

# UNIVERSIDAD DON BOSCO



FACULTAD DE INGENIERÍA

## TRABAJO DE GRADUACIÓN

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO REMOTO A TRAVÉS DE INTERNET, DE UNIDADES DE POTENCIA ININTERRUMPIDA INSTALADAS POR LA EMPRESA FASOR S.A. de C.V.”



Presentan:

**José Elías Alvarado Ayala**

**José Roberto Soriano Velásquez**

**Soyapango, Octubre de 2002**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**RECTOR:**

**ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA**

**SECRETARIO GENERAL:**

**LIC. MARIO OLMOS**

**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA:**

**ING. CARLOS BRAN**

**ASESOR:**

**ING. ROBERTO ALVARENGA, MSEE.**

**JURADOS:**

**ING. SERGIO MARTÍN**

**ING. GIOVANNI VÁSQUEZ**

**DEDICATORIA.**

*A NUESTROS PADRES, POR LA MÁS VALIOSA DE LAS HERENCIAS.*

**AGRADECIMIENTOS.**

*A DIOS, QUE TODO LO PUEDE.  
A NUESTRO ASESOR POR SUS VALIOSOS CONSEJOS Y SUGERENCIAS.*

*A ISABEL POR SU APOYO Y COMPRENSIÓN  
A AMALIA POR DARME INSPIRACIÓN  
**Roberto.***

*A ENA POR SUS MUESTRAS DE SOLIDARIDAD EN TODO MOMENTO.  
A LA FAMILIA QUINTANILLA SARILES POR SUS ORACIONES.  
**Elías***



**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO REMOTO A TRAVÉS DE INTERNET, DE UNIDADES DE POTENCIA ININTERRUMPIDA INSTALADAS POR LA EMPRESA FASOR S.A. de C.V.”**

**JURADOS**

**ING. SERGIO MARTÍN**

**ING. GIOVANNI VÁSQUEZ**

**ASESOR**

**ING. ROBERTO ALVARENGA**

# ÍNDICE

Contenido	Pág.
Introducción .....	v
<b>CAPÍTULO 1. Generalidades .....</b>	<b>1</b>
1.0 Justificación .....	1
1.1 Resumen .....	1
1.2 Antecedentes .....	2
1.3 Estado Actual .....	4
1.4 Solución Propuesta .....	6
1.4.1 Definición .....	6
1.4.2 Sumario .....	8
1.5 Objetivos .....	9
1.5.1 Objetivo General .....	9
1.5.2 Objetivos Específicos .....	9
1.6 Alcances y Limitaciones .....	10
1.6.1 Alcances .....	10
1.6.2 Limitaciones .....	11
<b>CAPÍTULO 2. Teoría de Redes .....</b>	<b>12</b>
2.1 Introducción .....	12
2.2 Redes LAN (Local Area Network) .....	12
2.2.1 Topología Estrella .....	13
2.2.2 Topología Bus .....	13
2.2.3 Topología Anillo .....	14
2.2.4 Topología Malla .....	15
2.3 Redes WAN .....	15
2.3.1 Tipos de redes WAN .....	16
2.4 Protocolo TCP/IP .....	17
2.4.1 Historia de TCP/IP .....	17
2.4.2 Estructura de TCP/I .....	18

2.4.2.1	Protocolo Internet (IP) .....	22
2.4.2.2	Protocolo de Control de Transmisión .....	24
2.5	Protocolo SNMP .....	25
2.5.1	Generalidades .....	25
2.5.2	Estructura de SNMP .....	26
2.5.3	Comandos en SNMP .....	27
2.5.4	Comunidad .....	27
2.5.5	MIB .....	28
<b>CAPÍTULO 3.</b>	<b>Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) .....</b>	<b>30</b>
3.1	Introducción .....	30
3.2	Definición .....	30
3.3	Topologías de UPS's .....	34
3.3.1	Passive Stanby "Principio de Operación" .....	34
3.3.1.1	Modo Normal .....	35
3.3.1.2	Modo Falla .....	35
3.3.2	Line Interactive "Principio de Operación" .....	37
3.3.2.1	Modo Normal .....	37
3.3.2.2	Modo Falla .....	38
3.3.2.3	Modo By-pass .....	38
3.3.3	Double Conversion (On Line) "Principio de Operación" .....	39
3.3.3.1	Modo Normal .....	39
3.3.3.2	Modo Falla .....	40
3.3.3.3	Modo By-pass .....	40
3.4	Capacidad de Comunicación del UPS MGE .....	42
3.4.1	Protocolos de Comunicación .....	43
3.4.2	Contactos Sécos (Dry Contacts) .....	44
3.4.3	JBUS/RS232 .....	45
3.4.4	(U-Talk)/RS 232 .....	47
3.4.4.1	Accesorios MGE para comunicación serial U-Talk/RS232 ....	48
3.4.4.2	Conexión del UPS a la Red .....	51

3.5 Uso y Manejo de MIB's .....	53
3.5.1 Beneficios de la Estandarización .....	53
3.5.2 Beneficios de las MIB's MGE .....	53
3.5.3 Estructura de las MIB's MGE .....	55
3.5.4 Ejemplo de petición y respuesta de valor MIB .....	56
<b>CAPÍTULO 4. Diseño del Sistema de Monitoreo .....</b>	<b>57</b>
4.1 Sistema operativo .....	57
4.1.1 Características de Linux .....	57
4.1.2 Diferentes tipos de Linux .....	58
4.2 Herramientas de programación .....	61
4.2.1 PHP .....	61
4.2.2 HTML .....	61
4.2.3 Base de datos MySQL .....	61
4.2.4 Servidor Web Apache .....	62
4.3 Manejo de MIB's .....	62
4.3.1 MIB's Seleccionadas .....	63
4.3.1.1 MIB's de estado .....	63
4.3.1.2 MIB's de alarmas .....	63
4.3.2 Lista de MIB's de Estado a utilizar por el SMR .....	64
4.3.3 Lista de MIB's de Alarmas a utilizar por el SMR .....	65
4.4 Poll y Traps .....	67
4.4.1 Poll .....	67
4.4.2 Traps .....	67
4.5 Diseño del Software .....	70
4.5.1 Diagrama de flujo .....	70
4.5.2 Generación de alarmas .....	74
4.5.3 Presentación .....	75
4.6 Diseño de la base de datos .....	75
4.6.1 Tabla logs_alarmas .....	77
4.6.2 Tabla mensajes _ alarmas. ....	78

4.6.3 Tabla mibs_alarmas. ....	78
4.6.4 Tabla de nodos. ....	79
4.6.5 Tabla de Notificación. ....	79
4.6.6 Tabla de start.....	79
<b>CAPÍTULO 5. Implementación.....</b>	<b>80</b>
5.1 Capacidades de Hardware .....	80
5.2 Capacidades de Software .....	80
5.3 Conexión de Nodos .....	81
5.3.1 Configuración del UM-Link.....	81
5.3.2 Agregar nodo en el SMR. ....	83
5.4 Consideraciones de Seguridad del SMR .....	86
5.4.1 Aspecto de la Comunidad .....	87
5.4.2 Puertos de comunicación .....	87
5.4.3 Aspecto a considerar en los UPS's. ....	87
5.5 Implementación del SMR, para UPS's de diferente fabricante .....	89
Conclusiones .....	91
Recomendaciones .....	93
Referencias .....	94
Glosario .....	96
<b>Anexos</b>	
1. Manual de Usuario de SMR	
2. Listado de MIB's MGE	
3. Código Fuente SMR	
4. Manual de instalación UM LINK y tarjeta de comunicación RS232	
5. Guía rápida de PHP	
6. Guía rápida de HTML	

## ***Introducción***

La necesidad de evolucionar tecnológicamente, ha llevado a la industria salvadoreña a la implementación de procesos electrónicos con el objeto de incrementar su productividad, que para el caso de las compañías de servicios, se refleja en el aprovechamiento de la tecnología para mantener estándares elevados en la constante competencias por los mercados locales, que tomando en cuenta el actual proceso de integración centroamericana, en muy poco tiempo estos mercados pasarán a ser regionales.

Con esta primicia, una empresa local planteó la necesidad de implementar un sistema de monitoreo remoto para unidades de potencia ininterrumpidas (UPS) con alto grado crítico. Es aquí donde se enfoca el presente trabajo, desarrollado en seis capítulos, en los cuales se detalla el proceso de justificación, investigación, diseño e implementación de la solución.

El capítulo uno establece la base sobre la cual se apoya la justificación del proyecto, en donde se hace énfasis en la solución de una necesidad real que tiene esta empresa, no sin antes determinar alcances y limitaciones la solución presentada.

En el capítulo dos, se establece los conocimientos básicos acerca de la teoría de redes de datos, con el propósito de que el lector se familiarice con las diferentes topologías, protocolos y términos utilizados. Aquí se establece la base principal para la implementación del proyecto, ya que es una solución que utiliza como medio de comunicación la red Internet.

El capítulo tres estudia los elementos principales del sistema de monitoreo, como son los UPS's, es en este capítulo se estudia las principales características de los equipos, así como, su capacidad de conexión a una red

local. Esta característica es la que se aprovecha para su monitoreo y es la fuente de información del Sistema.

El capítulo cuatro y cinco, trata acerca del diseño e implementación de sistema de monitoreo. Aquí se estudia desde la selección de las herramientas informáticas hasta el diseño del sistema como tal. Aquí se desarrolla la solución propuesta en el capítulo uno. Se fusionan los conocimientos adquiridos con las herramientas de programación ya existentes y que estamos seguros es un reflejo del aporte al progreso tecnológico que la Universidad Don Bosco fomenta.

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.0 Justificación**

#### **1.1 Resumen.**

En nuestro país el área de calidad de energía<sup>1</sup> se encuentra en su fase de desarrollo, es así como las empresas que están involucradas, mantienen la búsqueda constante de tecnología que esta área les exige, donde el servicio o soporte técnico es la punta de lanza de estas compañías. En base a ello existe una empresa salvadoreña dedicada a esta área, la cual vela por la representación técnica de MGE UPS Systems (fabricante de equipos de protección eléctrica), esta tiene la necesidad de implementar una red de comunicación con propósitos de monitoreo, conformada por los sistemas de protección instalados en el país, esta red a implementar deberá cumplir con todos los requerimientos de funcionamiento, que le permitan operar con igual o mayor calidad que los sistemas ya instalados en otros países, en los cuales este servicio es parte vital de la administración de los sistemas críticos.

En la actualidad el monitoreo remoto de los diferentes elementos que componen un sistema de generación, transmisión y distribución eléctrica se ha convertido en una parte esencial para garantizar la disponibilidad del fluido eléctrico. Es así, como los sistemas de alimentación ininterrumpida centralizados, que son en la mayoría de los casos un elemento de alta prioridad para los administradores de instalaciones críticas, requieren de un monitoreo apropiado para su mejor desempeño.

***En un gran porcentaje, estos sistemas de alimentación ininterrumpida se encuentran en áreas aisladas, de acceso restringido, en las cuales casi nunca permanece personal técnico. Por ello la posibilidad de que una falla o***

---

<sup>1</sup> Área de la ingeniería que estudia y vela por el suministro eléctrico limpio y constante, para instalaciones que albergan cargas críticas.

***alarma de estos sistemas pase desapercibida es alta y generalmente es reconocida hasta que la carga crítica a proteger ha manifestado daños o fallas, siendo estas de gran impacto para la economía o continuidad en las operaciones de las diferentes empresas o entidades donde estos equipos se encuentran.***

Hoy en día, los sistemas centralizados de protección eléctrica proveen alta confiabilidad, debido a la utilización de innovadora electrónica de potencia y a la complejidad de sus diseños, que por otra parte pueden suministrar mayor información de su funcionamiento interno, tal como estados de operación (entrada y salida) y alarmas de diferentes categorías. Esta información se llevará a un centro de monitoreo el cual estaría ubicado en las oficinas de esta compañía.

Tomando en consideración que en la actualidad la mayoría de fabricantes de sistemas de UPS arriba de 10 KVA, involucran software de monitoreo local dentro de las herramientas para facilitar su administración. Es allí donde se pretende expandir las posibilidades de supervisión, involucrando a los encargados de soporte técnico, mediante el monitoreo remoto vía Internet de estos elementos críticos, con el objeto de que cualquier ingeniero de campo pueda obtener información precisa del estado de operación y lo mas importante, la notificación de cualquier alarma, brindando una solución a un problema real, que al final mejoraría la disponibilidad y confiabilidad del sistema a proteger.

Tal motivo nos ha llevado a interesarnos en diseñar e implementar un sistema de monitoreo remoto que pueda alertar a la compañía de soporte técnico local o encargados de mantenimiento, sobre una falla, cualquier hora del día, cualquier día del año.

## **1.2 Antecedentes**

El monitoreo remoto de los sistemas de UPS, comprende desde paneles de señalización, los cuales aprovechan las señales de contactos secos para mostrar a través de pilotos lumínicos, el estado de operación o alarma del sistema en general, en algunos casos auxiliándose de sonido (sirenas) para alertar al personal técnico sobre cualquier anomalía en el funcionamiento, hasta sistemas de monitoreo auxiliados por software los cuales aprovechan la red local para enviar información.

Los sistemas de monitoreo remoto que en la actualidad tenemos son aquellos en los cuales nos auxiliamos de la notificación automática vía telefónica, mediante la utilización de MODEM's, enlaces dedicados o vía radio frecuencia. Los sistemas de monitoreo vía MODEM son los mas usados, los cuales por sus características de conmutación, tiene limitaciones de muestreo o de envío de información. Los enlaces dedicados o sistemas de radio implican una gran inversión, los cuales pueden ser utilizados cuando económicamente son rentables.

En los Estados Unidos de Norte América, existen sistemas de monitoreo remoto para unidades UPS en instalaciones criticas los cuales utilizan los enlaces telefónicos para enviar información a un centro de servicio o soporte técnico con el objeto de que la información alcance al personal relevante.

Mediante una oportuna notificación y por lo tanto una ágil intervención técnica en caso de fallas menores, se pueden prevenir de gran manera la aparición de fallas mayores que pongan en riesgo la continuidad y limpieza del suministro eléctrico a la carga critica. Evidentemente esto reduce el tiempo medio entre fallas (MTBF)<sup>2</sup>, así como el tiempo de respuesta a las llamadas de emergencia, términos que hoy en día son vitales para la continuidad de los servicios de grandes y medianas compañías.

---

<sup>2</sup> MTBF: Mean Time Between Failure, terminología estadística establecida para determinar la aparición entre una falla y otra.

Cabe mencionar, según nuestras indagaciones, que la implementación de un sistema de monitoreo como el que diseñaremos, sería el primero en su índole a nivel Centroamericano.

### ***1.3 Estado Actual***

Actualmente algunos sistemas de monitoreo de unidades UPS críticas, instalados en el país contemplan el enviar información a través de la red local, existiendo personas responsables de velar por que las fallas, alarmas o estados de operación, sean registrados y notificados al personal técnico idóneo, que para equipos trifásicos arriba de 10KVA, seguramente será el representante del fabricante en el país.

En la mayoría de los casos el personal delegado para la supervisión del UPS, tendrá limitaciones tales como:

- Desconocimiento técnico acerca de la función e importancia del UPS
- Desconocimiento sobre la interpretación de fallas
- Desconocimiento del responsable técnico a quien acudir en caso de fallas
- Limitaciones de tiempo y horario
- Y la mas grave, que pase por alto información enviada por el sistema, aumentando el riesgo de aparición fallas mayores.

En todo caso, estas limitaciones podrían repercutir en un colapso del sistema.

Hoy en día existen cargas tan críticas, las cuales "NUNCA" deben estar fuera de servicio, en otras palabras la disponibilidad de la energía eléctrica debe ser igual a 1.0 en términos estadísticos. Para ello nos tenemos que auxiliar de un sistema de monitoreo que sea capaz de eliminar las limitaciones antes expuestas.

Dentro de las cargas con la categoría de “nunca estar fuera de servicio” están:

- ISP (Proveedores de servicios de Internet)
- BANCOS (Instituciones financieras)
- Hospitales
- Sistemas de telecomunicación
- Sistemas industriales de operación continua

Los equipos UPS que manejan cargas altamente críticas, a los cuales esta empresa presta soporte técnico, ya cuentan con la capacidad de ser monitoreados por la red local, estos mismos usuarios serán los posibles puntos o nodos de monitoreo del sistema a implementar, entre ellos están:

Lugar	Carga crítica
Aeropuerto Internacional El Salvador	Sistema RADAR y torre de control
Banco Central de Reserva	Red de computo Torre principal
Banco Central de Reserva	Red de computo Edificio Bóvedas
Superintendencia del Sistema Financiero	Red de computo Torre principal
El Diario de Hoy	Impresora central
IPSFA	Red de computo Torre principal
Grupo Taca	Servidor central (Data Center)
Universidad Centroamericana (UCA)	Edificio de Maestrías
TELECOM	Call Center “El Telégrafo”
TELECOM	Estación terrena IZALCO
Corte de Cuentas de la Republica	Red de computo Torre principal
Instituto del Seguro Social	Unidad de Hemodiálisis
Instituto del seguro Social	Red de computo Torre principal
Cemento Cessa	Planta Cementera Metapan
Kimberly Clark	Laboratorio de control de calidad
Priscemart, El Salvador	Red de computo principal
Banco Hipotecario	Red de computo
Banco Agrícola	Red de computo
Telefónica Guatemala	Central Telefónica El Zapote
Telefónica El Salvador	Central Telefónica San Antonio
DICOM/Equifax	Servidor central
Corporación Sigma	Servidor central

Tabla 1.1

Como se puede observar en la Tabla 1.1, las instituciones en las cuales se encuentran estos sistemas de protección eléctrica, se ubican geográficamente en diferentes puntos. La implementación de un sistema de monitoreo vía Internet, se presenta como la mejor solución técnica.

## 1.4 Solución Propuesta.

### 1.4.1 Definición

El monitoreo remoto es una herramienta imprescindible para los casos en que el sistema o variables sean críticas y que, del estado de estas, dependa la planificación o la toma de decisiones importantes. En el presente trabajo se va a monitorear los sistemas de alimentación ininterrumpida, UPS (Uninterruptable Power Supply), que por su naturaleza son dispositivos claves para las operaciones normales de una empresa o institución, en donde el servicio es continuo. El tener los sistemas UPS's en constante monitoreo, permite tomar una acción proactiva, ante cualquier señal de alarma que muestren los equipos, evitando así, una posible interrupción en el servicio de alimentación. En la siguiente figura 1.1, se muestra un esquema a bloques de un sistema de monitoreo remoto.

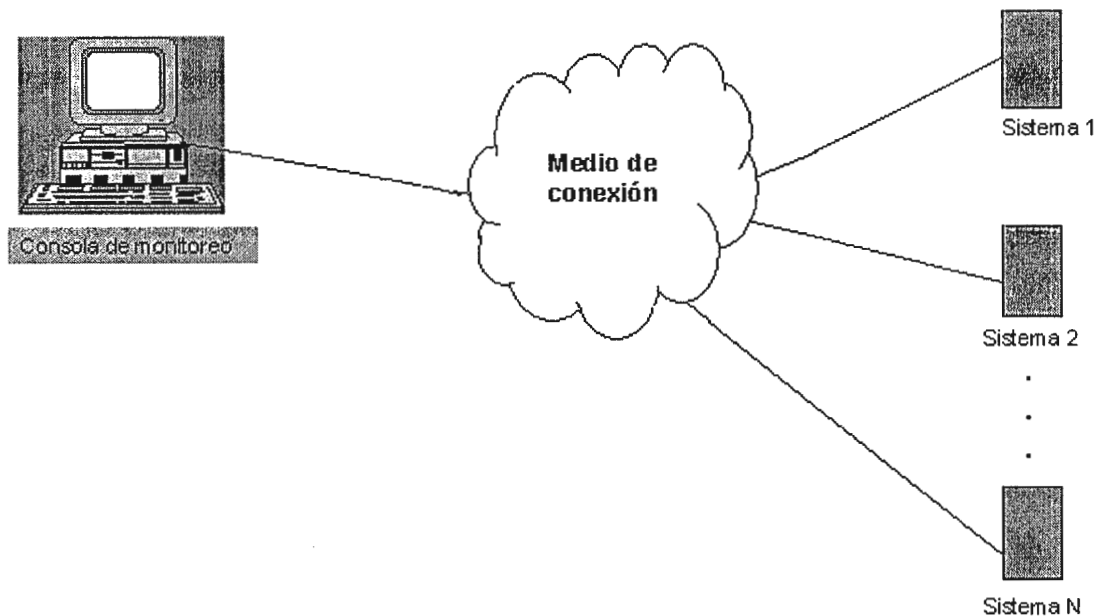


Figura 1.1

Para nuestro caso, los elementos a monitorear son los UPS, que estarán instalados en las diferentes empresas. El medio de comunicación será la red de Internet (utilizando el protocolo SNMP), y la consola será una computadora, con un software especial para realizar este tipo de función. En la figura 1.2, se muestra el esquema topográfico de la solución.

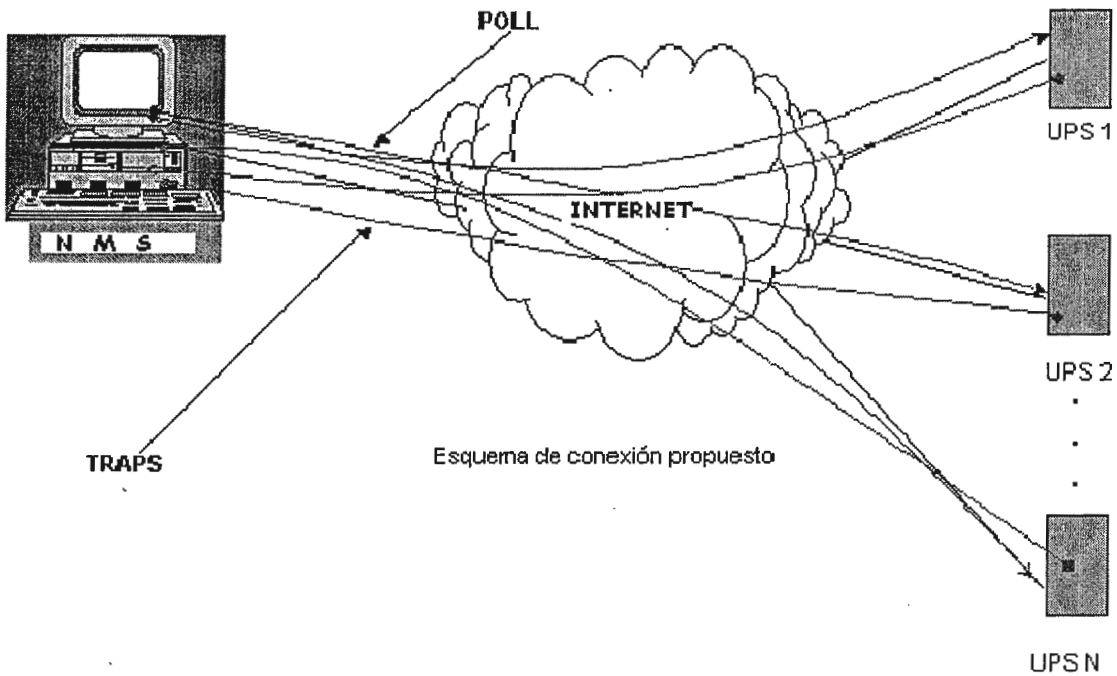


Fig. 1.2

La consola central de monitoreo, estará ubicada en las instalaciones u oficinas centrales de la empresa de soporte técnico. Esta terminal será capaz de monitorear todos los UPS que le hayan configurado y en caso de alarmas se presentará información visual, además, de enviar correo electrónico al teléfono celular de la persona (o a las personas) encargadas de soporte técnico. También, éste software de monitoreo será capaz de mantener una base de datos, en la cual se almacenará la información específica de cada UPS monitoreado, tales como: cantidad de alarmas presentadas, tipo y fecha de la falla. La recolección de datos, será empleada con propósitos estadísticos.

Los Traps, es un tipo de tráfico SNMP que es enviado por los sistemas que tienen clientes SNMP instalados. Este tipo de tráfico es recibido por el servidor SNMP, cada cierto tiempo, dependiendo de la configuración, o en el momento en que se genere un evento.

El Poll, es un tipo de tráfico que se genera en el servidor y va hacia los clientes SNMP, esto es una petición de información solicitada al elemento monitoreado.

### *1.4.2 Sumario*

La solución a implementar, es un sistema que aproveche las bondades de las unidades UPS de comunicarse con sus respectivas redes locales y hacer llegar esta información hasta un centro de monitoreo el cual obtendrá esta información vía INTERNET, este centro de servicio, será capaz de almacenar y llevar un control de alarmas de cada cliente, así como la inmediata notificación a los teléfonos celulares de cada uno de los ingenieros de campo para su pronta respuesta.

La solución se desarrollará en tres etapas: La primera será establecer la comunicación entre los sistemas monitoreados (UPS's) y la consola de control, en la segunda etapa se buscara la mejor presentación para la información enviada por los equipos remotos y como tercera y última etapa se desarrollará la parte relacionada con el envío de mensajes de alarma a teléfonos celulares. La figura 1.3, muestra un esquema en bloques de la solución presentada. En esta figura se puede observar los principales elementos que componen todo el sistema.

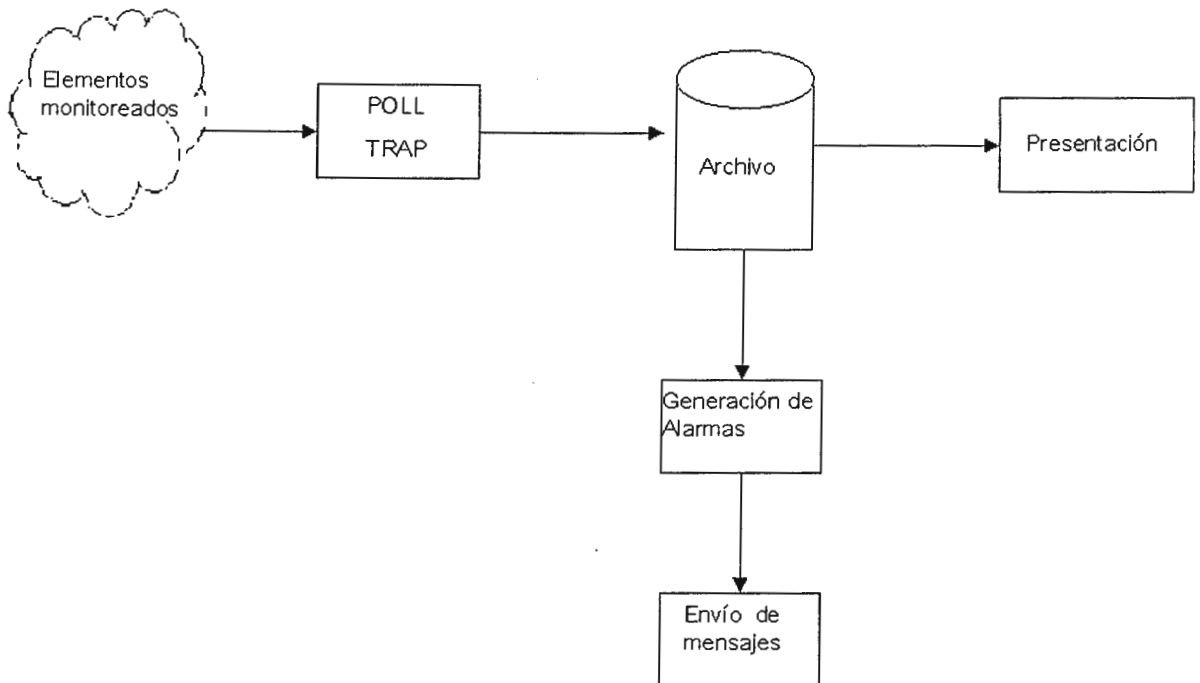


Fig. 1.3

## 1.5 Objetivos:

### 1.5.1 Objetivo General.

- Solucionar una necesidad real de la compañía **FASOR S.A de C.V**, al implementar un sistema de monitoreo remoto, que podrá albergar los sistema de protección eléctrica centralizados (UPS) instalados a sus diferentes clientes.

### 1.5.2 Objetivos Específicos:

- Conectar y monitorear a través de Internet, UPS's que se encuentra en operación continua en diferentes empresas.
- Establecer un centro de monitoreo remoto con un sistema 7X24, es decir, las 24 horas del día, los siete días de la semana y los 12 meses del año.
- Prevenir un colapso total de las cargas críticas protegidas por los equipos UPS monitoreados por el sistema.

## **1.6 Alcances y limitaciones.**

### **1.6.1 Alcances.**

- La implementación de este proyecto ha tenido como alcance el monitoreo de parámetros del UPS tales como:
  - Familia del UPS
  - Modelo del UPS
  - Tiempo de respaldo de baterías
  - Nivel de carga de baterías
  - Voltaje de banco de baterías
  - Temperatura interna del UPS
  - Voltaje de entrada del UPS
  - Frecuencia de entrada del UPS
  - Voltaje de salida del UPS
  - Frecuencia de salida del UPS
  - Potencia de salida del UPS
  - Carga protegida, Inversor en operación
  
- El sistema tendrá la capacidad de almacenar y enviar una notificación, cuando se haya activado una alarma definida como crítica, entre las alarmas a monitorear tenemos:
  - Falla de baterías
  - Reemplazo de baterías
  - Bajo nivel de baterías
  - Falla de cargador de baterías
  - Voltaje o frecuencia de entrada fuera de tolerancia
  - UPS operando en baterías
  - Carga desprotegida, interruptor estático operando
  - UPS operando en sobrecarga
  - UPS operando en sobre temperatura

- El sistema será capaz de generar reportes con información básica, tal como: Tipo de alarma, fecha y hora en que sucedió.
- El sistema de monitoreo piloto, tiene como mínimo dos nodos, los cuales serán seleccionados de la lista de la tabla 1.1
- El documento incluye un apartado especial en donde se detalla los requerimientos y condiciones para que el sistema tenga la capacidad de monitorear equipos de similares características pero diferente marca.

#### *1.6.2 Limitaciones:*

- El sistema de monitoreo a implementar únicamente será diseñado para UPS's de la marca MGE UPS SYSTEM<sup>3</sup>.
- El monitoreo se realizará únicamente por Internet y estará limitado a que el cliente asigne al UPS, una dirección IP pública.
- Ya que el sistema será monitoreado a través de la red Internet, este dependerá en gran medida, de la estabilidad del enlace que el cliente tenga (que tan estable sea su ISP).

---

<sup>3</sup> Esta marca de UPS's representa la mayor capacidad de equipos trifásicos instalados en El Salvador.

## **CAPITULO 2.**

### **TEORÍA DE REDES.**

#### **2.1 Introducción**

Las redes hoy en día son una parte esencial en el desarrollo de los países y porque no, de la humanidad. Al hablar de redes no podemos dejar de mencionar a la red INTERNET. No nos podemos imaginar hoy en día un mundo sin Internet, que es una red global que interconecta, a través de diferentes tecnologías, a universidades, centros de investigación, centros de noticias, etc. Todo esto con el fin de compartir recursos e información, ya que podemos acceder a bases de datos remotas, cargar aplicaciones a grandes distancias, enviar mensajes a otros países y compartir ficheros. Lo maravilloso de esto es, que todo se hace a través de una computadora personal.

Para entender mejor el concepto de redes, así como, sus diferentes tecnologías, en los siguientes párrafos, desarrollaremos dos conceptos importantes en redes: Redes LAN y Redes WAN.

#### **2.2 Redes LAN (Local Area Network).**

Son redes en donde su área de acción esta limitada, es decir que su conjunto de equipos que la componen (computadoras personales, servidores), se encuentran próximos geográficamente hablando, en otras palabras, se encuentran en un espacio físico de un mismo centro. Por ejemplo, un centro educativo o una oficina. Por el hecho de tener una área limitada, son redes rápidas ya que, normalmente alcanzan velocidades de 10 Mbps<sup>4</sup> a 100 Mbps<sup>5</sup>. A esto hay que agregarle que son redes seguras y confiables. Una de las tecnologías de LAN más difundidas es

---

<sup>4</sup> Megabits por segundo

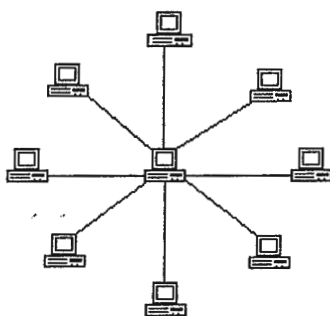
<sup>5</sup> Con el desarrollo a pasos agigantados de la tecnología, hoy ya se alcanzan la velocidades de 1 Gbps en redes LAN

la *Ethernet*, la cual utiliza una técnica de acceso llamada CSMA/CD, Call Sense-Multiple Access/Collision Detect, como ente regulador del medio de transmisión.

Una red local está formada por cables que conectan las computadoras entre sí y a la forma en que se distribuyen el cableado y los componentes de la red se le llama topología. Entre las topologías más comunes y básicas tenemos: La topología Estrella, Bus, Anillo y Malla. Es de hacer notar que existe una diferencia entre topología física y topología lógica, ya que, una red puede tener un topología física de estrella y funcionar como una topología lógica de bus.

### 2.2.1 Topología Estrella.

En este tipo de redes su principal características es que se tiene un equipo central, normalmente un Switch o un HUB, al cual están conectadas las estaciones y servidores. En la figura 2.1, se muestra esta topología.



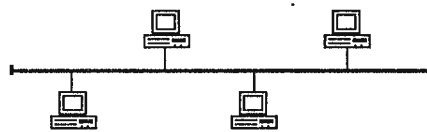
*Topología Estrella*

Figura 2.1

### 2.2.2 Topología BUS

La topología de bus, se caracteriza por tener un esquema como el que se muestra en la figura 2.2, en el cual se comparte un canal común para establecer la comunicación con todos los sistemas y equipos que estén conectados. La señal viaja continuamente en el canal común, por lo que todas las estaciones

conectadas al BUS pueden tomar la información, sin embargo, la información es tomada únicamente por la MAC Address<sup>6</sup> correcta a la cual se envía la información. Es este tipo de redes solo se puede enviar un mensaje a la vez, por lo que, cuando el canal se satura, la transmisión se vuelve lenta, aunque con las velocidades que se han desarrollado hasta ahora, este problema es prácticamente imperceptible.



*Topología Bus*

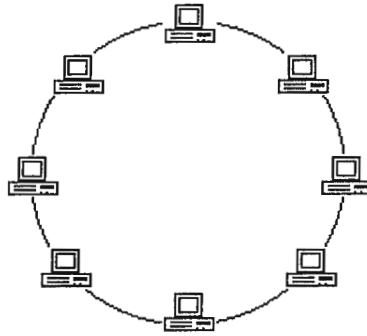
Figura 2.2

### 2.2.3 Topología Anillo

Topología anillo o Token Ring. Este tipo de topología se muestra en la figura 2.3. Y su funcionamiento básico se basa en manejar un token, que recoge la señal, si existe, y la manda a la terminal correcta. El token recorre en un solo sentido la red, constantemente. Aquí las estaciones o terminales están unidas por un cable común. Una versión de este tipo de topología y quizás la más principal es la red de fibra FDDI (Fiber Distributed Data Interface).

---

<sup>6</sup> Media Access Control. La MAC Address se compone de un número hexadecimal y es un identificador único para cada dispositivo

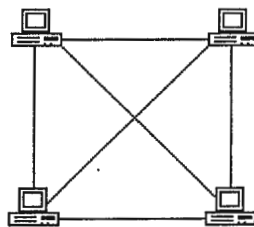


***Topología Anillo***

Figura 2.3

### 2.2.4 Topología Malla

Esta topología se muestra en la figura 2.4, la principal característica es que todos los equipos están interconectados entre sí, por lo que, siempre habrá un camino disponible para establecer comunicación entre estaciones.



***Topología Malla***

Figura 2.4

## 2.3 Redes WAN

Cuando hablamos de redes WAN (Wide Area Network), nos referimos a redes de áreas amplias, en donde, se establecen enlaces entre sitios situados a miles de kilómetros. Estas conexiones se logran, ya sea, a través de la red de telefonía

pública (enlaces a bajas velocidades), o a través de redes complejas de datos de alta velocidad (como Frame Relay y ATM). El ejemplo clásico de una red WAN, es la red Internet, la cual esta formada por varios miles de redes LAN, en otras palabras, una red WAN es la interconexión de varias redes LAN, ver figura 2.5 [7].

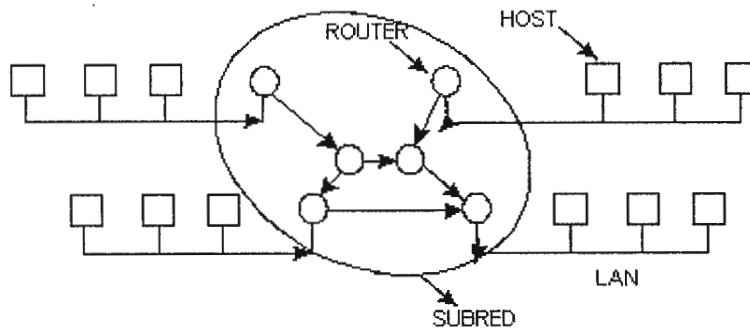


Figura 2.5

Las redes WAN están conformadas por máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuario (aplicativos), a estas máquinas se les llama *hosts*. Los hosts están interconectados a través de una subred. La función principal de una subred es transmitir información entre un host y otro. Estas subredes están interconectadas a través de elementos de conmutación especializados que conectan dos o más subredes. Cuando al elemento de conmutación le llegan los datos a una línea de entrada, este debe de escoger una línea de salida para enviarlos. A estos equipos especializados se les conoce con el nombre genérico de *routers* o ruteadores.

### 2.3.1 Tipos de redes WAN

*Conmutadas por Circuitos:* Redes en las cuales, para establecer comunicación se debe efectuar una llamada y cuando se establece la conexión, los usuarios disponen de un enlace directo a través de las distintos segmentos de la red.

*Conmutadas por Mensaje:* En este tipo de redes el conmutador suele ser una computadora que se encarga de aceptar tráfico de las computadoras y terminales conectadas a esta. La computadora examina la dirección que aparece en la cabecera del mensaje hacia el DTE (Data Terminal Equipment) que debe recibirlo. Esta tecnología permite grabar la información para atenderla después. El usuario puede borrar, almacenar, redirigir o contestar el mensaje de forma automática.

*Conmutadas por Paquetes:* En este tipo de red los datos de los usuarios se descomponen en trozos más pequeños. Estos fragmentos o paquetes, están insertados dentro de informaciones del protocolo y recorren la red como entidades independientes.

*Redes no orientadas a conexión:* Llamadas Datagramas, pasan directamente del estado libre al modo de transferencia de datos. Estas redes no ofrecen confirmaciones, control de flujo ni recuperación de errores aplicables a toda la red, aunque estas funciones sí existen para cada enlace particular. INTERNET utiliza este tipo de conexión.

*Redes Orientadas a Conexión:* En estas redes existe el concepto de multiplexión de canales y puertos conocido como *circuito o canal virtual*, debido a que el usuario aparenta disponer de un recurso dedicado.

*Red Pública de Conmutación Telefónica ( PSTN ):* Esta red fue diseñada originalmente para el uso de la voz y sistemas análogos. La conmutación consiste en el establecimiento de la conexión previo haber marcado un número que corresponde al número del punto de destino.

## **2.4 Protocolo TCP/IP**

### **2.4.1 Historia de TCP/IP.**

Es este apartado estudiaremos el protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Primeramente definiremos lo que es un protocolo, o

mejor dicho para que nos sirve un protocolo. Un protocolo, *establece una descripción formal de los formatos que deberán presentar los mensajes para poder ser intercambiados por equipos de cómputo; además definen las reglas que ellos deben seguir para lograrlo [9].*

Para el caso de TCP/IP, en realidad no es un protocolo, sino, un conjunto de protocolos entre los que destaca el TCP y el IP.

TCP/IP fue desarrollado como parte de un proyecto que lanzo la DARPA<sup>7</sup>, a mediados de los años 70's que luego dio lugar la red ARPANET. Este proyecto, tenía como objetivo principal el desarrollo de tecnologías que permitiera la transmisión de paquetes de datos entre diferentes redes, lógicamente, esto llevaba a la interconexión de redes. Como resultado de esa investigación surgió lo que hoy conocemos como Internet, y a todos los protocolos que se desarrollaron se les denominó, Conjunto de Protocolos TCP/IP. Que por sus características es considerado un protocolo seguro, ya que, verifica que sean recibidos los paquetes correctamente por el receptor. En caso contrario los vuelve a reenviar.

#### 2.4.2 Estructura de TCP/IP

Al hablar de TCP/IP, no se puede dejar de hacer una comparación entre el modelo OSI<sup>8</sup> y el modelo TCP/IP, ya que este último se basó en el modelo OSI para desarrollar su estructura . La figura 2.6, muestra el esquema del modelo OSI, el cual esta representado por 7 capas ( o niveles) conceptuales, y para cada nivel existe una serie de protocolos que interactúan o sirven de enlace entre los diferentes niveles. Por ejemplo, para mencionar algunos, en la capa de aplicación tenemos los ya conocidos FTP, http, SMTP y SNMP. Este último es sobre el cual basamos nuestra aplicación de monitoreo.

---

<sup>7</sup> Defense Advanced Research Projects Agency

<sup>8</sup> Open System Interconnection

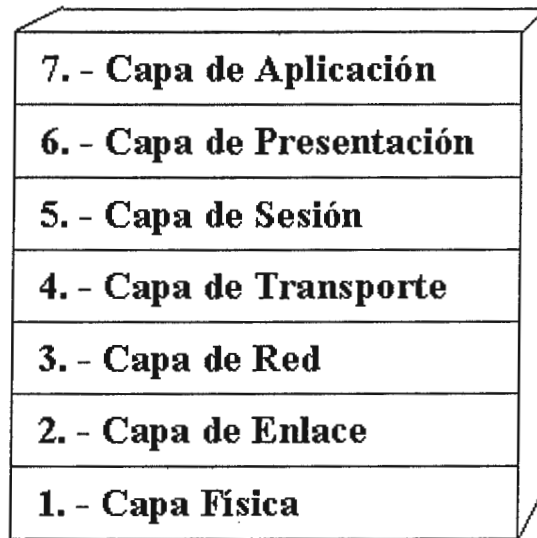


Figura 2.6

Todos los protocolos de los diferentes niveles interactúan entre sí, cuando una aplicación en la estación A se quiere comunicar con una estación B, recorre los siete niveles del modelo OSI. Es decir, transferir el mensaje hacia abajo a través de las capas sucesivas del software de la máquina emisora, a la red y luego transferir este mensaje hacia arriba, a través de las capas sucesivas de la estación B, ver figura 2.7.

