocados por el ambiente local. La conexión inocente

de una copiadora ó de una impresora láser en la misma línea de alimentación de la computadora puede causar problemas con ésta.



Fig. IV.18 .- Las líneas de electricidad aéreas están sometidas a un mayor riesgo.

IV.2.1.5 Conexiones a una red o un módem

El mismo relámpago y eventos que causan daños en la línea de alimentación trascendentes, pueden causar problemas en el equipo a través de la otra vía de acceso al mismo: el puerto serial, del módem o la conexión a la red.

IV.2.1.6 Tamaño del sistema.

En una red o un sistema multiusuario, los puntos de susceptibilidad se incrementan. El diseño de la LAN puede influenciar en la susceptibilidad a problemas de energía. Esta susceptibilidad se da por dos aspectos fundamentales: el primero la cantidad de usuarios que se verían afectados en caso de presentarse un apagado del sistema, y el segundo, que muchas veces es subestimado, es el que puede provocar un sobrevoltaje por cualquiera de las terminales conectadas al mismo.

IV.2.1.7 La distancia hasta la fuente

En sitios rurales son notorios los problemas de energía. Mientras la electricidad viaje más, es mayor la probabilidad de una perturbación en el camino.

IV.2.1.8 El clima.

Los relámpagos son el ejemplo más dramático de la susceptibilidad de una computadora a un daño y pérdida de datos. Los relámpagos van de la mano con los cortes de energía.

IV.2.1.9 Demanda de energía.

Al crecer la demanda de electricidad en el área de las instalaciones pueden producirse apagones y variaciones de voltaje.

A continuación se muestra una manera de evaluar el nivel de riesgo a los que se encuentra sometido un equipo:

IV.2.1.10 Puntaje

I.- Experiencia con problemas

Crónico > 12 por año.....	300
Frecuente > 3 por año.....	80
No frecuente < 3 por año.....	50

II.- Edad del edificio	
Más de 10 años.....	100
Más de 5 años	80
Menos de 5 años.....	50
III.- Tipo de distribución	
Postes.....	100
Subterráneo.....	10
IV.- Proximidad al equipo de oficina	
Maquinaria pesada/motores.....	200
Copiadoras/Impresoras Láser.....	150
V.- Conexión a red y/o módem	
Módem, serial y conexión a red.....	200
Únicamente conexión a módem.. ..	80
No conectada.....	50
VI.- Tamaño del sistema	
Más de 10 usuarios.....	100
Más de 5 usuarios.....	80
Menos de 5 usuarios.....	50
VII.- Distancia hasta la fuente	
Más de 250 Km.....	100
Menos de 250 Km.....	80
VIII.- Clima (número de tormentas al año)	
Más de 30.....	300
Más de 20.....	100
Menos de 10.....	50
IX.- Demanda de energía	
Más del 10% bajo de la capacidad..	200
Más del 5% " " " " ..	100
Menos del 5% " " " " ..	80

Si la suma de todos los valores da los siguientes resultados:

Más de 900:	Alto riesgo
700-800:	Arriba de riesgo promedio
Menos de 650:	En el riesgo promedio

Ahora bien después de evaluar el riesgo al que estamos sometidos es necesario poder evaluar cual seria el costo de un problema en caso de presentarse calculando el costo que ocasionaría la perdida del sistema.

IV.2.2 Calculando el valor de la pérdida de datos.

¿Cuántos usuarios dependen del sistema directa o indirectamente?	A
¿Qué porcentaje de datos no son recuperables después de una caída de sistema?	B
¿Cuál es el tamaño de la empresa (renta)?	C
Número de empleados	D
Contribución de los empleados (renta/núm. de empleados)	$E=C/D$
Contribución de empleados por hora (Contribución de los empleados/núm. de horas laborables al año)	$F=E/2000$
Costo por día de datos corruptos (Contribución de empleados por hora * núm. de usuarios * 8 hrs.)	$G=(F*A)*8$
Costo total por pérdida de datos (Costo por día de datos corruptos * % de datos no recuperables)	$H=G*B$

Calculando la pérdida por tiempo ocioso

Espera en reparación(horas)	I
Promedio de horas pérdidas de usuarios	J
Costo de salarios	$K=J \cdot A \cdot I$
Consultor o costo extra?	L
Costo total	$M=L+K$

Calculando la pérdida de imagen de la empresa

Fallas estimadas por año	N
Porcentaje estimado de clientes que elegirán a otra empresa debido a que ésta tiene problemas de sistema	P
Total de imagen perdida (ventas de la compañía *% que no regresará)	$Q=C \cdot P$

Total de costos por falla

Total =(costo de datos perdidos)+ costo por tiempo ocioso)+(costo de la imagen)	$R=H+M+Q$
Fallas estimadas en los próximos 5 años	$S=N \cdot 5$

Total de pérdidas en los próximos 5 años

Total = (total del costo por falla)*(núm. estimado de fallas para los próximos 5 años)	$T=R \cdot S$
--	---------------

Para el caso de Aseguradora Obrera S.A. se tienen los siguientes datos:

- a. Número de empleado que dependen directa o indirectamente del sistema:

$$A=70 \text{ usuarios.}$$

- b. Porcentaje de datos no recuperables**

$$B=2\%$$

- c. El tamaño de la empresa, en el año de 1995 AOSA registró una prima emitida de 150 millones de pesos**

$$C=\$150,000,000$$

- d. Número de empleados de AOSA**

$$D=130$$

- e. Contribución de los empleados**

$$E=(C/D)=\$150,000,000/130=\$1,153,846/\text{por empleado}$$

- f. Contribución de los empleado por hora**

$$F=E/2000=\$1,153,846/2000=\$576/\text{por empleado X hora}$$

- g. Costo por día de datos corruptos**

$$G=F \cdot A \cdot 8\text{hrs}=\$576.92 \cdot 70 \text{ usuarios} \cdot 8\text{hrs}=\$323,076.92$$

- h. Costo por pérdida de datos**

$$H=G \cdot B=\$323,076.92 \cdot 2\%=\$6,461.538$$

- i. Espera en reparación**

$$I=4 \text{ hrs}$$

- j. Promedio de horas perdidas por usuarios**

$$J=1$$

- k. Costo de salarios**

$$K=J \cdot A \cdot I=1 \cdot 70 \cdot 4=210$$

- l. Costo extra por consultoría**

$$L=0$$

- m. Costo total**

$$M=L+K=0+210=210$$

- n. Fallas estimadas por año**

$$N=10$$

- p. Porcentaje estimado de pérdidas de clientes**

$$P=5\%$$

q. Total de imagen pérdida

$$Q=C \cdot P = \$150,000,000 \cdot 5\% = \$3,000,000$$

r. Total

$$R=H+M+Q=6461.538+210+3,000,000=\$ 3,006,671.538$$

s. Fallas estimadas en los próximos 5 años

$$S=N \cdot 5 = 50$$

t. Total en los próximos 5 años.

$$T=R \cdot S = \$ 3,006,671.538 \cdot 50 \text{ fallas} = \$150,333,576.9$$

Esta evaluación calcula el retorno de la inversión en la compra de un equipo UPS.

Se puede ver que el daño causado por problemas en la energía es más profundo de lo que se puede creer.

IV.2.3 Descripción de fallas

El caso que nos ocupa es el de un centro de cómputo y comunicaciones que venía presentando cortes de energía así como fallas en los equipos. Para poder dar soporte a los equipos se hizo una evaluación de que tan críticos eran los problemas de energía .