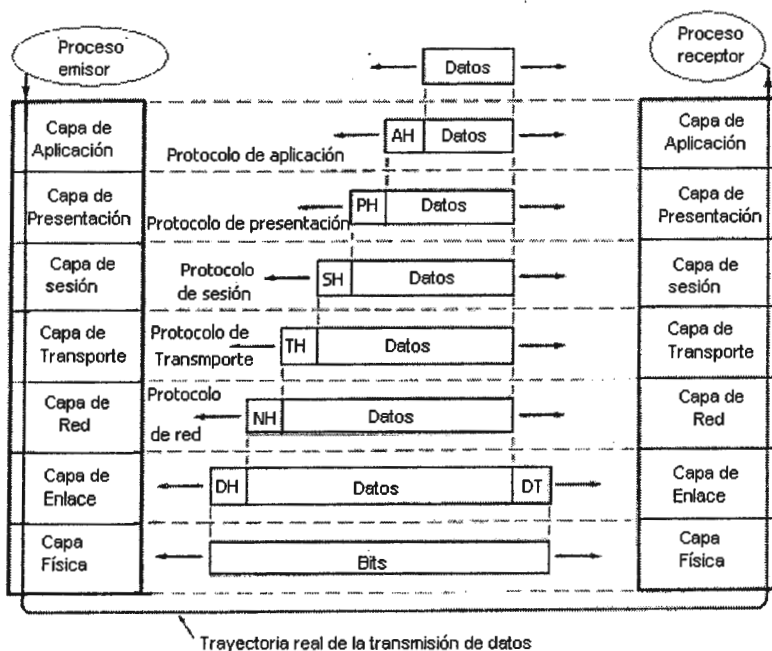


Figura 2.7

Como mencionamos antes TCP/IP se basó en el modelo OSI para desarrollar su estructura. En la siguiente figura, se muestra un esquema de TCP/IP, con sus diferentes capas o niveles conceptuales. Como se puede observar tiene únicamente cuatro capas, en comparación con el modelo OSI.

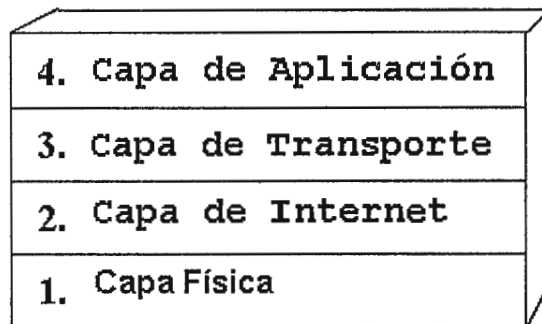


Figura 2.8

La diferencia principal entre el modelo TCP/IP y el modelo OSI, es prácticamente que TCP/IP resume las capas física y de enlace, no hay capas de sesión ni de presentación., esto se puede apreciar mejor, con una figura comparativa como la mostrada a continuación.

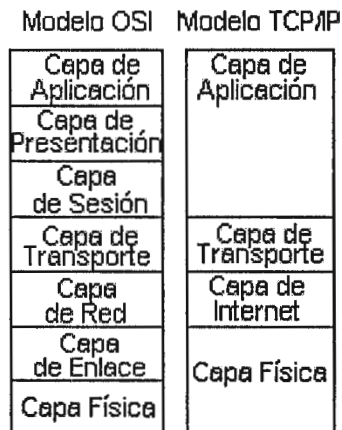


Figura 2.9

Para hacernos una idea del tipo de protocolo que se tiene en las diferentes capas de TCP/IP, se presenta la figura 2.10.

<b>Aplicación</b>						
<b>Presentación</b>	TELNET	FTP	SNMP	SMTP	DNS	HTTP
<b>Sesión</b>						
<b>Transporte</b>	TCP / UDP					
<b>Red</b>	IP					
<b>Enlace de Datos</b>	802.2				X.25	LLC/SNAP
	802.3	802.5		LAPB		ATM
<b>Física</b>	Ethernet	Token Ring	FDDI	Línea Síncrona WAN		SONET

Figura 2.10

Como se puede observar, el protocolo TCP se ubica en la misma capa de transporte, tanto para el modelo OSI como para el modelo TCP/IP, y el protocolo IP en modelo OSI se ubica en la capa de red, y su equivalente en TCP/IP es la capa Internet. Mencionamos estos dos protocolos porque son dos de los más importante en modelo TCP/IP.

#### 2.4.2.1 Protocolo Internet (IP)

El protocolo IP es el principal del modelo OSI, así como parte integral del TCP/IP. Las tareas principales del IP son el direccionamiento de los datagramas de información y la administración del proceso de fragmentación de dichos datagramas.

El datagrama es la unidad de transferencia que el IP utiliza, algunas veces identificada en forma más específica como datagrama Internet o datagrama IP.

Las principales características del protocolo IP son:

→ No orientado a la conexión

- Transmisión en unidades denominadas datagramas.
- Sin corrección de errores, ni control de congestión.
- No garantiza la entrega en secuencia.

El direccionamiento IP utiliza un direccionamiento de 32 bits para identificar a un host y a la red a la que está conectada. Existe un organismo que se encarga de asignar las direcciones IP, este es el INTERNIC. Aunque, si una red no está conectada a Internet, dicha red puede determinar su propio sistema de numeración. Para esto existen un rango de direcciones que se le conocen como privadas.

Existen tres formatos definidos para el direccionamiento IP, cada uno se utiliza dependiendo del tamaño de la red. Estos tres formatos son: la clase A, clase B, clase C. Estos se muestran en al figura 2.11

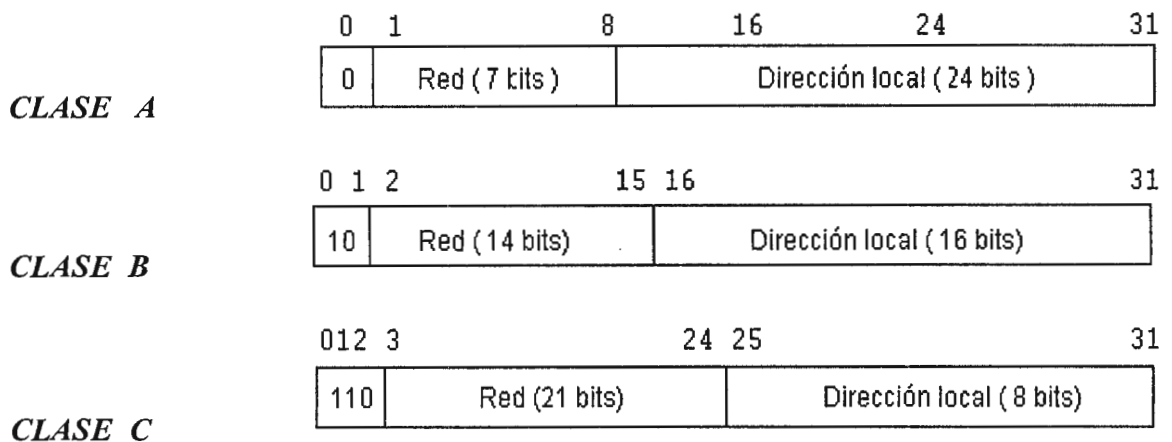


Figura 2.11

Cada dirección esta conformada por su identificador de red (REDID) y por su identificador de host (HOSTID), en donde se identifica la red y el host dentro de la red.

Clase A: Son las que en su primer byte<sup>9</sup> tienen un valor comprendido entre 1 y 126, incluyendo ambos valores. Estas direcciones utilizan únicamente este primer byte para identificar la red, quedando los otros tres bytes disponibles para cada uno de los *hosts* que pertenezcan a esta misma red.

Clase B: Estas direcciones ocupan en su primar byte un valor comprendido entre 128 y 191 incluyendo ambos. Para este caso el identificador de la red se obtiene de los dos primeros bytes, siendo así un valor entre 128.1 y 192.254. Los dos últimos bytes son los que identifican a los *hosts*.

Clase C: Para estas direcciones el primer bytes tendrá que estar comprendido entre 192 y 223, incluyendo ambos valores. En este tipo de direcciones se utiliza los tres primeros bytes para el identificador de red, comprendido entre los valores de 192.1.1 y 223.254.254. Por lo que nos queda únicamente un byte para el identificador de host. Teniendo un total de 254 *hosts* para cada red.

Existe un tercer tipo que se utiliza para propósitos especiales (clase D y E), y cuyo primer byte es mayor que 223. También, el valor de 127 en el primer byte, es utilizado para propósitos especiales, por ejemplo el valor 127.0.0.1 que se utiliza siempre para referirse al *host* local. La tabla 2.1, muestra un resumen.

<b>Tabla de direcciones IP de Internet.</b>					
<b>Clase</b>	<b>Primer byte</b>	<b>Identificación de red</b>	<b>Identificación de hosts</b>	<b>Número de redes</b>	<b>Número de hosts</b>
A	1 .. 126	1 byte	3 byte	$2^8-2$	$2^{24}-2$
B	128 .. 191	2 byte	2 byte	$2^{16}-2$	$2^{16}-2$
C	192 .. 223	3 byte	1 byte	$2^{24}-2$	$2^8-2$

Tabla 2.1

<sup>9</sup> Un byte es una palabra compuesta por 8 bits

### 2.4.2.2 Protocolo de Control de Transmisión (TCP)

Este protocolo es orientado a la conexión y se considera un protocolo seguro, ya que, posee mecanismos que se encargan de verificar que los datos sean enviados y recibidos correctamente. Posee corrección de errores, control de flujo y si un dato se pierde en el trayecto, TCP tiene la capacidad de reenviarlo nuevamente.

TCP acepta mensajes de información considerablemente grandes, luego los segmenta en paquetes más pequeños que no exceden los 64K octetos, para reenviar cada segmento como si se tratase de un datagrama separado.

Cada octeto transmitido por TCP tiene su propio número de secuencia que lo identifica, de esta manera TCP reconstruye nuevamente el paquete.

En la figura 2.12, se muestra un esquema de cómo se transporta un paquete de información, a través de las diferentes capas de TCP/IP.

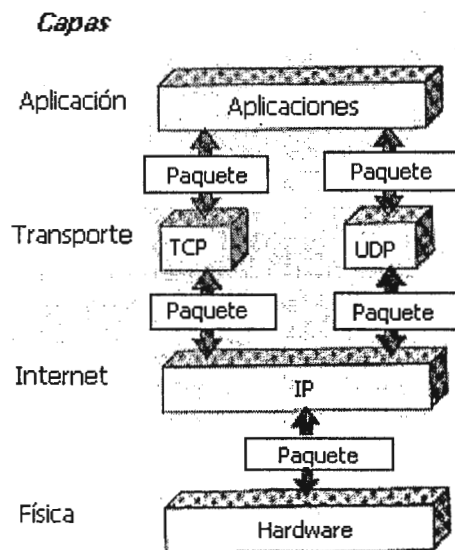


Figura 2.12

## 2.5 Protocolo SNMP<sup>11</sup>

### 2.5.1 Generalidades.

En la sección 2.4.1, mencionamos que nuestro trabajo se iba a enfocar en el protocolo SNMP, ya que es el protocolo por excelencia dedicado al monitoreo remoto de diferentes equipos, tales como Routers, Switches, UPS y otros.

SNMP se implementó y comenzó a utilizarse en 1988, es un protocolo sencillo para la gestión de red. Muchos fabricantes lo implementan en sus equipos con protocolos TCP/IP. Actualmente, la gestión SNMP es un directo competidor de la Gestión OSI y se siguen definiendo normas para la gestión SNMP. Este protocolo ha pasado por varias iteraciones, la más utilizada es la versión 1, SNMPv1. Por lo general SNMP se utiliza como una aplicación cliente/servidor asíncrona, esto significa que tanto el dispositivo administrador como el servidor pueden generar una petición para el otro, y esperar una respuesta. SNMP utiliza UDP (*User Datagram Protocol*) como un protocolo de transporte de mensajes. El puerto 161 de UDP (un puerto es un número pre-establecido para establecer una comunicación entre un host y un servidor), se utiliza para todos los mensajes, excepto para las traps<sup>12</sup>, que llegan al puerto 162 de UDP. Los agentes reciben sus mensajes del administrador a través del puerto UDP 161 del agente. Un agente se define como un módulo de software administrable y que reside en el dispositivo a administrar.

Para nuestro caso particular se utilizará la versión 1, sin embargo, ya existe la versión 2. Esta versión añade algunas nuevas posibilidades a la versión anterior de SNMP. Además, SNMP v2 tiene mucho mejor seguridad que SNMP v1. Soporta tanto la encriptación como la autenticación, SNMP v2 es un protocolo más complejo y no se usa tan ampliamente como SNMP v1. La última

---

<sup>11</sup> Simple Network Management Protocol

<sup>12</sup> Es un termino para referirse al tráfico generado desde el agente snmp hasta el equipo NMS

implementación del protocolo SNMP es la norma SNMP3, que actualmente está en fase de pruebas y desarrollo.

### 2.5.2 Estructura del SNMP

Un esquema manejado a través de SNMP, consta de tres elementos principales: Los dispositivos manejados (para nuestro caso los UPS's), la estación gestora (NMS) y los MIB's, tal como se muestra en la figura 2.13.

Los dispositivos manejados para nuestro caso son los UPS's, los cuales tienen un agente *SNMP*, y que permiten ser manejados desde una estación de gestión (NMS). El agente responde a solicitudes de información y de acción que provienen de la estación de gestión, el cual, provee asincrónicamente información importante solicitada por la NMS, por ejemplo, mensajes de alarmas.

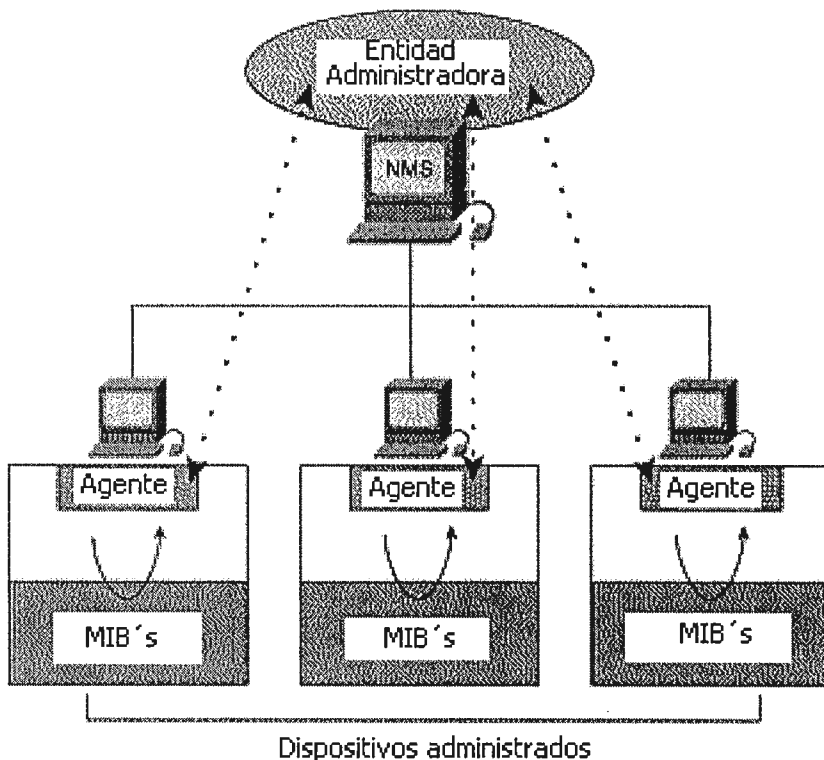


Figura 2.13

### 2.5.3 Comandos en SNMP.

El protocolo SNMP es el encargado de enlazar todos los elementos antes mencionados, es decir, enlaza los agentes snmp con la NMS. Este protocolo posee una serie de comandos, entre los más importante están:

GET, SET y Notify.

- **Get:** habilita a la estación de gestión a recuperar el valor de un objeto de un agente ( se obtiene un valor de una variable específica)
- **Set:** habilita a la estación de gestión a modificar el valor de los objetos de un agente.
- **Notify:** habilita a un agente a notificar a la estación de gestión acerca de un evento significativo.

Para nuestro sistema, únicamente utilizaremos el comando **GET**. En el capítulo 4 se ve la forma de como se ejecuta este comando.

### 2.5.4. Comunidad.

Un agente SNMP no responde a todos los sistemas que tienen software de SNMP, sólo responde a aquellos sistemas que comparten la misma comunidad.

El nombre de la comunidad identifica a un grupo de sistemas administrados como una sola unidad. Por consiguiente, las estaciones de administración y los agentes deben compartir el mismo nombre de comunidad para que se puedan comunicar entre sí. Para este sistema el nombre de la comunidad será *smrfasor*.

### 2.5.5 MIB

SNMP se apoya en lo que se denomina MIB (Management Information Base). Las MIB's no son más que una colección de objetos que residen en los equipos a ser manejados, por ejemplo, se definen los estados que debe conservar un equipo y los que puede acceder un administrador. Una MIB puede ser representada como una estructura de árbol, y se puede especificar como una jerarquía, en donde cada categoría tiene sus propias subcategorías, y así sucesivamente, hasta que se llega al dato esencial.

La forma en que se define un MIB es a través de un lenguaje formal, llamado ASN.1 (Abstract Syntax Notation One), que cualquier usuario puede leer para codificar en forma compacta el dato requerido. Al utilizar un lenguaje formal se logra una mayor precisión en la definición de un nuevo dato. Ver figura 2.14.

La estructura del identificador del objeto de una SNMP MIB, esta definida por tres ramificaciones principales: La CCITT (Consultative Committee for International Telegraph and Telephone), la ISO (International Organization for Standardization), y la unión de ISO/CCITT. Muchas de las MIB actuales activas, están en la ramificación de la ISO definido por el identificador de objeto 1.3.6.1 y dedicado a la Sociedad Internet. De hecho, la ramificación del fabricante de UPS que se esta estudiando, se encuentra definida en esta rama.

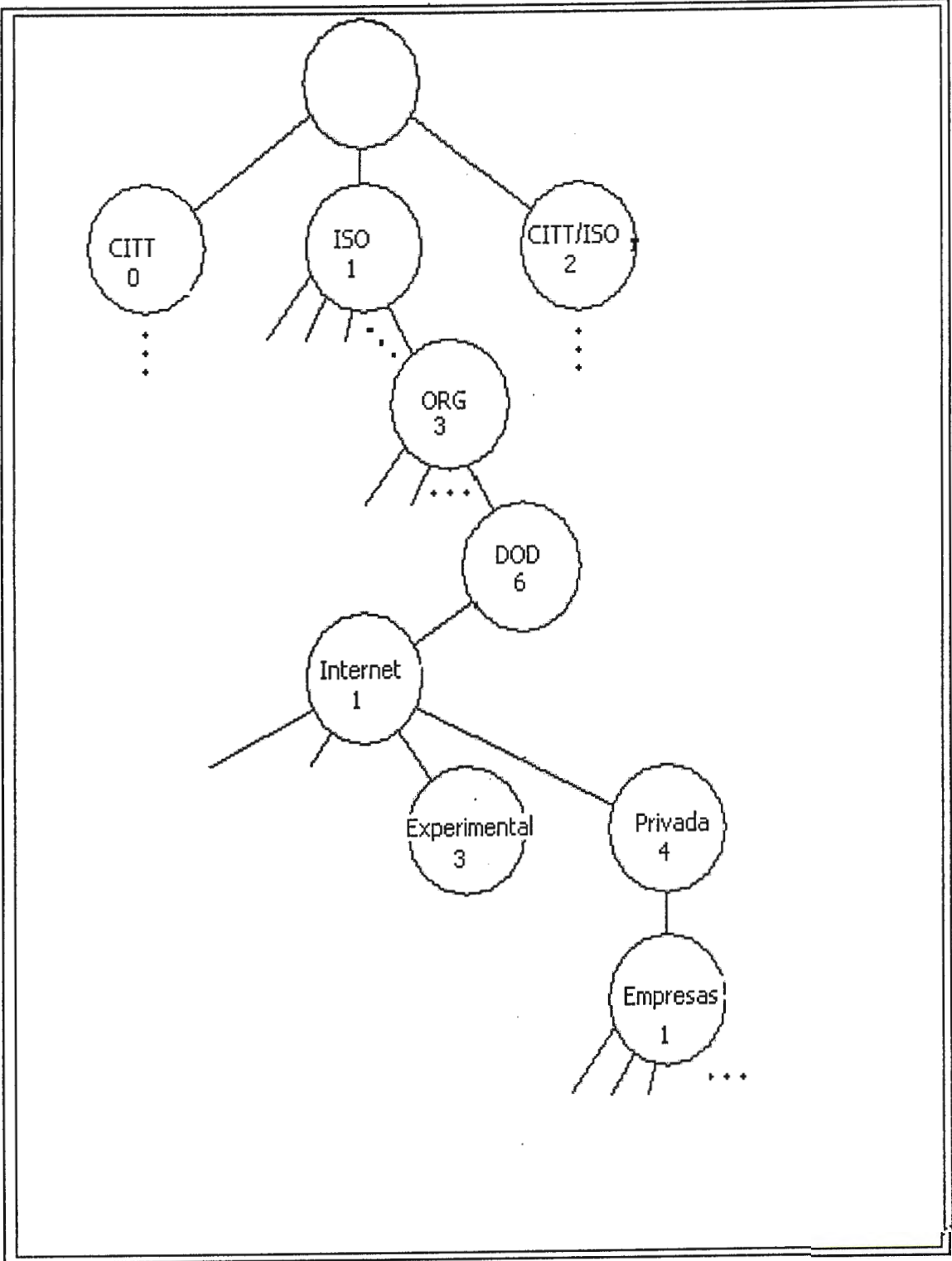


Figura 2.14

### **SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)<sup>13</sup>**

#### **3.1 Introducción**

En este capítulo estudiaremos los conceptos básicos de UPS, aplicaciones, topologías y estándares, con el objeto de establecer una base sólida de conocimientos sobre unos de los elementos más importantes de nuestro Sistema de Monitoreo Remoto (SMR), en el capítulo anterior estudiamos los conceptos de redes y protocolos usados en Internet, los cuales representan nuestra carretera o medio de transporte de información. Necesitamos información que transportar y una fuente de esta. Para nuestro caso dicha fuente la representan Unidades de Alimentación Ininterrumpida, usualmente conocidas por sus siglas en inglés “UPS”.

Para el estudio e implementación del SMR, es necesario centrar nuestro análisis en las características y ventajas de comunicación de un fabricante de unidad UPS en particular. Es así como en este capítulo se contempla el estudio de la capacidad de comunicación de los UPS fabricados por MGE.

#### **3.2 Definición**

Con el increíble aumento en el número y tipos de cargas sensibles a las irregularidades en el suministro eléctrico, el término UPS es usado para identificar a dispositivos que tiene como misión proteger eléctricamente, desde equipos

---

<sup>13</sup> Uninterruptible Power Supply , utilizaremos la abreviatura en inglés “UPS” para identificar este dispositivo.

críticos de baja potencia (ej: computadores personales) hasta grandes centros de telecomunicaciones o de computo, que en algunos casos alcanzan los MVA<sup>14</sup>.

La protección que brinda este dispositivo puede extenderse desde el proveer potencia en caso de ausencia total de energía, hasta ser un filtro ante diversos fenómenos no deseados que podemos encontrar en una red eléctrica, entre los cuales tenemos:

- a) Bajo voltaje
- b) Sobre voltaje
- c) Ruido eléctrico
- d) Transientes de voltaje
- e) Variación de frecuencia
- f) Distorsión Armónica

A continuación se presentamos una definición de cada uno de estos fenómenos:

*a) Cortes de energía o apagones (blackout)*

Es la pérdida total del suministro eléctrico y puede ser causado por diversos eventos; descargas atmosféricas, fallos de las líneas de energía, exceso de demandas, accidentes y desastres naturales. Puede causar daños en el equipo electrónico (hardware), pérdida de datos o paro total del sistema.

*b) Bajo voltaje (sags)*

Es la caída momentánea de voltaje, generada por el arranque de grandes cargas, encendido de maquinaria pesada, fallos de equipos. Se presenta de manera similar a los apagones pero en oleadas repetitivas. Las bajadas de voltaje momentáneo pueden causar principalmente daños al hardware y pérdida de datos bajo voltaje sostenido en la línea por periodos largos de unos cuantos minutos, horas y hasta días. Pueden ser causados por una reducción intencionada de la

---

<sup>14</sup> MegaVoltios-Amperios

tensión para conservar energía durante los periodos de mayor demanda. El bajo voltaje sostenido puede causar daños al hardware principalmente.

*c) Sobre voltaje o subidas de tensión (overvoltage, surge)*

Estos pueden ser producidos por una rápida reducción de las cargas, cuando el equipo pesado es apagado, por voltajes que van por arriba del 110% de la nominal los resultados pueden ser daños irreversibles al hardware

Sobre voltaje en la línea por periodos largos. puede ser causado por un relámpago y puede incrementar el voltaje de la línea hasta 6000 voltios en exceso. El sobre voltaje casi siempre ocasiona perdida de la información y daños del hardware

*d) Ruido eléctrico (line noise)*

Significa interferencias de alta frecuencia causadas por RFI o EMI. pueden ser causadas por interferencias producidas por transmisores, maquinas de soldar, impresoras, relámpagos, etc. Introduce errores en los programas y archivos, así como daños a los componentes electrónicos

*e) Transientes de voltaje (transient, spike)*

Es la elevación instantánea del voltaje en el rango de los nanosegundos. La duración normal es mas corta que un sobrevoltaje. Puede originar comportamientos extraños del ordenador y coloca estrés en los componentes electrónicos quedando propensos a fallos prematuros

*f) Variación de frecuencia (frequency variation)*

Se refiere a un cambio en la estabilidad de la frecuencia. Resultado de un generador o pequeños sitios de co-generación siendo cargados o descargados. La

variación de frecuencia puede causar un funcionamiento errático de los equipos, pérdida de información, caídas del sistema y daños de equipos

*f) Distorsión Armónica (harmonic distortion)*

Es distorsión de la forma de onda normal y es causada por cargas no lineales conectadas a la misma red que los equipos, ordenadores y/o aplicaciones críticas. motores, copadoras, maquinas de fax, etc. son ejemplos de cargas no lineales, estas pueden provocar sobrecalentamiento en los ordenadores, errores de comunicación y daño del hardware.

En este importante y creciente mercado, se han desarrollado muchas tecnologías y diseños diferentes, los cuales tiene algo en común, proteger nuestra carga crítica. Debido a la proliferación de los diseños y fabricantes en este sector, La IEC (International Electrotechnical Commission) estableció los estándares para los diferentes tipos de UPS, así como los métodos para medir su desempeño.

El contenido de estos estándares fue adoptado por CENELEC (European Standardization Committee), el estándar IEC 62040-3 y su equivalente europeo ENV 50091-3, quienes definen claramente en tipos o categorías para el diseño y desempeño de unidades UPS. A esta clasificación se les puede denominar topologías o arquitectura de fabricación.

La producción en masa de los UPS se inicio en 1970, esencialmente para reunir las necesidad de soporte de energía de los grandes sistemas de computo de esa época. Con el incremento exponencial de las cargas sensibles a inicios de la década de 1980 este mercado sufrió una gran diversificación, ya que con la expansión de la tecnología digital, trajo como resultado la adaptabilidad de los UPS en aplicaciones de protección de: Microcomputadoras (PCs), Procesos industriales, Telecomunicaciones, instrumentación, etc.

Este constante crecimiento ha traído como consecuencia, el desarrollo de diferentes tecnologías o arquitecturas de operación, las cuales dependen de la aplicación a proteger o mas bien de la carga critica instalada. Estas soluciones pueden, como ya lo mencionamos, estar entre unos cuantos Volt-Ampere (VA) hasta algunos Millones de estos. (MVA)

Una de las grandes contribuciones de las instituciones de estandarización, fue la de clasificar a los UPS en tres categorías diferentes, dependiendo de su construcción y desempeño. Es así como después de 1980 los sistemas de UPS se clasificaron en tres topologías:

- Passive standby (Off Line)
- Line-interactive
- Double conversion (On Line)

Cabe mencionar que existen un gran numero de apelativos utilizados para tratar de describir el funcionamiento de un equipo, en muchos casos estos provienen de estrategias de mercadotecnia como una frase puramente comercial para hacer mas atractivo tecnológicamente al producto, a pesar de ello el estándar IEC y ENV solamente reconocen las topologías arriba escritas.

### **3.3 Topologías de UPS**

#### **3.3.1 Passive Standby “Principio de Operación”**

El Inversor esta conectado en paralelo y actúa únicamente para ofrecer un respaldo de potencia en caso de ausencia total de energía en la entrada del UPS.

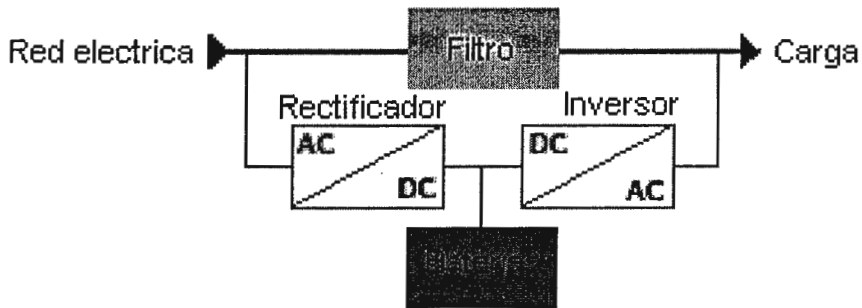


Figura 3.1. UPS con Topología "Passive Stand-by"

### 3.3.1.1 Modo normal:

La carga está siendo alimentada con la energía de la red de distribución, generalmente se utiliza un filtro para eliminar algunos disturbios, el estándar no menciona este filtro y habla únicamente de un interruptor de transferencia. El rectificador, en este caso se encuentra operando, tomando energía de la red para cargar su banco de baterías.

Durante el modo normal, el inversor se encuentra apagado "Passive Standby"

### 3.3.1.2 Modo falla:

Cuando el voltaje de la red de distribución se encuentra fuera de tolerancia, el banco de baterías a través de acción del inversor continúan suministrando potencia a la carga, con un pequeño tiempo de transferencia que por lo general es menor a 10ms, los estándares no determinan un tiempo específico de transferencia, pero si son claros en afirmar que la transferencia de la carga se hará a través de un interruptor el cual podrá ser electrónico o electromecánico.

El UPS continúa operando en baterías hasta que el voltaje de la red retorna o entra en los valores de tolerancia del UPS. En este punto el UPS vuelve a condición normal.

Las ventajas de este tipo de UPS son:

- Diseño simple
- Bajo Costo
- Tamaño reducido

Las desventajas de este tipo de UPS son:

- No provee aislamiento eléctrico de las cargas, ya que están conectadas directamente a la red de distribución local.
- La ausencia de un interruptor estático, significa que se requiere de un tiempo de transferencia relativamente largo para alimentar la carga, esto es aceptable para ciertas aplicaciones (Computadores personales), para otras aplicaciones que involucre cargas extremadamente críticas esta tecnología no es solución.
- La acción de interruptores mecánicos para la transferencia pueden causar deformaciones de ondas instantáneas.
- No provee regulación de voltaje (en la mayoría de los casos)
- No provee regulación de la frecuencia
- Efectividad del 55% ante el 100% de los problemas de la red eléctrica

A continuación se describe la aplicación mas frecuentes de este tipo de UPS:

- Este tipo de topología es el resultado entre un aceptable nivel de protección y costo. Cabe mencionar que la competencia de los fabricantes se vuelve mas comercial que tecnológica en este segmento.
- Sus aplicaciones más comunes son para la protección de computadoras personales. En términos de mercadotecnia este producto esta desarrollado exclusivamente para el mercado "SOHO"<sup>14</sup>

### 3.3.2 Line-Interactive “Principio de Operación”

El inversor esta conectado en paralelo y actúa como un respaldo de potencia para la carga, muy similar a la acción que realiza en la topología Standby, con la diferencia que en este caso existe un bloque mas en el sistema, al cual denominaremos RV (Regulador de voltaje), este interactúa con la energía de alimentación y provee lo que en ingles se le denomina “Boost/Buck” o AVR (automatic voltaje regulation). Para este tipo de topología el estándar define tres modos de operación.

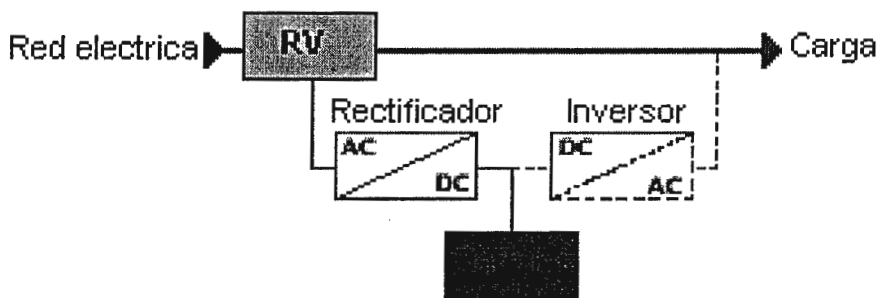


Figura 3.2 UPS con topología “Line Interactive”

#### 3.3.2.1 Modo Normal

La carga esta siendo alimentada por la red de distribución, a través del modulo RV que provee una regulación de voltaje, en este modo podrán haber variaciones de voltaje más elevadas que el la topología standby, las cuales no implican una transferencia de la carga, ya que la acción del RV es mantener el voltaje de salida del UPS en una ventana aceptable ante variaciones en su entrada. La frecuencia en este modo, esta determinada por la red de distribución.

En algunos casos se incorporan dispositivos que provean acondicionamiento de energía tales como: Transformadores ferró resonantes o transformadores de intercambio automático de "TAPS"<sup>15</sup>.

### 3.3.2.2 *Modo Falla*

Cuando el voltaje de entrada se encuentra fuera de los rangos de tolerancia del modulo RV, existe una transferencia hacia el inversor a través de un interruptor, este toma la potencia almacenada en las baterías para mantener la continuidad en la energía que alimenta la carga.

El UPS permanece en este modo hasta que el voltaje en su entrada se encuentra en sus márgenes de tolerancia, en este punto vuelve a condición normal.

### 3.3.2.3 *Modo "By-pass"*

Este tipo de UPS incluyen un interruptor de transferencia "manual o automático" en caso de falla interna o mantenimiento. No se especifica si existe o no tiempo de transferencia durante esta ejecución.

Las ventajas de este tipo de UPS son:

- Provee mayor nivel de protección que los UPS Off line
- El costo puede ser considerablemente menor a su equivalente en VA de la topología On Line.
- En muchos casos estos equipos utilizan inversores de forma de onda senoidal, lo cual incrementa su desempeño.
- Efectividad del 75% ante el 100% de los problemas de la red eléctrica

---

<sup>15</sup> TAPS: Transformer Position Sten

Las desventajas de este tipo de UPS son:

- La acción del RV no implica un aislamiento total ante todos los fenómenos eléctricos posibles en una instalación.
- No provee regulación de la frecuencia
- Pobre protección ante transientes de voltaje
- La regulación de voltaje a la salida está limitada por la acción del RV, dependiendo de la calidad de los dispositivos utilizados esta regulación podrá ser muy buena.
- Baja eficiencia cuando opera con cargas no lineales.

A continuación se describe las aplicaciones más frecuentes de este tipo de UPS:

Con ciertas restricciones es utilizada para cargas de mediano rango (<10KV) sin perder la relación costo-beneficio. Provee muy buena protección en relación al costo, pero no se recomienda para sistemas altamente críticos

### *3.3.3 Double Conversion (On Line) "Principio de Operación"*

El inversor está conectado en serie entre la fuente de alimentación y la carga, la potencia fluye continuamente a través del inversor.

Para este tipo de topología el estándar define tres modos de operación.

#### *3.3.3.1 Modo Normal:*

La carga está siendo continuamente alimentada por la acción conjunta del rectificador/cargador y el inversor, mediante la conversión AC-DC-AC, de aquí se deriva el nombre doble conversión.

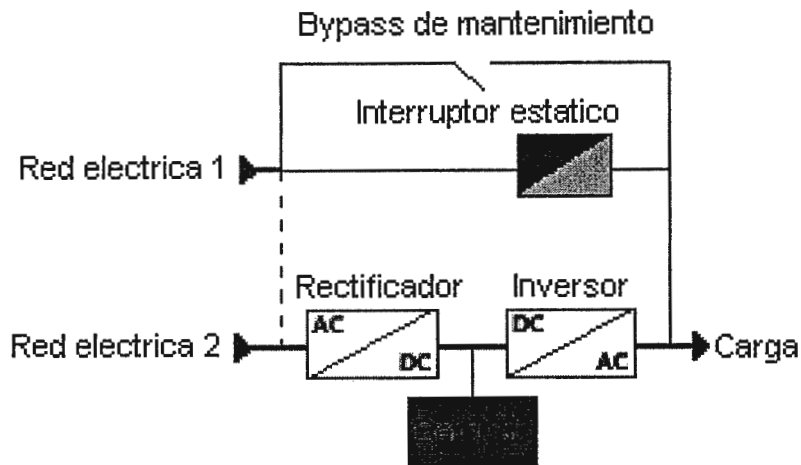


Figura. 3.3 UPS con Topología "On Line, Doble Conversión"

En este punto, como se puede observar en el diagrama en bloques, las baterías esta siendo continuamente alimentadas por el rectificador, con una corriente controlada de mantenimiento de carga.

### 3.3.3.2 Modo Falla:

Cuando el voltaje de entrada se encuentra fuera de tolerancia el inversor a través del banco de baterías continua suministrando voltaje a la carga.

El UPS permanece en este estado hasta que el voltaje de entrada se normaliza o bien entra el los niveles permisibles de operación no perjudiciales para el UPS y la carga, en este punto vuelve a condición normal.

### 3.3.3.3 Modo "Bypass":

Para este tipo de topología este dispositivo cuenta con dos niveles:

1. Interruptor automático (Static Switch): el cual actúa en caso de falla interna o sobrecarga, en cualquiera de los casos su acción es imperceptible para la carga.

2. Bypass de mantenimiento: En todos los casos ésta acción es manual, ya que prácticamente el UPS se coloca fuera de servicio por acciones de mantenimiento, esta operación hoy en día deberá ser imperceptible para la carga.

Las ventajas de este tipo de UPS son:

- Provee una continua protección de la carga, ya que el inversor opera interrumpidamente generando una onda senoidal independiente de la entrada.
- Provee aislamiento completo de la carga, con respecto a la red de alimentación
- Posee una ventana amplia de voltaje de entrada, además muy buena regulación de voltaje a la salida.
- Efectividad del 99+% ante el 100% de los problemas de la red eléctrica.

Las desventajas de este tipo de UPS son:

- Costo elevado

A continuación se describe la aplicación mas frecuentes de este tipo de UPS:

Esta es la topología que ofrece un mayor nivel de protección se recomienda para cargas altamente críticas o para la centralización de sistemas de comunicaciones o computo. Prácticamente el 90% de los UPS fabricados con potencias arriba de 10KVA poseen topología "On line Double Conversion", aunque algunos los fabrican desde capacidades muy pequeñas (1KVA) para aplicaciones de bajo consumo, pero con alto grado crítico.

Cabe mencionar que nuestro sistema de monitoreo involucrara UPS instalados con capacidades mayores a 10KVA, para el caso de la marca de UPS a

monitorear, todos los UPS fabricados con capacidades mayores a 4.5KVA son de la topología DOUBLE CONVERSION, por lo que resulta que el SMR solo contendrá UPS's de esta topología. Esto no significa que no puedan ser incorporados al monitoreo topologías diferentes, las cuales si tienen similares capacidades de comunicación no implicaran efectuar ningún cambio en el SMR.

### 3.4 Capacidad de Comunicación de los UPS.

Hoy en día, la mayoría de UPS pueden interactuar con una computadora, algunos incluso pueden ser conectados en red y a través de un software de aplicación ser monitoreados, dichos programas tienen la virtud de mostrar algunos parámetros técnicos, pero su mayor aplicación está en la de poder efectuar un proceso de apagado del sistema operativo en caso de falla.

Lo que nos interesa, es la capacidad de comunicación que estos puedan tener, ya que nuestro SMR se valdrá de todas las características de comunicación del UPS para poder obtener la información necesaria para los fines propuestos.

A continuación se presentan los diferentes medios de comunicación con que cuentan las unidades fabricadas por MGE UPS Systems.

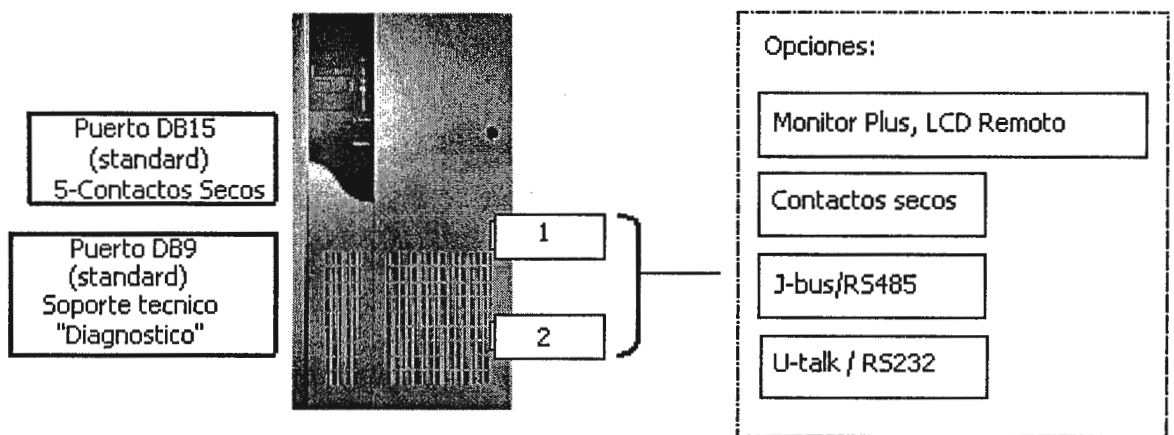


Figura 3.4. Capacidad de comunicación de los UPS a monitorear

### 3.4.1 Protocolos de Comunicación.

Existen tres tipos de protocolos de comunicación que básicamente son comunes para la mayoría de fabricante de UPS "Double Conversion" (>10KVA), estos son:

- Contactos Secos (Dry Contacts)
- Jbus, ModBus /RS485-RS232 (Comunicación Serial)
- U-talk/RS232 (Comunicación Serial)

A continuación se presenta un esquema que para ilustrar su aplicación con los diferentes componentes de comunicación de los UPS MGE.