En el análisis de la fallas se detectaron dos problemas principales, uno era los constantes cortes de energía y otro las variaciones de voltaje.

Dentro de los cortes de energía se vió que existía dentro de la instalación un equipo para distribución de voltaje regulado PPC, el cual al presentarse un corte de energía y actuar el transfer de la

planta de emergencia, presentaba un corte en el interruptor del PPC, y al regresar de planta de emergencia a corriente comercial se producía otro corte similar al de la situación anteriormente mencionada.



Fig. IV.19 .- Distribuidor de voltaje regulado PPC vista exterior

Este problema era singularmente importante en los casos en los que no hay personal que pueda restablecer manualmente el interruptor antes mencionado, ya que se podía quedar sin alimentación el centro de cómputo el tiempo que no hubiera personal en las

oficinas, rebasando el soporte disponible en baterías. Este problema producía cortes en el servicio de cómputo y en el servicio de telefonía lo que incomunicaba a la empresa con el exterior.

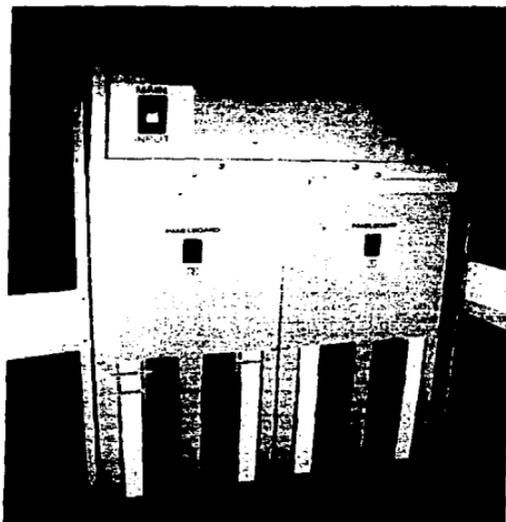


Fig. IV.20.- Distribuidor de voltaje regulado vista de tableros

La premisa principal siempre debe ser prevenir antes de corregir y en este caso debíamos proteger ante el incidente que los sistemas se dieran de baja de manera segura y que los servicios telefónicos se mantuvieran siempre funcionando. En el conmutador se cuenta con un respaldo adicional de 4 horas.

IV.2.4 Solución

Se adquirió un equipo UPS para poder soportar los cortes de energía así como para proteger al equipo de variaciones, y asimismo se realizó su integración al sistema de monitoreo de equipos existente en base a SNMP, dentro del cual se detectaron la agudeza de los problemas por cortes de energía y variaciones de voltaje que aquejaban al centro de computo en cuanto a alimentación.

IV.2.5 Cálculo de la carga.

El cálculo de la carga que debía soportar el UPS se hizo de acuerdo a los equipos no deben de tener interrupciones de energía:

<i>Equipo</i>	<i>V</i>	<i>I</i>	<i>P</i>
Compaq Prosignia	115	6	690
Compaq Proliant	115	10	1150
Wang VS-6000	115	3A	345
Conmutador	115	10A	1150
Tarificador	115	0.8A	92
Consola Conmutador y sistema WANG	115	0.5A	2(57.5)
Concentradores(6)	115	0.5A	57.5
Factor de demanda			0.8
Total de carga requerida			2879.6 VA

De acuerdo a esto se decidió por un equipo con capacidad de 3KVA

IV.2.6 Características de UPS adquirido:

Las especificaciones del UPS American Power Conversion mod. Matrix 3000 que es con el que se cuenta en el caso de estudio son:

Características de Entrada:

Voltaje nominal de entrada: una fase 208 V[240 V].

Frecuencia nominal de entrada: 60 Hz.

Eficiencia en línea en carga plena >92%, >93% con las baterías completamente cargadas.

Interruptor de entrada: 20 amp.

Conector de entrada NEMA L6-30P (250V/30A).

Características de Transferencia:

Límites de frecuencia para una operación en línea 60Hz 5 %

Límites de entrada de voltaje para una operación en línea: desde un -25% hasta 15% del valor de entrada de voltaje nominal.

Transferencia hacia/desde batería: 0 ms típico con cargas de computadora, 1.5 ms máximo. La transferencia ocurre sincronizada con la fase de voltaje utilitaria.

Transferencia hacia/desde Bypass: La transferencia ocurre sincronizada con la fase de voltaje utilitaria.

Características de Salida:

Carga máx.: 3000 VA ó 2250 W con factor de potencia de 0.75

Voltaje nominal de salida: 208 Vac/120 Vac [240 Vac/120Vac]

Regulación de voltaje en línea: 5%. Cuando la sensibilidad a falla "AUTO" ó "LOW" es seleccionada por el usuario, la regulación del voltaje de salida puede disminuir desde un +5% , -12%.

Regulación de la frecuencia en línea: 60 Hz, 5%.

Regulación de la salida de voltaje en batería: 5%

Regulación de la frecuencia de salida en batería: 60Hz 0,1Hz.

Distorsión armónica total del voltaje de salida en batería:<5%

Protección:

Protección con apagado ante sobrecargas y cortocircuitos.

Baterías:

Tipo: antiderriames, libre de mantenimiento, sellada plomo-acido

Voltaje nominal de batería: 48 Vdc

Tiempo de vida típico: 3 a 6 años (dependiendo del numero de ciclos de descarga y la temperatura ambiental normal.

Tiempo de recarga: De acuerdo a la siguiente tabla:

Número de baterías	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiempo de recarga*	1,2 hr	2,8 hr	2,7 hr	3,8 hr	4,9 hr	6,0 hr	7,0 hr	8,1 hr	9,1 hr	10,2 hr

* Recarga hasta el 90% de capacidad desde una descarga del 50%.

Máximo número de paquetes de baterías: limitado solamente por el tiempo de recarga deseado.

Ambiente:

Temperatura de operación: entre 0°C y 40°C

Temperatura de almacenamiento: -15°C hasta 45°C

Humedad relativa en operación y almacenaje: 0 a 95% sin condensación.

Elevación en operación: 0 a 3000 m
Elevación en almacenaje: 0 a 15000 m
Ruido audible < 55dB a 1m

El respaldo del UPS que se adquirió es de 30 minutos, esta situación produce un margen de 4 hrs. para realizar una acción antes de que se produzca la suspensión de los servicios telefónicos.



Fig. IV.21.- UPS adquirido

Mediante el sistema SNMP es posible el poder enterarse de que un corte en la energía se ha producido, de esta manera en el momento en el que se produce el aviso existen las mismas 4 hrs. de margen para restablecer la energía. Un mensaje es producido por la consola de mensajes SNMP, el cual es transmitido a un radiolocalizador hasta el administrador del sistema y mediante el código de identificación del mensaje éste emprende las acciones a realizar para evitar una suspensión en el servicio.

IV.3.3 Análisis de fallas:

Dentro de las variaciones de energía, por medio de la medición de los valores en la entrada de voltaje del centro de cómputo se detectó lo siguiente:

Las variaciones produjeron que el UPS se transfiriera a batería constantemente, mediante el sistema SNMP se pudieron contabilizar alrededor de 300 transferencias al día, esto redundaba en la cantidad de carga de la batería y además en la disminución de su vida útil.

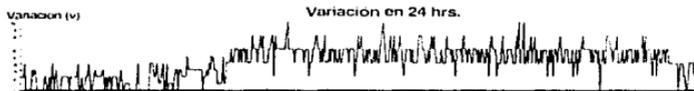


Fig. IV.22 .- Variación de voltaje en la entrada

Se notó que las variaciones que se presentaban durante el día, la mayor parte era durante horas de oficina, lo que nos llevó a dos hipótesis, la primera de que la alimentación de la corriente comercial no era la suficiente y la segunda de que la instalación tuviera un error en su diseño.

Se analizaron los diagramas de la instalación y nos percatamos que el UPS estaba conectado a un tablero en la rama de alimentación del piso en el que se encuentra el centro de cómputo y no directamente de la rama principal de alimentación (Fig. IV.23).

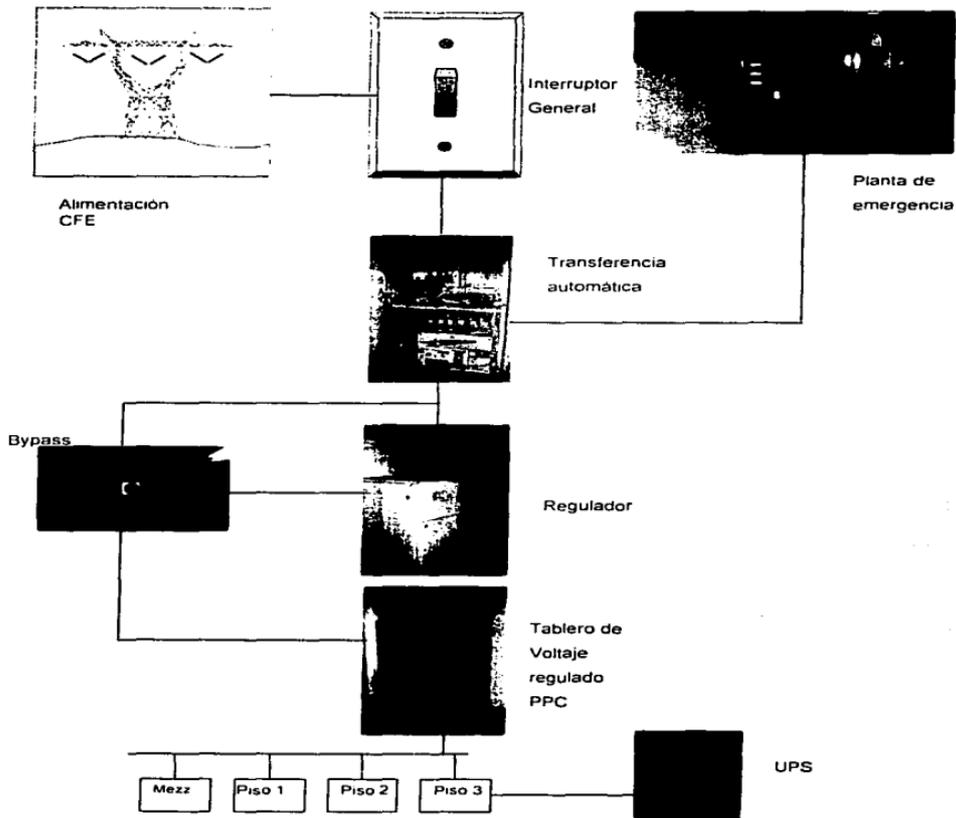


Figura IV.23.-Diagrama de instalación de corriente regulada

En base a éste se obtuvo el diagrama unifilar de la instalación (Fig. IV.24).

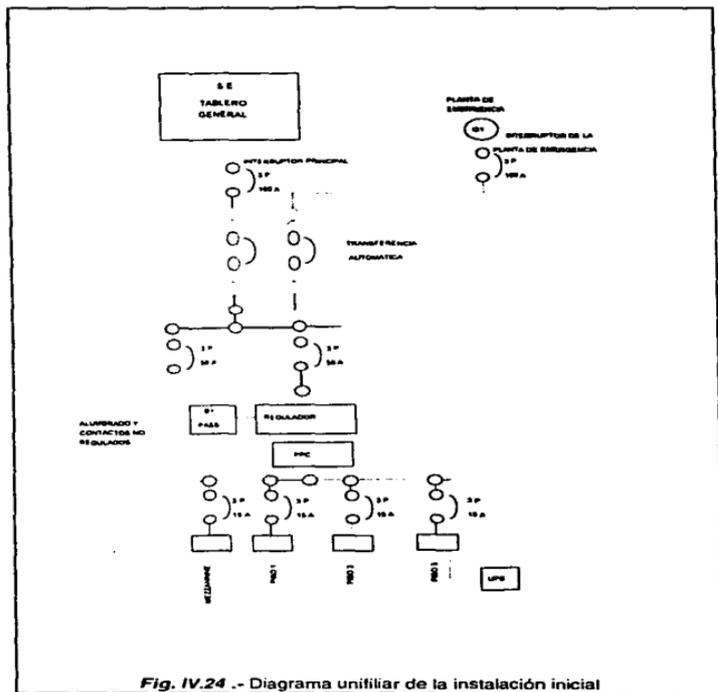
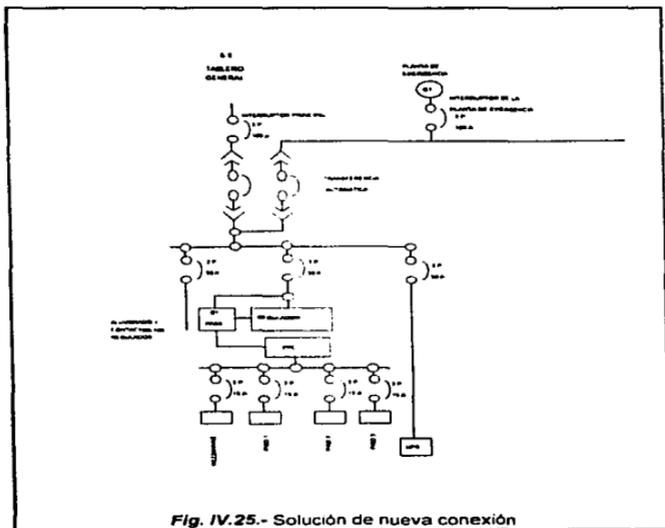


Fig. IV.24 .- Diagrama unifilar de la instalación inicial

Podemos observar que en el caso del UPS se encuentra conectado a la misma línea de alimentación de todo el piso 3 por lo que se procedió a hacer una modificación de la instalación para así evitar las variaciones de energía producidas por el equipo conectado en el piso 3.



La forma de conexión produce una variación frente a cualquier demanda en el piso de energía, una variación que hace que el UPS para proteger el equipo de computo y comunicaciones se transfiera a batería.

Además se encontró dentro del piso, conexiones de impresoras láser, así como copiadoras a la corriente regulada. Se cambió la forma de conexión del UPS al bus general con lo cual obtenemos una disminución importante en lo que se refiere a variaciones de energía.(Fig. IV.25).



Fig. IV.26 .- Interruptor principal del PPC y control de sensibilidad

En lo que se refiere a los cortes de energía, se realizó el ajuste de la sensibilidad del interruptor principal del PPC que cuenta con un tornillo para ajustar en tres pasos, sensibilidad alta, intermedia y baja, este tornillo de ajuste disminuye la sensibilidad ante cambios en la corriente (Fig. IV.26).