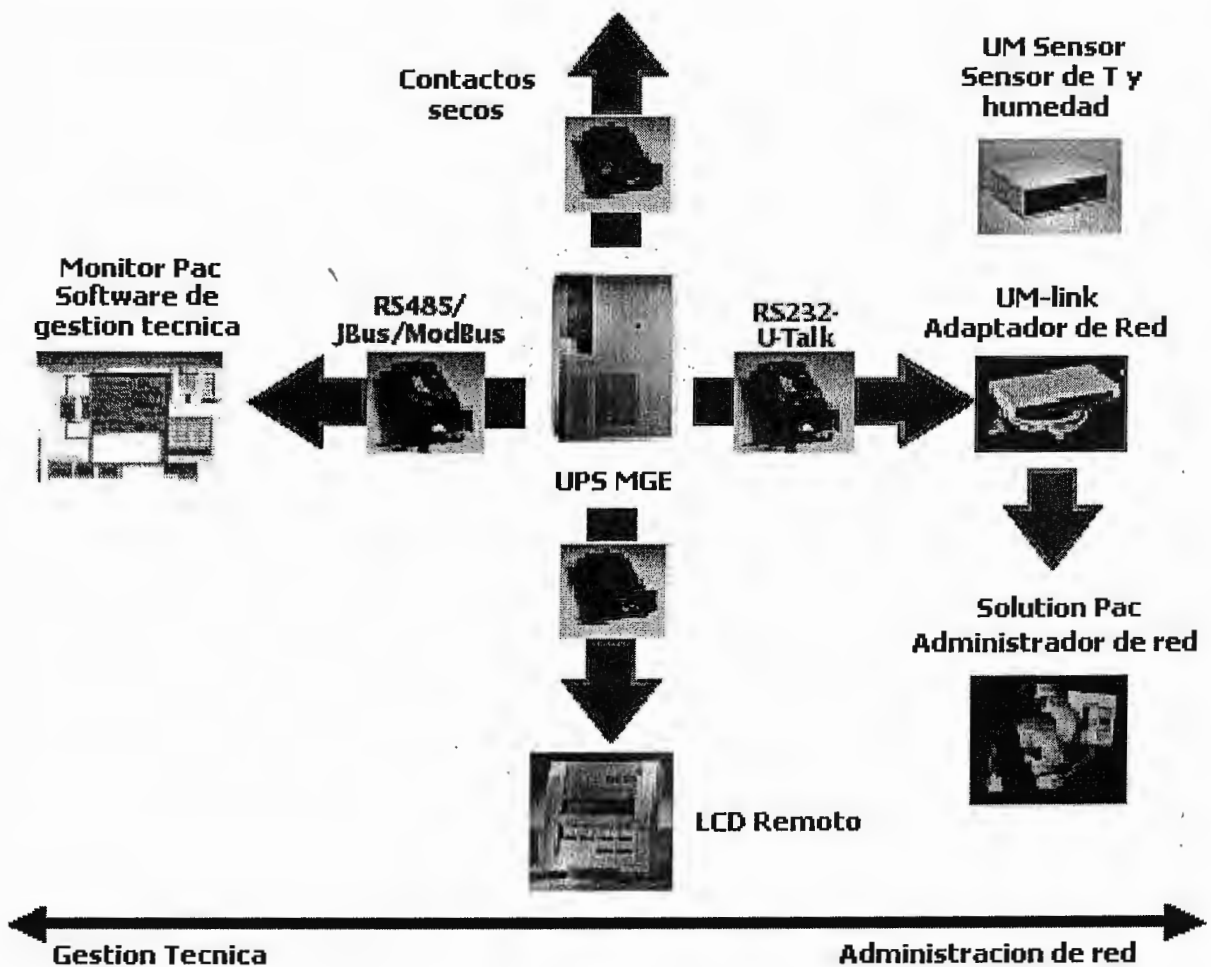


Figura. 3.5 Posibilidades de Comunicación

Para establecer la comunicación del UPS a sus diferentes modos de monitoreo, es necesario la utilización de tarjetas de electrónicas. Las cuales están diseñadas bajo cada protocolo a utilizar, todas ellas son un elemento opcional en la adquisición del UPS. En la figura anterior se puede observar la aplicación de cada una de ellas, a continuación se describirá mas en detalle su operación y su empleo en el monitoreo de UPS.

### 3.4.2 Contactos Secos (DRY CONTACTS)

Este medio de comunicación es bastante simple, igualmente es una opción que viene en una presentación de tarjeta electrónica con reles (Relay Card) los cuales se usan para información de estados del UPS:

- Carga de batería Baja
- Carga alimentada por banco de baterías
- Carga en Bypass automático
- Carga protegida
- Falla de batería
- Alarma sumaria

Este sistema de monitoreo esta cayendo en desuso, pero todavía hay sistemas de telecomunicación e IBM/AS400 que utilizan estas señales para activar rutinas de protección.

Otra aplicación de esta tarjeta, es la utilización de un panel de control donde se presenta el diagrama mímico del UPS en base a las señales de los reles. Este dispositivo es todavía utilizado en ambientes industriales, en el cual podemos ver estados de operación y alarmas con la utilización de lámparas pilotos y en algunos casos la activación de un "Claxon" para indicar fallas.

### 3.4.3 JBUS/RS485.

Llamado también “J-bus/Mod-bus” este tipo de protocolo tiene su gran aplicación en la industria. El estándar RS485 fue desarrollado en conjunto por dos asociaciones: Electronics Industries Association (EIA) y Telecommunications Industry Association (TIA). La EIA etiqueta todos sus estándares con el prefijo “RS” (Recommended Standard). Muchos ingenieros continúan usando esta designación, pero oficialmente se ha reemplazado con “EIA/TIA” para ayudar a identificar el origen de este.

El propósito es permitir monitoreo, programación y supervisión remota de los instrumentos o equipos desde un computador personal, presentador o sencillamente el reporte de datos a una impresora.

En el caso de los equipos UPS de este fabricante, Jbus es una versión reducida del conocido protocolo ModBus usado en la industria. En este caso solamente utilizamos la capacidad de monitoreo de variables eléctricas para gestión técnica, utilizando un software llamado “Monitor Pac” el cual tiene la virtud de presentar de manera gráfica las variables eléctricas más importantes que intervienen en la operación del UPS. Esta información generalmente es transmitida a la oficina de mantenimiento local, mediante una conexión dedicada desde el UPS hasta una computadora personal. Cabe mencionar que es necesario un convertidor RS485/RS232 para la interconexión con la computadora.

La comunicación es iniciada por un elemento MAESTRO, que incluye una requisición y una respuesta desde un dispositivo ESCLAVO.

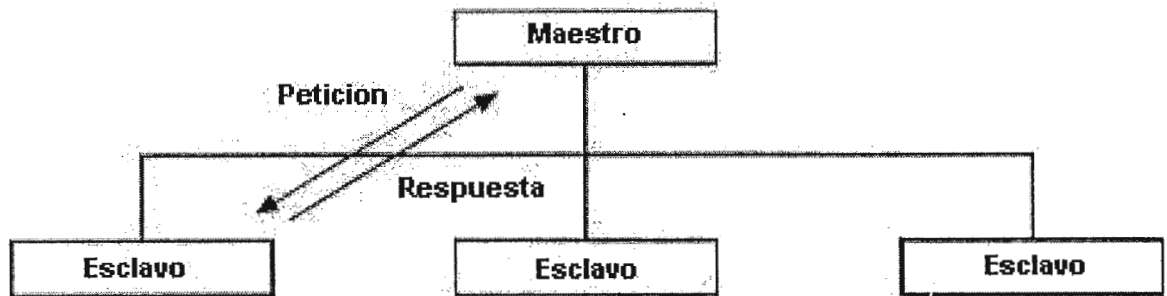


Figura 3.6. Comunicación Maestro-Esclavo

La requisición del MAESTRO puede ser direccionada a un esclavo en específico, debido a esta virtud se puede configurar una red tipo bus, en el caso de los estos UPS esta pueden tener prácticamente 256 elementos esclavos.

Como ya lo mencionamos anteriormente toda comunicación incluye dos mensajes:

1. Requisición del maestro
2. Respuesta del esclavo

#### Ventajas de la utilización del Protocolo Jbus/ModBus-RS485

La utilización de este tipo de protocolo tiene grandes ventajas, las cuales se describen a continuación:

- Reducción de costos por cableado al instalar sólo un par de cables.
- Mayor inmunidad al ruido al usar comunicación digital, que es inherentemente más inmune que la análoga.
- Permite la conexión de una gran cantidad de instrumentos, que pueden ser instalados progresivamente y a medida que se requieran.
- Envío de señales a largas distancias sin necesidad de equipos de amplificación (1200 mts. max.)

En resumen la computadora o PC realiza la labor de maestro (coordina la comunicación) en tanto que los UPS en la planta son esclavos y sólo responden a las preguntas ó comandos del maestro.

Si se utiliza el software MONITOR PAC de gestión técnica, no necesita mayor información del protocolo de comunicaciones, pues éste lo ejecuta en forma transparente para el usuario, es preferible invertir tiempo en estudiar el manual de usuario del Software.

#### 3.4.4 (U-talk)/RS232.

A comienzos de los años 60, Electronic Industries Associations (EIA) desarrollo una interfase standard para la comunicación entre equipos. En ese tiempo, la comunicación fue pensada para el intercambio de información entre servidor y una computadora terminal remota o entre dos terminales, estas fueron conectadas por líneas telefónicas de voz, consecuentemente requerían de un MODEM en cada extremo para su debida conversión. Esto era un concepto simple, pero existían demasiadas posibilidades de error cuando la transmisión de datos pasaba a un canal análogo.

Se pensó que un estándar era necesario primero para asegurar la comunicación confiable y segundo para habilitar la interconexión entre equipos de diferentes fabricantes. De estas ideas nace el estándar RS232. Este especifica las señales de voltaje, tiempo y de función para un equipo. Un protocolo para el intercambio de información a través de conectores mecánicos.

Hace 30 años desde que este estándar fue desarrollado, la EIA publicó tres modificaciones, la más reciente es el estándar EIA232E introducida en 1991. Además, cambio de nombre de RS232 a EIA232, tal y como sucedió mas tarde

con el RS485. Algunas líneas de señal fueron renombradas y varias recomendaciones fueron definidas.

Este protocolo es el más usado para la comunicación del UPS en las redes locales y es el preferido por los administradores de red, es más sencillo de implementar que el RS485(JBUS). En estas unidades el protocolo usado en RS232 es llamado U-Talk , el cual fue desarrollado por esta compañía para el monitoreo de sus UPS, siendo este el medio que utilizaremos como vía de comunicación de nuestro SMR.

Esta parte del documento se centrará en explicar el principio básico de comunicación RS232/U-Talk, así como la conexión y funcionamiento de los elementos necesarios para comunicar el UPS con la red ETHERNET local de la planta o compañía donde se encuentre ubicado.

Al igual que el RS485 y que los contactos secos, la presentación del RS232 es una tarjeta electrónica que por lo regular es una opción en la adquisición de las unidades UPS.

#### *3.4.4.1 Accesorios para comunicación serial U-talk/RS232.*

La misión de este protocolo es establecer la comunicación entre el UPS y los elementos necesarios para la interacción con el usuario de la red, entre estos dispositivos o accesorios capaces de operar con este protocolo tenemos:

- Software Solution PAC (administrador de red)
- UM Link (Adaptador SNMP)
- UM Sensor (Sensor de temperatura y humedad)

Antes de entrar en la conexión del UPS a la red, haremos una comparación entre las herramientas de Software existentes para el monitoreo de los UPS específicos de este fabricante. Existen dos tipos de Software para este fin, los cuales son:

- Solution Pac
- Monitor Pac

Cada uno de los cuales ha sido diseñado con características propias, con una aplicación específica, por lo que es importante destacar sus ventajas y desventajas, las cuales servirán como punto de partida para el diseño de nuestro SMR.

#### ***a) Solution Pac:***

Software de administración de red, diseñado para interactuar por medio de la red local con el UPS, siendo su propiedad más importante la capacidad de efectuar un apagado controlado (Sistema operativo) del servidor y sus terminales.

#### ***Ventajas Destacables:***

- Capacidad de efectuar un apagado controlado (Shutdown) del servidor y terminales en caso de falla extrema del UPS.
- Por su interfase gráfica está diseñado para una fácil interpretación por personal poco técnico.
- Capacidad de generación de alarmas a través de la red local.
- Diseñado para múltiples sistemas operativos
- Gratis y fácil de instalar.

#### ***Desventajas Destacables:***

- Información técnica limitada
- Diseñado para operar con los usuarios de la misma red LAN

## ***b) Monitor Pac:***

Software de supervisión y gestión técnica, diseñado para personal técnico, ésta herramienta tiene la capacidad de visualizar y graficar en tiempo real el comportamiento de cualquier variable eléctrica, así como el registro de estas durante periodos extremadamente largos para su posterior análisis.

### *Ventajas Destacables:*

- Alta capacidad de gestión técnica (incluye todas las MIBS y alta velocidad de muestreo).
- Alta capacidad de almacenaje de información, solamente limitada por el tamaño del disco duro.
- Interfase grafica sumamente avanzada para interactuar con el usuario
- Capacidad de monitoreo de varios UPS en red tipo bus (únicamente un par de hilos)

### *Desventajas Destacables:*

- Conexión dedicada entre UPSs y Computadora, sin capacidad de conexión en red ETHERNET .
- Diseñado para sistema operativo Windows únicamente
- Costo elevado

Como hemos podido observar, cada una de estas herramientas esta diseñada para una aplicación específica. Nuestro SMR será una fusión entre las ventajas destacables de estas dos herramientas para alcanzar los objetivos propuestos en el capítulo 1. El capítulo 4 tendrá como objetivo diseñar este sistema de monitoreo, por lo que es en esta parte donde veremos más detenidamente sus características.

### 3.4.4.2 Conexión del UPS a la Red

La conexión de los UPS a la red, puede realizarse de dos maneras: Indirecta o Directamente.

#### a) Conexión Indirecta

La conexión se realiza tal y como se observa en la figura 3.7, en este caso el UPS usa los beneficios de la computadora conectada a la red, para ello se auxilia del Software "Solution Pac" el cual esta diseñado como una herramienta de gestión del apagado del sistema utilizada por el administrador de red.

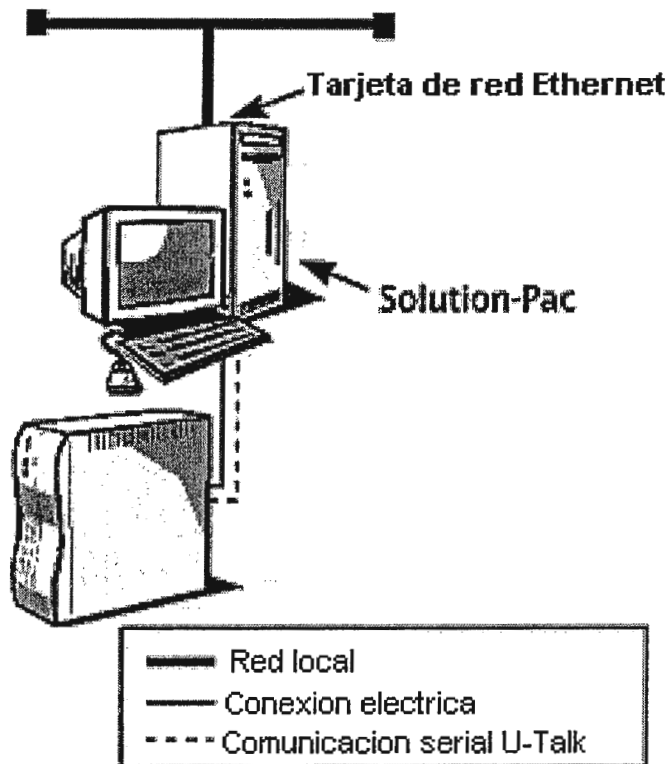


Figura 3.7. Conexión Indirecta del UPS a la red

Todos los UPS monofásicos menores a 3KVA traen incorporada la tarjeta de interfase U-talk para poder conectarse indirectamente a la red, para UPS mayores

a esta capacidad la conexión deberá realizarse directamente tal y como se detalla a continuación.

Es importante aclarar que la información que pueden proporcionar este tipo de UPS es limitada en comparación a los de mayores capacidades.

*b) Conexión Directa:*

Mediante la utilización de un adaptador SNMP (UM-LINK) el UPS pasa a formar parte de la red. La programación apropiada del adaptador SNMP convierte al UPS en una terminal mas de la red (se le asigna una propia dirección IP), en este momento también podemos utilizar el software de administrador de red. En el caso de nuestro SMR, la conexión del UPS a la red de manera directa, nos da la posibilidad de poder tener acceso a la información mediante el manejo de sus MIB's vía SNMP.

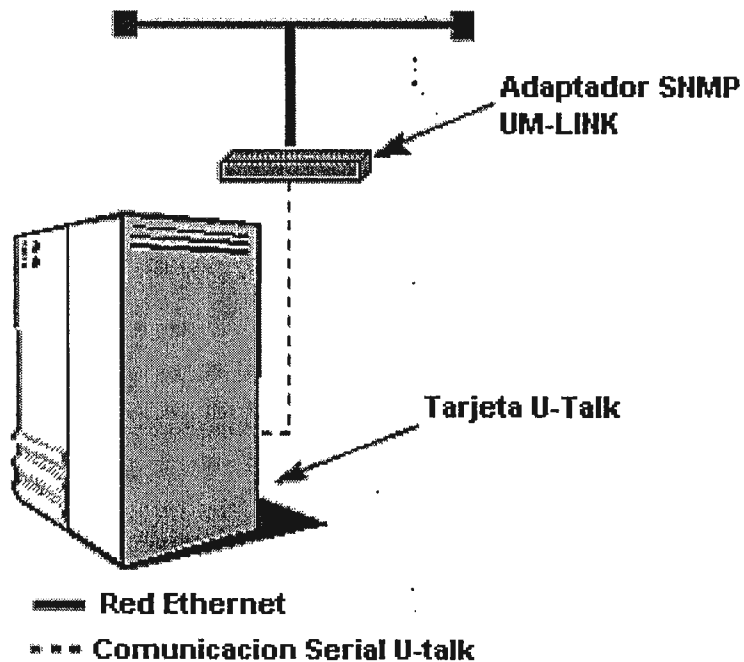


Figura 3.8. Conexión Directa del UPS a la red

Cabe mencionar que nuestro SMR, contempla el monitoreo de UPS trifásicos (>10KVA) por lo que será utilizada la conexión directa.

La conexión física y configuración de estos dispositivos es un punto que se encuentra claramente detallado en el manual de instalación de "UM-LINK" (Ver anexos), es obvio que utilizaremos la misma conexión física a la red, pero nuestro interés no es utilizar un software para uso local de los administradores de red, por lo que se desarrollara el software capaz de brindar las soluciones propuestas en el capítulo 1.

### **3.5 Uso y Manejo de las MIBs**

#### *3.5.1 Beneficios de la Estandarización.*

Con el desarrollo de las MIB's para aplicaciones de monitoreo de UPS, la IETF <sup>17</sup> ha definido un conjunto de MIB's que son comunes a todas las marcas de UPS, con el objeto de que puedan ser monitoreados al mismo tiempo UPSs de diferentes fabricantes, este conjunto de MIB's contempla la información de algunos parámetros básicos, el apartado generado por la IETF que detalla esta información tiene el número de referencia RFC 1628, el cual será abordado más adelante cuando tratemos de que nuestro SMR pueda albergar UPS de diferentes fabricantes.

#### *3.5.2 Beneficios de las MIB's MGE.*

El RFC 1628 definen 3 niveles en relación a las MIBs: Subconjunto, Básico y Avanzados. El nivel depende del número de variables disponibles. Las MIBs MGE se encuentran en el nivel Avanzado de la RFC 1628, convirtiéndolas en el grupo más completo de información que existe dentro del campo de los UPS, cuenta con

---

<sup>17</sup> Internet Engineering Task Force, Grupo de personas bajo las ordenes de la IAB "Internet Architecture Board" quienes trabajan en el diseño en ingeniería de TCP/IP y de la Internet en general.

160 variables accesibles. En el caso de nuestro SMR la utilización de estas se limitará de acuerdo a lo expuesto en el capítulo 4.

En la tabla 3.1 se define la clasificación de las MIB's MGE.

	<b>Variables</b>	<b>Función</b>
1	Identificación	Define la información de fabricación del UPS, numero de serie, modelo, versión snmp, etc. (incluye hardware y software)
2	Batería	Tiempo de respaldo, voltaje de carga, corriente de carga y descarga, estado del UPS, etc.
3	Variables de Entrada	Parámetros eléctricos de la instalación por cada fase, incluyendo voltaje, frecuencia, corriente, potencia, etc.
4	Variables de Salida	Parámetros eléctricos de salida del UPS por cada fase, incluyendo voltaje, frecuencia, corriente, potencia, etc.
5	By Pass	Parámetros eléctricos del Bypass por cada fase, incluyendo voltaje, frecuencia, corriente, potencia, etc.
6	Alarmas	24 alarmas de operación tales como: carga en batería, baja batería, reemplazo de baterías, sobrecarga, sobre temperatura, falla interna de inversor, etc.
7	Prueba	Resultado de prueba de batería
8	Control	Encendido y apagado del UPS (Inversor)
9	Configuración	Parámetros eléctricos de funcionamiento, ventanas de trabajo, activación de alarma audible, etc.
10	Certificación	Define el nivel de RFC 1628 que cumplen las MIBS

Tabla 3.1 Clasificación de las MIBs MGE por la RFC 1628

### 3.5.3 Estructura de las MIBs MGE.

En la estructura MIB, El fabricante MGE UPS Systems tiene asignado el número 705, ver figura 3.9. La procedencia de los números superiores a este (1.3.6.1.4.1) fueron vistos en capítulo 2.

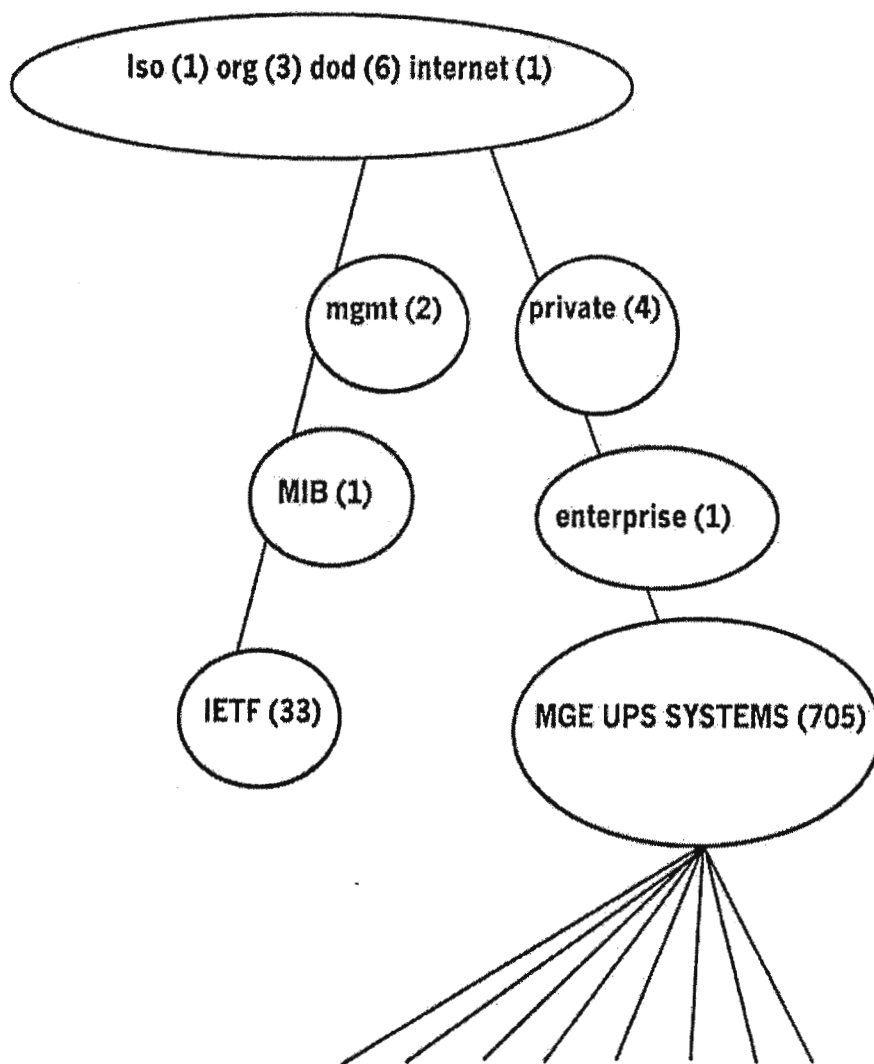


Figura 3.9. Estructura de MIB MGE UPS Systems.

Para obtener una respuesta de un valor definido en un MIB de un equipo UPS, veremos el siguiente ejemplo:

### 3.5.4 Ejemplo de petición y respuesta de valor MIB:

Petición de modelo de equipo para un UPS.

*Estructura de la petición:*

*[Comando snmp] [Dirección IP del UPS] [Comunidad] [# MIB]*

- Comando snmp : snmpget
- Dirección IP del UPS : 192.168.123.249
- Comunidad : smrfasor
- #MIB
  - Estándar definido por EITF : 1.3.6.1.4.1
  - MGE UPS Systems (fabricante) : 705
  - Tipo de equipo (UPS) : 1
  - Grupo de Identificación : 1
  - Sub-grupo, Variable "Modelo" : 2

#### **Petición del SMR:**

Desde la consola del sistema operativo ejecutamos el siguiente comando con los parámetros definidos:

```
#SNMPGET 192.168.123.249 smrfasor 1.3.6.1.4.1.705.1.1.2.0
```

Respuesta del UPS:

**"65"**

Es importante mencionar que en la petición MIB, la parte definida como estándar por la IETF (1.3.6.1.4.1) puede ser sustituida por la palabra **enterprises**, como una manera rápida y fácil de recordar. Este cambio no varía el resultado de la petición.

### DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO

#### 4.1 Sistema operativo.

El sistema operativo que hemos escogido es el *LINUX*, ya que es un sistema *GNU General Public License (GPL)*. Esto significa básicamente, que cualquiera puede libremente, copiarlo, cambiarlo y distribuirlo, pero sin posibilidad de aplicar restricciones en futuras distribuciones y teniendo que incluir el código fuente. Otra característica es que es un sistema operativo gratis, no hay que pagar licenciamiento a nadie.

Linux, ha sido diseñado y programado por multitud de programadores alrededor del mundo. El kernel<sup>18</sup> del sistema sigue en continuo desarrollo bajo la coordinación de Linus Torvalds, la persona de quien surgió la idea de este proyecto, a principios de la década de los noventa.

Día con día más programas vienen disponibles para este sistema operativo, dado su excelente relación calidad-precio que se consigue con linux.

##### 4.1.1 Características de Linux.

A continuación mencionaremos unas de las principales características y ventajas de este sistema operativo:

1. Las distribuciones de Linux no son costosas: pueden obtenerse gratis de los lugares apropiados de Internet o bien comprar los CD's a muy bajo precio comparado con otros sistemas operativos.

---

<sup>18</sup> El kernel puede definirse como el corazón de un sistema operativo. Este es el que se encarga de que tanto el software como el hardware de una computadora trabajen juntos.

2. Linux es un sistema operativo completo con tres grandes características: *Estable* (es muy raro que colapse una aplicación en linux), *Fidedigno* (un servidor linux puede funcionar durante cientos de días sin necesidad de reiniciarse, lo que no es común en otros sistemas) y *Extremadamente potente*.
3. Tiene un entorno de programación completo, incluyendo C, C++, Pascal, compiladores Fortran y lenguajes de guiones (scripts) como Perl.
4. Constituye el entorno ideal para hacer funcionar servidores web (Apache) o FTP.
5. Se actualiza y mantiene fácilmente.
6. Admite múltiples procesadores como norma.
7. Es realmente multitarea (a diferencia de Windows).

#### 4.1.2 Diferentes tipos de Linux.

Hasta ahora se han desarrollado varias versiones de linux, pero las diferencias son pocas entre cada versión. Básicamente lo que cambia es la calidad de los que se incluye, por ejemplo, en ciertas versiones los programas de instalación pueden ser más fáciles de utilizar, la calidad de la documentación, que el conjunto de programas/librerías estén bien comprobados y funcionen bien juntos (diferentes versiones, librerías, etc), soporte eficiente. Entre las distribuciones más comunes y sus principales características están:

##### **Redhat:**

- ✓ Más extendida, buena calidad.
- ✓ Fácil de instalar, incluye programas de configuración que simplifican ciertas tareas.
- ✓ Buena documentación (en inglés).

- ✓ Buen seguimiento de fallas y correcciones. Las mismas pueden bajarse de su web.

### **Debian:**

- ✓ Muy buena calidad. No está sometida a presiones comerciales, cuidan mucho la calidad antes de su lanzamiento.
- ✓ Definida típicamente como la distribución de los usuarios avanzados. Puede ser un poco difícil de instalar para el usuario no iniciado y sin conocimientos de informática.
- ✓ Buena documentación (en inglés).
- ✓ Buen seguimiento de fallas y correcciones. Estas mismas pueden bajarse de su web.

### **SuSE:**

- ✓ Buena calidad alemana.
- ✓ Fácil de instalar, incluye programas de configuración que simplifican ciertas tareas.
- ✓ Buena documentación (gran parte en español).
- ✓ Buen seguimiento de fallas y correcciones. Estas pueden bajarse de su web.

### **Caldera:**

- ✓ Buena calidad.
- ✓ Fácil de instalar.
- ✓ Buena documentación (en inglés).
- ✓ Buen seguimiento de fallas y correcciones. Las mismas pueden bajarse de su web

### **Slackware:**

- ✓ Esta distribución fue de las primeras y durante un largo tiempo fue la que más se utilizó. Ha tenido un tiempo en que no se ha actualizado mucho y eso le ha hecho perder seguidores.
- ✓ Un poco más complicada de configurar que la media.
- ✓ Documentación en inglés.

### **Mandrake:**

- ✓ Buena calidad
- ✓ Fácil de instalar
- ✓ Optimizada para procesadores Pentium y superiores.
- ✓ Ganando mucha cuota de mercado últimamente.

### **Hispa Fuentes:**

- ✓ Buena calidad, basada en Redhat Deluxe y compatible 100% con la misma.
- ✓ Fácil de instalar.
- ✓ Ha entrado con mucha fuerza en el mercado español.
- ✓ Incluye toda la documentación disponible sobre linux en español.

Para el desarrollo del sistema de monitoreo, hemos utilizado la distribución de RedHat versión 7.3.

## **4.2 Herramientas de Programación.**

### **4.2.1 PHP.**

Es el un lenguaje de alto nivel ampliamente usado para propósitos generales, específicamente para desarrollar aplicaciones en Web, ya que éste interactúa con el lenguaje HTML (Hyper Text Markup Language).

PHP es un lenguaje "open source", esto significa que su uso es gratuito. Una de las principales características de PHP es que soporta una gran cantidad de bases de datos. Escribir una interfaz vía web para una base de datos es algo bastante versátil. A continuación presentamos una lista de las principales bases de datos soportadas por PHP. En nuestro caso particular trabajaremos con MySQL.

MySQL	Ingres	Oracle
dBase	InterBase	PostgreSQL
IBM DB2	SyBase	ODBC
Unix dbm		

### **4.2.2 HTML**

El HTML, es un sistema para estructurar documentos, estos documentos pueden ser mostrados por los diferentes visores de páginas web, tales como: Mosaic, Netscape, Mozilla, Microsoft Explorer y otros. En el desarrollo del sistema de monitoreo remoto, que se ha diseñado, el lenguaje HTML interactúa grandemente con el lenguaje PHP, ya que el sistema es accesado a través del WWW.

### **4.2.3 Base de datos MySQL**

Una Base de Datos es, básicamente, un conjunto de datos ordenados en filas y columnas, para su posterior consulta a través de diferentes comandos. Estos

comandos son particulares de cada base de datos. Para el sistema de monitoreo, hemos escogido la base de datos Mysql por ser gratuita y por ser también la más empleada en entornos UNIX. Mas adelante, se describe como se crea la base de datos para este sistema que hemos desarrollado.

#### *4.2.4 Servidor web Apache.*

La herramienta que se ha empleado par la publicación del sistema de monitoreo remoto es el *Apache*, este servicio ya viene incluido en el sistema operativo de linux. Un servidor Apache es una herramienta poderosa y flexible, que implementa el protocolo http, que sirve para poder publicar una página web en Internet, la cual permite tener la configuración personalizada para tal fin. Además, de correr en cualquier plataforma y poseer licencia gratuita.

### **4.3 Manejo de MIB's**

Para el desarrollo del programa del SMR, es necesario definir las MIB's con que vamos a trabajar. Como ya lo mencionamos en el capítulo anterior, estas son específicas del fabricante de UPS a monitorear, para nuestro caso cumplen con el nivel avanzado de la IETF y tienen la gama más amplia de parámetros muestreables en el campo de los UPS.

La selección se ha hecho considerando las necesidades básicas del monitoreo, con el objeto de que el SMR además de que sea una fuente de información de alarmas, se convierta en un dispositivo de consulta de estados, con el objeto de que el técnico o ingeniero de campo pueda acudir al llamado de emergencia, con un diagnostico previo mediante la visualización del comportamiento de una variable en específico. Esto hace que el SMR se convierta en una herramienta de mantenimiento preventivo cuando mediante el continuo monitoreo se pueda predecir fallas futuras.

Entre 357 MIB's disponibles se han seleccionado 21, las cuales se consideran básicas para el monitoreo de los UPS en general. Cabe mencionar que las MIB's del fabricante en estudio, además del monitoreo contemplan: capacidad de control, configuración, prueba, e identificación. Por lo que el SMR puede convertirse en una herramienta sumamente importante para el gestión técnica. Para nuestro caso particular, nos centraremos únicamente en la capacidad de monitoreo.

#### *4.3.1 MIB's Seleccionadas*

Las MIBS seleccionadas para el SMR, se pueden clasificar en grupos. Hay que tomar en consideración que cada grupo cuenta con un numero que lo identifica, y, a continuación de éste se derivan los específicos números de las MIB a operar.

Para mayor facilidad de manejo nuestro SMR utilizara dos tipos de MIB's, para ello se han creado dos categorías:

##### *4.3.1.1 MIB's de estado.*

Nos servirán para conocer el valor específico de un parámetro eléctrico del UPS. Estos datos serán presentados en la consola del SMR, con el objeto de obtener una visión clara del funcionamiento del UPS en un momento determinado. Al mismo tiempo, algunas de estas variable serán almacenadas durante un periodo, para obtener una gráfica del comportamiento de la variable en el tiempo.

##### *4.3.1.2 MIB's de Alarma.*

Utilizaremos estas MIB's para saber la condición de operación de un componente interno del UPS en particular y con ello generar una alarma, la cual será registrada por el SMR y notificada vía correo electrónico al personal de soporte técnico si es necesario.

#### 4.3.2 Lista de MIB's de Estado a utilizar por el SMR.

##### **Grupo 1: "Identificacion del UPS"**

- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| 1: Familia del UPS: | "PULSAR", "GALAXY", etc.     |
| 2: Modelo del UPS:  | "SV6", "PSX30", 36, 65, etc. |

##### **Grupo 5: "Informacion de Baterias"**

- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1: Respaldo de baterias:       | Minutos, segundos, etc.         |
| 2: Nivel de carga de baterias: | Porcentaje, 0-100, etc.         |
| 5: Voltaje de baterias         | Voltaje entregado por baterias. |
| 7: Temperatura:                | Temperatura interna del UPS.    |

##### **Grupo 6: "Parametros de Entrada del UPS"**

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 2.1.2.: Voltaje de entrada   | Voltaje de entrada del UPS    |
| 2.1.3: Frecuencia de entrada | Frecuencia de entrada del UPS |

##### **Grupo 7: " Parametros de Salida del UPS "**

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 2.1.2: Voltaje de salida    | Voltaje de salida del UPS.      |
| 2.1.3: Frecuencia de salida | Frecuencia de salida del UPS.   |
| 2.1.4: Potencia demandada   | Potencia de salida en KVA.      |
| 9: Carga protegida          | Inversor operando: si(1), no(2) |

### 4.3.3 Lista de MIB's de Alarma a utilizar por el SMR.

#### Grupo 5: "Informacion de Baterias"

9: Falla de baterias:	Indicador de falla : si(1), no(2).
11: Reemplazar batería:	Indicador de reemplazo: si(1), no(2).
14: Bajo nivel de batería :	Indicador de nivel bajo: si(1), no(2).
15: Falla de cargador:	Indicador de falla : si(1), no(2).

#### Grupo 6: "Parametros de Entrada del UPS"

3: Falla de voltaje o frecuencia:	Voltaje o frecuencia fuera de tolerancia: si(1), no(2).
-----------------------------------	---

#### Grupo 7: " Parametros de Salida del UPS "

3: UPS en Batería:	UPS en baterias: si(1), no(2)
4: Carga desprotegida	Bypass operando: si(1), no(2)
10: UPS operando en sobrecarga	Sobrecarga del UPS: si(1), no(2)
11: Sobre temperatura de UPS	Indicador de exceso de temperatura: si(1), no(2)

En la tabla 4.1 se detalla el contenido de cada petición MIB. Cabe mencionar que la petición completa integra componentes que son comunes, por lo que para fines de funcionamiento es necesario agregar toda la estructura de estandarización de las MIB's, tal y como se explica en el capítulo 3.

El SMR, es capaz de notificar a los técnicos, vía correo electrónico a un teléfono(s) celular las alarmas recibidas. El programa hace una selección entre que alarmas

enviar, dependiendo del grado crítico que estas tengan, las alarmas que no sean notificadas vía correo electrónico serán almacenadas en el registro respectivo.

En la tabla 4.2 se presenta las alarmas que serán notificadas a los técnicos, las 24 horas del día, cualquier día del año.

	# MIB	Valor o variable asociada	Categoría
1	705.1.1.1.0	Familia del UPS	Estado
2	705.1.1.2.0	Modelo del UPS	Estado
3	705.1.5.1.0	Tiempo de respaldo de baterías	Estado
4	705.1.5.2.0	Nivel de carga de baterías	Estado
5	705.1.5.5.0	Voltaje de banco de baterías	Estado
6	705.1.5.7.0	Temperatura interna del UPS	Estado
7	705.1.6.2.1.2.1	Voltaje de entrada del UPS	Estado
8	705.1.6.2.1.3.1	Frecuencia de entrada del UPS	Estado
9	705.1.7.2.1.2.1	Voltaje de salida del UPS	Estado
10	705.1.7.2.1.3.1	Frecuencia de salida del UPS	Estado
11	705.1.7.2.1.4.1	Potencia de salida del UPS	Estado
12	705.1.7.9.0	Carga protegida, Inversor en operación	Estado
13	705.1.5.9.0	Falla de baterías	Alarma
14	705.1.5.11.0	Reemplazo de baterías	Alarma
15	705.1.5.14.0	Bajo nivel de baterías	Alarma
16	705.1.5.15.0	Falla de cargador de baterías	Alarma
17	705.1.6.3.0	Voltaje o frecuencia de entrada fuera de tolerancia	Alarma
18	705.1.7.3.0	UPS operando en baterías	Alarma
19	705.1.7.4.0	Carga desprotegida, interruptor estático operando	Alarma
20	705.1.7.10.0	UPS operando en sobrecarga	Alarma
21	705.1.7.11.0	UPS operando en sobretemperatura	Alarma

Tabla 4.1

705.1.5.9.0	Falla de baterías
705.1.5.14.0	Bajo nivel de baterías
705.1.5.15.0	Falla de cargador de baterías
705.1.7.4.1	Carga desprotegida, interruptor estatico operando
705.1.7.10.1	UPS operando en sobrecarga
705.1.7.11.1	UPS operando en sobretemperatura

Tabla 4.2

**Importante** : La notificación de cualquiera de estas alarmas ira acompañada por el nombre del cliente. La selección de estas alarmas se ha hecho sobre la base de las necesidades técnicas expuestas por el personal de soporte técnico de los UPS.

#### **4.4 Poll y Traps.**

##### **4.4.1 Poll**

Este se define como un petición que se hace desde el equipo NMS, a un cliente SNMP, y su forma a través de comando se vio en el capítulo 3. En figura 4.1 podemos ver que se genera una petición a través del puerto 161 del NMS, este viaja a través de la red (nuestro caso particular Internet), el agente SNMP escucha la petición por el puerto 161. Para nuestro caso, este cliente SNMP es la tarjeta de comunicación UM-LINK que comunica al UPS la que recibe la petición. Luego la respuesta que envía el cliente SNMP, también, utiliza el puerto 161 y el puerto 161 el NMS. Todo este tráfico es encapsulado en datagramas UDP.

##### **4.4.2 Traps**

El tráfico traps es una forma que tienen los agentes para enviar información asíncrona a la estación de monitoreo (NMS), cada vez que tiene información que notificar. En la figura 4.2 se muestra un esquema de este tipo de tráfico. Para este

sistema de monitoreo, únicamente se utiliza poleo. Al igual que en el Poll el cliente utiliza el puerto 161 para enviar las notificaciones, a diferencia del NMS que escucha por el puerto 162.