El interruptor cuenta con un control electromagnético que actúa en un evento de corto circuito o una sobrecarga abriendo el circuito. La corriente alta crea un fuerte campo magnético que atrae y abre el circuito.(Fig. IV.27)

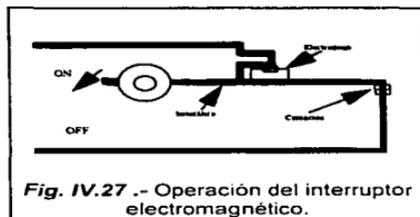


Fig. IV.27 .- Operación del interruptor electromagnético.

Disminuyendo la sensibilidad se logra que no se abra el circuito en los momentos en que entra en operación la planta de emergencia, eliminando con esto los cortes por variación.

V OPTIMACION DEL SISTEMA DE CARGA Y MEJORA EN LA OPERACION DEL ACUMULADOR INDUSTRIAL.

V.1 Antecedentes.

Los cargadores de baterías industriales comúnmente usados utilizan en su composición un circuito rectificador y un sistema de control de carga por medio de un relevador de tiempo (*timer*).

Hemos notado que estos sistemas proporcionan una carga excesiva a los acumuladores, ya que no siempre es necesario darles carga por tiempos específicos, sino por los valores de voltaje y corriente que se presenten en la batería.

El someter a carga a una batería un tiempo determinado simplemente por que esta ya no nos proporciona los efectos esperados, como la disminución en la fuerza motriz o bajas de voltaje en los sistemas de cómputo, no implica que debamos someterla a una carga de cuatro, seis u ocho horas, etc. En algunas ocasiones con solo una hora o tiempos indeterminados de carga podemos restablecer los valores de servicio de una batería.

El someter a carga a una batería tiempos determinados de manera arbitraria ocasiona en ellas graves daños, entre los que más se presentan en las baterías por carga excesiva, encontramos los siguientes:

1. Calentamiento excesivo de la batería.

Este calentamiento ocasiona la evaporación del electrolito, disminuyendo la rigidez dieléctrica del mismo, provocando cortos entre las placas. Estos cortos provocan la explosión del electrolito gasificado y por lo consiguiente el debilitamiento del material activo de las mismas .

Este fenómeno tiene como resultado la disminución de la vida útil de la batería por deterioro interno.

2. Mayor duración y tiempo de exposición a carga por no retener la misma.

Las soluciones que se tenían eran muy simples: desechar la batería o comprar un cargador de baterías que no opere por control de tiempo sino por lecturas comparativas de voltaje en patrones de tiempo cortos.

Esto nos formula varios cuestionamientos:

- 1. ¿Cuál es el costo de un cargador con controlador electrónico?**
- 2. Tenemos que tirar a la basura la inversión de los anteriores cargadores que utilizan relevador de tiempo.**
- 3. Costo de las baterías que se tienen que reemplazar por deterioro.**
- 4. ¿Se podrán usar los anteriores cargadores y solo hacerles alguna adaptación?**

5. ¿Existe en el mercado algún dispositivo que nos proporcione un control de carga como el que deseamos y éste a su vez sea de bajo costo?

Después de una investigación en el mercado norteamericano encontramos la tarjeta denominada Mark III y cuyas características revisaremos a continuación.

V.2 DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO ELECTRÓNICO MARK III (MK III).

MK III es un micro procesador basado en un control de cargador de batería industrial.

La tarjeta esta diseñada para proveer una variedad de aplicaciones y una simplificada instalación. Le ofrece al usuario muchas características de manejo de energía, protección adicional y diagnóstico. en comparación a otros controles.

Su trabajo es apagar el cargador cuando ya se completo la carga.: esto lo hace mediante una lectura periódica de carga y un reconocimiento de cambios en el voltaje alrededor de varios intervalos de tiempo aleatorios.

Cuando el patrón de tiempo de voltaje indica que la batería a aceptado aproximadamente el 80 % del total Amp-Hrs. que puede tolerar, la información acumulada en el microprocesador es usada por la memoria interna y le dice a la tarjeta cuanto tiempo adicional le permitirá al cargador operar para dar una optima carga.

Cuando este tiempo calculado a concluido la tarjeta apaga el cargador.

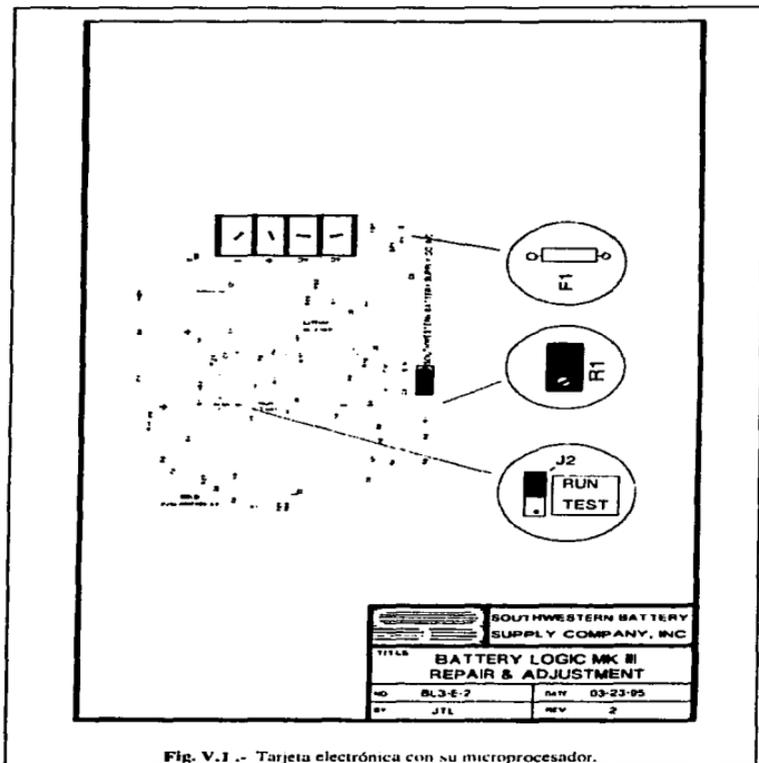


Fig. V.J.- Tarjeta electrónica con su microprocesador.

V.3 INSTALACION ELECTRICA GENERAL.

La tarjeta tiene un panel en el que solo hay 4 terminales que conectar:

- a. 2 para el sensor de voltaje de la batería.
- b. 2 para el contacto de toma de corriente alterna.

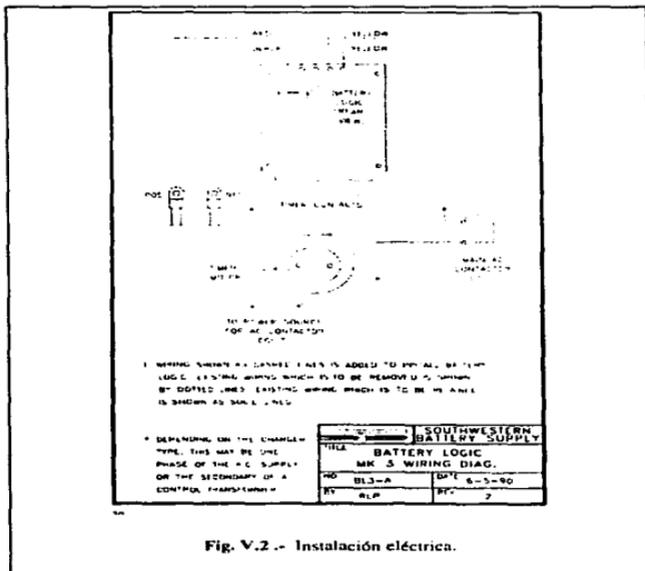


Fig. V.2.- Instalación eléctrica.

V.4 CIRCUITO ELECTRICO.

El circuito eléctrico cuenta con un rectificador de corriente, un transformador de Corriente para la alimentación de la tarjeta y del circuito rectificador, una bobina que abrirá el circuito cuando la tarjeta a calculado la carga y un amperímetro que da la lectura de la carga de la batería.

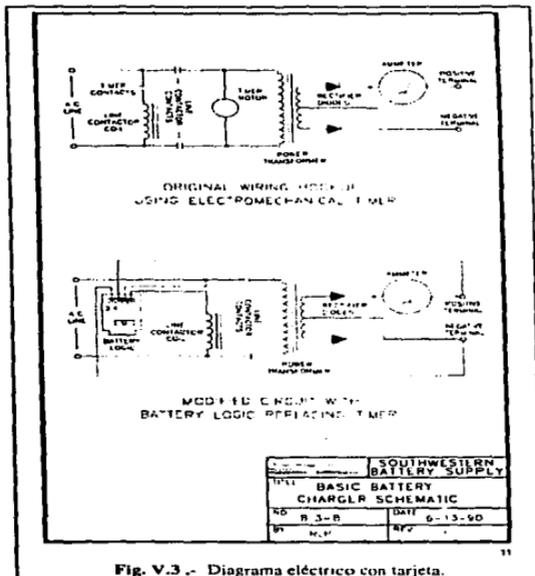


Fig. V.3.- Diagrama eléctrico con tarjeta.

La tarjeta cuenta con selectores (*dipswitchs*) para elegir la duración de la carga semanal o igualadora (la carga igualadora es lenta y por un periodo mas largo para nivelar voltajes de las celdas) que se encuentra entre : 1/2 hora, 1 hora, 2 horas, 4 horas y el número de celdas de la batería por cargar que son desde 6, 12, 18, 24 celdas, además de sus fusibles de protección y botones de prueba.

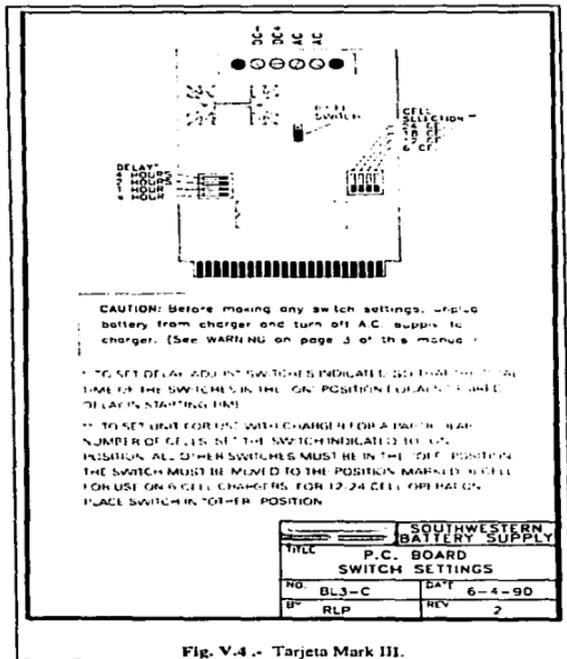


Fig. V.4.- Tarjeta Mark III.

V.5 FUNCIONAMIENTO DE LA TARJETA ELECTRONICA.

La manera de operar el panel de la tarjeta se describe en los siguientes pasos:

- a. Conectar la unidad a un circuito con voltaje (127 v).
- b. Seleccionar los valores de batería a cargar (dipswitch).
- c. Seleccionar un tiempo de acuerdo a las condiciones de la batería esto lo se realiza para que el circuito no este trabajando (energizado) sin que la batería lo requiera.
- d. Conectar la batería a los bornes específicos para carga.
- e. Oprimir el botón de carga igualadora para que el equipo empiece a operar. Este paso es manual ya que la carga la realiza automáticamente.

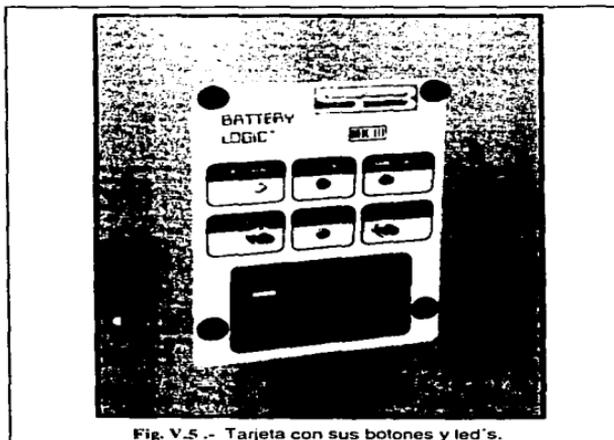


Fig. V.5.- Tarjeta con sus botones y led's.

Además cuenta con una carátula que tiene indicadores tipo led's que nos relacionan:

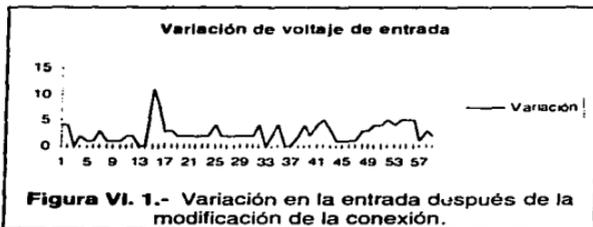
- a. *Verde:* que esta cargando.
- b. *Ambar:* se esta realizando la función de igualación de cargas entre las celdas que componen al acumulador.
- c. *Amarillo:* el acumulador a alcanzado el 80% de su carga.
- d. *Rojo:* carga completa.

VI CONCLUSIONES

VI.1 Conclusiones del caso 1:

Después de la adecuación de la sensibilidad del interruptor general del equipo PPC se suprimieron los cortes debido al arranque de la planta de emergencia, en el periodo posterior a dicha adecuación de los cortes presentados en ningún caso se presentó la interrupción por un corte en el interruptor general del PPC.

Ahora bien, en el caso del segundo problema que fue el de las variaciones de voltaje que producían que el UPS se transfiriera a batería aproximadamente 300 veces al día (Fig. IV.22), actualmente con la nueva conexión se presentan solamente un promedio de 3 veces en un día.(Fig. VI.1).



Si analizamos la gráfica durante un día de operación, en todos los parámetros del UPS notamos también que las diferencias (Fig. IV.1) que anteriormente se presentaban en el voltaje de entrada durante el día, ya no se presentan (Fig. VI.2).

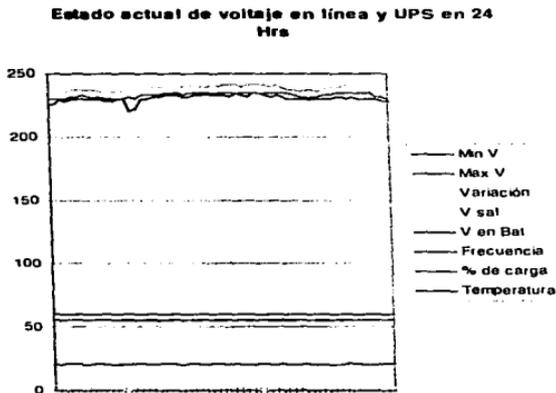


Figura IV.2 .- Estado de UPS del centro de computo actual.