### Transporte UDP Petición Normal y Respuesta

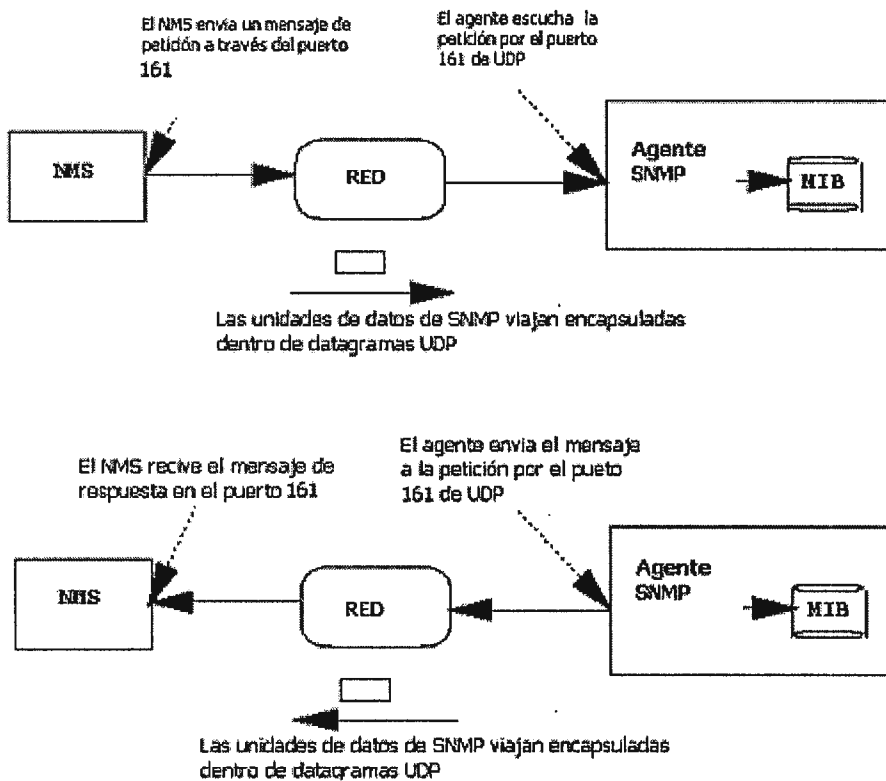


Figura 4.1

## Transporte UDP

### Un evento TRAP Asíncrono

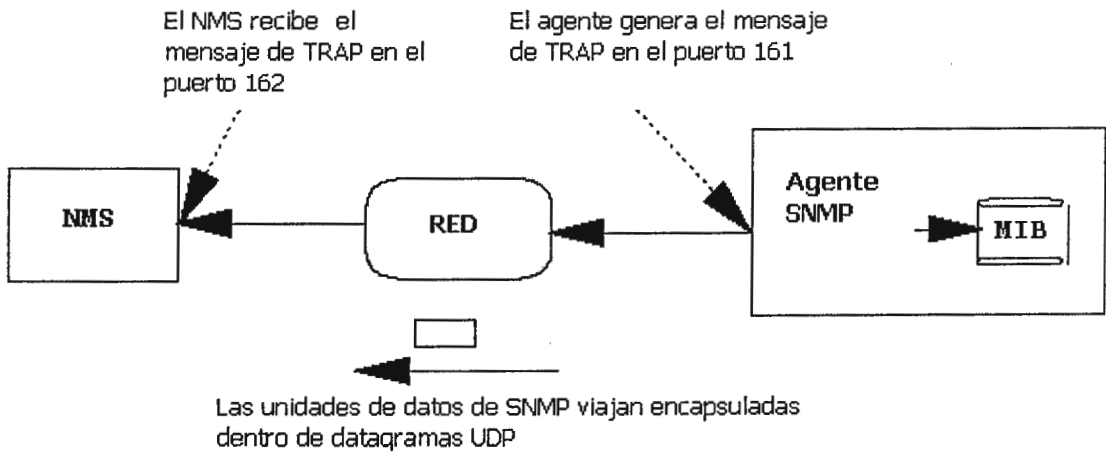


Figura 4.2

## 4.5 Diseño del Software

### 4.5.1 Diagrama de flujo del programa del SMR.

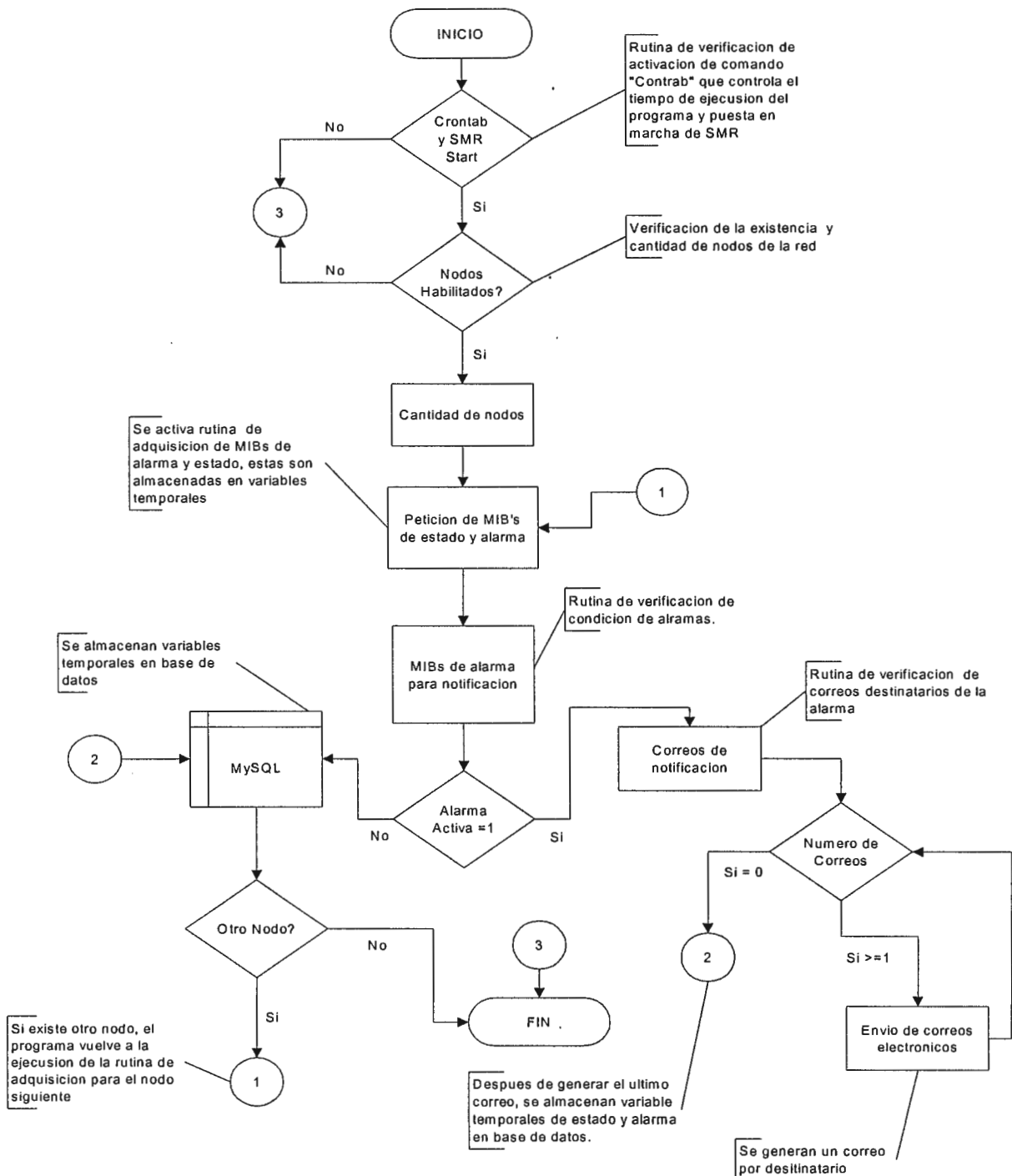


Figura 4.3

El diagrama de flujo, ver figura 4.3, describe de manera grafica del manejo de la información del SMR, iniciando con la aplicación del comando *crontab*, que es mas bien nuestro reloj de ejecución de la rutina de adquisición de datos a través de las generación de peticiones MIB's. El diagrama de flujo inicia con la verificación de la habilitación del comando *crontab*, con el cual tenemos la ventaja de ejecutar las rutinas de muestreo sin necesidad de que nuestro navegador este habilitado. Haciendo independiente la acción de adquisición de datos, notificación y almacenamiento de información, de la parte de visualización y presentación.

A continuación se describe la función de este comando y la configuración a utilizar en el SMR

### *Comando Crontab*

Este Comando se encuentra en LINUX y UNIX, se utiliza para ejecutar programas en momentos específicos, lee los comandos de los archivos crontab y los ejecuta en base a los periodos configurados según su sintaxis.

*Crontab [-e] [-r] [-l]*

La opción -l muestra el contenido del archivo, la opción -e permite editar el archivo. Cada línea del archivo especifica un comando y cuando debería ser ejecutado. Todos los comandos ejecutados a partir de un archivo crontab se ejecutan con los privilegios y el ambiente del usuario dueño de ese archivo. Finalmente, la opción -r borra el archivo del directorio

El formato de las líneas del archivo crontab es la siguiente:

1=<minutos> (0-59)

2=<horas> (0-23)

3=<día del mes> (1-31)

4=<mes> (1-11)

5=<día de la semana> (0-6) Domingo=6

6=<comandos o archivo a ejecutar>

*[12345] [Comando a ejecutar] = [\*\*\*\*\*] [Comando a ejecutar]*

Ejemplo de un archivo crontab.

*50\*\*\* /usr/local/bin/email*

En otras palabras el programa o archivo en la localización */usr/local/bin/email* se ejecutara cada noche a las 12:05.

Cada valor ubicado en su respectivo campo indica en su totalidad el momento de la ejecución del programa. Un asterisco implica deshabilitar la acción correspondiente con el objeto de poder ejecutar el programa o archivo, en repetidas ocasiones en periodos cortos. Por ejemplo, un asterisco en el campo <día> significa que el programa correrá una vez al día siempre a la misma hora.

Para el caso del SMR, es necesario ejecutar el muestreo de las MIBS cada minuto, por lo que el archivo crontab queda así:

*\*\*\*\*\*/usr/bin/php/var/www/html/SMR/mibs1.php*

Esto significa que el archivo "mibs1.php", que tiene como función efectuar las peticiones de las MIBs a cada unos de los nodos de la red, se ejecutara cada minuto, de cualquier hora, de cualquier mes, de cualquier año, sin importar el día de la semana en que nos encontremos.

Después de asegurarnos que el comando Crontab esta configurado para repetir la petición cada minuto, el programa verifica cuantos nodos existen en el sistemas y cuales de ellos están habilitados. Cabe mencionar que existe una rutina para

adición de nodos, en el cual además de definir la dirección IP, se solicitan datos importante para formar un perfil del nodo. Al mismo tiempo, el programa asigna un número de identificación "ID", para facilitar la identificación de cada nodo en la ejecución del programa.

Una vez tenemos determinada la cantidad de nodos del sistema, esta información se almacena en una variable, que mas adelante nos servirá para calcular la cantidad de repeticiones de muestreo a diferentes nodos que hará el programa.

En este momento corre la rutina de peticiones al UPS ( Nodo ID = X), solicitando los 21 parámetros a muestrear (12 MIBs de estado, 9 MIBs de alarma), los valores obtenidos como respuesta a la petición son almacenadas en variables temporales, que luego son almacenadas en la base de datos, ubicando las variables de estado y alarma en diferentes tablas.

Estas tablas serán la fuente de datos a utilizar para la presentación de las condiciones de los nodos, en una página HTML del menú de la consola.

Una vez tenemos los resultados del muestreo de las MIBs de alarma, en localizaciones de memoria temporal, determinamos en base a comparación con respecto a una tabla de banderas y su condición (activa=1) las alarmas a notificar, una por una se van comparando. Si obtenemos como resultado que una alarma se encuentra activa, inmediatamente verifica la existen de correos (destinatarios por ID) asociados a ella y genera un correo por cada destinatario, adjuntando el mensaje que relaciona la alarma, fecha/hora, así como el ID (Nombre de la empresa), este proceso se repetirá, hasta que los correos asociados a ese ID se agoten. Enseguida se almacenan los valores de variables temporales en la tabla de alarmas de la base de datos.

El proceso de muestreo de otro nodo de la red, esta condicionado a la culminación de todo el proceso de notificación y almacenamiento de información del nodo en proceso.

En el caso de existir “n” nodos, el proceso se repetirá “n” veces, hasta agotar el numero de nodos de la red. En ese momento el sistema estará listo para cuando se ejecute nuevamente el programa sobre la base de tiempo determinada en el comando *crontab*.

#### 4.5.2 Generación de alarmas.

La generación de alarmas esta supeditada a la configuración de las alarmas, no todos los resultados del muestreo de las MIBs de alarma serán notificados, por lo que se asocia un mecanismo de banderas a las alarmas notificables. Si una de éstas es identificada por el programa como activa (=1), da comienzo el proceso de notificación. Se ha contemplado que todas las alarmas notificables deberán ser enviadas a todo el personal técnico de la empresa de soporte, así mismo, si existe la posibilidad de enviar un correo a un a persona relacionada directamente con el nodo en cuestión, esta información es extraída del menú de adición del nodo, donde se habilita un correo el cual será propio para este nodo.

Los teléfonos celulares a los que se envíen los mensajes, tienen que ser de las compañías que brinden este tipo de servicio.

La información contenida en los mensajes será breve pero explicita, solamente es necesario notificar tres puntos claves de la alarma:

Concepto de la alarma, Ej. “UPS operando en Sobrecarga”, fecha, hora y ID del nodo ( Empresa propietaria del UPS)

### 4.5.3 Presentación.

Es importante aclarar que la presentación se ha independizado del proceso de muestreo, almacenamiento y notificación. Una vez se ha puesto en marcha el sistema de monitoreo en el menú, START/STOP SMR, puede cerrarse el explorador y el proceso de muestreo no se verá interrumpido.

Más detalles acerca de la presentación y explicación de los diferentes menús y aplicaciones PHP, se encuentran en el manual de usuario del software, incluido en el anexo 1.

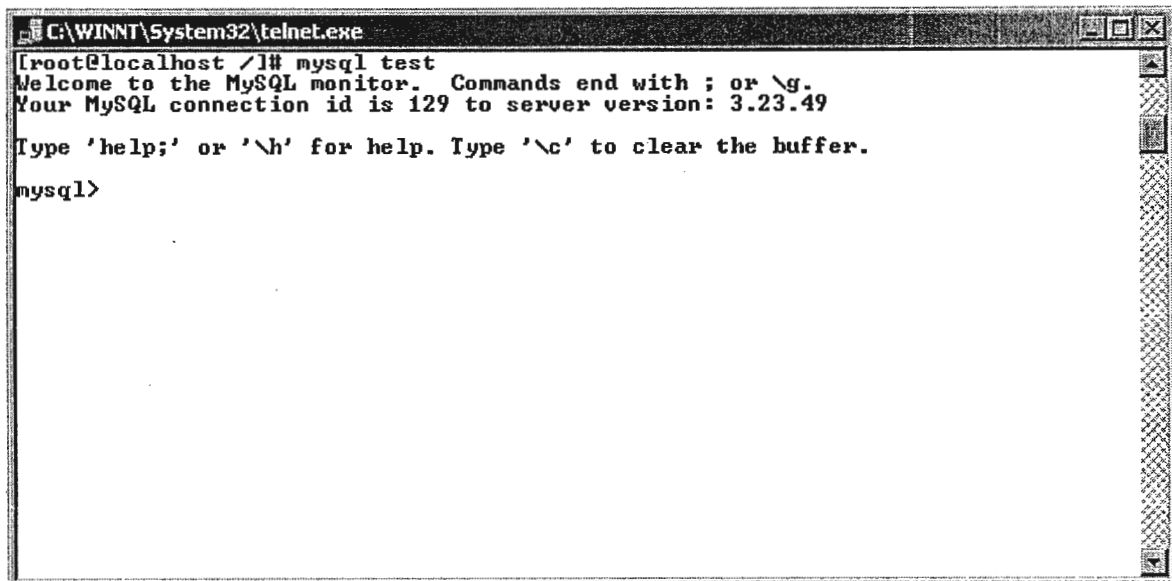
### 4.6 Diseño de la Base de Datos

Un elemento importante en el diseño del SMR es la base de datos, ya que, es en ésta donde se almacena la información leída de los nodos que están siendo monitoreados.

Como mencionamos en literal 4.2.3, la base de datos que hemos seleccionado es **MYSQL**, por las razones ya expuestas. A continuación describiremos la manera en como se ha diseñado la base de datos del SMR, veremos los comando principales de mysql para la creación de las tablas que la componen.

Mysql cuando se instala, ya trae predefinida una base de datos, que se llama *test*. Con esto, desde el shell de Red Hat, ejecutamos el siguiente comando:

```
[root@localhost ~]# mysql test , ver figura 4.4.
```



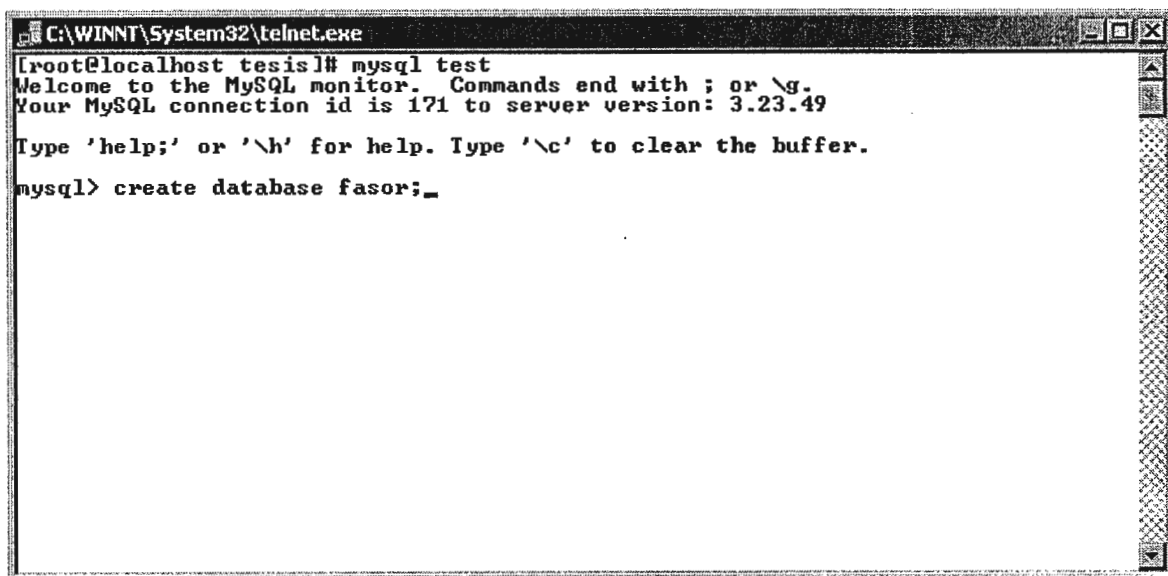
```
C:\WINNT\System32\telnet.exe
[root@localhost /]# mysql test
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 129 to server version: 3.23.49

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql>
```

Figura 4.4

Una vez adentro de la base *tesis*, ejecutamos el comando *create database [nombre]*, como se muestra en la siguiente figura, con esto ya hemos creado la base de datos que lleva por nombre *fasor*. Este proceso solamente se corre una vez a la hora de crear la base de datos.



```
C:\WINNT\System32\telnet.exe
[root@localhost tesis]# mysql test
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 171 to server version: 3.23.49

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql> create database fasor;_
```

Figura 4.5

Una vez creada la base de datos, procedemos a crear las tablas que esta tendrá, de acuerdo al diagrama de flujo previamente estudiado.

Las tablas que esta base de datos tiene son:

- ✓ Logs\_alarmas
- ✓ Mensajes \_ alarmas
- ✓ Mibs\_alarmas
- ✓ Mibs\_estados
- ✓ Nodos
- ✓ Notificacion
- ✓ Start

#### 4.6.1 Tabla logs\_alarmas

En esta tabla se almacena toda la información de las alarmas generadas en por los nodos. La tabla está estructurada de al siguiente manera:

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>
Ups_id	Entero
Fecha	Entero
Alarma	Varchar (4)

Tabla 4.3

El campo ups\_id, almacena un número para identificar a cada nodo, así como el campo de fecha esta reservado para la fecha en que se adiciona un nuevo nodo y por último en el campo de alarma se almacenará el indicativo de la alarma. La descripción que aparece en tipo, por ejemplo *entero* se refiere que en ese campo el número será un entero, así también, para en el campo alarma, que aparece *varchar (4)*, esto significa que será un caracter variable, con un máximo de cuatro (el valor que aparece entre paréntesis)

#### 4.6.2 Tabla mensajes \_ alarmas.

Esta tabla almacena la descripción de las alarmas que el sistema puede monitorear. En el campo alarma se describe la abreviatura del campo texto, por ejemplo, **alarma:** fb **texto:** Falla total de baterías y en el campo No. Es el número correlativo de los datos agregados a la tabla. La siguiente figura muestra la estructura.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>
Alarma	Varchar (4)
Texto	Varchar (100)
No.	Entero

Tabla 4.4

#### 4.6.3 Tabla mibs\_alarmas

Esta tabla almacena el valor de las MIBs de alarmas que son leídas en el UPS durante la ejecución del programa. Su estructura se muestra a continuación.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
ups_id	Int(11)	Identificación del UPS.
Fecha	Int(11)	Fecha.
Fb	char(1)	Falla de Baterías.
Rb	char(1)	Reemplazo de Baterías.
Bnb	char(1)	Bajo Nivel de Baterías.
Fcb	char(1)	Falla Cargador de Baterías.
Vft	char(1)	Voltaje o frecuencia fuera de tolerancia.
Uob	char(1)	UPS operando con Baterías.
Cd	char(1)	Carga desprotegida. Interruptor estático operando.
Sob	char(1)	UPS operando en sobrecarga
Sot	char(1)	UPS operando en sobre temperatura.

Tabla 4.5

#### 4.6.4 Tabla de nodos.

En esta tabla se almacena toda la información relacionada con el nodo a ser monitoreado, en la tabla 4.6, se muestra todos los campos que esta tiene.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>
Ups_id	Int(11)
Fecha	Int(11)
Nombre	Varchar 50)
Ip	Varchar (15)
Contacto	Varchar (50)
Correo	Varchar (50)
Teléfono	Varchar (50)
Notificación	Varchar (50)
Flag	Char (1)
Fmodif	Int (11)

Tabla 4.6

#### 4.5.4 Tabla de Notificación.

En esta tabla se almacena las notificaciones generadas por el programa y consta de los siguientes campos, tal como se muestra en la tabla 4.7

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>
Ups_id	Int (11)
Notificación	Varchar (50)
flag	Char (1)

Tabla 4.7

#### 4.5.5. Tabla de start

Esta tabla únicamente contiene una bandera, la cual sirve para arrancar o parar el Sistema de Monitoreo Remoto.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>
flag	Char (1)

Tabla 4.8

### **5.1 Capacidades de Hardware.**

Uno de los elementos principales en este sistema es el hardware o la computadora personal en la que estará instalado el sistema. Para ello, es necesario establecer la capacidades mínimas que esta computadora debe de cumplir, para garantizar el perfecto funcionamiento del mismo.

Estas capacidades se han tomado sobre la base de la fase de pruebas del sistema, estas son las siguientes:

- ✓ Espacio libre de disco de duro 2 GB o mayor.
- ✓ Velocidad del Microprocesador: Pentium II de 500 Mhz o mayor.
- ✓ Memoria RAM de 64 MB o mayor.
- ✓ Tarjeta de red 10/100 mbps.
- ✓ Conexión a Internet dedicada.

### **5.2 Capacidades de Software.**

Otro aspecto esencial es el software que deberá instalarse en el servidor, a continuación se define el software que deberá estar instalado en el NMS:

- ✓ Sistema operativo Linux Red Hat 7.3
- ✓ Apache 1.3
- ✓ PHP versión 4.0
- ✓ PHP-snmp-4.1.2-7.i386.RPM
- ✓ SNMP-msql-4.1.2-7.i386.RPM
- ✓ Habilitar los siguientes servicios :

- Snmpd
- Mysql

### 5.3 Conexión de nodos

#### 5.3.1 Configuración del UM-Link.

Este equipo como se describió en el capítulo 3, se conecta una tarjeta RS232/U-talk que esta instalada en el UPS a través de un cable serial, y luego a la red Lan del cliente por medio de un cable UTP. La forma de configurar el UM-Link es a través de consola (para mayor detalla ver anexo 3), puede ser a por medio del Hyperterminal (programa incluido con cualquier sistema operativo de Microsoft, por ejemplo Windows 95/98/2000/XP). La siguiente figura muestra el menú principal del UM Link.

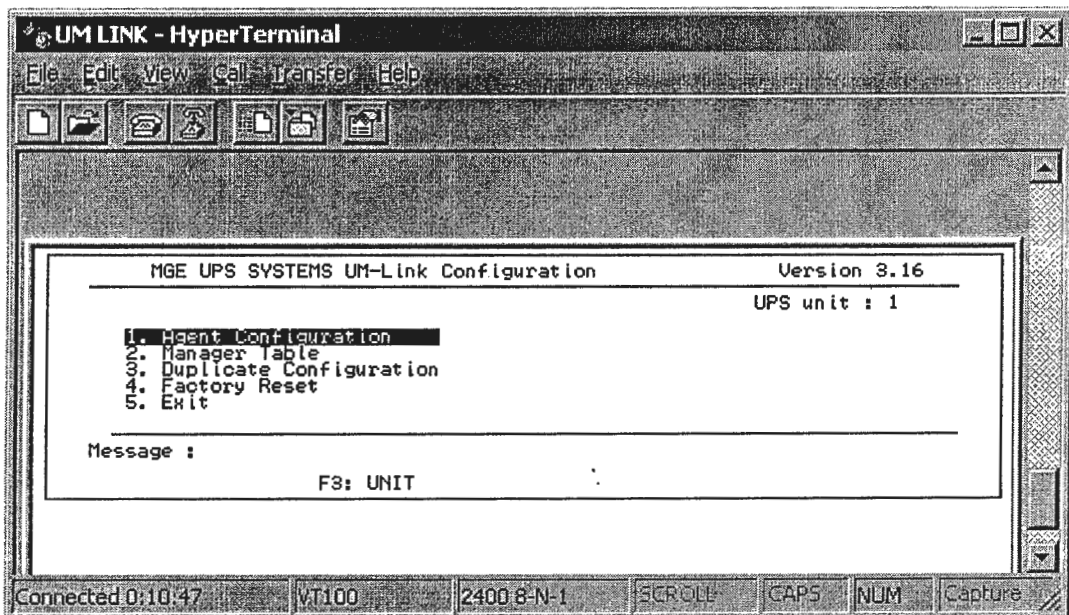


Figura 5.1

En este menú seleccionamos la primera opción para configurar la dirección IP que se le asigne en la red interna del cliente. Aparecerá el menú como se muestra en la figura siguiente. Figura 5.2

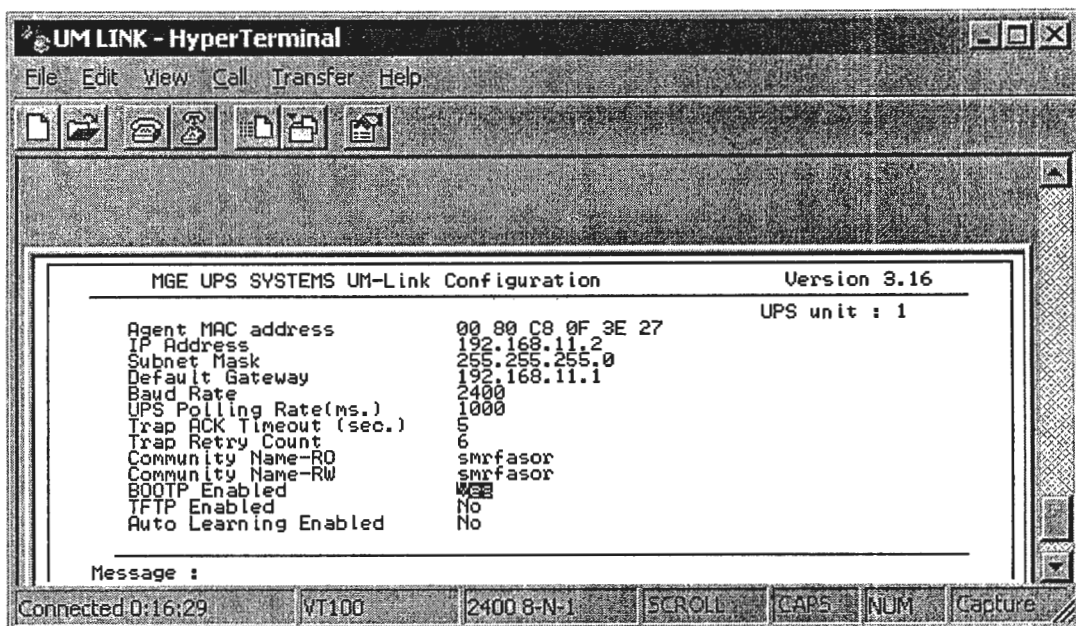


Figura 5.2

Como se puede observar, aparecen los campos para asignarle una dirección IP, su default Gateway, la comunidad y otros. Una vez asignados los parámetros que nos interesa, salvamos los cambios con la tecla de función F2 y luego F4 para salir al menú principal. Una vez aquí seleccionamos la opción 5, ver figura para salirnos de la configuración.

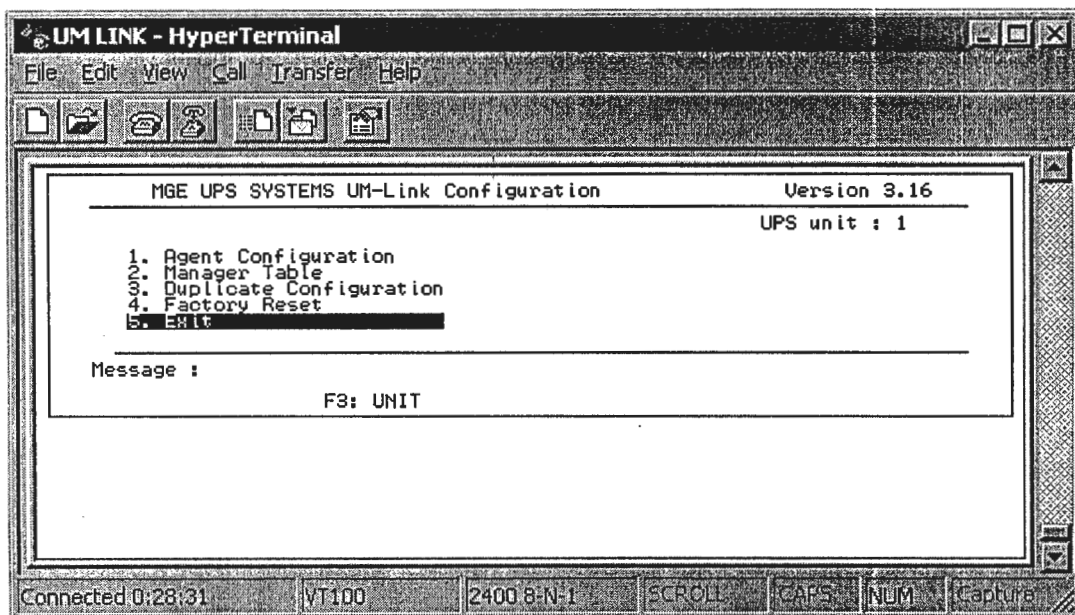


Figura 5.3

Con esta configuración ya se tiene listo el UPS para ser visto en la red interna del cliente.

El siguiente paso es publicar en Internet este equipo, para esto, es necesario cumplir con los requerimientos mencionados en la sección 5.4 donde se recomienda que el cliente tenga un equipo de seguridad, ya que, es a través de este que se hace un NAT (Network Address Traslation) de la dirección IP de la red interna del UPS a una dirección IP pública en Internet.

### 5.3.2 Agregar nodo en el SMR.

Una vez se tiene publicado en Internet el nodo a ser monitoreado, este se adiciona en a la consola del SMR. Primeramente, entramos al servidor (NMS), a través de un navegador (Internet Explorer, Netscape, etc), se arranca el SMR, esto en el menú de administración, ver figura 5.3. Luego se selecciona el menú agregar nuevo nodo, y se introduce en los campos la información solicitada y finalmente hacer clic en guardar. ver figura 5.4

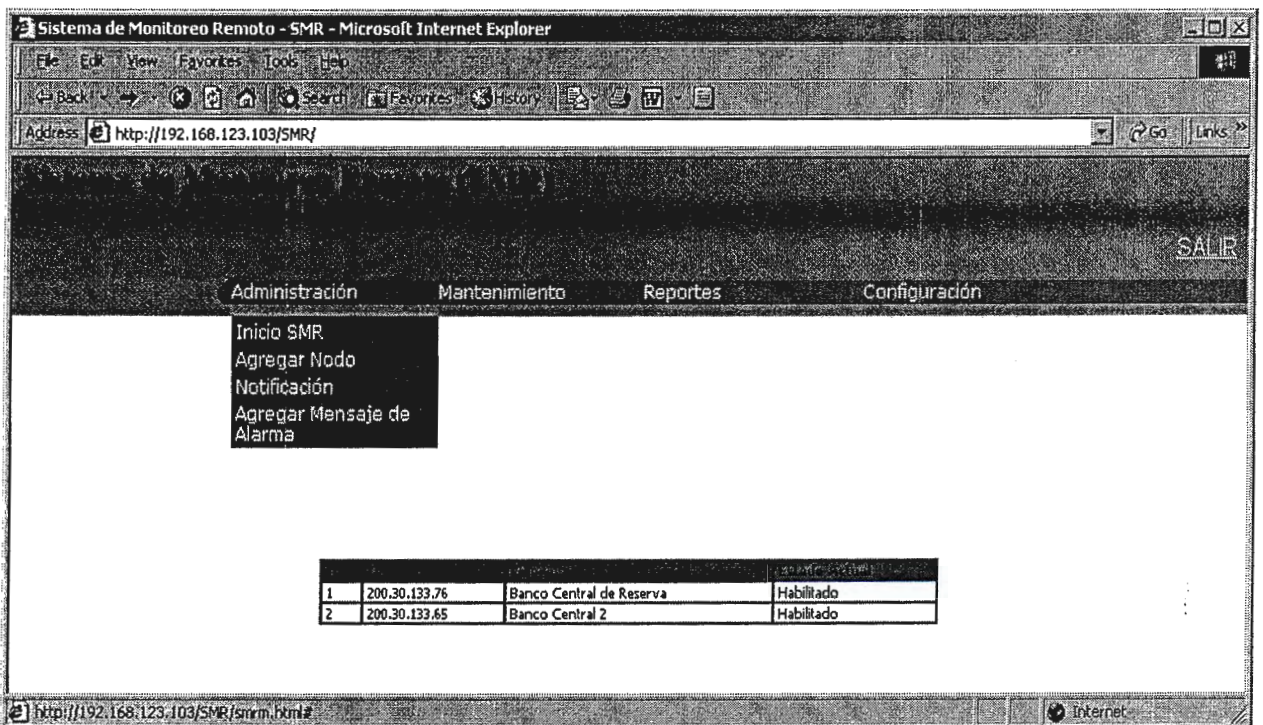


Figura 5.3

Agregar Nodo - Microsoft Internet Explorer

Nombre Empresa  
Banco Central de Reserva

IP 200 30 133 76

Contacto  
Ing. Mauricio Gutierrez

Correo Electrónico  
m.gutierrez@bcr.gob.sv

Teléfono  
2818000

Habilitado  
SI

En caso de Alarmas Notificar a (Correo electrónico):  
8535451@notipersonal.com.sv

Agregar

Cerrar

Figura 5.4

Una vez agregado el nodo, la consola principal de SMR queda como se muestra en la figura 5.5. El sistema piloto que se ha instalado solamente tiene dos nodos configurados, pero este puede soportar que se le adicionen más. La figura 5.5 muestra la manera en que los nodos estarán siendo monitoreados y tal como se mencionó, cuando alguno de ellos presente alguna alarma, esta será notificada por correo electrónico a teléfonos celulares ya preconfigurados. También este software da la posibilidad de modificar los datos de un nodo previamente establecido. En el menú de *mantenimiento/modificar nodo*, ver figura 5.6, luego aparecerá una ventana, la cual tiene una opción de buscar el nodo a modificar (*Busque ID de nodo a modificar*) esto abre otra ventana, la cual muestra todos los nodos que se puede modificar, una vez aquí seleccionamos el nodo a modificar. Ver figura 5.7

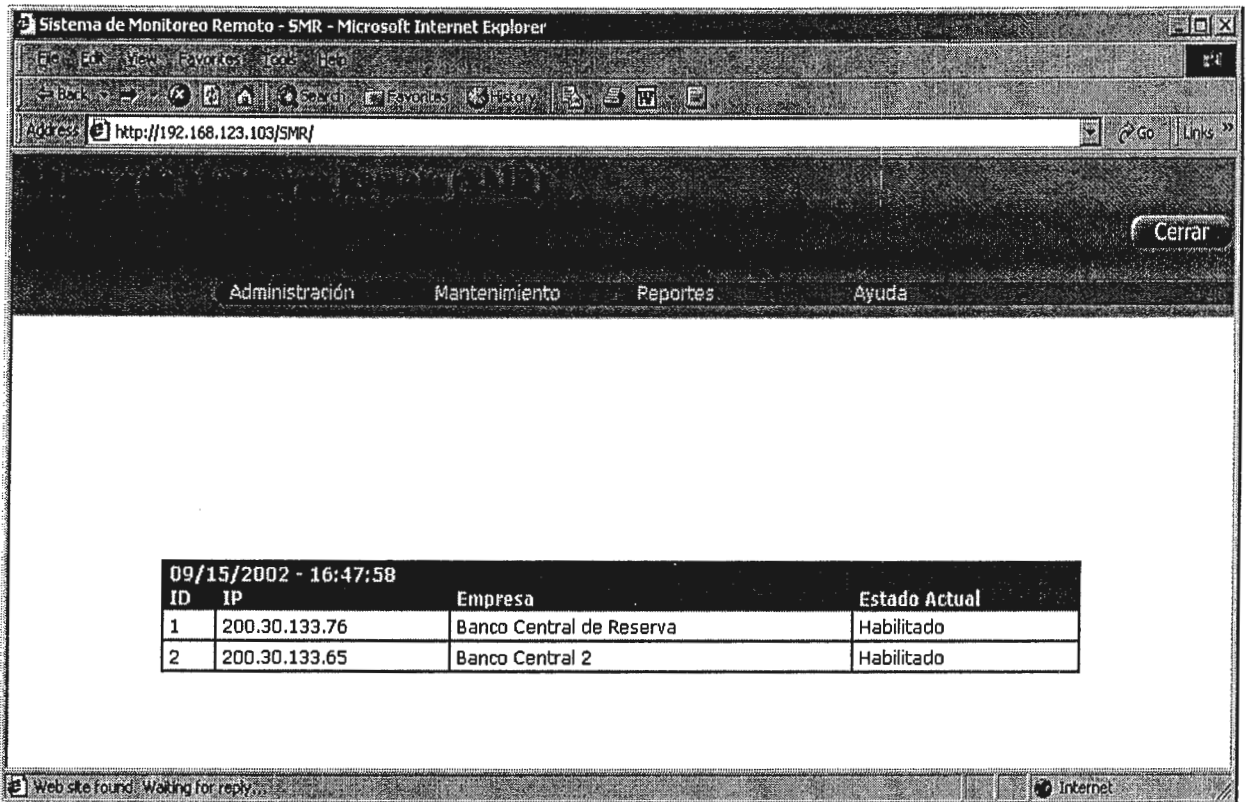


Figura 5.5

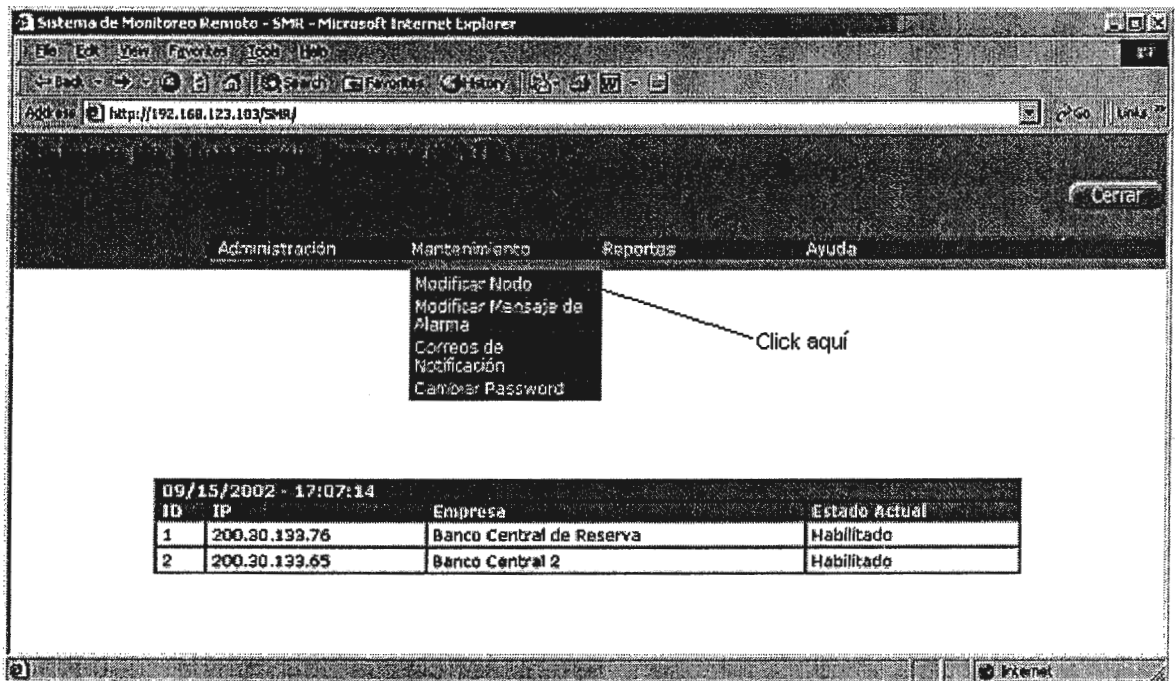


Figura 5.6

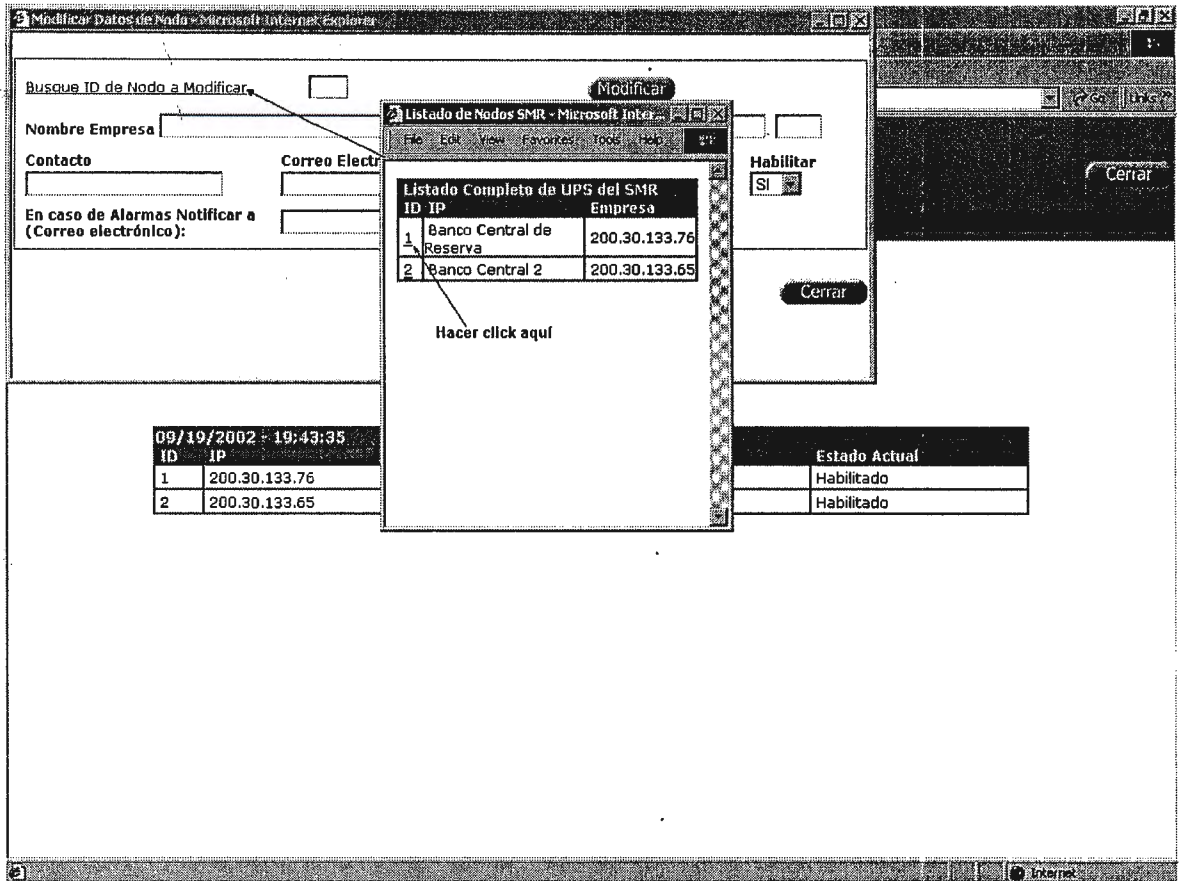


Figura 5.7

#### 5.4 Consideraciones de Seguridad del SMR

En la actualidad el aspecto de la seguridad, tanto en las redes como en los Sistemas de Información, es de mucha necesidad, dada la gran cantidad e importancia de la información que se maneja. Por ejemplo, hoy es posible hacer grandes operaciones financieras a través del Web. Para el caso, un sistema tan crítico como lo es un UPS (dada su importancia en el suministro de potencia), y considerando que estaría expuesto a la red pública de Internet, la seguridad es importante, ya que, existe una probabilidad muy alta de que este reciba un ataque.