Es importante señalar que la detección de los valores de voltajes de entrada y salida se siguió obteniendo mediante el monitoreo en línea del UPS, con esta mejora obtendremos en el corto y largo plazo un mejor estado de nuestro UPS.

Además se programaron pruebas automáticas semanales del UPS con lo que conocemos el estado permanentemente de nuestro equipo.

Es importante mencionar que independientemente de la mejora en cuanto a entradas y salidas de voltaje dentro del centro de cómputo, se obtuvieron otras mejoras adicionales como son:

1. Que en el momento de presentarse un corte de corriente, el UPS genera una instrucción con lo que se dan de baja los equipos automáticamente antes de que se descarguen las baterías.
2. Además el tiempo en el que el equipo decide hacer ésta operación automática se determina por el tiempo en el que los equipos se dan de baja y dejando un tiempo remanente para que la descarga de las baterías no sea total por lo que además el UPS se apaga automáticamente y al reestablecerse se enciende automáticamente.
3. Los usuarios son avisados por el mismo sistema del tiempo que queda en la batería para que cierren sus transacciones de manera segura tratando de que la pérdida de datos sea mínima.

De esta manera se puede decir que nos encontramos protegidos ante una eventualidad como un corte de energía, sin embargo también se puede notar que aún la calidad del suministro no es perfecta ni lo llegará a ser, por lo que se podría para mejorar el suministro, colocar un regulador previo al UPS para poder reducir aún más las variaciones.

Un renglón que es importante señalar en la protección contra cortes de energía y variaciones; es lo referente a la protección de los puertos de comunicación de los equipos, ya que por esta vía pueden llegar sobrecargas que pueden producir daños irreparables en los equipos.

El alcance de esta tesis esta limitado a operación y mantenimiento de baterías, en la aplicación de UPS, el sistema SNMP permite monitorear sistemas UPS y además también se pueden monitorear condiciones ambientales dentro del centro de computo, se puede administrar de manera remota UPS en otras localidades, desempeño de equipos de cómputo y por medio de éste, calendarizar mantenimientos a los sistemas, entre otras cosas.

A decir verdad el monitoreo abierto, es decir, el poder monitorear diferentes plataformas de equipo desde un mismo sistema de monitoreo, es reciente ya que anteriormente los sistemas de monitoreo se enfocaban solamente a sistemas propietarios, cada día se desarrollan nuevas aplicaciones y nuevos dispositivos en cuanto a programas y componentes que dan nuevas opciones de monitoreo y administración de redes de comunicaciones y equipos de cómputo.

VI.2 Conclusiones del caso 2.

En nuestros días debido a la situación económica desfavorable por la que atraviesa nuestro país, es muy importante conservar en buenas condiciones los equipos con los que cuenta nuestra industria, y por supuesto analizar perfectamente las inversiones en equipos nuevos y más cuando se trata de equipos de importación.

Lo antes mencionado se realiza en diferentes rubros entre los cuales podemos destacar la estructuración de programas de operación y mantenimiento de equipos que integran las fábricas, pero para eso existe toda una normatividad tanto en procedimientos de operación como en programas de mantenimiento y en esta tesis no se profundizó en ellos.

En esta tesis se destaca la importancia de efectuar comparativos y sobre todo, tomando en cuenta equipo que se tiene en la instalación.

Para nuestro caso práctico 2, se analizó la mejor opción para un cargador de baterías industriales sin olvidar los puntos señalados anteriormente.

Para poder tomar una decisión del tipo de cargador de baterías que se debe utilizar, se realizó el siguiente cuadro comparativo de la tabla.

Tabla comparativa de costos		
Cargador de batería por control de tiempo (timer) (Nuevo).	Cargador de batería por control electrónico nuevo (Unidad completa).	Cargador de batería de recuperación integrando solo la tarjeta. Incluye mano de obra de instalación y costo de tarjeta.
Total: \$8,000 MN	Total: \$7,200 MN	Total: \$2,800 MN

Tabla de Ventajas y Desventajas		
<p><i>Ventajas</i></p> <p>a) Carga de batería.</p> <p>b) Equipo nacional.</p> <p>c) Facilidad de acceso a refacciones.</p>	<p><i>Ventajas</i></p> <p>a) Carga de batería.</p> <p>b) Protección del equipo por lecturas periódicas de voltaje y corriente.</p> <p>c) Mayor duración de la vida útil del acumulador.</p>	<p><i>Ventajas</i></p> <p>a) Carga de batería.</p> <p>b) Protección del equipo por lecturas periódicas de voltaje y corriente.</p> <p>c) Mayor duración de la vida útil del acumulador.</p> <p>d) Se recupera un equipo actual disminuyendo los costos.</p> <p>e) Se crean fuentes de trabajo.</p>
<p><i>Desventajas</i></p> <p>a) Disminución de la vida útil del acumulador.</p> <p>b) Como equipo nuevo su costo es elevado.</p>	<p><i>Desventajas</i></p> <p>a) Son de importación y los trámites que esto implica.</p>	<p><i>Desventajas</i></p> <p>a) La tarjeta es de importación.</p> <p>b) Se tiene que revisar el equipo y checar que todos los componentes estén en buen estado, ya que de lo contrario se incrementaría el costo de esta aplicación.</p>

De las tablas anteriores podemos concluir que la mejor opción es la reutilización de los recursos existentes, economizando divisas; sin olvidar seleccionar las mayores ventajas de protección y duración para nuestros equipos en planta (Acumuladores Industriales).

ANEXO 1

COMPAQ

Compaq Insight Manager

System: IO
 Database: IO00
 Date: 1/06/98
 Time: 8:00AM
 Report Period: 31 days
 Form: STANDARD

Item Types	
CT	Count
GA	Gauge
VL	Value
ST	String

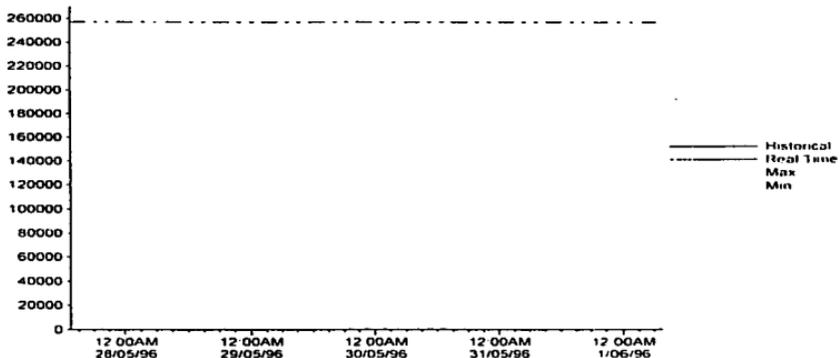
An asterisk denotes items that have deviated by more than two standard deviations from the average since the last report. The average, the standard deviation, or count items, are of the rate of change of the item, not of the actual value. Although Compaq has taken measures to ensure the accuracy of this report, no warranty of accuracy relative to this information, expressed or implied, is extended to you.