Por esta razón, se considera necesario establecer ciertas políticas de seguridad a ser implementadas en la puesta en marcha del SMR, tanto, en el UPS como en los equipos de seguridad de los clientes donde estén instalados los mismos.

#### *5.4.1 Aspecto de la Comunidad*

Como se hablo en el capitulo 2, la comunidad "*community*", define la contraseña de acceso al sistema, por lo que se recomienda utilizar una combinación de números y letras para denotarla, esto, con el propósito de hacer mas difícil su descifrado. La comunidad puede ser considerada con nuestro primer nivel de seguridad.

#### *5.4.2 Puertos de comunicación.*

Como segundo nivel de seguridad, a la hora de publicar los UPS's en Internet es, la dirección IP. Es recomendable que los clientes tengan un equipo de seguridad (Firewall<sup>19</sup>), ya sea de hardware o software. Con el propósito, primero, de hacer una traslación de la dirección IP (NAT: Network Address Traslation), de la red interna a una dirección pública. Con esto se esta ocultando la dirección interna real del equipo y segundo, habilitar únicamente el puerto 161 de UDP para establecer comunicación entre el UPS que sea monitoreado y el sistema. El esquema de conexión que se propone se muestra en la figura 5.5.

#### *5.4.3 Aspecto a considerar en los UPS's.*

Nuestra tercer variable de seguridad, a tomar en cuenta en los UPS's de la marca a monitorear por el SMR, es la capacidad de eliminar o deshabilitar el shutdown remoto (efectuar una rutina de apagado remotamente, a través de un comando). Con lo cual nos aseguramos que no exista la posibilidad de efectuar un apagado total del sistema. El procedimiento para deshabilitar esta función deberá de ser realizado por personal técnico, que con el auxilio del software de servicio hace efectiva esta operación. La cual se ejecuta a través de la conexión serial y por consola a un puerto del UPS dedicado para esta gestión. Ver figura 5.6

---

<sup>19</sup> Un firewall es simplemente un filtro que controla todas las comunicaciones que pasan de una red a la otra y en función de lo que sea, permite o deniega su paso.

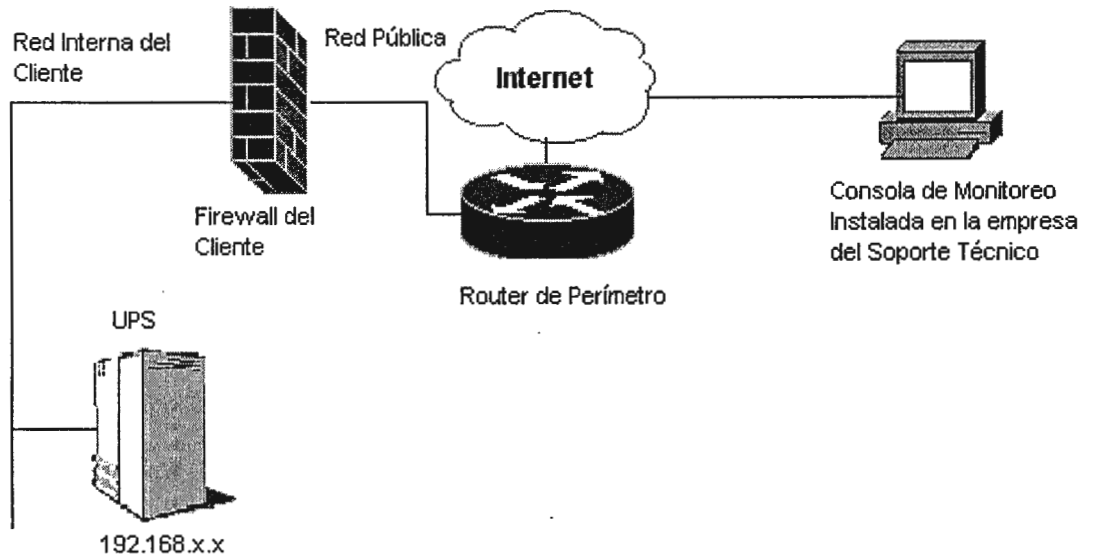


Figura 5.5. Esquema de conexión recomendable para los nodos a ser monitoreados.

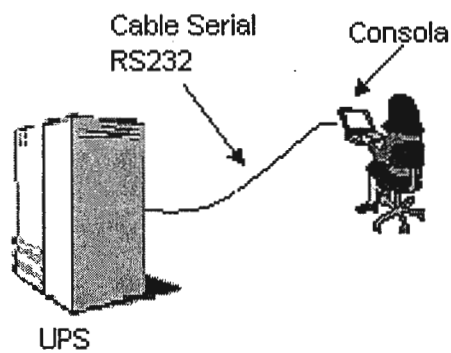


Figura 5.6

## **5.5 Implementación del SMR, para UPS de diferentes fabricantes.**

Con los debidos cambios, el SMR puede albergar UPS de otras marca a la que el diseño actual contempla. Para ello será necesario como requisito indispensable contar con las MIBs propias del fabricante o UPS a monitorear.

Para el monitoreo de UPS de diferentes marcas, podemos contemplar dos alternativas, en ellas consideraremos que el SMR ya se encuentra instalado en el servidor debidamente configurado.

A) Que una compañía requiera monitorear UPS de una sola marca, diferente a la actual.

- Establecer la comunicación del UPS con la red Ethernet local, no olvidar establecer el parámetro de comunidad.
- Asignar dirección IP publica, no sin antes tomar las consideraciones de seguridad expuestas en este capítulo.
- Determinar las MIBS equivalentes del SMR y sustituirlas en el en el archivo ***mibs1.php***, específicamente en la parte de generación de peticiones.
- Crear los nuevos nodos, mediante la utilización del formulario respectivo del SMR.

B) Que una empresa requiera el monitoreo de UPS de diferentes marcas a la vez.

- Todos los UPS a monitorear deberán esta integrados la red Ethernet, ya definida la comunidad y con su respectiva IP Publica asignada.

- Los cambios en el Software deberán requerir en el archivo ***mibs1.php***, los enlaces para una tabla MySQL, en la cual podamos almacenar las MIBs de cada fabricante de manera independiente. De tal manera que cuando creamos el nodo con la ayuda del formulario de administración, podamos escoger la marca del UPS a monitorear. Con ello estaremos haciendo independiente cada UPS con relación a su marca y por ende a sus MIBs.
- El archivo ***mibs1.php***, se ejecutara tantas veces como UPS tengamos, pero en este caso no solo habrá un cambio en el No. ID, sino que cambiara todas las MIBs de la petición.

## **Conclusiones**

1. La evolución del monitoreo electrónico remoto, debe su auge al vertiginoso desarrollo de las telecomunicaciones. Si bien es cierto el monitoreo depende de la acción humana para que realmente se convierta en una herramienta, no cabe duda que nos encontramos a las puertas del desarrollo inteligente del control de procesos sin barreras geográficas, las cuales han sido derribadas con la llegada de la INTERNET.
2. La implementación de sistema electrónicos, con el objeto de volver mas competitiva a una empresa, tanto en el área comercial como técnica, se convierte en la marcada tendencia a seguir por las compañías de servicio.
3. Debido a sus capacidades de comunicación, elementos pasivos dentro del proceso productivo de una empresa, tales como los UPS, Plantas de emergencia, sistemas de A/C, etc., Se han convertido hoy en elementos vitales para el verdadero aprovechamientos de los recursos energéticos que exigen los tiempos modernos, ejemplo de ello es su incorporación en los diseños de edificios inteligentes que tiene como objetivo la optimización de los recursos.
4. El Desarrollo de herramientas de computación con características de adquisición libre "Open Source", tales como Linux Red Hat, Apache, PHP, MySQL. Se convierte en una excelente solución económico-técnica para el crecimiento tecnológico de las empresas, y por lo tanto para un país con limitaciones económicas.
5. Los sistemas de monitoreo remoto con características de alerta temprana, incrementan la efectividad de la labor de preventiva del mantenimiento, reduciendo al máximo los tiempos entre fallas (MTBF) términos vitales hoy en día, en el proceso productivo de una empresa.

6. La seguridad dentro de una red de comunicaciones, deberá ser uno de los elementos de partida para el diseño de esta, ya que el continuo desarrollo de aplicaciones para el monitoreo y control remoto a través de INTERNET, vuelve vulnerables los elementos críticos de una red, convirtiéndolos en los puntos débiles de una organización.

## ***Recomendaciones.***

1. Cuando se configura cada UPS como un elemento dentro de su red local, y se le asigne una IP Publica, es recomendable programar la alarma de "Nivel de Batería Bajo", a un valor considerablemente mayor al de la configuración original, podría estar entre el 50-70%, debido a que el 99% de los posible nodos a monitorear poseen sistema de transferencia automática al generador eléctrico. Basta con una disminución ligeramente mayor al tiempo de transferencia para detectar alguna falla relacionada con los mecanismos involucrados. La aparición de esta alarma será propia de cada nodo, y dependerá de las condiciones de capacidad, demanda y tiempo de respaldo del UPS. Cabe mencionar que esta programación solo puede ser realizada por personal de soporte técnico, utilizando el software de servicio, similar a deshabilitar la opción de apagado remoto, expuesta en el capítulo 5.
2. Debido a que el SMR, será publicado en la INTERNET, es recomendable para futuras versiones involucrar a los clientes para el acceso a su UPS, tomando en cuenta las consideraciones de confidencialidad de los otros nodos. Esto contribuirá a hacer mas provechoso el sistema de monitoreo. Igualmente se recomienda agregar una sección de gráficos, ya que los datos almacenados de las diferentes variables muestreadas, podría proveer mucha información relacionada con el funcionamiento de los UPS.
3. Las MIB's seleccionadas proveen la información necesaria para un acertado monitoreo de alerta temprana de fallas, si se requiere agregar mas MIB's, será necesario efectuar cambios en la estructura del programa, por lo que es recomendable que esta acción la ejecute un conocedor de las diferentes herramientas de programación utilizadas, expuestas en el capítulo 4.

## **Referencias.**

- [1] <http://www.rad.com/networks/1995/snmp/>
- [2] <http://www.faqs.org/rfcs/rfc1157.html>
- [3] <http://www.mgeups.com>
- [4] <http://www.powerware.com>
- [5] <http://burete.forodigital.es/>
- [6] <http://www.linti.unlp.edu.ar/trabajos/>
- [7] <http://www.liebert.com>
- [8] <http://www.monografias.com/>
- [9] <http://ditec.um.es/laso/docs/>
- [10] <http://www.pchardware.org/redes/>
- [11] <http://www.class.udg.mx/~xotchilt/>
- [12] <http://www.hispafuentes.com/>
- [13] <http://www.superscripts.com/tutorial/crontab.html>
- [14] <http://www.php.net>
- [15] <http://www.phpworld.com>
- [16] <http://www.mysql.com>
- [17] <http://www.apache.org>
- [18] <http://www.snmp.com>
  
- [20] Roger C. Dugan, Mark F. MacGranaghan, H. Wayne Beaty. **Electrical Power Systems Quality**, McGraw-Hill, First Edition 1996.
  
- [21] MGE UPS systems, **Design Guide, UPS and power Protection Solutions**
  
- [22] Douglas R. Mauro & Kevin J. Schmidt, **Essential SNMP**, O`reilly, First Edition July 2001.
  
- [23] Douglas Comer, **Internetworking with TCP/IP, Principles, Protocols and Architectures**, PRENTICE HALL, fourth edition, 2000.

[24] Candence Leiden & Marshall Wilensky, **TCP/IP for Dummies**, IDG Books, Therd Edition.

[25] Joe Casad/Bob Willsey, **Aprendiendo TCP/IP en 24 horas**, Edición en Español, PRENTICE-HALL, México 1999,

[26] Network Working Group, Request for Comments: 1157, **A Simple Network Management Protocol (SNMP)**, May 1990

[27] Network Working Group, Request for Comments: 1156, **Mangement Information Base for Network Management of TCP/IP-based Internets**, May 1990

**Alarma.** Mensaje que notifica a un operador o administrador que existe un problema en los elementos de red administrados.

**ATM. *Asynchronous Transfer Mode.*** Modo de Transferencia Asíncrona. Técnica de conmutación por paquetes de alta velocidad adecuada para redes de área metropolitana (MAN), transmisión de banda ancha y redes digitales de servicios integrados (RDSI).

**Bps. *Bits per second.*** Bits por segundo. Unidad de velocidad de transmisión de datos.

**Bus.** Conjunto de líneas que transportan información binaria entre el CPU, la memoria principal y la unidad de entrada/salida. Facilitan la transmisión de datos entre dispositivos situados en dos puntos terminales, pudiendo, únicamente, transmitir uno de ellos en un momento dado.

**Byte.** Agrupación fundamental de información binaria formada por 8 bits. Es la unidad mínima que puede direccionarse, pero no la unidad mínima que puede tratarse.

**CCITT. *Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique.*** Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía. Antiguo órgano competente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones de las Naciones Unidas en asuntos de telefonía, telegrafía y datos, que coordinaba los Sistemas

telefónicos y de comunicación de datos de todo el mundo. Con frecuencia, sus recomendaciones técnicas se convierten en normas reconocidas internacionalmente. Ha sido sustituido por la UIT-T (Unión Internacional de Telecomunicaciones - Telemática, ITU-T: *International Telecommunication Union - Telematics*).

**Clase.** Modelo de objetos o entidades. Todos los objetos de una clase comparten las mismas propiedades, mensajes y métodos de esa clase.

**Copia de seguridad. Backup.** Replicación periódica y almacenamiento externo (usualmente en discos y/o cintas) de datos y programas en previsión de posibles contingencias. Reproducción de los datos actuales guardados en un soporte informático, para tenerlos disponibles en caso de que un desastre del sistema impida recuperar los datos con los que se está trabajando.

**CSMA/CD. Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection.** Protocolo de comunicaciones para una red de área local que utiliza una estructura en bus. Define los niveles físico y de enlace del modelo OSI para el método de acceso a la red por el cual una estación obtiene el uso del medio físico para enviar un mensaje a través de la red. La especificación de este protocolo se describe en las normas IEEE 802.3 e ISO 8802.3, ambas basadas en el estándar Ethernet.

**Diseño del sistema.** Fase de la metodología de desarrollo de sistemas, inmediatamente posterior a la de análisis, en la que se definen todas las estructuras de programación y sus interrelaciones, junto con los detalles técnicos de construcción que sean necesarios.

**Disco duro.** Principal medio de almacenamiento de las computadoras personales que tienen discos rígidos con una superficie de grabación magnética.

**Equipo físico. *Hardware.*** Circuitería electrónica. En general, todos los elementos físicos de un equipo informático.

**Equipo lógico. *Software.*** Programas del sistema, de aplicación, de utilidades, procedimientos, reglas y su documentación asociada, relacionados con la operación de una computadora personal. Conjunto de instrucciones y datos que una computadora es capaz de entender.

**Ethernet.** Red de área local ISO 802.3 que transmite a 10 Mbits/s. Conjunto de especificaciones que definen el funcionamiento de redes locales CSMA/CD.

**FDDI. *Fiber Distributed Data Interface.*** Especificación de una red de área local con topología en anillo, método de acceso por paso de testigo cuya estructura se implementa sobre un cable de fibra óptica. Esta norma fue desarrollada por el ANSI.

**Frame Relay.** Sistema de transporte para la transmisión de datos (paquetes) a alta velocidad (hasta 45 Mbits/s) mediante celdas de longitud variable.

**Frecuencia.** El número de ciclos por segundo de una onda. Se mide en Hertzios (Hz), que indican el número de cambios por segundo.

**Gateway. Puerta de acceso, o enlace.** Unidad de interfuncionamiento. Dispositivo de comunicaciones que interconecta sistemas diseñados conforme a protocolos propietarios, o entre un sistema con un protocolo propietario y un sistema abierto o una red LAN, teniendo lugar una conversión completa de protocolos hasta la capa 7 del modelo de referencia OSI.

**Hipertexto.** Asociación de información (texto, gráficos, sonido) organizada según una estructura de referencias que permite al usuario saltar de un concepto a otro relacionado con el primero, utilizando dispositivos interactivos y una interfaz gráfica visual.

**Host.** En una red informática, es una computadora central que facilita a los usuarios finales servicios tales como capacidad de proceso y acceso a bases de datos, y que permite funciones de control de red.

**IEEE. *Institute of Electrical and Electronics Engineers.*** Instituto de Ingeniería Eléctricos y Electrónicos. Organismo normalizador de métodos de acceso y control para redes de área local. Es miembro de ANSI e ISO.

**IP. *Internet Protocol.*** Protocolo internet. Protocolo sin conexión (*connectionless*) encargado de controlar la información por la red. Permite la integración de otras subredes.

**ISO. *International Organization for Standardization.*** Organización Internacional de Normalización. Es el máximo organismo de normalización a nivel internacional con sede en Ginebra. Su ***Technical Committee 97 (TC97)*** es responsable del

modelo de referencia de siete capas definidos para sistemas de comunicaciones directas. Juntamente con el IEC son los dos organismos competentes para emitir normas internacionales.

**Kbps.** Kilobits por segundo. Medida de velocidad de transmisión.

**MAC. *Medium Access Control.*** Protocolo de control de acceso al medio empleado para la propagación de las señales eléctricas. Define el subnivel inferior de la capa 2 del modelo OSI (nivel de enlace).

**Mantenimiento preventivo.** Cambios realizados con el fin de mejorar la fiabilidad o la facilidad de mantenimiento del equipo implantado.

**Mbps. Megabits por segundo.** Medida de velocidad de transmisión.  $1\text{Mbps} = 10^6$  bps (bits por segundo).

**Medio de transmisión.** Medio físico que soporta la comunicación de datos.

**MIB. Base de Información de Administración.** Base de datos de información de administración de la red utilizada y mantenida por un protocolo de administración de red, por ejemplo SNMP. El valor de un objeto MIB se puede modificar o recuperar mediante las instrucciones SNMP

**Microprocesador.** Es la unidad central contenida en un circuito integrado que, juntamente con la memoria y dispositivos periféricos, componen una microcomputadora.

**Módem.** Modulador/demodulador. Equipo para la transmisión de datos que convierte señales analógicas en digitales y viceversa. Elemento físico que permite transmitir información entre dos computadoras mediante una línea telefónica.

**MTBF. *Mean Time Between Failures.*** Tiempo Medio Entre Fallos. Medida de la disponibilidad de los dispositivos.

**NMS.** Sistema de Administración de Redes.

**Protocolo.** Establece una descripción formal de los formatos que deberán presentar los mensajes para poder ser intercambiados por equipos de cómputo; además definen las reglas que ellos deben seguir para lograrlo.

**Puerto serie. *Serial port.*** Puerto que transmite la información como un conjunto de señales secuenciales en el tiempo.

**RAM. *Random Access Memory.*** Memoria de Acceso Aleatorio; Memoria volátil de escritura y lectura, habitualmente utilizada como almacén temporal de datos.

**Red de Area Local (*Local Area Network*).** Conexión física entre equipos (estaciones, servidores, ordenadores) y periféricos (impresoras, trazadores, *gateways*, etc.) para la transmisión de la información de bit en serie con la finalidad de compartir recursos con tiempos de acceso muy breves.

**Redundancia.** Repetición de los mismos datos en varios lugares.

**Router.** Enrutador, encaminador de paquetes hacia su destino por la ruta óptima.

**Servidor.** Computadora que ofrece sus prestaciones a varios ordenadores clientes conectados a una red.

**Sistema de información.** SI. Conjunto de elementos físicos, lógicos, de comunicación, datos y personal que, interrelacionados, permiten el almacenamiento, transmisión y proceso de la información.

**TCP/IP. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol.*** Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet. Protocolo para el control de la transmisión orientado a la conexión (***connection-oriented***) TCP, establecido sobre el protocolo Internet (IP). Su amplia extensión permite reconocerla como una norma de facto aunque no es una norma internacional. Mientras que TCP es un protocolo de transporte (nivel cuatro de OSI), el IP es un protocolo de red.

**Token Ring.** Protocolo para transmisión de datos en una red de área local, utilizando una estructura en bus. Define los niveles físico y de enlace del modelo

OSI. La especificación de este protocolo se recoge en la norma IEEE 802.5 del IEEE y en la norma 8802.5 del ISO.

**UDP. Protocolo de Datagrama de Usuario.** Protocolo no orientado a conexión de la capa de transporte del modelo TCP/IP. UDP es un protocolo simple sin acuse o garantía de entrega y que requiere que el procesamiento y retransmisión de errores sean manejados por otros protocolos.

**UNIX.** Sistema operativo multiproceso, multiprograma y multiusuario. *Software* diseñado por AT&T para ingeniería de telecomunicación. Ha sido el primer sistema operativo concebido con independencia de los fabricantes. Posee una gran facilidad para adaptarse a computadoras con diferentes arquitecturas, siendo ampliamente autónomo respecto del *hardware*. Está escrito en lenguaje de alto nivel **C**.

**WWW. World Wide Web.** Red de servidores de Internet que suministra hipertexto y otros servicios para terminales que ejecutan aplicaciones tales como un navegador **www**.

## **ANEXO 1**

### **MANUAL DE USUARIO SMR**

## **Manual de Operación-Sistema de Monitoreo Remoto.**

**1.0** Primeramente digitar en el browser del navegador la dirección IP del NMS, para el ejemplo que se esta desarrollando es: `http:// 192.168.123.103/SMR/`, donde la dirección 192.168.123.103 es la dirección IP del Servidor NMS. Aquí reside el software. En caso de estar publicado en Internet deberá ser la dirección pública que asigne el Proveedor del servicio de Internet. Luego aparecerá la pantalla de la siguiente figura. Figura 1.0, donde pide un usuario y su respectiva contraseña.



Figura 1.0

**2.0** Luego de digitar el usuario y contraseña, hacer clic en ok. Esto permite autenticarse en el Sistema, una vez autenticado el usuario, aparece la pantalla de la figura 2.

Ésta es al página principal del SMR, se pude ver los principales menús, tales como: *Administración, mantenimiento, reportes y ayuda*, que describiremos más adelante.

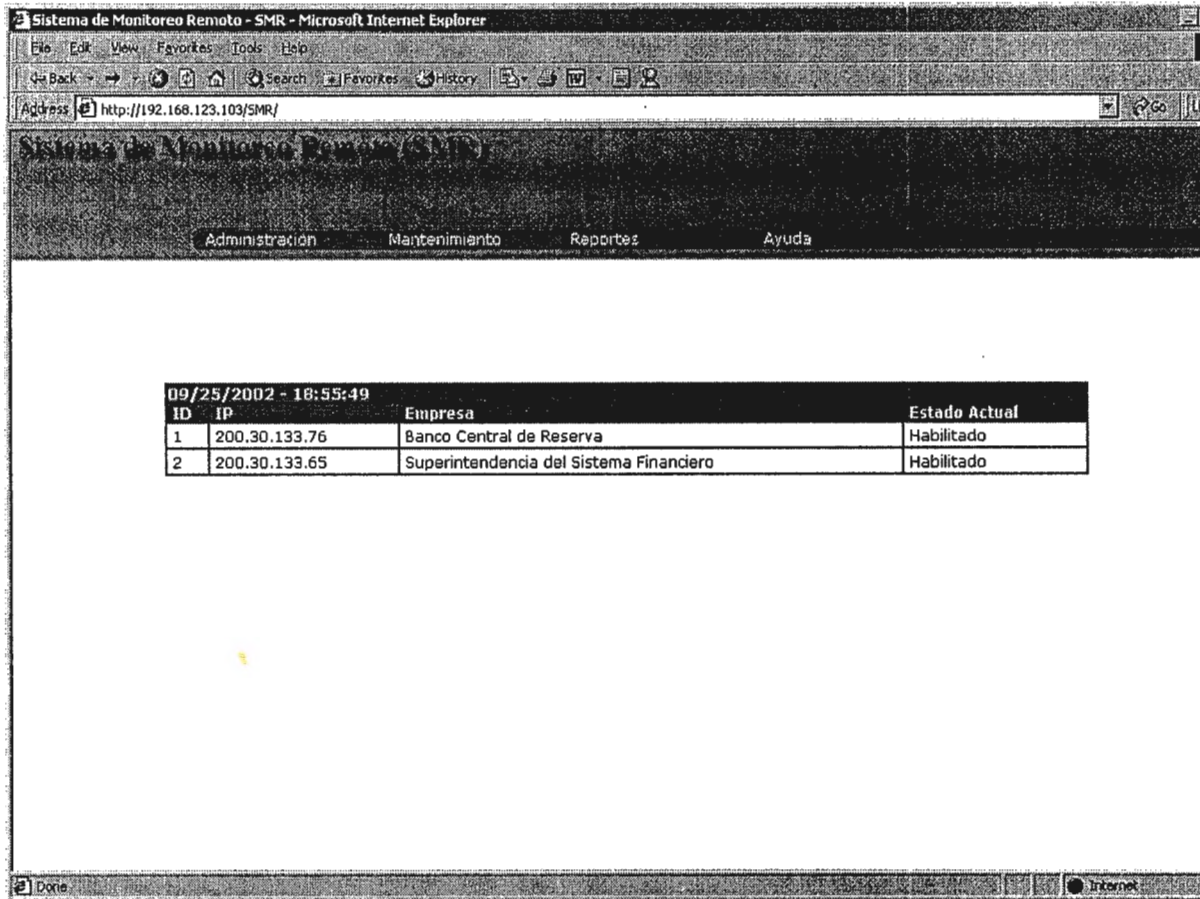


Figura 2.

**3.0** En el menú de administración se encuentran los siguientes submenús (ver figura 3.). Algo importante es que para poder acceder, tanto, al menú de administración como al de mantenimiento, se debe tener privilegios de administrador, ya que el sistema pide autenticarse con un usuario de administración.

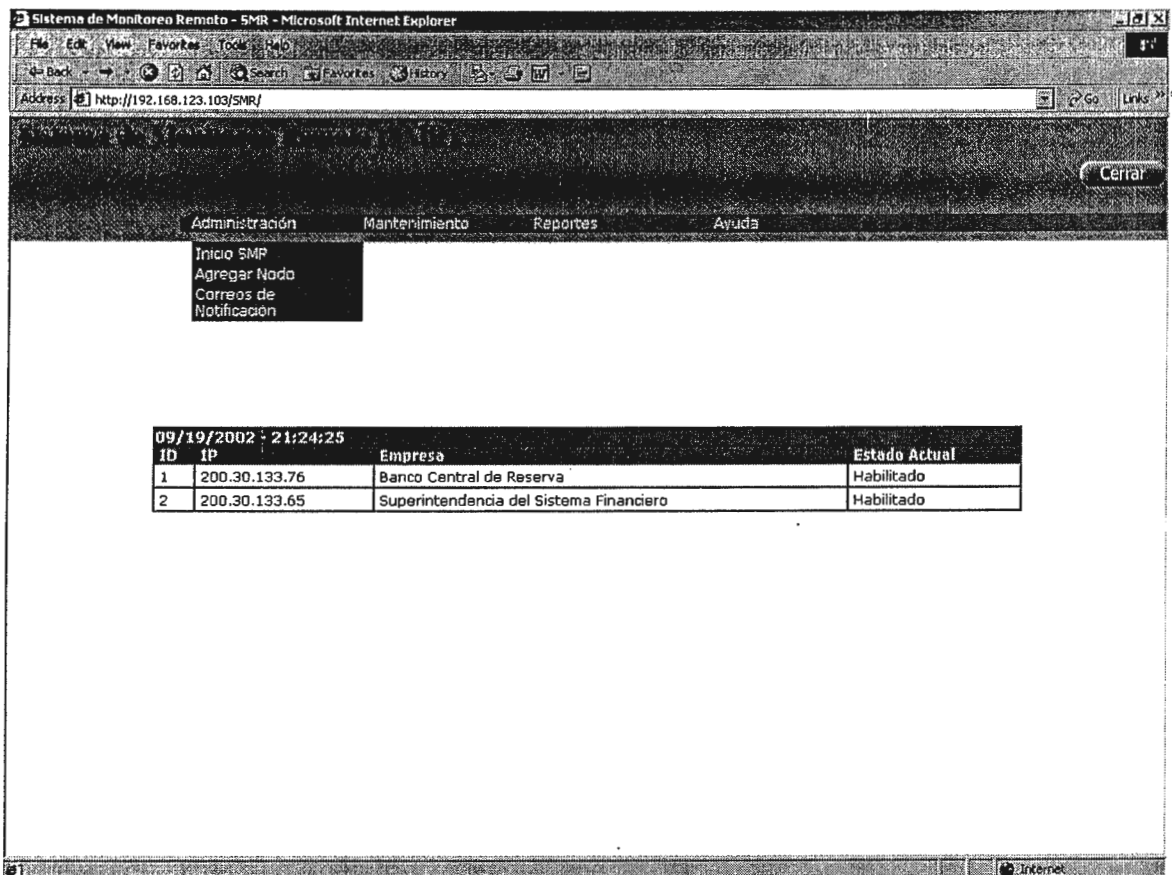


Figura 3

4.0 Para iniciar el SMR hacer clic en el menú de *Administración* y luego en el submenú *Inicio SMR*, aparecerá la pantalla de la figura 4. Este submenú es para iniciar o detener el sistema.



Figura 4

Una vez iniciado el SMR, se puede cerrar la ventana del Explorer y el sistema sigue corriendo, recolectando datos y siendo almacenados en la base.

5.0 Para agregar un nuevo nodo al sistema ir al menú *administración/agregar nodo*, aquí aparecerá una pantalla como la mostrada en la figura 5. la cual tiene varios campos, que se requiere llenar. Por ejemplo, la dirección IP del nodo, el correo de notificación, nombre de la empresa, etc.

Nombre Empresa	IP	200	30	133	76
Banco Central de Reserva	Contacto	Correo Electrónico	Teléfono	Habilitado	Agregar
	Ing. Mauricio Gutierrez	m.gutierrez@bcr.gob.sv	2818000	SI	
En caso de Alarmas Notificar a (Correo electrónico):	8535451@notipersonal.com.sv				
					Cerrar

Figura 5.

6.0 Para agregar un nuevo usuario, ya sea de, administración o de monitoreo, se hace siempre el menú de *administración/agregar usuario*. En la pantalla que despliega (ver figura 6) se encuentran los campos a llenar. Nombre, apellido, nombre de usuario su clave y su correo electrónico a notificar las alarmas y un campo para definir si es usuario administrador o normal. Es importante notar que los datos ingresados en este submenú, es únicamente para el personal técnico de la empresa de soporte.

Nombre	Apellido	Usuario	Clase de Usuario	Agregar
Roberti	Vassiliu	vassiliu	Usuario	
Clave	Re-Clave	Correo Electrónico	Usuario	Administrador
*****	*****	8868810@telemovil.com		
				Cerrar

Figura 6.

7.0 Menú *Mantenimiento*. En este menú se encuentran los submenús: modificar nodo, modificar mensaje de alarma, borrar usuario y limpiar registros. Ver figura 7.

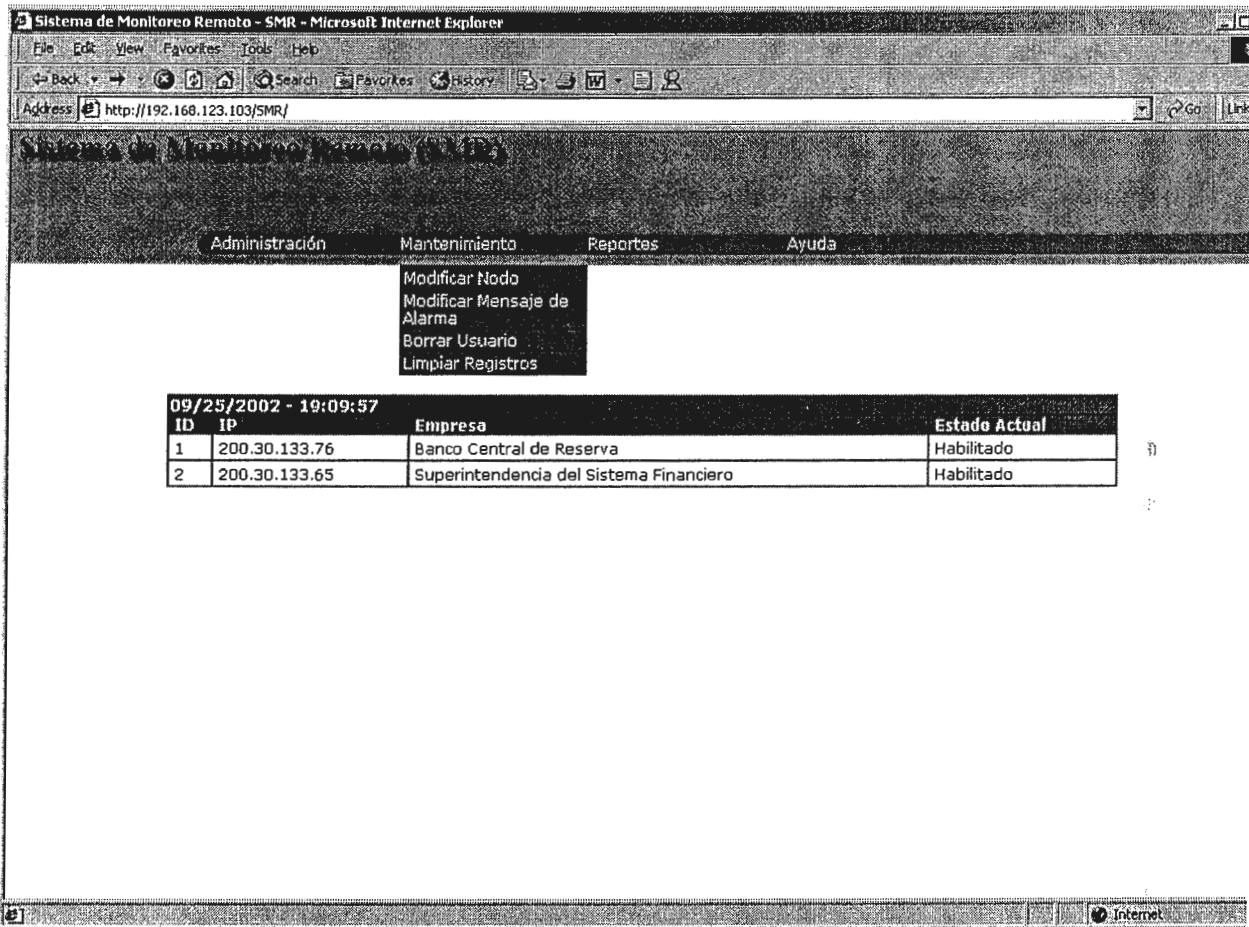


Figura 7.

8.0 Uno de los principales submenús es el modificar nodos, este permite modificar cualquier parámetro de un nodo específico, por ejemplo, si deseamos modificar el nodo con ID igual a 1, damos clic *en modificar nodo/busque id de nodo a modificar/clic en id a modificar*, ver figura 8. Luego aparece la pantalla de la figura 9. Aquí se observa todos los campos que se puede modificar del nodo previamente seleccionado. Cuando se ha cambiado los parámetros necesarios dar clic en *modificar*, con esto se guardan los cambios realizados.

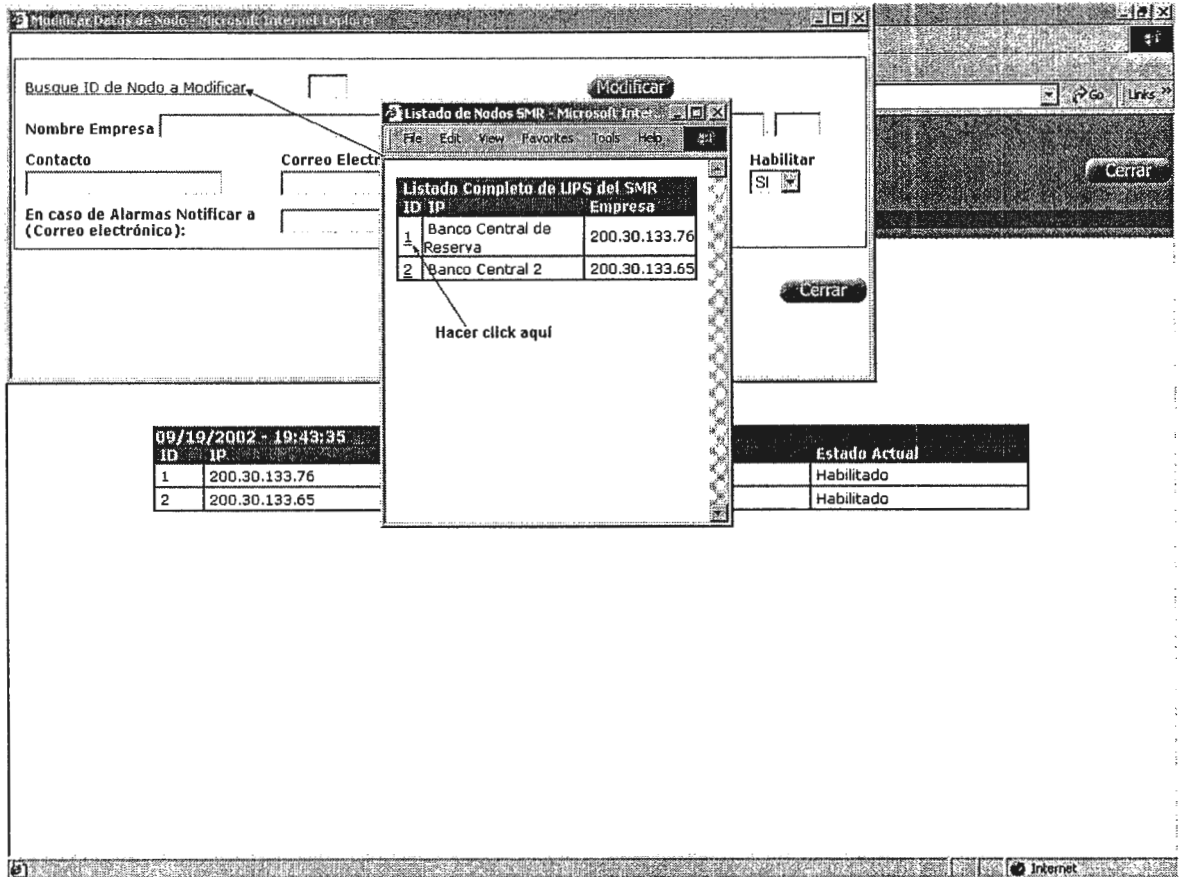


Figura 8.

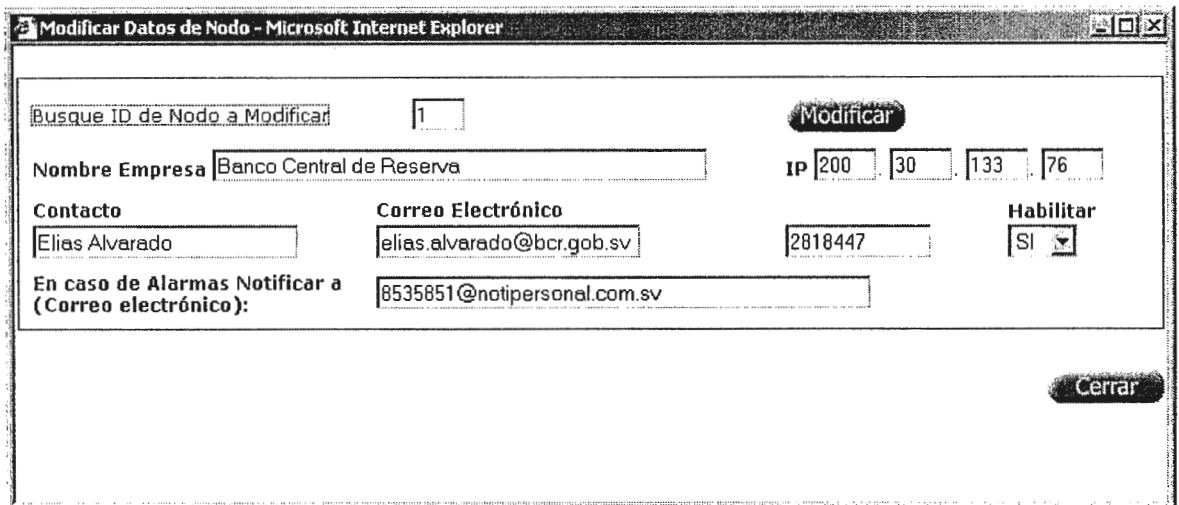


Figura 9.