Item	Type	Current	Last Reported	Largest Variation	Average Since Rep	Average	Standard Deviation
Processor 0 slot	VL	0					
Processor 0 name	ST	80486					
Processor 0 speed (MHz)	VL	66					
Processor 0 status	ST	Unknown					
Coprocessor (PO) 0 slot	VL	0					
Coprocessor (PO) 0 name	ST	80387					
Coprocessor (PO) 0 speed (MHz)	VL	66					
Coprocessor (PO) 0 type	ST	Embedded					
Processor 0 L2 cache size	VL	0					
Processor 0 L2 cache speed (ns)	VL	0					
Processor 0 L2 cache status	ST	Unknown					
Base memory (KB)	VL	640					
*Total memory (KB)	VL	16384					
EISA slot board name(0)	ST	Compaq ProSignia VS Server					
EISA slot board name(1)	ST	(Empty)					
EISA slot board name(2)	ST	(Empty)					
EISA slot board name(3)	ST	(Empty)					
EISA slot board name(4)	ST	(Empty)					
EISA slot board name(5)	ST	(Empty)					
EISA slot board name(8)	ST	Compaq Integrated 32-Bit Fast-SCSI-2 Controller					
System ROM version	ST	04/16/94, Family 386E11, Type 03					
Keyboard type	ST	101-Key Enhanced Keyboard					
Video type	ST	VGA-compatible Adapter					
Serial port 1 addr	VL	3F8h					
Parallel port 1 addr	VL	3BC8h					
Floppy diskette 0 type	ST	1 44 Megabyte (3.5 inch)					
System serial number	ST	6432H4UJ0104					
Power on password	ST	Disabled					
Network server mode	ST	Disabled					
Quick Lock Password	ST	Disabled					
Quick Blank	ST	Disabled					
Diskette boot control	ST	Disabled					
Serial port A control	ST	Enabled					
Serial port B control	ST	N/A					
Parallel port control	ST	Enabled					
Floppy disk control	ST	Enabled					
Fixed disk control	ST	N/A					
System Name	ST	Compaq ProSignia VS					
Auxiliary input	ST	Enabled					
Mem module size S0 Mod 0	VL	8192					
Mem module size S0 Mod 1	VL	8192					
Mem module size S0 Mod 2	VL	0					
Mem module size S0 Mod 3	VL	0					
Mem module size S0 Mod 4	VL	0					
Mem module type S0 Mod 0	ST	Board					
Mem module type S0 Mod 1	ST	SIMM					
Mem module type S0 Mod 2	ST	SIMM					
Mem module type S0 Mod 3	ST	SIMM					
Mem module type S0 Mod 4	ST	SIMM					

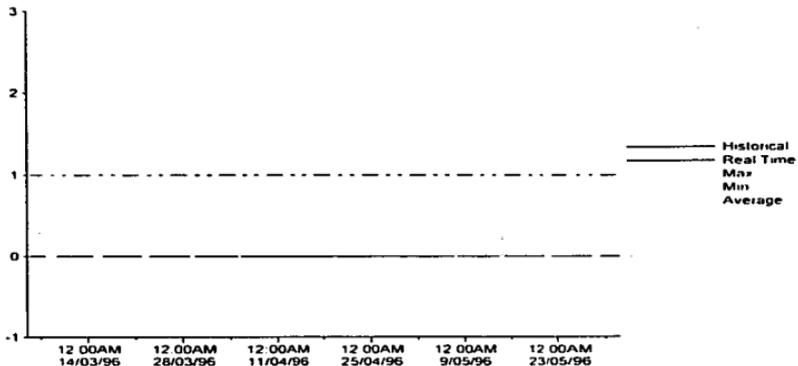
Item	Type	Current	Last Reported	Largest Variation	Average Since Rep.	Average	Standard Deviation
Mem module speed SO Mod 0 (ns)	VL	0					
Mem module speed SO Mod 1 (ns)	VL	0					
Mem module speed SO Mod 2 (ns)	VL	0					
Mem module speed SO Mod 3 (ns)	VL	0					
Mem module speed SO Mod 4 (ns)	VL	0					
*Remote reboot support	ST	Not Available					
*EISA Config Utility Revision	ST	05/08/96					
SCSI S8 bus1 - cntrlr model	ST	Compaq 32-Bit Fast SCSI-2 Controller					
SCSI S8 bus1 - cntrlr status	OK						
SCSI S8 bus1 - cntrlr hard resets	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 - cntrlr soft resets	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 - cntrlr limeouts	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 - cntrlr condition	ST	OK					
SCSI S8 bus1 ID 0 - capacity(MB)	VL	1001					
SCSI S8 bus1 ID 0 - status	ST	OK					
*SCSI S8 bus1 ID 0 - service hours	CT	5732	5732	211	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - sectors read(h)	CT	0	0	0	0	0	0
*SCSI S8 bus1 ID 0 - sectors read	CT	40799221	40799221	742826	1 77	1 77	4 5
SCSI S8 bus1 ID 0 - sectors written	CT	0	0	0	0	0	0
*SCSI S8 bus1 ID 0 - sectors written	CT	33021769	33021769	679688	1 68	1 68	2 77
SCSI S8 bus1 ID 0 - hard read error	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - hard write error	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - ECC corrected	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - recovered read	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - recovered write	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - seek errors	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - spinup time	GA	127	127	8	127 75	129 07	2 89
SCSI S8 bus1 ID 0 - used realloc	CT	907	907	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - condition	ST	OK					
*SCSI S8 bus1 ID 0 - functional test	GA	96	96	8	98 28	97 98	2 34
SCSI S8 bus1 ID 0 - stats preserve	ST	In NVRAM					
SCSI S8 bus1 ID 0 - serial number	ST	00146336					
SCSI S8 bus1 ID 0 - hot plug	ST	No					
SCSI S8 bus1 ID 0 - placement	ST	Unknown					
SCSI S8 bus1 ID 0 - type	ST	Disk					
SCSI S8 bus1 ID 0 - model	ST	0662S12					
SCSI S8 bus1 ID 0 - F/W revision	ST	3C31					
SCSI S8 bus1 ID 0 - vendor	ST	COMPAQ					
SCSI S8 bus1 ID 0 - bus parity error	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - bus phase error	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - bus sel timeout	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - dev msg reject	CT	0	0	0	0	0	0
SCSI S8 bus1 ID 0 - dev location	ST	Unknown					
Critical log support	ST	Supported					
Critical log condition	ST	OK					
Last failure	ST	Abend Page Fault					
Correctable memory log status	ST	Not Supported					
Correctable memory log condition	ST	Unknown					
Correctable memory total errors	CT	0	0	0	0	0	0
ASR status	CT	Enabled					
ASR last reset	ST	Manual					
ASR reset boot option	ST	Boot OS					
ASR reset limit	VL	10					
ASR reset count	VL	0					
ASR pager status	ST	Enabled					
ASR dial string	ST	ATD10022779 9					
ASR pager port	VL	2					
ASR pager message	ST	2#					
ASR condition	ST	OK					
ASR dial in status	ST	Disabled					
ASR dial out status	ST	Disabled					
ASR dial out string	ST						
ASR network access status	ST	Enabled					
Thermal condition	ST	Unknown					
Thermal degraded action	ST	Unknown					
Thermal temperature status	ST	Unknown					
Post message condition	ST	OK					
*Minutes in service	VL	271848					