9.0 Otro submenú importante es el de modificar Mensajes de Alarmas. En este submenú se puede modificar el mensaje que aparecerá al momento de generarse una alarma. Ver figura 10. Para entrar a este submenú hacemos clic en *mantenimiento/modificar mensaje de alarma*.

Mensaje Actual	Nuevo Texto de Alarma
Falla de Baterías	<input type="text"/>
Reemplazo de Baterías	<input type="text"/>
Falla de cargador de Baterías	<input type="text"/>
Carga Desprotegida	<input type="text"/>
Sobrecarga de UPS	<input type="text"/>
Sobretemperatura de UPS	<input type="text"/>
Reemplazo de Baterías	<input type="text"/>
Voltaje o Frecuencia de Entrada fuera de Tolerancia	<input type="text"/>
UPS operando en baterías	<input type="text"/>

Figura 10.

10. El submenú de borrar usuario, *mantenimiento/borrar usuario* (Ver figura 11), se utiliza para borrar cualquier usuario que ya no se necesite en el sistema.

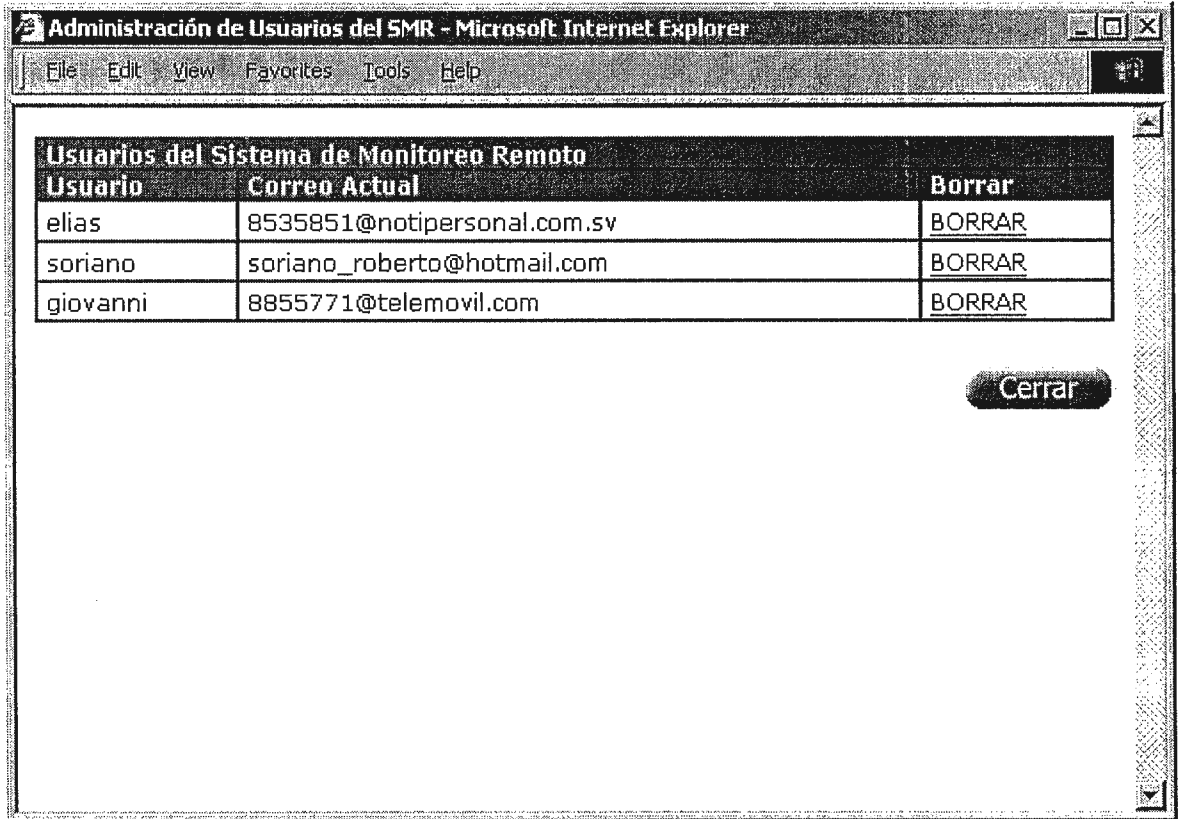


Figura 11.

11. Otro submenú que contiene el menú de mantenimiento es el de *borrar registros* (Ver figura 12). Este se utiliza para dar mantenimiento a la base de datos, ya que se puede eliminar registros con fechas antiguas, y que ya no se necesitan tener almacenadas.

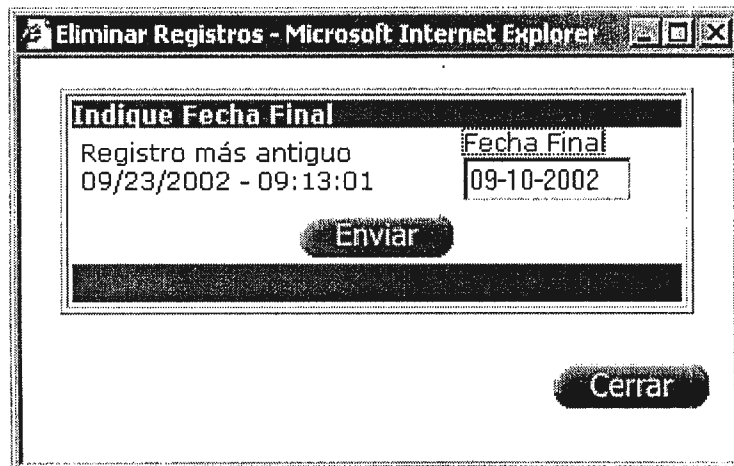


Figura 12.

12. Menú de Reportes. Este menú es uno de los más importantes, ya que, tiene los submenús que permiten ver el estado en que se encuentran los nodos monitoreados, el estados de las alarmas, además de presentar las MIB's que se están monitoreando y los usuarios registrador en el sistema. Ver figura 13.

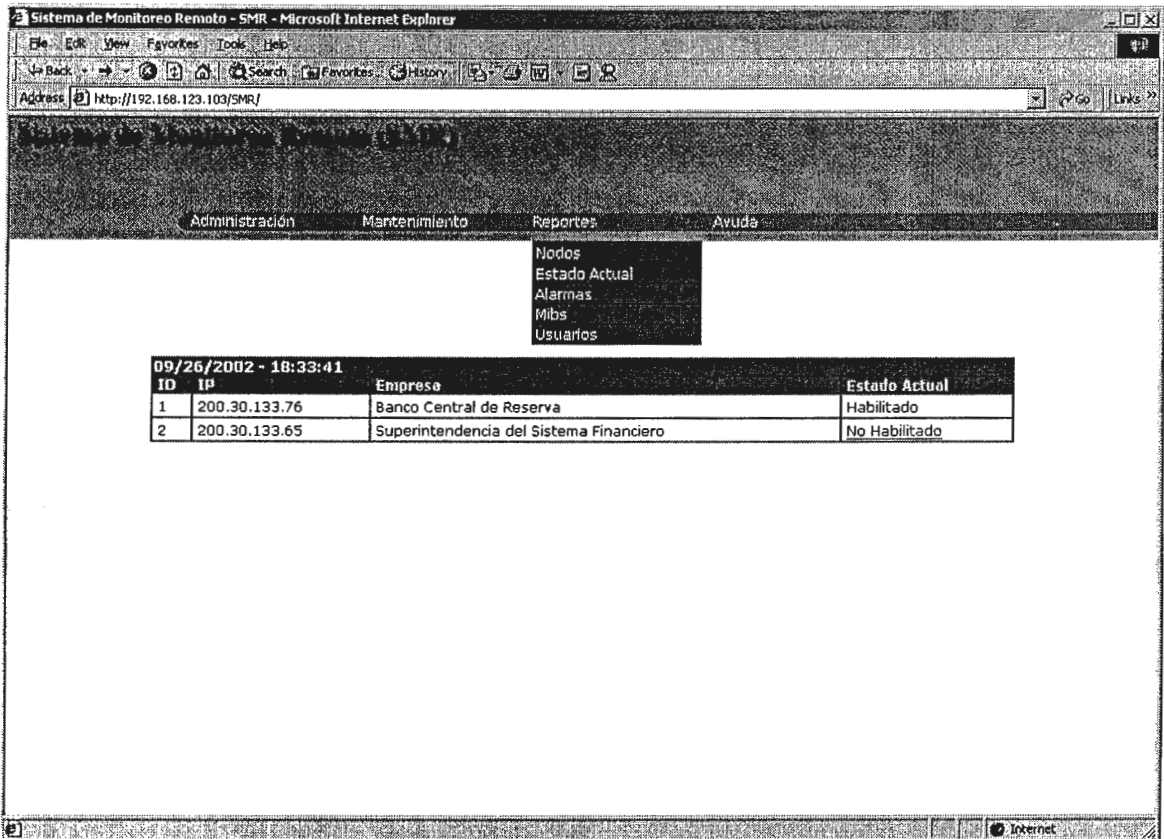


Figura 13.

13. Para ver los nodos que se están monitoreando, hacer clic en el menú *reporte/nodos*, esto muestra la pantalla de la figura 14. Aquí se listarán todos los nodos que se tengan en ese momento, con toda la información necesaria, tal como: contacto, dirección IP, nombre de la empresa, etc.

Para ver el reporte de estado de los nodos hacer clic *reportes/estado actual*, aparecerá la pantalla de la figura 15, luego hacer clic en el nodo que se desee, por ejemplo ID1, esto abrirá una ventana como la que se muestra en la figura 16.

Reporte de Nodos SMR - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

**Día/Hora: 09/26/2002 - 18:40:08**  
**Listado de UPS (SMR)**

<b>Ingreso</b>	09/11/2002 - 12:33:34	<b>Modificación</b>	09/24/2002 - 15:16:22
<b>Nombre Empresa</b>	Banco Central de Reserva		
<b>IP</b>	200.30.133.76	<b>Teléfono</b>	2818447
<b>Contacto</b>	Elias Alvarado	<b>Email</b>	elias.alvarado@bcr.gob.sv
<b>Notificación</b>	elias.alvarado@bcr.gob.sv		

<b>Ingreso</b>	09/11/2002 - 12:33:34	<b>Modificación</b>	09/24/2002 - 15:21:09
<b>Nombre Empresa</b>	Superintendencia del Sistema Financiero		
<b>IP</b>	200.30.133.65	<b>Teléfono</b>	2815854
<b>Contacto</b>	Juan Pérez	<b>Email</b>	jperez@ssf.gob.sv
<b>Notificación</b>	eliasam@elsalvador.com		

**Cerrar**

Figura 14.

Listado de Nodos SMR - Microsoft Internet Explorer

**Listado Completo de UPS del SMR**

ID	Empresa	IP
<u>1</u>	Banco Central de Reserva	200.30.133.76
<u>2</u>	Superintendencia del Sistema Financiero	200.30.133.65

Hacer click aquí

Figura 15

Reporte del Estado actual de UPS - Microsoft Internet Explorer

Día/Hora: 09/26/2002 - 18:15:26			
Datos Generales de UPS 1			
Ingreso	09/11/2002 - 12:33:34	Modificación	09/24/2002 - 15:16:22
Nombre Empresa	Banco Central de Reserva		
IP	200.30.133.76	Teléfono	2818447 Estado Actual Habilitado
Contacto	Elias Alvarado	Email	elias.alvarado@bcr.gob.sv
Notificación	elias.alvarado@bcr.gob.sv		

MIBS de Estado - Fecha/Hora: 09/26/2002 - 18:44:59			
Familia	"COMET"	Modelo	"65"
Tiempo de Respaldo Baterías	52.00 Min.	Nivel de Carga de Baterías	100.00 %
Voltaje de Banco de Baterías	484.00 VDC	Temperatura Interna	29.00 °C
Voltaje de Entrada	479.00 VAC	Frecuencia de Entrada	60.00 Hz
Voltaje de Salida	208.00 VAC	Frecuencia de Salida	60.10 Hz
Potencia de Salida (% de Carga)	30.00 %	Estado de Inversor	OPERANDO

MIBS de Alarma - Fecha/Hora: 09/26/2002 - 18:44:59			
Falla de Baterías	NO ACTIVA	Reemplazo de Baterías	NO ACTIVA
Bajo Nivel de Baterías	NO ACTIVA	Falla Cargador de Baterías	NO ACTIVA
Voltaje o Frecuencia Fuera de Tolerancia	NO ACTIVA	UPS Operando con Baterías	NO ACTIVA
Carga Desprotegida, Interruptor Estático Operando	NO ACTIVA	UPS Operando en Sobrecarga	NO ACTIVA
UPS operando en Sobretemperatura	NO ACTIVA		

Cerrar

Figura 16. .

En esta figura se puede ver, las MIB's de estados, las MIB's de alarmas. Cuando exista una alarma, a parte de enviar una notificación audible y a un teléfono celular, en esta pantalla, cambiará el mensaje de **NO ACTIVA** a **ACTIVA** en color rojo.

14. Otro submenú es el estado *de alarmas*, para entrar en este submenú hacer clic en la siguiente ruta *reporte/Alarmas*, esto abrirá la pantalla que se muestra en la figura 17. En esta pantalla existen tres campos, el primero es para llenar con el ID del nodo que se quiere ver, el segundo campo es para introducir la fecha de inicio del reporte y el último es para llenar con la fecha final. Finalmente se ha completado estos campos hacer clic en enviar. Esta acción permite, visualizar el reporte de alarmas para un nodo específico y para las fechas seleccionadas, ver figura 18.

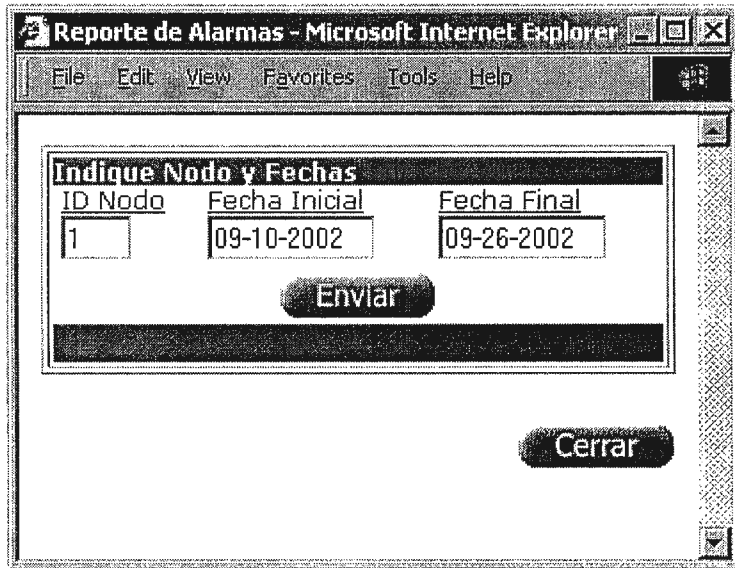


Figura 17.

Reporte de Alarmas - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Fecha/Hora de Reporte: 09/26/2002 - 18:51:37  
Período Reportado: 09-10-2002 al 09-26-2002

ID	IP	Empresa
1	200.30.133.76	Banco Central de Reserva

No	Fecha	Alarma	Reconocida por
1	09/19/2002 - 13:21:32	Carga Desprotegida	admin
2	09/23/2002 - 10:45:01	Falla de cargador de Baterías	
3	09/23/2002 - 10:46:01	Falla de cargador de Baterías	
4	09/23/2002 - 10:46:59	Falla de cargador de Baterías	soriano
5	09/23/2002 - 10:47:05	Falla de cargador de Baterías	soriano
6	09/23/2002 - 10:48:00	Falla de cargador de Baterías	
7	09/23/2002 - 10:48:39	Falla de cargador de Baterías	soriano
8	09/23/2002 - 15:24:54	FALLA DE COMUNICACION	administrador
9	09/23/2002 - 15:37:00	FALLA DE COMUNICACION	
10	09/23/2002 - 15:38:00	FALLA DE COMUNICACION	
11	09/23/2002 - 15:39:00	FALLA DE COMUNICACION	
12	09/23/2002 - 15:40:01	FALLA DE COMUNICACION	
13	09/23/2002 - 15:41:00	FALLA DE COMUNICACION	
14	09/23/2002 - 15:41:32	FALLA DE COMUNICACION	soriano
15	09/23/2002 - 15:46:15	FALLA DE COMUNICACION	soriano
16	09/23/2002 - 15:47:00	FALLA DE COMUNICACION	
17	09/23/2002 - 15:48:00	FALLA DE COMUNICACION	
18	09/23/2002 - 15:49:00	FALLA DE COMUNICACION	
19	09/23/2002 - 15:50:00	FALLA DE COMUNICACION	
20	09/23/2002 - 15:51:00	FALLA DE COMUNICACION	
21	09/23/2002 - 15:52:01	FALLA DE COMUNICACION	
22	09/23/2002 - 15:53:01	FALLA DE COMUNICACION	
23	09/23/2002 - 15:54:00	FALLA DE COMUNICACION	
24	09/23/2002 - 15:55:00	FALLA DE COMUNICACION	
25	09/23/2002 - 15:56:00	FALLA DE COMUNICACION	
26	09/23/2002 - 15:57:00	FALLA DE COMUNICACION	

Figura 18.

15. El siguiente submenú que se incluye es el de *MIB's*, este muestra todas los valores de las MIB's que se están monitoreando, ver figura 19.

No.	#MIB	Valor a Variable Asignada	Categoría	Notificación
01	705.1.1.1.0	Familia del UPS	Estado	No
02	705.1.1.2.0	Modelo del UPS	Estado	No
03	705.1.5.1.0	Tiempo de Respaldo de Baterías	Estado	No
04	705.1.5.2.0	Nivel de Carga de Baterías	Estado	No
05	705.1.5.5.0	Voltaje de Banco de Baterías	Estado	No
06	705.1.5.7.0	Temperatura Interna del UPS	Estado	No
07	705.1.6.2.1.2.1	Voltaje de Entrada del UPS	Estado	No
08	705.1.6.2.1.3.1	Frecuencia de Entrada del UPS	Estado	No
09	705.1.7.2.1.2.1	Voltaje de Salida del UPS	Estado	No
10	705.1.7.2.1.3.1	Frecuencia de Salida del UPS	Estado	No
11	705.1.7.2.1.4.1	Potencia de Salida del UPS	Estado	No
12	705.1.7.9.0	Carga Protegida, Inversor en Operación	Estado	No
13	705.1.5.9.0	Falla de Baterías	Alarma	Si
14	705.1.5.11.0	Reemplazo de Baterías	Alarma	No
15	705.1.5.14.0	Bajo Nivel de Baterías	Alarma	Si
16	705.1.5.15.0	Falla de Cargador de Baterías	Alarma	Si
17	705.1.6.3.0	Voltaje o Frecuencia de entrada fuera de Tolerancia	Alarma	No
18	705.1.7.3.0	UPS operando en Baterías	Alarma	No
19	705.1.7.4.0	Carga desprotegida, interruptor estatico operando	Alarma	Si
20	705.1.7.10.0	UPS operando en Sobrecarga	Alarma	Si
21	705.1.7.11.0	UPS operando en Sobretemperatura	Alarma	Si

Figura 19

16. Y el último submenú es el *usuarios*. Este lista todos los usuarios registrados por la empresa de soporte técnico, ver figura 20.

Nombre	Correo Electronico
Elias Alvarado	8535851@notipersonal.com.sv
Roberto Soriano	soriano_roberto@hotmail.com
Giovanni Vásquez	8855771@telemovil.com

Figura 20

17 Finalmente esta el menú de *ayuda*, este menú tiene dos submenú, el *manual de usuario* y *acerca de*, ver figura 21. El submenú de manual de usuario se encuentra este manual, y en el menú acerca de, esta la información de la versión del software, figura 22.

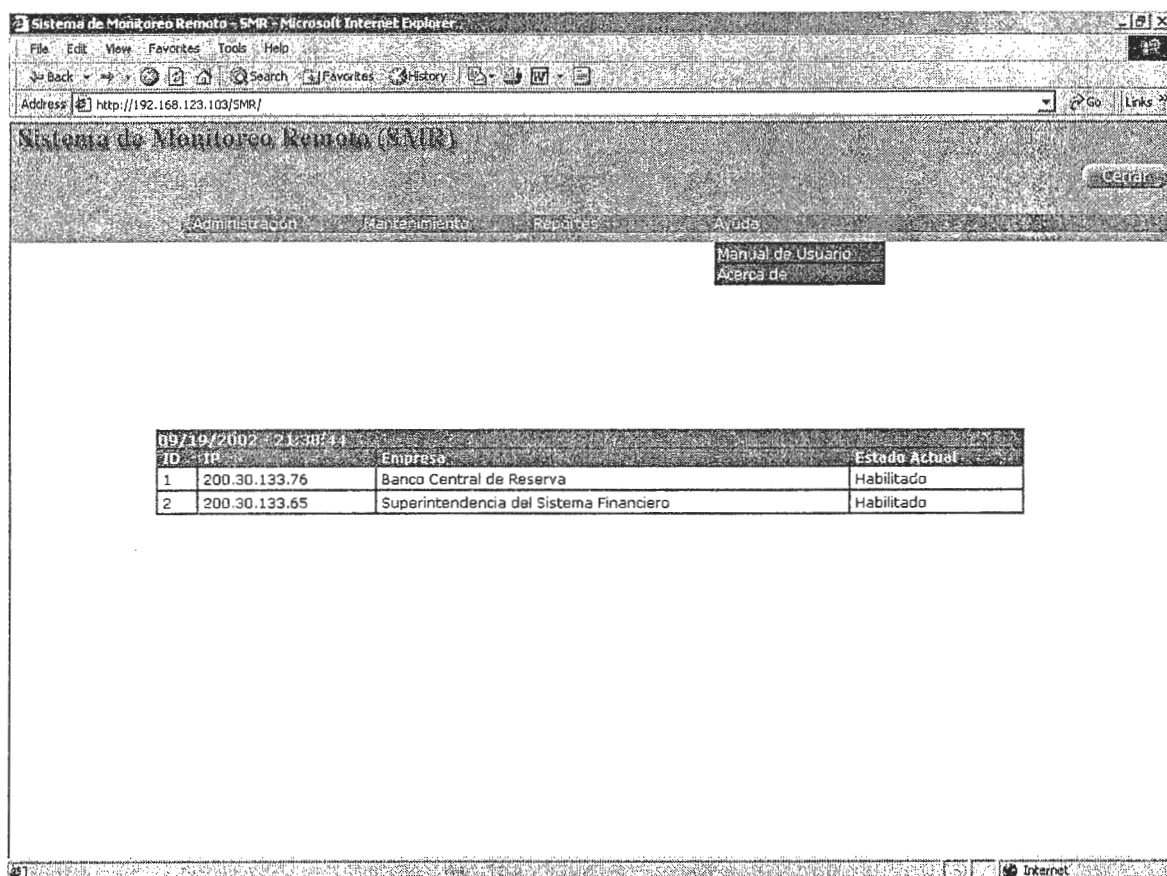


Figura 21.

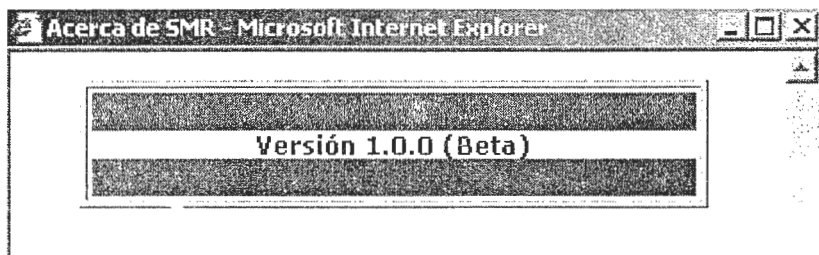
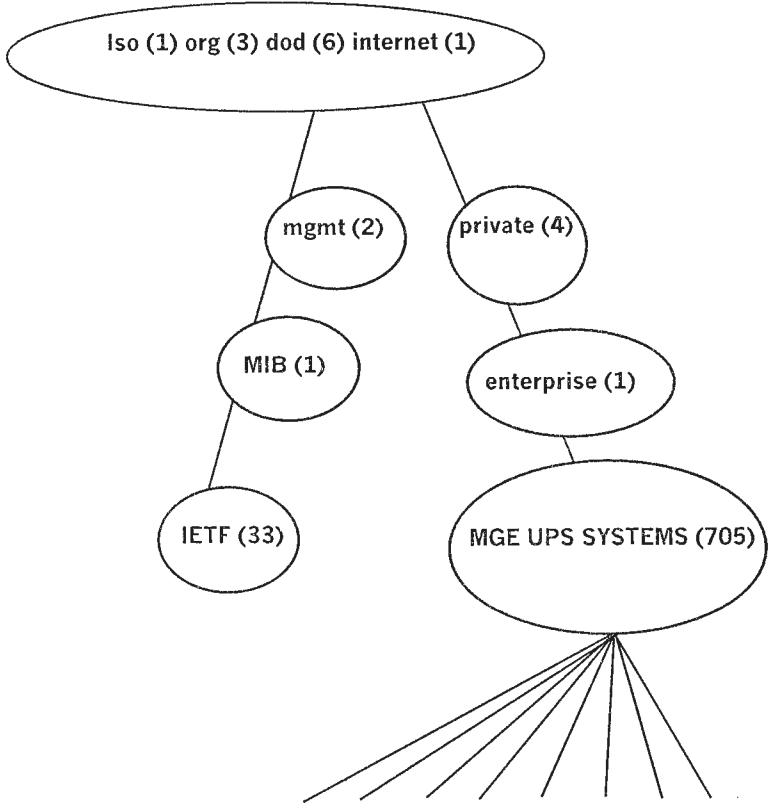


Figura 22.

**ANEXO 2**

**LISTADO DE MIB's MGE UPS SYSTEMS**

# Description of the MIBS



MGE

UPS SYSTEMS

# contents

<b>1. MG UPS MIB OBJECTS</b>	<b>3</b>
<b>2. IETF UPS MIB OBJECTS</b>	<b>10</b>
<b>3. COMPAQ UPS MIB OBJECTS</b>	<b>14</b>
<b>4. MGE MIB TRAPS</b>	<b>15</b>
<b>5. IETF MIB TRAPS AND ALARMS</b>	<b>17</b>
<b>6. COMPAQ MIB TRAPS</b>	<b>18</b>
<b>7. TRAPS MONITORED BY UM-CLIENT</b>	<b>19</b>
<b>8. MAIN MGE MIB OBJECTS</b>	<b>20</b>
<b>9. REGISTERED TRADEMARKS</b>	<b>21</b>

# 1. MG UPS MIB Objects

The MG UPS MIB V1.6 defines all objects for managing UPSs on a Network.

The following OID refers to the entry point of the MG UPS MIB in the Internet tree:

{iso(1).org(3).dod(6).internet(1).private(4).enterprises(1).merlinGerin(705).ups(1)}

## ■ 1: upsmgIdent: "UPS Identification Group"

1: upsmgIdentFamilyName:	UPS Family name. i.e. "PULSAR", "GALAXY", etc.
2: upsmgIdentModelName:	UPS Model name. i.e. "SV6", "PSX30", etc.
3: upsmgIdentRevisionLevel:	UPS revision level. i.e. "V1.2"
4: upsmgIdentFirmwareVersion:	UPS firmware version. i.e. "V1.0"
5: upsmgIdentUserID:	UPS identification string (user-defined)
6: upsmgIdentInstallationDate:	UPS installation date (user-defined)
7: upsmgIdentSerialNumber:	UPS serial number.

## ■ 2: upsmgManagement: "UPS Management Group"

1: upsmgManagersNum:	Number of managers.
2: upsmgManagersTable:	Description of all the managers that will receive traps transmitted by the agent. The table gives information such as the manager's IP address, the severity level of the traps to be sent to the manager, or how the acknowledgment procedure is configured.

1: upsmgManagerEntry:	Description of one of the managers in the Managers table.
1: mgmanagerIndex	Manager's index number in the table, ranging from 1 to upsmgManagersNum.
2: mgmanagerDeviceNumber	An entry is allocated to this object when the manager is powered by the UPS. It contains the input number used by the manager in the devices table. If the manager is not powered by the UPS, this object is set to 0.
3: mgmanagerNMSType	Manager type - umclient(1), - deconetview(2), - umview(3), - dview(4), - hpopenview(5), - sunnetmanager(6), - novellnms(7), - ibmnetview(8), - other(9), - autolearning(10); this value is used by UM-Link to register an automatically detected manager.
4: mgmanagerCommType:	Communication protocol level used by the manager: - other(1): none of the following - invalid(2): an invalidated manager - cmip(3): OSI CMIP - snmpv1(4): SNMPv1 - snmpv2(5): SNMPv2 Value 2 indicates that the corresponding entry is free in the Managers table.
5: mgmanagerDescr	Description of the manager.

6: mgmanagerAddress	IP address of the manager's host workstation.
7: mgmanagerCommunity	Manager's community name. The default value is "public".
8: mgmanagerSeverityLevel	Trap severity level. Maximum severity (from 1 to 7) of traps sent to the manager by the agent. No traps, with a higher level of severity, will be sent. Default value: 4
9: mgmanagerTrapAck	Type of acknowledgment for the associated manager: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mgack(1),</li> <li>- mgnoack(2),</li> <li>- stdnomg(3),</li> <li>- mgacks(4),</li> <li>- cpqnoack(5)</li> </ul> mgack or mgacks indicate that the manager is using the MGE UPS SYSTEMS trap acknowledgement system; mgnoack, ietfnoack and cpqnoack indicate that the manager (MGE UPS SYSTEMS, IETF, Compaq respectively) is not using the system.

■ **3: upsmgReceptacle: "UPS Receptacle Group"**

1: upsmgReceptaclesNum:	Number of output receptacles.
2: upsmgReceptaclesTable:	Output Receptacles table, containing information such as the output ID (user-defined) or on/off status of the receptacle.
1: upsmgReceptacleEntry	Description of an entry in the Receptacles table.
1: mgreceptacleIndex	Receptacle index number in the table, ranging from 1 to upsmgReceptaclesNum.
2: mgreceptacleLevel	Receptacle level. Value 2 indicates that the corresponding entry is invalid in the table. Values 1 and 4 are reserved. Values greater than 4 are used to regroup equivalent receptacles.
3: mgreceptacleType	Description of receptacle type.
4: mgreceptacleIdent	Description of receptacle.
5: mgreceptacleState	Receptacle state: manualON(1): after manual power-up, manualOFF(2): after manual shutdown, normalON(3): after power is restored following a transfer to battery backup, normalOFF(4): after shutdown following a transfer to battery backup, controlON(5): after a Control ON operation, controlOFF(6): after a Control OFF operation, scheduleON(7): after a scheduled power-up, scheduleOFF(8): after a scheduled shutdown.
6: mgreceptacleReceptacle	Object used to manage logical dependencies between receptacles. It contains the number of the top level receptacle. The default value is 0 (the receptacle does not depend on another receptacle).
7: mgreceptaclePowerCons	Receptacle rated output in Volt-Amperes.
8: mgreceptacleOverload	Receptacle overload status
9: mgreceptacleAutonomy	Receptacle battery backup time.

#### ■ 4: upsmgConfig: "UPS Configuration Group"

1: upsmgConfigBatteryInstalled	Battery installation state: yes(1), no(2)
2: upsmgConfigNominalBatteryVoltage	Battery rated voltage.
3: upsmgConfigNominalBatteryTime	Rated battery backup time when fully charged.
4: upsmgConfigNominalRechargeTime	Rated battery total recharge time.
5: upsmgConfigMinRechargeLevel:	Minimum battery charge level.
6: upsmgConfigMaxRechargeTime:	Maximum time before restarting UPS.
7: upsmgConfigLowBatteryTime:	Remaining battery backup time.
8: upsmgConfigLowBatteryLevel:	Minimum battery charge level, at which UPS shutdown is initiated.
9: upsmgConfigAutoRestart:	"Automatic restart" status. always(1) never(2) onmain(3)
10: upsmgConfigShutdownTimer:	UPS battery backup time on transfer to battery.
11: upsmgConfigSysShutDuration:	Battery backup time after shutdown command.
12: upsmgConfigVARating	UPS rated output in Volt-Amperes.
13: upsmgConfigLowTransfer	Minimum voltage threshold for transfer to battery.
14: upsmgConfigHighTransfer	Maximum voltage threshold for transfer to battery.
15: upsmgConfigOutputNominalVoltage	Rated output voltage.
16: upsmgConfigOutputNominalCurrent	
17: upsmgConfigOutputNominalFrequency	Rated output frequency.
18: upsmgConfigByPassType	Bypass type: none(1) relay(2) static(3)
19: upsmgConfigAlarmAudible	Audible alarm state: yes(1), no(2)
20: upsmgConfigAlarmTimeDelay	Audible alarm time delay.
21: upsmgConfigDevicesNum:	Number of devices supplied.
22: upsmgConfigDevicesTable:	Table listing devices connected to the UPS. The table contains information such as device ID (user-defined), VA rating, and the shutdown and reboot duration.
1: upsmgDeviceEntry:	Entry in the Devices table.
1: mgdeviceIndex:	Device index number in the table, ranging from 1 to upsmgConfigDevicesNum.
2: mgdeviceReceptacleNum	Number of the receptacle to which the device is connected
3: mgdeviceIdent	Text description of device.
4: mgdeviceVARating	Volt-Ampere rating of connected device.
5: mgdeviceSequenceOff	Sets position of device in shutdown sequence.
6: mgdeviceSequenceOn	Sets position of device in reboot sequence.
7: mgdeviceShutdownDuration	Time required for device to shutdown.
8: mgdeviceBootUpDuration	Time required for device to reboot.
23: upsmgConfigReceptaclesTable:	UPS Receptacles table, containing information on the behavior of UPS outputs on battery back-up, such as the battery backup time for specific outputs, the delay before restart, and the shutdown duration of the receptacle which is calculated as a function of the devices connected to the output.
1: upsmgCfgReceptEntry	Description of an entry in the Receptacles table.
1: mgreceptacleIndex	Receptacle index number in the table, ranging from 1 to upsmgReceptaclesNum.
2: mgreceptacleStateTurnOn	State of receptacle at reboot: on(1) off(2)

	last(3) schedule(4)
3: mgreceptacleStateMainReturn	State of receptacle when power is restored: on(1) off(2) last(3) schedule(4)
4: mgreceptacleStateDischarge	State of receptacle upon return transfer following battery discharge: on(1) off(2) last(3) schedule(4)
5: mgreceptacleShutoffLevel	Battery level at which the shutdown sequence is initiated.
6: mgreceptacleShutoffTimer	Time delay before initiating shutdown sequence after transfer to battery.
7: mgreceptacleRestartLevel	Battery level at which the restart sequence is initiated.
8: mgreceptacleRestartDelay	Time delay before initiating restart sequence after shutdown.
9: mgreceptacleShutdownDuration	Maximum shutdown duration for the devices supplied by the receptacle.
10: mgreceptacleBootUpDuration	Maximum restart duration for the devices supplied by the receptacle.
24: upsmgConfigExtAlarmNum:	Number of external alarms.
25: upsmgConfigExtAlarmTable:	Table describing the relay contacts monitored by the UM-Sensor environment sensor.
1: upsmgExtAlarmEntry	Description of an entry in the External Alarms table.
1: mgextAlarmIndex	Contact index number in the table, ranging from 1 to upsmgConfigExtAlarmNum.
2: mgextAlarmUID	Description of relay contact.
26: upsmgConfigEmergencyTestFail:	Configuration of the SNMP agent to generate UPS shutdown on reception of negative test event.
27: upsmgConfigEmergencyOnByPass:	Configuration of the SNMP agent to generate UPS shutdown on reception of transfer to bypass event.
28: upsmgConfigEmergencyOverload:	Configuration of the SNMP agent to generate UPS shutdown on reception of overload event.
29: upsmgConfigControlDayTable:	UPS ON/OFF schedule table, indicating, for each day of the week, the power-on time and power-off time.
1: upsmgCtrlDayEntry	Description of an entry in the scheduled on/off table.
1: mgcontrolDayIndex	Index number in the table, ranging from 1 to 7. Sunday(1) Monday(2) etc.
2: mgcontrolDayOn	Schedules power-on time. The value must be entered in seconds starting at 00.00 (midnight). A value greater than 86400 indicates that no power-on operation has been scheduled.
3: mgcontrolDayOff	Schedules power-off time. The value must be entered in seconds starting at 00.00 (midnight). A value greater than 86400 indicates that no power-off operation has been scheduled.
30: upsmgConfigLowBooster:	Low booster threshold.
31: upsmgConfigHighBooster:	High booster threshold.
32: upsmgConfigLowFader:	Low fader threshold.
33: upsmgConfigHighFader:	High fader threshold.

#### ■ 5: upsmgBattery: "UPS battery backup time group"

1: upsmgBatteryRemainingTime:	Remaining battery backup time.
2: upsmgBatteryLevel:	Battery charge level.
3: upsmgBatteryRechargeTime	Recharge time required for the battery level to reach the level set by upsmgConfigRechargeLevel.
4: upsmgBatteryRechargeLevel	Voltage delivered by the battery.
5: upsmgBatteryVoltage	Voltage delivered by the battery.
6: upsmgBatteryCurrent	
7: upsmgBatteryTemperature:	UPS internal temperature.
8: upsmgBatteryFullRechargeTime	Time required to fully recharge the battery.
9: upsmgBatteryFaultBattery:	Battery fault indicator: yes(1), no(2).
10: upsmgBatteryNoBattery:	Battery presence indicator: yes(1), no(2).
11: upsmgBatteryReplacement	Battery replacement indicator: yes(1), no(2).
12: upsmgBatteryUnavailableBattery	Battery unavailable indicator: yes(1), no(2).
13: upsmgBatteryNotHighCharge	Battery not charged to maximum indicator: yes(1), no(2).
14: upsmgBatteryLowBattery	Low battery indicator: yes(1), no(2).
15: upsmgBatteryChargerFault	
16: upsmgBatteryLowCondition	State indicating that battery has entered low condition: yes(1), no(2).
17: upsmgBatteryLowRecharge	

#### ■ 6: upsmgInput: "UPS input group"

1: upsmgInputPhaseNum:	Number of input phases.
2: upsmgInputPhaseTable:	Phase state table, including information such as the input phase voltage, frequency and current.
1: upsmgInputPhaseEntry	Description of an entry in the Inputs table.
1: mginputIndex	Index number in the table, ranging from 1 to upsmgInputPhaseNum.
2: mginputVoltage	Input voltage.
3: mginputFrequency	Input frequency.
4: mginputMinimumVoltage	Minimum voltage of phase during the previous minute.
5: mginputMaximumVoltage	Maximum voltage of phase during the previous minute.
6: mginputCurrent	Input current.
3: upsmgInputBadStatus:	Incorrect input voltage or frequency: yes(1), no(2).
4: upsmgInputLineFailCause	Cause of outage: no(1): no outage outoftolvolt(2): voltage out of tolerance outoftolfreq(3): frequency out of tolerance utilityoff(4): no voltage.

#### ■ 7: upsmgOutput: "UPS output group"

1: upsmgOutputPhaseNum:	Number of output phases.
2: upsmgOutputPhaseTable:	Phase state table, including information such as the output phase voltage, frequency, current and load.
1: upsmgOutputPhaseEntry	Description of an entry in the Outputs table.

1: mgoutputPhaseIndex	Index number in the table, ranging from 1 to upsmgOutputPhaseNum.
2: mgoutputVoltage	Output voltage.
3: mgoutputFrequency	Output frequency.
4: mgoutputLoadPerPhase	Load per phase.
5: mgoutputCurrent	Output current.
3: upsmgOutputOnBattery:	UPS is on battery: yes(1), no(2)
4: upsmgOutputOnByPass	Bypass state: yes(1), no(2)
5: upsmgOutputUnavailableByPass	Bypass not available: yes(1), no(2)
6: upsmgOutputNoByPass	Bypass not installed: yes(1), no(2)
7: upsmgOutputUtilityOff	UPS in battery backup time: yes(1), no(2)
8: upsmgOutputOnBoost	Output on booster indicator: yes(1), no(2)
9: upsmgOutputInverterOff	Inverter state.
10: upsmgOutputOverLoad	Overload indicator: yes(1), no(2)
11: upsmgOutputOverTemp	Excess temperature indicator: yes(1), no(2)
12: upsmgOutputOnBuck	Transfer to fader indicator: yes(1), no(2)

#### ■ 8: upsmgEnviron: "UPS environment group"

1: upsmgEnvironAmbientTemp:	Ambient temperature measured by UM-Sensor 1.
2: upsmgEnvironAmbientHumidity:	Relative humidity measured by UM-Sensor 1.
3: upsmgEnvironExtAlarmTable:	Table indicating the state of the relay contacts monitored by UM-Sensor.
1: upsmgEnvironExtAlarmEntry	Description of an entry in the External Alarms table.
1: mgalarmNum	Table index number.
2: mgalarmState	External relay contact state.
4: upsmgEnvironSensorNum:	Number of UM-Sensor units (0 to 4).
5: upsmgEnvironSensorTable:	Table containing measurements made by UM-Sensor units.
1: upsmgEnvironSensorEntry	Description of an entry in the Measurements table.
1: mgEvnIndex	Index number in the table, ranging from 1 to upsmgEnvironEnvironNum.
2: mgEvnTemperature	Temperature measurement.
3: mgEvnHumidity	Humidity measurement.

#### ■ 9: upsmgControl: "UPS control group"

1: upsmgControlReceptaclesTable:	Receptacles table, indicating the (user-definable) objects for controlling the on/off sequences of UPS outputs.
1: upsmgCtrlReceptEntry	Description of an entry in the Receptacles table.
1: mgreceptacleIndexc	Receptacle index number in the table, ranging from 1 to upsmgReceptaclesNum.
2: mgreceptacleOnDelay	Time delay before powering up receptacle during a Control ON sequence.
3: mgreceptacleOnCtrl	Object used to trigger or stop the Control ON sequence: nothing(1) start(2) stop(3)
4: mgreceptacleOnStatus	Control ON sequence state none(1) started(2)

	inprogressinups(3) completed(4)
5: mgreceptacleOffDelay	Time delay before starting a shutdown sequence during a Control OFF operation.
6: mgreceptacleOffCtrl	Object used to trigger or stop the Control OFF sequence: nothing(1) start(2) stop(3)
7: mgreceptacleOffStatus	Control OFF sequence state none(1) started(2) inprogressinups(3) completed(4)
8: mgreceptacleToggleDelay	Time delay before starting a shutdown sequence during a Toggle OFF/ON operation.
9: mgreceptacleToggleCtrl	Object used to initiate or stop the Toggle OFF/ON sequence: nothing(1) start(2) stop(3)
10: mgreceptacleToggleStatus	Toggle OFF/ON sequence state none(1) started(2) inprogressinups(3) completed(4)
11: mgreceptacleToggleDuration	Receptacle shutdown time delay during Toggle OFF/ON sequence.
2: upsmgControlDayOff:	Triggers scheduled UPS shutdown.
3: upsmgControlDayOn:	Triggers receptacle reboot after scheduled shutdown.

#### ■ 10: upsmgTest: "UPS test group "

1: upsmgTestBatterySchedule	Schedules automatic battery test for UPSs that support this function.
2: upsmgTestDiagnostics:	Starts the diagnostics program: default(1), start(2).
3: upsmgTestDiagResult	Result of test: success(1), failed(2), none(3)
4: upsmgTestBatteryCalibration:	Starts the battery test: default(1), start(2).
5: upsmgTestLastCalibration	Date of previous test.
6: upsmgTestIndicators	Starts the UPS indicator test: default(1), start(2).
7: upsmgTestCommandLine:	Transmits a line of ASCII commands to the UPS.
8: upsmgTestCommandReady:	Warns UPS that the command line is ready.
9: upsmgTestResponseLine:	Enables receipt of ASCII response from UPS.
10: upsmgTestResponseReady:	Informs agent that response has been received.
11: upsmgTestBatteryResult:	Result of previous battery test.

#### ■ 11: upsmgTraps: "UPS trap group"

There are no objects defined for this group. Refer to the section entitled "MGE MIB specific traps"

#### ■ 12: upsmgAgent: "UPS agent group"

1: upsmgAgentIpAddress: IP address of UM-Agent host workstation.

2: upsmgAgentSubnetMask:	Sub-network mask indicating network class.
3: upsmgAgentDefGateway:	IP address of default gateway (if applicable)
4: upsmgAgentBaudRate:	Communications port transmission speed (mandatorily 2400 bauds)
5: upsmgAgentPollRate:	Frequency at which the agent polls the connected UPS with ASCII commands.
6: upsmgAgentType	Type of agent: UM-Link Ethernet (1) UM-Agent Ethernet (3) Other(5)
7: upsmgAgentTrapAlarmDelay:	Delay, before a trap is retransmitted if it has not been acknowledged.
8: upsmgAgentTrapAlarmRetry:	Record of the number of times a trap is retransmitted if it is not acknowledged.
9: upsmgAgentReset:	Resets agent.
10: upsmgAgentFactReset:	Resets MIB to default (factory) settings.
11: upsmgAgentMibVersion	Version of MIB being implemented.
12: upsmgAgentFirmwareVersion	Version of agent.
13: upsmgAgentCommUPS:	State of communication with UPS. No communication (2). The other values of the object depend on the devices connected to the communications path. The value is calculated using the following formula: $1000*NSE+100*NSW+10*UPSW+UPST$ where - UPST: UPS type (5: no UPS, 3: Protocol Interface, 1: UPS) - UPSW: number of switchable receptacles on UPS - NSW: number of UM-Switch(s) - NSE: number of UM-Sensor(s).
14: upsmgAgentTrapAck:	Object used by certain Managers to acknowledge traps.
15: upsmgAgentAutoLearning:	Configures automatic learning.
16: upsmgAgentBootP:	Configures the BootP process.
17: upsmgAgentTFTP:	Configures the TFTP downloading process.
18: upsmgAgentTrapSignature:	Signature transmitted with traps.
■ 13: upsmgRemote: "Source UPS group"	
1: upsmgRemoteOnBattery:	This object enables a manager to indicate the state of the source UPS. This object is only accessible if the configuration managed by the agent does not comprise a UPS. RemoteOnBattery(1) RemoteReturnFromBattery(2) RemoteBatteryFault(3) RemoteOverLoad(4)
2: upsmgRemotelpAddress:	IP address of the agent for the source UPS.

## 2. IETF UPS MIB Objects

The IETF UPS MIB defines standard objects for managing UPSs on a network. The MIB is defined in ASN.1 format in the Request For Comment RFC1628.

The standard IETF UPS-MIB, as implemented by UM-Agent, enables any management application using the MIB to see, monitor and manage the UPSs controlled by the agent.

The ASN.1 definition of this IETF UPS MIB uses new SNMPv2 capabilities from:

- RFC-1442 (Structure of Management Information)
- RFC-1443 (Textual Conventions)
- RFC-1444 (Conformance Statements)

The first group in this MIB (upsObjects(1) includes nine groups of objects that are implemented in UM-Agent. A short description of these objects is given in this section.

The following OID refers to the entry point of the IETF UPS MIB in the Internet tree structure:

```
{iso(1).org(3).dod(6).internet(1).mgmt(2).mib(1).upsMIB(33)}
```

#### ■ 1: upsIdent: "Device identification group"

1: upsIdentManufacturer:	Name of UPS manufacturer.
2: upsIdentModel:	see upsmgIdentModelName for MGE MIB.
3: upsIdentUPSSoftware:	see upsmgIdentFirmwareVersion for MGE MIB.
4: upsIdentAgentSoftwareVersion:	see upsmgAgentVersion for MGE MIB.
5: upsIdentName:	see upsmgIdentUserID for MGE MIB.
6: upsIdentAttachedDevices:	see Devices table for MGE MIB.

#### ■ 2: upsBattery: "Battery backup time group"

1: upsBatteryStatus:	see battery state trap indicator for MGE MIB.
2: upsBatterySecondsOnBattery:	Battery backup time used.
3: upsBatteryEstimatedMinutesRemaining:	see upsmgBatteryRemainingTime for MGE MIB.
4: upsBatteryEstimatedChargeRemaining:	see upsmgBatteryLevel for MGE MIB.
5: upsBatteryVoltage:	see upsmgBatteryVoltage for MGE MIB.
6: upsBatteryCurrent:	see upsmgBatteryCurrent for MGE MIB.
7: upsBatteryTemperature:	see upsmgBatteryTemperature for MGE MIB.

#### ■ 3: upsInput: "Inputs group"

1: upsInputLineBads:	Out of tolerance condition counter.
2: upsInputNumLines	see upsmgInputPhaseNum for MGE MIB.
3: upsInputTable	
1: upsInputEntry	
1: upsInputLineIndex:	see mginputIndex for MGE MIB
2: upsInputLineFrequency:	see mginputFrequency for MGE MIB
3: upsInputLineVoltage:	see mginputVoltage for MGE MIB
4: upsInputLineCurrent:	see mginputCurrent for MGE MIB.
5: upsInputLineTruePower:	Active input power in Watts.

#### ■ 4: upsOutput: "Outputs group"

1: upsOutputSource:	see battery state trap indicator for MGE MIB.
2: upsOutputFrequency:	see mgoutputFrequency for MGE MIB.
3: upsOutputNumLines:	see upsmgOutputPhaseNum for MGE MIB.
4: upsOutputTable	
1: upsOutputEntry	
1: upsOutputLineIndex:	see mgoutputPhaseIndex for MGE MIB

2: upsOutputVoltage:	see mgoutputVoltage for MGE MIB
3: upsOutputCurrent:	see mgoutputCurrent for MGE MIB
4: upsOutputPower:	Output power in Watts.
5: upsOutputPercentLoad:	see mgoutputLoadPerPhase for MGE MIB.

■ **5: upsBypass: "Bypass group"**

The bypass group corresponds to the MG-MIB output group when UPS is on bypass.

- 1: upsBypassFrequency
- 2: upsBypassNumLines
- 3: upsBypassTable
  - 1: upsBypassEntry
    - 1: upsBypassLineIndex
    - 2: upsBypassVoltage
    - 3: upsBypassCurrent
    - 4: upsBypassPower

■ **6: upsAlarm: "IETF alarms group "**

- 1: upsAlarmPresent: Number of active IETF alarms.
- 2: upsAlarmTable: Table of defined IETF alarms.
  - 1: upsAlarmEntry
    - 1: upsAlarmId
    - 2: upsAlarmDescr
    - 3: upsAlarmTime
- 3: upsWellKnownAlarms: Defines 24 alarms. See "IETF traps and alarms".

■ **7: upsTest: "Test group"**

- 1: upsTestId: Start/abort control of defined tests.
- 2: upsTestSpinLock: Spin lock on test subsystem.
- 3: upsTestResultsSummary: Results of previous or current diagnostics test.
- 4: upsTestResultsDetail: Additional information on test results.
- 5: upsTestStartTime: Time (sysUpTime) of previous test.
- 6: upsTestElapsedTime: Duration of previous test.
- 7: upsWellKnownTests: Defines 5 tests.
  - 1: upsTestNoTestsInitiated: No test requested and none under way.
  - 2: upsTestAbortTestIn-Progress: Current test will be interrupted.
  - 3: upsTestGeneralSystem-Test: Standard manufacturers test for UPSs.
  - 4: upsTestQuickBatteryTest: Test to establish whether the battery needs to be replaced.
  - 5: upsTestDeepBatteryTest: As the system is transferred to the battery at a charge level that is set by the manufacturer, it is possible to establish precisely the length of battery service life and, consequently, when it should be replaced.

■ **8: upsControl: "Control Group"**

- 1: upsShutdownType: Choice between output off and system off.

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 2: upsShutdownAfterDelay: | Controls output or system off sequence (start/stop). |
| 3: upsStartupAfterDelay:  | Controls output or system on sequence (start/stop).  |
| 4: upsRebootWithDuration: | Controls UPS toggle operation (start/stop).          |
| 5: upsAutoRestart:        | Configures automatic restart after shutdown.         |

■ **9: upsConfig: "Configuration group"**

- |  |   |
|--|---|
| 1: upsConfigInputVoltage:              | Rated input voltage.                        |
| 2: upsConfigInputFreq:                 | Rated input frequency.                      |
| 3: upsConfigOutputVoltage:             | see upsmgConfigOutputVoltage for MGE MIB.   |
| 4: upsConfigOutputFreq:                | see upsmgConfigOutputFrequency for MGE MIB. |
| 5: upsConfigOutputVA:                  | see upsmgConfigVARating for MGE MIB.        |
| 6: upsConfigOutputPower:               | Rated active load.                          |
| 7: upsConfigLowBattTime:               | see upsmgConfigLowBatteryTime for MGE MIB.  |
| 8: upsConfigAudibleStatus:             | see upsmgConfigAlarmAudible for MGE MIB.    |
| 9: upsConfigLowVoltageTransferPoint:   | see upsmgConfigLowTransfer for MGE MIB.     |
| 10: upsConfigHighVoltageTransferPoint: | see upsmgConfigHighTransfer for MGE MIB.    |

# 3. COMPAQ UPS MIB Objects

ATTENTION: This functionality is only implemented on certain systems.

The COMPAQ UPS MIB defines COMPAQ objects for managing UPSs on a network. The following OID refers to the entry point of the COMPAQ UPS MIB in the Internet tree structure:

```
{iso(1).org(3).dod(6).internet(1).private(4).entreprerceptacles(1).Compaq(232).cpqUps(12)}
```

UM-Agent manages the following objects in the MIB:

## ■ 1: cpqUpsMibRev: "MIB revision group"

- |                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| 1: cpqUpsMibRevMajor:  | Major version of the implemented MIB. |
| 2: cpqUpsMibRevMinor:  | Major version of the implemented MIB. |
| 3: cpqUpsMibCondition: | Overall state of system.              |

## ■ 2.1.4 cpqUpsOsCommon: "Modules group"

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1: cpqUpsOsCommonPollFreq:       | Frequency at which agent polls the UPS.           |
| 2: cpqUpsOsCommonModule-Table:   | Modules table.                                    |
| 1: cpqUpsOsCommonModule-Entry    |   |
| 1: cpqUpsOsCommonModule-Index:   | Index on the described software module.           |
| 2: cpqUpsOsCommonModule-Name:    | Name of software module.                          |
| 3: cpqUpsOsCommonModule-Version: | Version of software module.                       |
| 4: cpsUpsOsCommonModule-Date:    | Date of software module version.                  |
| 5: cpqUpsOsCommonModule-Purpose: | Commentary on the purpose of the software module. |

## ■ 2.2: cpqUpsBasic: "Basic measurements group"

- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1: cpqUpsLineStatus:           | Mains state at UPS input.       |
| 2: cpqUpsName:                 | UPS type.                       |
| 3: cpqUpsEstimatedBatteryLife: | Estimated battery operation.    |
| 4: cpqUpsAutoShutdownDelay:    | Time before automatic shutdown. |

## 4. MGE MIB traps

The UM-Agent will send SNMP traps to the management stations which are configured in the MGE MIB UPS Management group.

Traps are error or warning messages sent to the managers. The messages may concern any of the following events that may occur on the UPS:

- errors,
- state changes,
- operations.

Traps are classified by level, each level corresponding to the degree of severity of the event. Level 1 corresponds to the most serious events.

Only traps up to the configured Trap Level are sent from UM-Agent to the manager. The default Trap Level of any manager is 4.

Most of the traps are grouped in pairs, with one trap indicating a fault on the UPS and the second one indicating that the UPS has returned to its normal state.

The following list details various pairs of traps, with their level of severity and meaning.

1:upsBatteryFault (level 2) 2:upsBatteryOK	UPS battery fault status
3:upsBatteryReplacementIndicated (level 3) 4:upsBatteryReplacementNotIndicated	UPS battery replacement indicator
5:upsAtLowBattery (level 1) 6:upsFromLowBattery	UPS low battery internal indicator
7:upsChargerFault (level 3) 8:upsChargerOK	UPS battery charger fault status
9:upsAtLowCondition (level 1) 10:upsFromLowCondition	UPS battery minimum condition status
11:upsOnBattery (level 1) 12:upsReturnFromBattery	UPS on battery backup status
13:upsOnByPass (level 2) 14:upsReturnFromByPass	UPS on bypass status
15:upsByPassUnavailable (level 3) 16:upsByPassAvailable	UPS bypass unavailable/available
17:upsUtilityFailure (level 2) 18:upsUtilityRestored	UPS mains input failure indicator
19:upsOnBoost (level 3) 20:upsReturnFromBoost	UPS booster feature enabled
21:upsOverLoad (level 2) 22:upsLoadOK	UPS load in excess of rated value
23:upsOverTemperature (level 2) 24:upsTemperatureOK	Incorrect UPS internal temperature

37:upsCommunicationFailure (level 1)	State of serial communication with UPS
38:upsCommunicationRestored	
39:upsInputBad (level 3)	Incorrect input voltage or frequency
40:upsInputOK	
41:upsBatteryUnavailable (level 3)	UPS battery unavailable
42:upsBatteryAvailable	
43:upsAtLowRecharge (level 4)	UPS awaiting restart condition
44:upsFromLowRecharge	
45:upsDiagnosticTestFail (level 3)	UPS internal self test state
46:upsDiagnosticTestOK	
47:upsBatteryTestOK (level 3)	UPS battery test state
48:upsBatteryTestFail	
49:upsExternalAlarmActive (level 2)	External alarm state
50:upsExternalAlarmInactive	
51:upsOnBuck (level 3)	Activation of UPS fader
52:upsReturnFromBuck	

Other traps are used to report current UPS and agent events.

Whereas the events listed above are related to a particular state of the UPS, the events described below correspond to more complex operations that require additional information to be sent to the managers. The information is sent to the manager in the form of a data packet associated with the trap containing both the OID and the value of the information.

These traps are mainly used for on/off sequences on UPS outputs.

The information associated with the trap is sent to the manager in such a way as to enable it to determine the exact delay before initiating the operation.

The following list details these traps, and their level of severity, with a brief explanation.

A toggle operation involves turning a UPS output off and then on again.

25:upsOnToStart (level 2)	UPS on procedure initiated
26:upsOnAbort	UPS on procedure cancelled
27:upsOnInProgress	UPS on procedure under way
28:upsOnComplete	UPS on procedure finished
29:upsOffToStart (level 2)	UPS off procedure initiated
30:upsOffAbort	UPS off procedure cancelled
31:upsOffInProgress	UPS off procedure under way
32:upsOffComplete	UPS off procedure finished
33:upsToggleToStart (level 2)	UPS toggle operation initiated
34:upsToggleAbort	UPS toggle operation cancelled
35:upsToggleInProgress	UPS toggle operation under way
36:upsToggleComplete	UPS toggle operation finished
49:upsExternalAlarmActive (level 2)	External environment alarm on

All these traps are defined as specific SNMP traps in version 1.6 of the MGE MIB.

## 5. IETF MIB traps and alarms

UM-Agent can be configured to send IETF traps instead of MG enterprise-specific SNMP traps. Each manager can be configured individually.

The second group of the IETF UPS MIB (upsTraps(2)) defines four kinds of message that are implemented by UM-Agent.

1: upsTrapOnBattery	The UPS is operating on battery power. The trap is retransmitted at one minute intervals until the UPS is either shutdown or no longer running on battery.
2: upsTrapTestCompleted	Trap sent upon completion of a UPS diagnostic test.
3: upsTrapAlarmEntryAdded	Trap sent each time an alarm is entered in the Alarms table, except for upsAlarmOnBattery and upsAlarmTestInProgress alarms.
4: upsTrapAlarmEntryRemoved	Alarm sent each time an alarm is deleted from the Alarms table, except for upsAlarmTestInProgress alarms.

The data accompanying these traps provides the manager with information on the corresponding entry in the Alarms table.

The following is a list of the most common alarms that are added to or removed from the Alarms table:

1: upsAlarmBatteryBad	UPS battery fault: one or more batteries require replacement.
2: upsAlarmOnBattery	UPS is on battery backup
3: upsAlarmLowBattery	UPS has entered low condition. The remaining battery backup time is less than or equal to upsConfigLowBattTime.
4: upsAlarmDepletedBattery	UPS has reached the end of the backup time and is about to shutdown
5: upsAlarmTempBad	UPS internal temperature is out of tolerance
6: upsAlarmInputBad	An input condition is out of tolerance
7: upsAlarmOutputBad	An output condition (other than OutputOverload) is out of tolerance
8: upsAlarmOutputOverload	Output load exceeds rated capacity of UPS
9: upsAlarmOnBypass	UPS output is on bypass
10: upsAlarmBypassBad	UPS bypass out of tolerance
11: upsAlarmOutputOffAsRequested	UPS output turned off by Control Group
12: upsAlarmUpsOffAsRequested	UPS shutdown command executed
13: upsAlarmChargerFailed	An uncorrected problem has been detected in the UPS charger subsystem
14: upsAlarmUpsOutputOff	UPS output has been turned off
15: upsAlarmUpsSystemOff	UPS has been turned off
16: upsAlarmFanFailure	Failure detected on one or more UPS fans
17: upsAlarmFuseFailure	Failure detected on one or more UPS fuses
18: upsAlarmGeneralFault	A general fault in the UPS has been detected
19: upsAlarmDiagnosticTestFailed	Failure detected by previous diagnostic test
20: upsAlarmCommunicationsLost	A communications problem between the agent and UPS has been detected

21: upsAlarmAwaitingPower	UPS output has been turned off and UPS is waiting for input power to be restored
22: upsAlarmShutdownPending	Countdown after shutdown (upsShutdownAfterDelay) in progress
23: upsAlarmShutdownImminent	upsShutdownAfterDelay countdown elapsed, shutdown imminent
24: upsAlarmTestInProgress	UPS test in progress

## 6. COMPAQ MIB traps

UM-Agent can be configured to send COMPAQ traps instead of MG enterprise-specific SNMP traps. Each manager can be configured individually.

1: cpqUpsLineFailed	Mains power has failed.
2: cpqUpsLineOk	Mains power has been restored.
3: cpqUpsShutdown	The system shutdown procedure has been initiated.
4: cpqUpsConfirmation	The system is operational again following a shutdown caused by a power failure.
5: cpqUpsBatteryLow	UPS battery charge is low.

# 7. Traps monitored by UM-Client

UM-Client are distributed basic management applications running on host systems, that provide domain alarm messages and shutdown script initiation activated by acknowledged SNMP traps received from MGE UPS SYSTEMS agents.

UM-Client provides provides reliable cross-platform fail-safe shutdown of multiple distributed hosts powered by mid-range and large MGE UPS SYSTEMS SNMP instrumented UPS's.

It is recommended to use UM-Link configured with Auto-Learning disabled, in order to work easily with UM-Client.

Following is a list of MGE traps which are monitored by the UM-Client :

<b>Trap Level 1 :</b>	9 upsAtLowCondition	UPS battery minimum condition status
	31:upsOffInProgress	UPS off procedure under way
	37:upsCommunicationFailure	State of serial communication with UPS
	38:upsCommunicationRestored	

<b>Trap Level 2 :</b>	1:upsBatteryFault	UPS battery fault status
	13:upsOnByPass	UPS on bypass status
	17:upsUtilityFailure	UPS mains input failure indicator
	18:upsUtilityRestored	UPS mains input restored
	29:upsOffToStart	UPS off procedure initiated

UM-Client acknowledges reception of these traps.

For more information, please refer to the UM-Client User Manual.

## 8. Main MGE MIB objects

Main MGE MIB objects are the following ones :

### ■ Group5: upsmgBattery: "UPS battery backup time group"

- 1: upsmgBatteryRemainingTime: Remaining battery backup time.
- 2: upsmgBatteryLevel: Battery charge level.
- 5: upsmgBatteryVoltage: Voltage delivered by the battery.

### ■ Group6: upsmgInput: "UPS input group"

- 2: upsmgInputPhaseTable: Phase state table, including information such as the input phase voltage, frequency and current.
  - 1: upsmgInputPhaseEntry: Description of an entry in the Inputs table.
    - 2: mginputVoltage: Input voltage.
    - 3: mginputFrequency: Input frequency.
    - 6: mginputCurrent: Input current.

### ■ Group7: upsmgOutput: "UPS output group"

- 2: upsmgOutputPhaseTable: Phase state table, including information such as the output phase voltage, frequency, current and load.
  - 1: upsmgOutputPhaseEntry: Description of an entry in the Outputs table.
    - 2: mgoutputVoltage: Output voltage.
    - 3: mgoutputFrequency: Output frequency.
    - 4: mgoutputLoadPerPhase: Load per phase.
    - 5: mgoutputCurrent: Output current.

### ■ Group9: upsmgControl: "UPS control group"

- 1: upsmgControlReceptaclesTable: Receptacles table, indicating the (user-definable) objects for controlling the on/off sequences of UPS outputs.
  - 1: upsmgCtrlReceptEntry: Description of an entry in the Receptacles table.
    - 2: mgreceptacleOnDelay: Time delay before powering up receptacle during a Control ON sequence.
    - 3: mgreceptacleOnCtrl: Object used to trigger or stop the Control ON sequence:  
nothing(1) / start(2) / stop(3)
    - 4: mgreceptacleOnStatus: Control ON sequence state  
none(1) / started(2) / inprogressinups(3) / completed(4)
    - 5: mgreceptacleOffDelay: Time delay before starting a shutdown sequence during a Control OFF operation.
    - 6: mgreceptacleOffCtrl: Object used to trigger or stop the Control OFF sequence:  
nothing(1) / start(2) / stop(3)
    - 7: mgreceptacleOffStatus: Control OFF sequence state  
none(1) / started(2) / inprogressinups(3) / completed(4)

## 9. registered trademarks

UM-Client, UM-Link, UM-Agent, UM-Console, UM-View, UM-Editor and UM-Sensor are registered trademarks of MGE UPS SYSTEMS.

NetWare is a registered trademark of Novell Inc.

OS/2 is a registered trademark of International Business Machines Corporation.

Windows, Windows NT and Windows 95 are registered trademarks of Microsoft Corporation.

SCO UNIX is a registered trademark of The Santa Cruz Operations.

HPUX is a registered trademark of Hewlett-Packard Company.

UNIX is a registered trademark of UNIX System Laboratories Inc.

Other brand and product names are registered trademarks of their respective holders.

## **ANEXO 3**

# **MANUAL DE INSTALACION UM-LINK Y TARJETA DE COMUNICACIÓN RS232/U-TALK**

**english** ..... **3**

description / presentation / installation / using terminal program  
hardware-resetting all COM ports / power-on LED display sequence  
using diagnostic program / technical data

**français** ..... **25**

description / présentation / installation / configuration en mode terminal  
ré-initialisation par le bouton "reset" / séquence d'affichage des diodes au démarrage  
diagnostic en mode terminal / données techniques

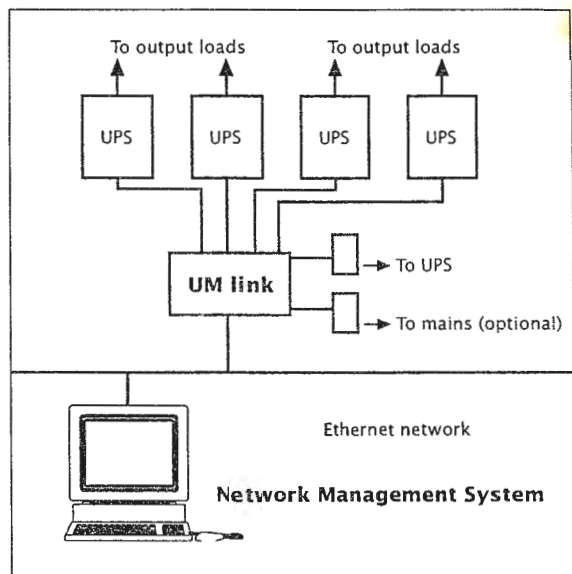
---

<b>general description</b> .....	5
introduction and overview .....	5
about this release of UM link .....	5
backward compatibility .....	6
<b>UM link presentation</b> .....	7
hardware components .....	7
software components .....	8
<b>installation</b> .....	9
connection to network .....	9
connecting to UPSs .....	9
connecting AC power adapter .....	10
checking LED lights .....	11
checking NMS connection .....	11
<b>using terminal program</b> .....	12
accessing terminal program .....	12
setting agent configuration .....	13
setting manager tables .....	14
duplicating configuration .....	16
software-resetting all COM ports .....	16
<b>hardware-resetting all COM ports</b> .....	17
<b>power-on LED display sequence</b> .....	18
<b>using diagnostics program</b> .....	19
when should you run diagnostic program? .....	19
connecting to terminal .....	19
checking result of self test .....	20
downloading configuration file .....	20
upgrading software .....	21
<b>technical data</b> .....	22

---

## introduction and overview

UM link is an SNMP adapter designed for management of UPSs manufactured by MGE UPS SYSTEMS. UM link allows connection of four UPSs to a network station running an SNMP-based management software such SOLUTION-PAC, MANAGEMENT-PAC or HP Open View to monitor the status of the UPSs as well as to configure them.



UM link is equipped with built-in SNMP agent software and processing hardware, an Ethernet port, and four communications ports for UPS connections, permitting management of the UPSs from a network manager station using a standard management protocol.

## about this release of UM link

This release of UM link implements many new features and enhanced functionalities which are summarized hereafter:

- ▶ **Dual power supply:** Two Input AC power adapter's sockets allow to have two different source of power to supply to the UM link SNMP adapter.
- ▶ **Serial Line Internet Protocol (SLIP)** available on the COM1 UM link serial port. This Internet protocol is used to run IP over the serial RS-232 cable interconnecting UM link with another system such as an UM view Out-of-Band management application.
- ▶ **BootP client:** This Internet protocol allows UM link to discover some startup information, such as its IP addresses, from another system which acts as a bootP server (for example an UM view management application).
- ▶ **Trivial File Transfer Protocol (TFTP):** This Internet protocol is used to transfer configuration data to the UM link Adapter from files found on a host system.
- ▶ **IETF standard UPS MIB:** The Internet Engineering Task Force (IETF) has published a new portion of the Management Information Base (MIB) for managing Uninterruptible Power Supply (UPS) systems. These objects are part of the UPS MIB defined in RFC1628 and are implemented in this UM link release making mib2.33 MIB subtree available from a management application. Configuration parameters allow your UM link adapter to send standard SNMP IETF traps or enterprise specific MGE traps to any manager on the network.
- ▶ **Shutdown / restart sequences:** This functionality allowing automatic management of scheduled on/off sequences has been implemented to be used with latest release of MGE UPSs.
- ▶ **UM link serial communication to UPSs** has been improved to handle more MGE varieties of UPS models.

---

# backward compatibility

UM link release is based on the JPS MIB version V1.6

software Signature of this release is Merlin Gerin UM link, <x.xx> <date>”.

> is the software version number higher than 3.16

boot program has not changed.

UM link release can be used with the management applications based on the previous release (MGE MIB versions V1.1 to V1.5). This release of the UM link can also be downloaded in previous releases of UM link hardware.

## versions referred as:

---

**ROM signature:** “UM link BOOT ROM, V1.1, Aug. 15,1994”

---

**software signature:** “Merlin Gerin UM link, V3.15, Mar. 17,1997”

---

**signature duration** 1.1

---

**signature:**

## release referred as:

---

**ROM signature:** “UM link BOOT ROM, V1.10, Aug. 15,1994”

---

**software signature:** “Merlin Gerin UM link, <x.xx>, <date>”

---

**signature duration** y.y

---

**signature:**

:  
> is software version number,  
> is release date of this software,  
> is MIB version

You will find enclosed with the UM link SNMP Adapter the components which are described in the following sections.

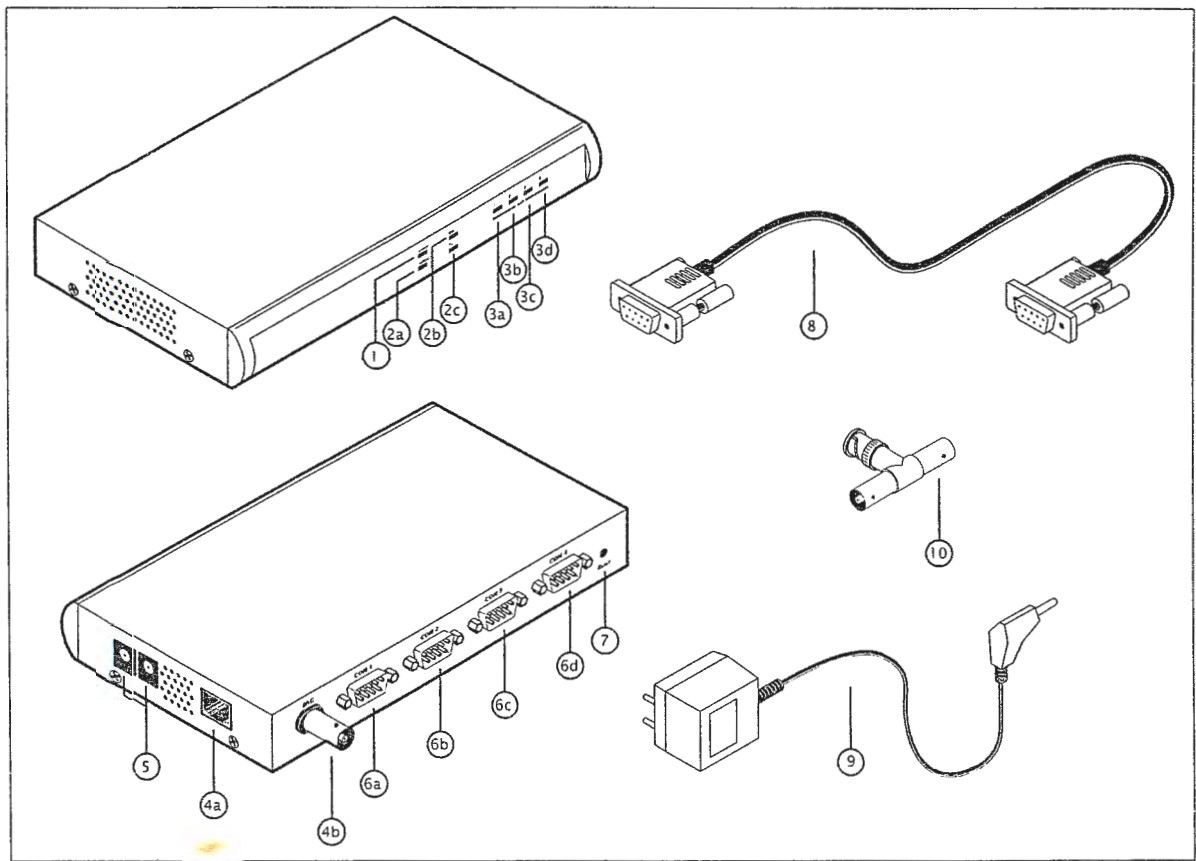
## hardware components

The following diagrams show you the hardware components of the package:

- ▶ The UM link SNMP adapter box.
- ▶ The AC/DC power adapter supply.
- ▶ The serial communication cable to PC dumb terminal for configuration.
- ▶ The BNC T-connector.

### Keys to diagrams

- (1) LED light for AC input power status
- (2) LED lights for network status & activity report
  - 2a Collision
  - 2b Data link (UTP cable)
  - 2c Network data transmission
- (3) LED lights for UPS connection status & activity report
  - 3a COM1 connection
  - 3b COM2 connection
  - 3c COM3 connection
  - 3d COM4 connection



- (4) Ethernet network port
  - 4a RJ-45 connector (for UTP network cable)
  - 4b BNC connector (for thin coaxial network cable)
- (5) Input AC power adapter's socket

- (6) For connection to UPSs
  - 6a COM1 port
  - 6b COM2 port
  - 6c COM3 port
  - 6d COM4 port
- For connection to terminal/console or modem (6a) COM1 port
- (7) Reset switch

able for configuration UM link/PC  
out AC power adapter (One is  
ied standard)  
-connector (for thin coaxial  
ork cable)

## Software components

Software components are listed  
later:-  
UM link SNMP adapter user manual  
(manual).

UM link software diskette (3.5" DOS  
formatted disk), which includes the  
following files:

adme.xxx  
readme text file for UM link x.xx  
are.

Installation umlxxx.bin where xxx is  
based on the x.xx software version  
number. The runtime code image for  
disk, which can be used by  
dload.exe (see section "Upgrading  
software").

dload.exe  
DOS program to do software  
load ("Upgrading software").

default1.cfg  
default2.cfg  
Default UPS configuration files which  
are used by dloadcfg.exe (see section  
"Downloading configuration file").

- dloadcfg.exe  
The DOS program to do configuration  
download (see section "Downloading  
configuration file").
- ups-mib.yy where yy is based on the  
x.y MIB version number.  
The ASN.1 MGE MIB file.
- rfc1628.txt  
The IETF UPS MIB text file (see also  
agentmib.doc).
- agentmib.doc  
Explanation in English of the agent MIB.
- mibagent.doc  
Explanation in French of the agent MIB.

# Installation

The installation of UM link consists of a number of steps, which are described in the following sections.

## connection to network

One port is provided for connection to an Ethernet network. For installation flexibility, this port is equipped with two connector types: (1) an RJ-45 connector for use with the unshielded twisted-pair (UTP) cable and (2) a BNC connector for use with the thin coaxial cable. You can use only one connector at a time. If you use the BNC connector, do not use the RJ-45 connector. Vice versa, if you use the RJ-45 connector, do not use the BNC connector.

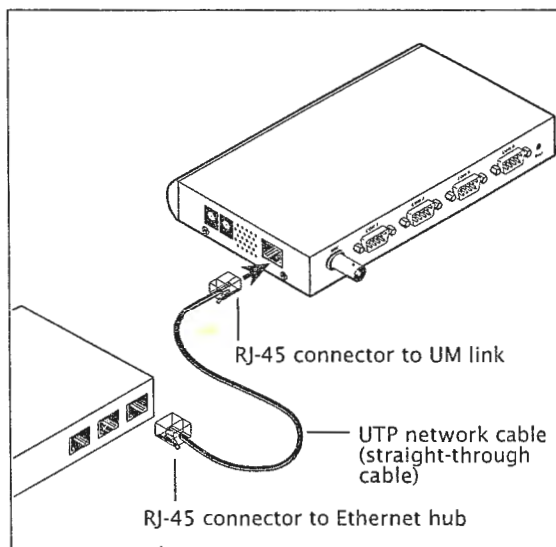
You may disconnect the network cable from one connector and connect it to the other connector anytime, even during the course of UM link's operation. UM link detects which connector is being connected to the network and automatically switches network data transfer through this connector.

### Connecting to UTP cable

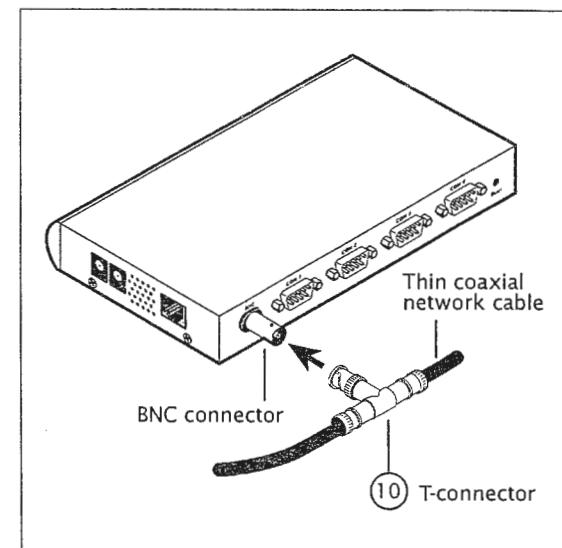
Normally, the RJ-45 connector should be connected to the network through a

10BASE-T Ethernet hub. The cable that connects to the hub is a straight-through UTP cable (see the UTP cable wiring diagram at the end of the manual).

You may also connect the RJ-45 connector directly to a 10BASE-T interface (Ethernet adapter) in the PC that runs SOLUTION-PAC, MANAGEMENT-PAC or open view. In this case, the UM link and the PC are the only two nodes on the network. If you select this type of connection, use a cross-wired UTP cable (see the UTP cable wiring diagram at the end of the manual).



### Connecting to thin coaxial cable



**Note:** If you leave any open end on the T-connector, attach a 50-ohm terminator to this end.

### connecting to UPSs

Each UPS is equipped with a communications (COM) port. Four COM ports are provided on the UM link for connection to four UPSs. If you have installed more than four UPSs on your

ork, use additional UM links to  
ect them.

on: You should use the cables  
ied with the UPS to connect the  
nk to the UPSs. Mark these cables  
y to avoid mistakes. These cables  
nly be used for communication  
en the UM link and MGE UPSs (and  
ecessarily other vendors'UPSs).

an also use standard 3-wire straight-  
gh serial cables.

are many other ways to connect  
to your UM link adapter depending

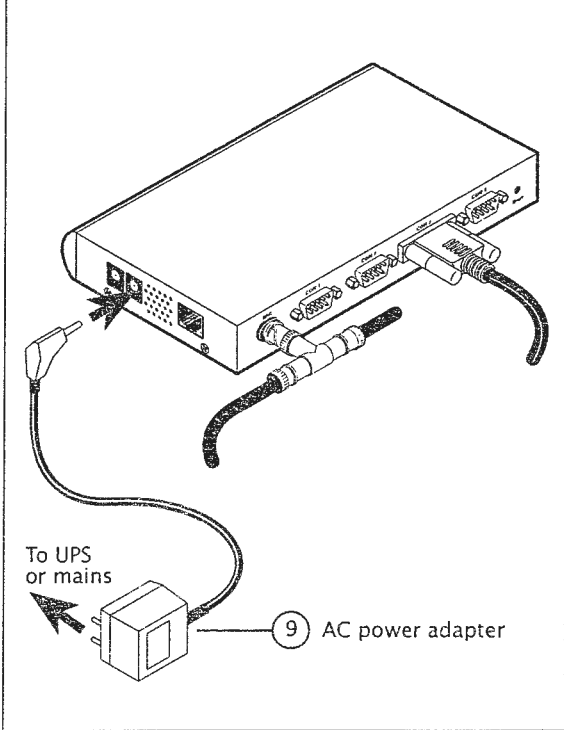
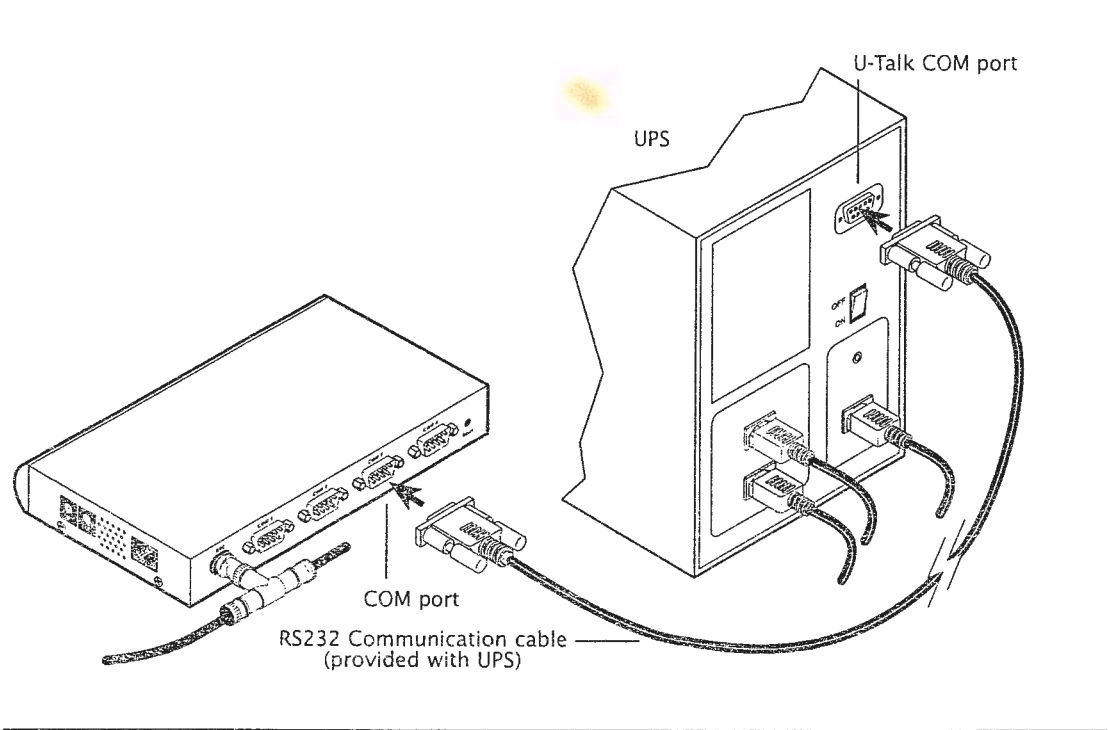
on the model and location of these  
systems:

- ▶ You can connect a Merlin Gerin "2 Contacts" UPS through a specific adapter which converts these dry contacts to RS-232 ascii commands.
- ▶ You can use a "UM sensor" interface which will provide externally supplied dry contacts and other information such as temperature and humidity to your UM link adapter.
- ▶ You can also establish connection to a remote UPS using automatic response modems.