Item	Type	Current	Last Reported	Largest Variation	Average Since Rep	Average	Standard Deviation
Host OS name	ST	NetWare					
Host OS version	ST	4 10					
Host OS description	ST	50-User Version					
*CPU 0 utilization - 1 min.	GA	1	1	14	1 74	1 74	1 52
*CPU 0 utilization - 5 min.	GA	1	1	99	2 33	2 34	8 29
*CPU 0 utilization - 30 min.	GA	1	1	98	2 61	2 43	7 5
*CPU 0 utilization - 60 min.	GA	1	1	98	2 59	2 4	6 53
File system 0 - description	ST	SYS					
File system 1 - description	ST	AFOSA					
*File system 2 - description	ST	AOSA					
*File system 0 - total space (MB)	VL	250					
*File system 1 - total space (MB)	VL	283					
*File system 2 - total space (MB)	VL	446					
*File system 0 - space used (MB)	GA	67	67	55	70 51	83 73	19 88
*File system 1 - space used (MB)	GA	49	49	11	42 74	53 42	13 03
*File system 2 - space used (MB)	GA	75	75	50	72 07	99 06	38 29
*File system 0 - space used (%)	GA	27	27	22	27 98	45 13	20 58
*File system 1 - space used (%)	GA	17	17	4	14 7	15 75	1 84
*File system 2 - space used (%)	GA	16	16	11	15 75	20 51	10 36
*UPS line status	ST	OK					
*UPS model	ST	APC Matrix UPS 3000					
*Estimate battery life	VL	88					
*Auto shutdown delay	ST	Enabled - 5 minutes					
System description	ST	Novell NetWare 4 10 novembre 8, 1994					
*Up time (1/100 s)	VL	22017540					
*Contact	ST						
System name	ST	IO					
Location of system	ST						
*VF[1] - description	ST	AMD PCNTNW					
*VF[1] - type	ST	ETHERNET-CSMACD					
*VF[1] - Max packet size (bytes)	VL	1500					
*VF[1] - speed (bits per second)	GA	10000000	10000000	0	10000000	10000000	0
*VF[1] - operating status	ST	Up					
*VF[1] - received bytes	CT	218202818	218202818	1256634968	-378 27	-378 27	36544 88
*VF[1] - received unicast packets	CT	978608	978608	5488097	0 38	0 38	160 20
*VF[1] - received non-unicast packets	CT	75086	75086	263796	-0 02	-0 02	7 58
*VF[1] - received & discarded packets	CT	0	0	0	0	0	0
*VF[1] - received packets with errors	CT	6	6	51	0	0	0
*VF[1] - received unknown protocols	CT	73704	73704	256829	-0 01	-0 01	7 33
*VF[1] - transmitted bytes	CT	496475713	496475713	2748094054	-392 99	-392 99	79946 13
*VF[1] - transmitted unicast packets	CT	1069109	1069109	5843921	0 32	0 32	170 33
*VF[1] - transmitted non-unicast pkts	CT	7433	7433	33242	-0 02	-0 02	0 96
*VF[1] - transmitted & discarded pkts	CT	0	0	0	0	0	0
*VF[1] - transmitted pkts with errors	CT	0	0	7	-0	-0	0
*VF[1] - output packet queue length	GA	0	0	1	0	0	0 05
*Enet VF[1] - alignment errors	CT	0	0	16	-0	-0	0
*Enet VF[1] - single collision frames	CT	0	0	0	0	0	0
*Enet VF[1] - multiple collision frames	CT	0	0	0	0	0	0
*Enet VF[1] - deferred transmissions	CT	3091	3091	24135	0	0	0 46
*Enet VF[1] - late collisions	CT	0	0	0	0	0	0
*Enet VF[1] - excessive collisions	CT	0	0	0	0	0	0
*Enet VF[1] - MAC trans errors	CT	0	0	7	-0	-0	0
*Enet VF[1] - carrier sense errors	CT	0	0	0	0	0	0
*Enet VF[1] - oversized frames	CT	0	0	1	-0	-0	0

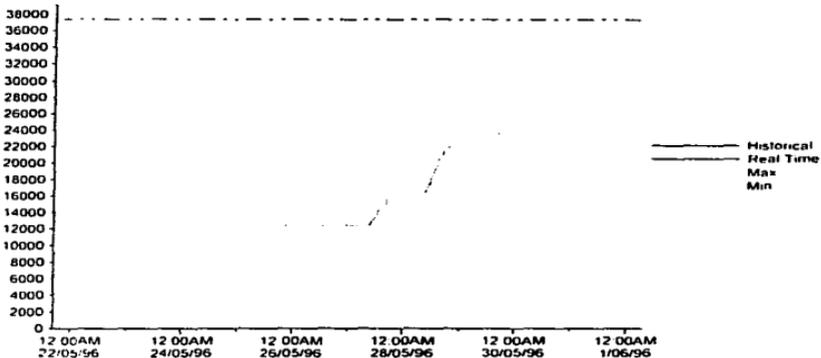
I/F[1] - received unknown protocols



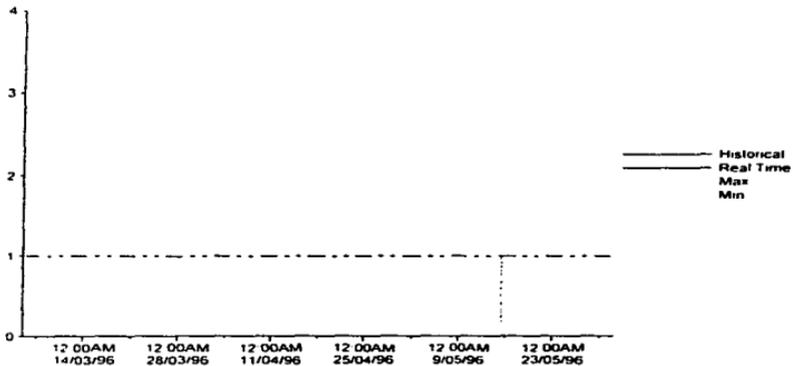
I/F[1] - output packet queue length



Enet I/F[1] - deferred transmissions



Enet I/F[1] - oversized frames



BIBLIOGRAFIA

Felt Sidnie.

SNMP: a guide to network management.
Mc. Graw Hill, 1995.

Ramírez Vázquez, José.

Pilas y acumuladores; Máquinas de corriente continua.
Ediciones CEAC,
Barcelona, España, 1993.

Compaq Computer Co.

Integrating Compaq Insight Manager with Manage Wise,
Segunda Edición (mayo, 1996),
Part Number 182074-002.

American Power Conversion.

Application notes,
996-0465 rev. 5.95.

American Power Conversion.

Technical Notes.
996-0496 rev. 5.95.

Novell Inc.

Guía de Referencia rápida de TCPIP de Netware 4.1.

SELMEC.

Manual de operación y mantenimiento de plantas eléctricas
de emergencia.
1983.

Raull Martín, José.

Diseño de Subestaciones Eléctricas.
Editorial Mc Grall Hill.
México 1987.

Creus Solé, Antonio.

Instrumentos Industriales su Ajuste y Calibración.
Editorial Alfaomega.
México, 1990.

Sayers, Ian L.
Principios de Microprocesadores.
Compañía Editorial Continental.
México, 1995.

Contreras Moreno, Jesús I.
Manual para Instalación de Equipos de Informática y Teléfonos.
Grupo Industrial Bimbo.
México 1995.