## connecting AC power adapter

There is no power switch on the UM link. The power is turned ON as soon as the AC power adapter is connected.

**Caution:** Check the input AC power voltage before you connect the AC power adapter. The voltage and rating of the AC power adapter are indicated on its label. If the specifications of the input AC power and the AC power adapter are not compatible, do NOT connect the AC



power adapter. You will risk damage to both the AC power adapter and the UM link. Change to a proper AC power adapter or contact your reseller to obtain a correct one.

You have also possibility to use a second AC power adapter with same specification as the one which is provided with your UM link package. In that case, the first available source which is connected to the UM link will supply power to the SNMP adapter. If a power failure occurs on this source, UM link will automatically switch the power entry to the second source.

Not all of MGE UPSs have output compatible with the power adapter plug. You may have to purchase specific CE22/FT-UL adapters.

## checking LED lights

A power-on self test (POST) should take place when the AC power adapter is connected. A successful completion of this test indicates that there is no problem with the UM link. You can proceed to the normal operation of UM link.

► If POST successfully completes, each of the “COM” LED lights should flash once, starting from LED “1”, then LED “2”, LED “3”, LED “4”; afterward, they should flash one more time in the backward direction, starting from LED “3”, then LED “2”, then LED “1”.

Subsequently, (1) the “power” LED light should be ON, (2) the “link” LED light should be ON (if the UTP cable is connected and the power of the Ethernet hub to which the UM link is connected is turned ON), (3) the “Tx” LED light should blink (when there is network data going through the UM link), (4) the “collision” LED might occasionally blink (when heavy network traffic occurs), and (5) the “COM” LED lights (of the COM ports that are connected to the UPS in operation) should also blink.

► If POST fails, all four “COM” LED lights should flash continuously. Refer to sections “Power-on LED display sequence” and section “Using diagnostic program” for instruction details.

## checking NMS connection

The network manager system (NMS) should be running an SNMP-based network management program such as SOLUTION-PAC, MANAGEMENT-PAC (programs specifically designed to manage the UPSs through UM link) or HP-open view.

The SNMP agent software inside UM link contains a set of default configuration. This default configuration includes an IP address and Community Name, among others, that screen access from an NMS to the UM link (and in turn, to the UPSs).

If your NMS uses the same configuration, you should be able to see the UPSs (those connected to UM link) on the screen of the PC running SOLUTION-PAC, MANAGEMENT-PAC. If not, you will have to change the UM link’s “agent configuration”. Refer to section “Using terminal program” for how to change this “agent configuration”.

# ing terminal program

section tells you how to configure the SNMP agent software residing in the link's hardware. This agent software monitors the UPSs connected to UM link to communicate with a network management system (NMS) running an SNMP-based management software.

Following lists the default agent software configuration. Four sets of default configuration are kept, each for one of our UPSs connectable to UM link.

- Address: 168.8.xx.aa
- Net mask: 255.255.0.0
- Gateway: 0.0.0.0
- Baud rate: 2,400 bps
- Polling rate: 1,000 ms
- ACK timeout: 5 sec
- ACK retry: 6 times
- Community name-RO: public
- Community name-RW: public
- SNMP enabled: YES
- SNMPv2 enabled: NO
- SNMPv3 learning enabled: NO

The program used to change this configuration is the terminal program, which is built into the UM link.

In addition to this built-in terminal program, you may also use the SNMP-UM view management program to

alter UM link's COM ports' default configuration. UM view can be installed on a PC for comprehensive configuration and status/statistic monitoring of the UPSs through UM link.

## accessing terminal program

The terminal program built into the UM link can be accessed by connecting a VT100 terminal to UM link's COM1 port. If you have a PC, run a VT100 terminal emulation program. The procedure is described below:

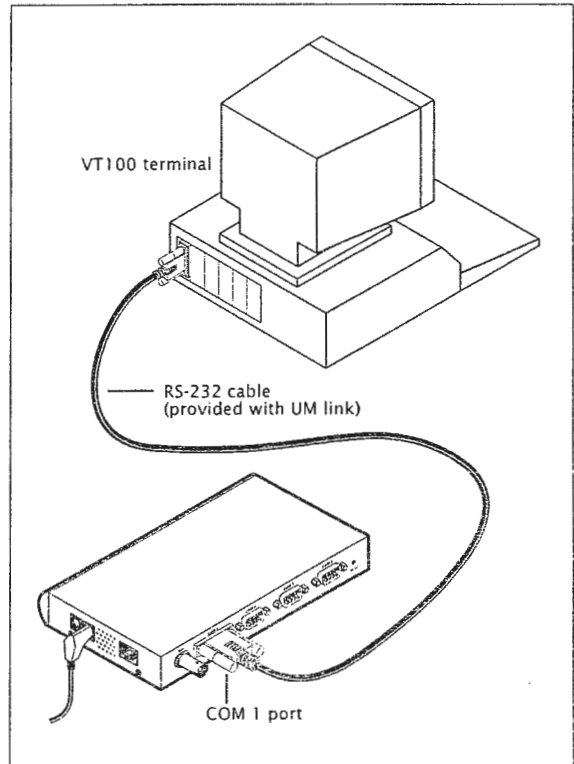
- 1- You may access the terminal program anytime while the UM link is in operation. You may not access the terminal program if UM link's POST cannot be successfully completed.
- 2- Configure the COM port of the terminal as follows:
  - 2400 bps
  - No parity
  - 8 data bits
  - 1 stop bit

**Note:** If using Windows 3.x terminal.exe emulator, do not select "Use function key

arrows and ctrl" in the "terminal parameters" menu.

This is the configuration of UM link's COM1 port while the UM link is in the operation mode.

3- Connect UM link's COM1 port to the terminal using the cable provided with your UM link.



4- UM link will automatically detect the terminal as soon as it is connected. Press “+” twice. UM link’s built-in terminal program will be invoked and the following main menu will be brought up to the terminal’s screen.

---

MGE UPS SYSTEMS UM link Configuration

---

UPS unit: 1

1. Agent configuration
2. Manager table
3. Duplicate configuration
4. Factory reset
5. Exit

---

### Terminal program’s main menu

This program use the following keys for operation:

↑↓ **Arrow keys:** Move up and down a field or selection item

**Tab:** Move to the next column

**Enter:** Select a menu item or confirm an answer to a screen prompt

To select an item on the main menu, use the ↑ and ↓ arrow keys, then press **Enter** to enter the sub-menu of the selected item. To return to the main menu screen, press **F4**.

## setting agent configuration

“Agent configuration” on the main menu can be selected to change the default agent software configuration for each of

the four UPSs connected to the UM link. Note that the configuration will be saved in the UM link’s memory, so it does not matter whether the UPSs are actually connected to the COM ports.

1- Select “Agent configuration” from the main menu to display the following screen:

---

MGE UPS SYSTEMS UM link Configuration

---

UPS unit: 1

Agent MAC address	0080c80d2023
IP address	168.8.32.35
Subnet mask	255.255.0.0
Default gateway	0.0.0.0
Baud rate	2400
UPS polling rate (ms)	1000
Trap ACK timeout (sec)	5
Trap retry count	6
Community name-RO	public
Community name-RW	public
BOOTP enable	YES
TFTP enable	NO
Auto learning enabled	NO

---

2- The screen initially displays the agent configuration of “UPS unit 1” (i.e. COM1 port). To select the next “UPS unit”, press **F3** once. To select the previous “UPS unit” (i.e. COM 4 port), press **F3** three times.

3- To change any configuration, position the cursor on the desired field, then overwrite the value being displayed.

4- To save the new configuration in the UM link, press **F2**.

5- Repeat steps 2, 3, 4 above to set configuration for all other COM ports.

The following explains the meanings of the configuration fields.

► **MAC address:** This is the Ethernet data link layer address burned into an EPROM inside the UM link. The address is labeled on the UM link metal case.

► **IP address:** Each COM port has a default IP address of 168.8.xx.aa, where xx and aa are identical to the last two bytes of the UM link’s MAC address for COM1, and aa is the last byte + 1 for COM2, + 2 for COM3 and + 3 for COM4. Usually, this default IP address must be changed in order for the COM ports to communicate with an NMS. Consult your network administrator and assign a new IP address for each port.

**NOTE: IP address 0.0.0.0** means the unit is disabled.

► **Subnet mask:** This is used to mask the network ID part of the IP address. The default value is 255.255.0.0. You may change the default to fit one of the three classes of subnets:

- Class A  
internet address: 255.0.0.0.
- Class B  
internet address: 255.255.0.0.
- Class C  
internet address: 255.255.255.0.

► **Default gateway:** This is the IP address of the gateway. If the NMS and the UM link are not on the same network, the IP address of the gateway must be specified for to tell UM link how to find the NMS. The default value is 0.0.0.0, meaning there is no gateway.

**baud rate:** The baud rate is fixed at 19200 bps for each COM port in the operation mode (when in communication with the UPS).

**polling rate:** This is the time interval for the COM port to poll its UPS status. The default value is 1,000 ms. Configuration range is 500 - 3,000 ms.

**ACK timeout:** This is the timeout interval to receive acknowledgement. If there is no ACK at timeout, a trap resend will be tried from the UM link to an NMS.

**retry count:** This is the number of times UM link retries to send a trap for no acknowledgement has been received from the NMS.

**community name-RO:** This parameter defines the common community name which defines the read-only access right.

**community name-RW:** This parameter defines the common community name which defines the read-write access right.

community name is a character string which is used to check the access right to the COM port (hence, its connections). Only NMS having the same community name as set for the COM port will be allowed to access the UPS. When a SNMP SET request, a manager should use the ReadWrite community name. For GET and GET\_NEXT requests, a manager can use either the Read-Write community name or the Read-Only community name.

**bootP enabled:** This is the parameter enabling or disabling the bootP process.

The bootstrap protocol is an Internet standard protocol used to get from a workstation (bootP server) an IP address and a bootfile name.

**TFTP enabled:** This is the parameter enabling or disabling the use of the Trivial File Transfer Protocol for transferring files from an ghost workstation to the UM link (software or configuration download).

The bootstrap process and download functionality are described hereafter with regards to the different combinations:

BootP	TFTP	UM link process
YES	YES	At power on time, UM link will use bootP to get IP address and bootfile name on the network (from a bootP server). It will then use TFTP to get the bootfile (software upgrade through downloading this file). It will also respond to further TFTP request for both software download and configuration download.
YES	NO	At power on time, UM link will use bootP to get IP address and bootfile name on the network. Nothing further will be done (no software upgrade), and it will not respond to TFTP write request (neither software download nor configuration download).
NO	YES	Not any bootP process will be enacted at power on time. UM link will respond to further TFTP write request (software download and configuration download).
NO	NO	UM link will do neither bootP operations nor software/configuration download via TFTP.

**Auto learning enabled:** This is the parameter enabling or disabling the so called "auto learning" process. This functionality when enabled create automatic insertion in the MGE MIB manager table of a default description for any new manager accessing the UM link UPS agent. The manager is automatically inserted in the table only if the request made (SNMP SET or GET or GET\_NEXT) was accepted by the UM link SNMP agent. This will give this manager ability to receive traps, even if it does not have write access to the agent with SNMP set commands.

Although these three later parameters (bootP, TFTP & autolearning) can be set for any of the four COM ports of the UM link, only one value is memorized to maintain consistency. Thus, when you will modify one of this objects for a COM port it will modify the objects on the other 3 ports.

## setting manager tables

"Manager table" on the main menu can be selected to set up a list of NMSs.

For each UPS, you can set up a table consisting of a number of NMSs that you allow to manage. In this table, you will specify the IP addresses of the NMSs, and the community names that they must provide to gain access to the UPS. Traps will be automatically sent from the UM link to these NMSs.

NMSs whose IP addresses are not found in the table, or NMSs that provide the incorrect community names can still manage the UPSs if they know the IP addresses and community names of the COM ports (in the UM link) to which the UPSs are connected (see section "Setting agent configuration").

1- Select "manager table" from the main menu to display the following screen:

MGE UPS SYSTEMS UM link Configuration				
				UPS unit: 1
Manager table (I)				
IP address	NMS	Trap level	Community	Trap ack
1. _____	___	___	_____	___
2. _____	___	___	_____	___
3. _____	___	___	_____	___
4. _____	___	___	_____	___
5. _____	___	___	_____	___
6. _____	___	___	_____	___
7. _____	___	___	_____	___
8. _____	___	___	_____	___

2- The screen initially displays the table for "UPS unit 1" (i.e. COM1 port). To select the next "UPS unit", press **F3** once. To select the previous "UPS unit" (COM4 port), press **F3** three times.

3- The table is initially blank. If you have set up a table for the COM port before, the IP addresses, community names and others will be listed. You can make the changes by overtyping what is being displayed.

There are many entries for each COM ports. The exact number of entries depends on the version of firmware inside the UM link. Eight entries are displayed on a screen. To display the next eight entries (if available), press "+". To display the previous eight entries, press "-".

4- For each NMS, type in an IP address, a trap level and a community name. See the explanation below for the meaning of "trap level". To select a type of NMS, press the space bar to toggle among the selection.

To change any configuration, position the cursor on the desired field, then overtype the value being displayed.

5- Press **F2** to save the table in the UM link.

6- Repeat steps 2 to 5 above to set up a table for all other COM ports.

The following explains the meanings of the fields.

► **IP address:** This is the IP address of the NMS.

► **NMS:** This field lists the name of the SNMP network management program software installed on the NMS. When adding manager on this table, you should not let NMS remain empty. Empty value for this field is related to internal management of the autolearning process.

► **Trap level:** A trap is a message reporting the event occurring at the UPS

side. Traps are grouped into levels according to the seriousness of the events. Trap level 7 signifies the least serious events, while trap level 1 signifies the most serious events. A trap level can be set from 0 to 7. If you specify the trap level to be 0, no traps will be sent. If you specify the trap level to be 3, traps belonging to levels equal to and smaller than 3 (levels 1, 2 and 3) will be sent to the NMS. Refer to the manuals of the SNMP software programs for the grouping of traps by levels.

► **Community name:** This parameter is the manager community name which will be used by UM link when sending traps to the manager.

► **Trap ack:** This is the parameter enabling or disabling the acknowledgement process when sending traps to a specific manager.

Setting MG NOACK to this parameter will indicate that this manager will receive MGE Enterprise Traps but will not acknowledge these traps. Then UM link will send trap to this manager only once.

Setting MG ACK to this parameter will allow this manager to receive MGE enterprise traps. The Trap will be sent again to this manager until it is acknowledged by the manager or it has been already sent too many times (see section "Setting agent configuration" for parameters configuring the acknowledgement process).

Setting IETF NOACK to this parameter will indicate that this manager will receive

traps and will not acknowledge (see agentmib.doc for IETF traps option). In that case MGE enterprise will not be sent to this manager.

## Duplicating configuration

"Duplicate configuration" on the main menu can be selected to duplicate the configuration that you have set for one port to another COM port. The duplication process can be between any COM ports of the same UM link. You use this function to simplify operation by copying the configuration from one port, then make modifications on the destination configuration at the destination.

Select "Duplicate configuration" from the main menu to display the following screen:

```
-----
MGE UPS SYSTEMS UM link Configuration
-----
Duplicate configuration:
Source unit      _____
Destination unit _____
Destination unit _____
-----
```

Type in the numbers of the source and destination (1 to 4). Type in the IP address of the destination unit. Press **F3** to start copying.

## software-resetting all COM ports

The selection "factory reset" on the main menu can be used to perform a reset of all COM ports' configuration.

A reset reverts all configuration settings of the COM ports to their factory-set default settings. See the beginning of this section "Using terminal program" for a list of default settings.

Note that this function has the same effect as pressing continuously the "reset" switch on the back panel of the UM link, power off and on UM link and wait until LED lights 3a, 3b, 3c, 3d blink together four times.

To reset the configuration of the COM ports to their default values, do as follows:

- 1- Select "factory reset" from the main menu.
- 2- Press **F3** to reset.

```
-----
MGE UPS SYSTEMS UM link Configuration
-----
Confirm to factory
reset on device      _____
-----
```

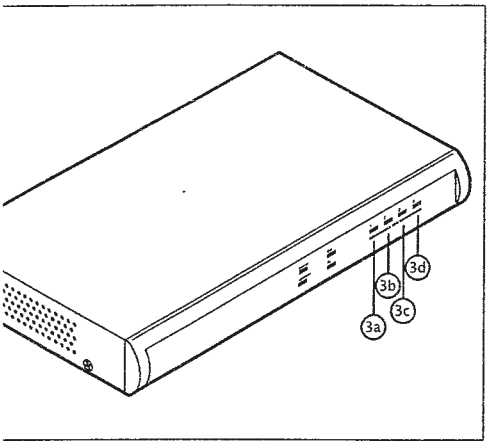
The “Reset” switch on the UM link’s back panel is used to reset all COM ports’ configuration to their default values. The default values are listed at the beginning of section “Using terminal program”.

The hardware reset operation must be done when the UM link’s power is turned ON and while a system boot is being performed.

- 1-** If the power of the UM link has been turned ON, turn it OFF by disconnecting the AC power adapter.
- 2-** Re-connect the AC power adapter to boot.
- 3-** Use a pen tip, depress the “Reset” switch and keep this switch pressed until the power-on self test (POST) of the UM link is completed. To find out when POST is completed, see the next section.
- 4-** Check the “COM” LED lights to verify the configuration reset. All four “COM” LED lights should flash four times to indicate that a reset has taken effect.

# Power-on LED display sequence

Section describes the UM link's power-on self test (POST). The LED lights on the front panel are used to indicate the results of each of sub-tests that comprise the test. The results for the sub-test can be displayed on the screen by connecting a VT100 terminal to the link's COM1 port. Refer to section "Running diagnostic program", for details.



## LED lights used by power-on self-

As soon as the AC power adapter is connected to the UM link, the "power" LED light (1) should be ON; all other LED lights except for "collision" (2a) and "Tx" (2c) should blink momentarily, then

2- Subsequently, the following sub-tests will be performed. LED lights (3a), (3b), (3c) and (3d) are used to indicate the results of these sub-tests. If a sub-test fails, its LED light(s) should blink five times, then the UM link will enter the diagnostic mode; all subsequent sub-tests will be suspended. You will know that the UM link is in the diagnostic mode when all four LED lights (3a), (3b), (3c) and (3d) blink continuously. You should then connect UM link's COM1 port to a terminal to run the diagnostics.

The following indicates which LED light(s) is/are used by which sub-test.

3- If all sub-tests succeed, each of the "COM" LED lights should flash once,

starting from LED (3a), then LED (3b), LED (3c), LED (3d); afterward, they should flash one more time in the backward direction, starting from LED (3c), then LED (3b), then LED (3a).

4- Subsequently, (1) the "power" LED light should be ON, (2b) "link" LED light should be ON (if the UTP cable is connected and the power of the Ethernet hub to which the UM link is connected is turned ON), (2c) the "Tx" LED light should blink (when there is network data going through the UM link), (2a) the "collision" LED might occasionally blink (when heavy network traffic occurs), and (3a), (3b), (3c), (3d) the "COM" LED lights (of the COM ports that are connected to the UPS in operation) should also blink.

Sub-test	(3a)	(3b)	(3c)	(3d)	Test time
1. CPU test	o				0.5 sec.
2. EPROM checksum	_____ o				0.5 sec.
3. RAM test	o _____ o				1 sec.
4. Flash memory	_____ _____	o			1 sec.
5. EEPROM memory checksum	o _____ o		o		1 sec.
6. LAN controller	_____ o _____	o	o		1 sec.
7. COM ports 1 & 2	o _____ o _____	o	o		0.5 sec.
8. COM ports 3 & 4	_____ _____			o	0.5 sec.
9. MAC address	o _____ o			o	0.5 sec.

## when should you run diagnostic program?

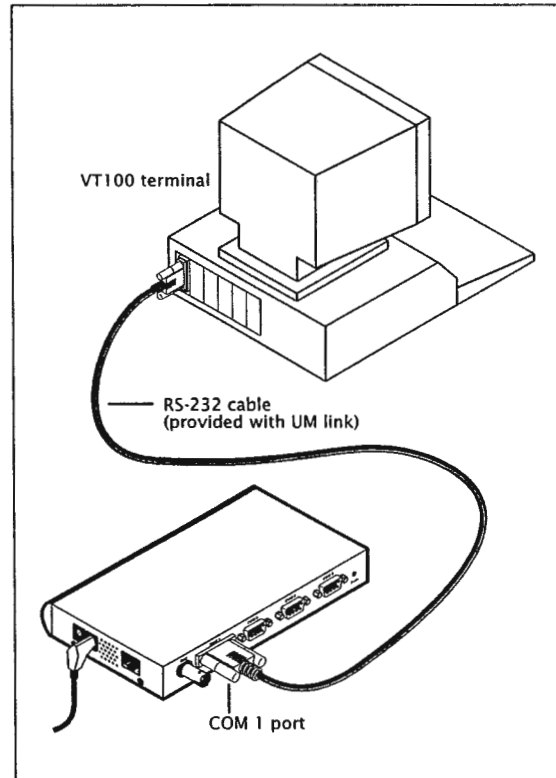
When the UM link is powered ON (AC power adapter is connected), a power-on self test (POST) should take place. POST consists of a number of sub-test, each verifying a particular component of the UM link.

Some components are more critical to the operation of the UM link. For example, if the CPU malfunctions, the UM link will not work. Or, if the software program codes in the flash memory are lost damaged, a software download must be performed before the UM link can successfully run.

In case a sub-test of a critical component fails, UM link will automatically enter into the diagnostic mode. You should then connect the UM link's COM1 port to a terminal to display the test results and perform diagnostic functions.

In case all sub-tests succeed but you want to download a new configuration file or system program codes to the UM link, you should also connect the UM link's COM1 port to terminal to run the diagnostic program.

When all four COM LED lights flash continuously and endlessly, the UM link is in the diagnostic mode. Within five seconds after a screen message is displayed, press "+" to allow the terminal to communicate with the UM link in this diagnostic mode.



## connecting to terminal

COM1 port is used for diagnostics. The following lists the configuration of this port while the UM link is in the diagnostic mode:

- ▶ 9600 bps
- ▶ No parity
- ▶ 8 data bits
- ▶ 1 stop bit

**1-** Prepare a VT100 terminal. If you have a PC, run a VT100 emulation program to have the PC emulate a VT100. Set the terminal's (or PC's) COM port to the same configuration as the UM link's COM1 port's (shown above).

**2-** Connect UM link's COM1 port to the terminal using the cable provided with your UM link.

**3-** Within 5 seconds, hit the "+" character on the terminal's keyboard to enter the diagnostic program. If you do not hit this character in time, the terminal will fail to connect to the UM link's diagnostic program. In this case, disconnect the AC power adapter from UM link, then re-connect it to start the power-on self test again.

diagnostic program's main menu is shown in the following screen:

```
UPS SYSTEMS UM link - Ethernet ©97,98
Display this menu
Show self test result
Download configuration
Software upgrade
Exit
```

**Diagnostic program's main menu**

Function 1 can be selected from the main menu by pressing an appropriate key on the terminal's keyboard. To return to the main menu, press 0.

- 
1. CPU test ..... ok
  2. EPROM checksum ..... ok
  3. RAM test ..... ok
  4. Flash memory checksum test ..... 00 ..... ok
  5. EEPROM memory checksum test ..... 00 ..... ok
  6. LAN controller test ..... 00 ..... ok
  7. COM port 1 test ..... 00 ..... ok
    - COM port 2 test ..... 00 ..... ok
  8. COM port 3 test ..... 00 ..... ok
    - COM port 4 test ..... 00 ..... ok
  9. MAC address ..... 00-80-C8-0B-A5-4A ..... ok
- 

**Checking result of self test**

Function 1, "Show self test result" in the diagnostic program is main menu can be used to display the result of the UM link's self-test. This self test consists of a number of sub-tests. The results of the sub-tests will be displayed on the screen after you select 1 from the main menu. The following shows an example screen.

Note that if there is a hardware problem the self test terminated somewhere in the middle, the sub-tests that are subsequent to the one that failed will not be carried out. In this case, the screen will only display the results of the sub-tests that were performed.

**Downloading configuration file**

Function 2, "Download configuration" in the diagnostic program's main menu can be used to download the configuration from a disk file to the UM link's EEPROM. This function is useful when the configuration stored in the EEPROM becomes lost, and you can download the previously set configuration from a disk file to the EEPROM. Or when you changed the hardware configuration (e.g. connecting different types of UPSs to the UM link), and a different configuration must be set in the EEPROM.

Use the software programs that MGE UPS SYSTEMS provides to prepare and download configuration files. When you

select 2 from the main menu, you will be prompted to exit from the terminal program and execute a program to download configuration.

---

```
Please run "dloadcfg.exe" from the
distribution diskette. Select 9600
baud on the first menu. It will take
30 seconds to complete. Hit <cr> to
continue, or any other key to abort...
```

---

Specify the drive and path of the configuration file to download the configuration file's content to the UM link's EEPROM, overwriting whatever is residing in the EEPROM.

**Note:** Note that MGE "MANAGEMENT-PAC" also provides functions for download of configuration files. If you wish to use "MANAGEMENT-PAC" instead

of the diagnostic program, install "MANAGEMENT-PAC" on a PC and download a configuration file to the UM link from this PC.

The limitation on the file that can be downloaded with the dloadcfg.exe program is 239 lines. This file should have ".cfg" extension name. It is an ASCII file with following syntax:

► First line is the "Configuration signature".

It includes four fields, which are the MIB version number string, the MIB object identification, the configuration file name, and the date of the configuration file. Only the first two fields are required.

**Tabulation** or **Space** are used as separators between fields.

Example: For version 1.6 of UM link, the signature line should be:

"1.6"            705.1

► Each one of the other lines in the Configuration file describes a configuration value to be set to a MIB object.

It includes four fields which are the object\_value, the object\_id\_number, the object\_id\_name and the comment.

Only the first two fields are required.

**Tabulation** or **Space** are used as separators between fields.

The object\_value is a string, an integer, or an IP address.

The object\_id\_number, is the MIB OID starting with the MIB object identification prefix given in the signature line (705.1).

The object\_id\_name which is optional gives the MIB object string identification. The end of the line is managed as a comment. A sample of such lines could be:

---

"SV6"	705.1.1.2.0	upsidentModelname	The model name
4	705.1.2.2.1.4.1	managerCommType	SNMPv1 for manager #1
4	705.1.2.2.1.4.2	managerCommType	SNMPv1 for manager #2
168.8.0.43	705.1.2.2.1.6.5	managerAddress	IP address manager #5

---

The default.cfg files which are provided with the UM link package are sample files giving the object\_id\_number for a list of MIB configuration objects.

## upgrading software

UM link's flash memory contains the system software program codes. These program codes comprise the SNMP agent, the communication program with the UPSs, the terminal program and others that are inside the UM link. When the codes are lost or damaged, you should download the newest version of these codes to the UM link to make it work. Or when a new version of program codes becomes available, you should upgrade the current ones by downloading the new codes.

Function 3, "Software upgrade" in the diagnostic program's main menu can be used to download the system program codes to the UM link's flash memory. Once you have pressed 3 to invoke the function, the following message will be displayed on the screen:

---

Please run "download.exe" from the distribution diskette. Select 9600 baud on the first menu. It will take 5 minutes to complete. Hit <Enter> to continue, or any other key to abort...

---

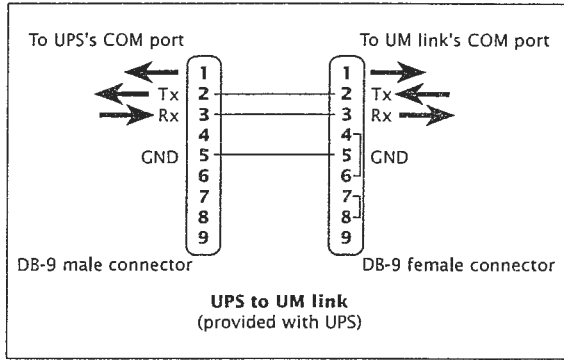
The baud rate of the PC's COM port should remain at 9,600 bps as described in section 7.2. "Connecting to terminal". Insert the diskette containing the program "download.exe", then execute the program. Your PC will now enter the software download mode. Follow the screen prompt to specify the file name and path for the system software program codes'file.

**Note:** Note that MGE "MANAGEMENT-PAC" software program also provides facility for download of software. If you wish to use "MANAGEMENT-PAC" instead of the diagnostic program, install "MANAGEMENT-PAC" on a PC. Software download to the UM link can be carried out from this PC.

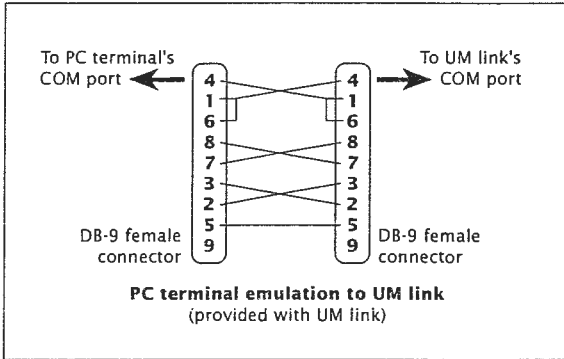
# Technical data

- Number of Ethernet port: 1
- Connectors on Ethernet port: 1 RJ-45,
- Number of COM ports: 4
- Number of diagnostic LED lights: 8
- Network standard: IEEE 802.3 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T
- Protocol agent MIB: SNMP MIB-II, MGE MIB
- Protocol V1.6, IETF UPS MIB (RFC1628)
- Operating temperature: 0-45 degrees C (32-113 degrees F)
- Humidity: 10% - 90% non-condensing
- Dimensions: 194 x 115 x 28 mm (7.66 x 4.53 x 1.1 inches)
- Weight: 500 g
- AC power adapter

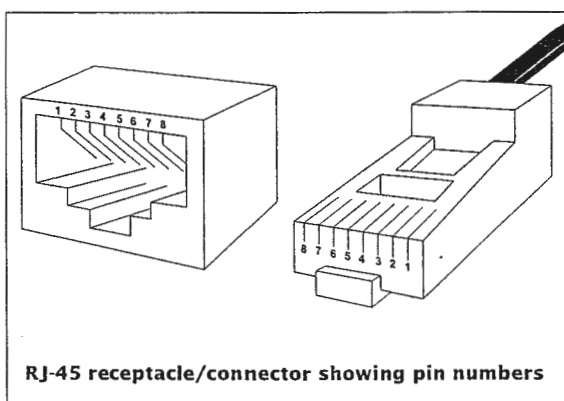
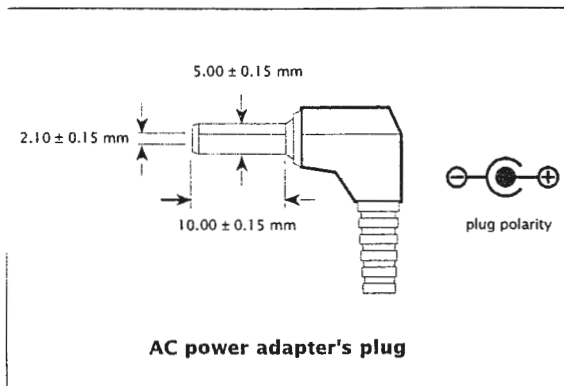
	Europe	U.S.
power	AC 220 volts 50/60 Hz	AC 120 volts 50/60 Hz
Output power	DC 5.0 volts unregulated, 1 Ampere	
Maximum power consumption	5.0 watts	
Mounting type	DIN	NEMA
Safety standard	EN 60950	UL/CSA
EMC standard	EN 55022	FCC Class B
	EN 50081-1	
	EN 50082 IEC 801-2 level 4	
	EN 50082 IEC 801-3 level 3	
	EN 50082 IEC 801-4 level 4	
	EN 50082 IEC 801-5 level 1.0	



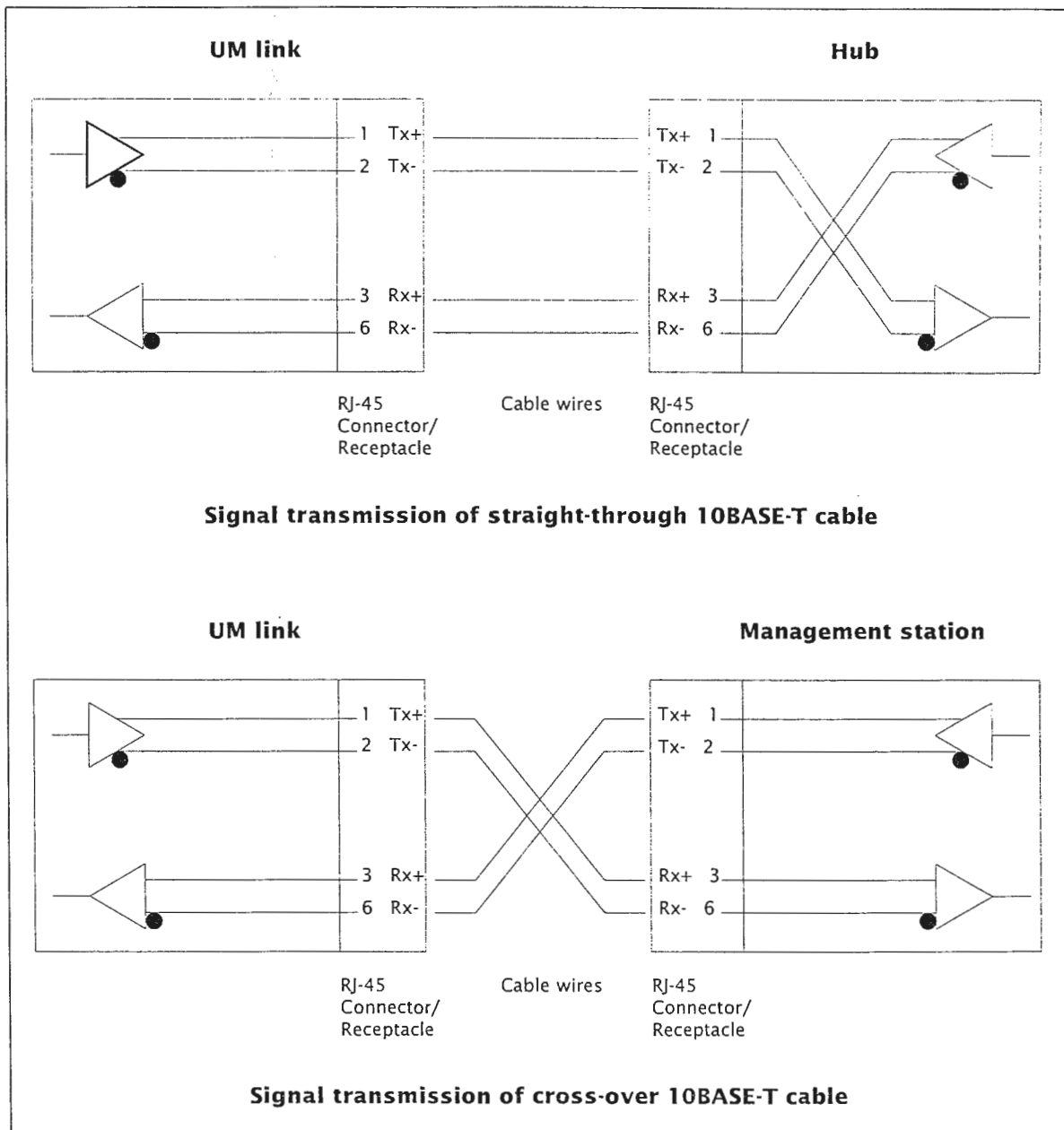
**Note:** UPS reception through pin 2 (Tx), UPS transmission through pin 3 (Rx). You can also use standard 3-wire (2,3,5) straight-through serial cables to connect UPS to your UM link.




**Note:** You can use one supplied serial cable with a null modem adapter between your PC on terminal emulation mode, and the UM link COM 1 port.



Contact	Media Direct Interface Signal
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	Not used
5	Not used
6	Rx-
7	Not used
8	Not used





Comet UPS  
U-Talk  
Installation and  
User's Guide

**M G E**  
UPS SYSTEMS

---

# IMPORTANT SAFETY INSTRUCTION

**SAVE THESE INSTRUCTIONS** — This manual contains important instructions for Contact 5 that must be followed during installation, operation and maintenance of the equipment.



## WARNING

**OPENING ENCLOSURES EXPOSES HAZARDOUS VOLTAGES. ALWAYS REFER SERVICE TO QUALIFIED PERSONNEL ONLY.**



## WARNING

**As standards, specifications, and designs are subject to change, please ask for confirmation of the information given in this publication.**

**This manual is a controlled document; pages should not individually be removed from this binder.**



## NOTE

**This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A Digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.**

---

# Comet UPS U-Talk Installation and User's Guide

**For service call**  
1-800-438-7373

86-160314-00 A00 04/97  
Copyright © 1997 MGE UPS Systems, Inc. All rights reserved.  
Printed in U.S.A.

**MGE UPS Systems**  
1660 Scenic Avenue  
Costa Mesa, CA 92626  
(714) 557-1636

**M G E**  
**UPS SYSTEMS**



---

# Comet UPS U-Talk Installation and User's Guide

---

## **Service and Factory Repair - Call 1 - 800 - 438 - 7373**

Direct questions about the operation, repair, or servicing of this equipment to MGE UPS Systems, Inc. Customer Support Services. Include the part number, assembly number, and serial number of the unit in any correspondence. Should you require factory service for your equipment, contact MGE UPS Systems, Inc. Customer Support Services and obtain a Return Materials Authorization (RMA) prior to shipping your unit. Never ship equipment to MGE UPS Systems, Inc. without first obtaining an RMA.

## **Proprietary Rights Statement**

The information in this manual is the property of MGE UPS Systems, Inc., and represents a proprietary article in which MGE UPS Systems, Inc. retains any and all patent rights, including exclusive rights of use and/or manufacture and/or sale. Possession of this information does not convey any permission to reproduce, print, or manufacture the article or articles shown herein. Such permission may be granted only by specific written authorization, signed by an officer of MGE UPS Systems, Inc.

IBM, PC-AT, ES/9000, and AS/400 are trademarks of International Business Machines Corporation. MGE and MGE UPS Systems are trademarks of MGE UPS Systems, Inc. Other trademarks that may be used herein are owned by their respective companies and are referred to in an editorial fashion only.

---

## **Revision History**

Comet UPS U-Talk Installation and User's Guide  
86-160314-00  
Copyright © 1997 MGE UPS Systems. All rights reserved. Printed in U.S.A.  
Revision: A00 04/97

---

---

# Contents

---

<b>Section I</b>	<b>Introduction</b>	
section	description	page number
1.0 .....	General Overview	1 — 1
1.1 .....	Function	1 — 1
1.2 .....	Position of jumpers	1 — 1
1.3 .....	Configuring the U-Talk board	1 — 2
1.3.1	Configuring the transmission speed	1 — 2
1.4 .....	Configuring the transmission format	1 — 3
1.5 .....	Connecting the U-Talk board	1 — 3
<b>Section II</b>	<b>Installation and Removal</b>	
2.0 .....	Mandatory Precautions	2 — 1
2.1 .....	Powering Down The Comet	2 — 2
2.1.1	Inverter Shutdown	2 — 2
2.1.2	Manual Bypass	2 — 3
2.2 .....	Installing the U-Talk board	2 — 4
2.3 .....	Powering Up the Comet	2 — 5
<b>Section III</b>	<b>U-Talk Protocol</b>	
3.0 .....	Overview	3 — 1
3.1 .....	Presentation Introduction	3 — 1
3.2 .....	Conventions	3 — 1
3.3 .....	Definitions	3 — 2
3.4 .....	Flow control	3 — 4
3.5 .....	Structure of packets	3 — 4
3.5.1	Packets sent to the UPS	3 — 4
3.5.2	Response packets from the UPS	3 — 6
3.6 .....	Packets and their definitions	3 — 6
3.6.1	General commands	3 — 7
3.6.2	Readable measurements	3 — 7
3.6.3	Commands	3 — 11
3.6.4	Alarm and fault status	3 — 12
3.6.5	Setting the Remote Shutdown Time Delay	3 — 14
<b>Section IV</b>	<b>Comet UPS</b>	
4.0 .....	General overview	4 — 1
4.1 .....	Block diagram	4 — 1
4.2 .....	Measured quantities	4 — 1
<b>Glossary</b> .....		g — 1

# Comet U-Talk

---

## Illustrations

figure	description	page number
1-1 .....	U-Talk Board	1 — 1
1-2 .....	Required jumper settings	1 — 1
1-3 .....	Jumper placement for transmission speed	1 — 2
1-4 .....	Jumper placement for transmission format	1 — 3
1-5 .....	Connecting the U-Talk Board	1 — 3
2-1 .....	Inverter Shutdown Pushbutton	2 — 2
2-2 .....	Manual Bypass Switch SR1	2 — 4
2-3 .....	Comet UPS Top Rear View	2 — 4
2-4 .....	Manual Bypass SWitch	2 — 5
2-5 .....	Load Protected Light	2 — 6
4-1 .....	Single-Line Diagram, Comet UPS	4 — 1
4-2 .....	Measured Quantities	4 — 1

## Tables

table	description	page number
3-1 .....	Format of packets sent to UPS	3 — 4

---

This manual has been designed to provide you with all the information you need to use your U-Talk communications system.



## NOTE

If this option was ordered with the unit, the board is factory installed. you may ignore the installation section.

If you have purchased the UPS Manager 3.0 option, this manual will give you the information required to install your board (ignore the "U-Talk protocol" section).

Feel free to contact us for any further information you may require concerning special applications beyond the scope of this manual.

## How to use this manual

This manual is designed for ease of use and easy location of information. To quickly find the meaning of terms used within the text, look in the Glossary. To quickly find a specific topic, look in the Index.

This manual uses Noteboxes to convey important information. Noteboxes come in four varieties:



## WARNING

A **WARNING** notebox indicates information provided to protect the user and service personnel against safety hazards and/or possible equipment damage.



## CAUTION

A **CAUTION** notebox indicates information provided to protect the user and service personnel against possible equipment damage.



## IMPORTANT

An **IMPORTANT** notebox indicates information provided as an operating instruction or as an operating tip.



## NOTE

A **NOTE** notebox indicates information provided as an operating tip or an equipment feature.

## Package contents

The product that you have just purchased comprises the following items:

- One Installation and User Manual for the U-Talk communication system
- One U-Talk board

## Storage

The U-Talk board should be placed in a dry location if it must be stored before being used.

- Storage temperature: 5° C to 40° C.

## Safety

### Recommendations

If you encounter a problem while following the instructions in this manual, we recommend that you contact our Customer Support Services. On request, our customer support personnel can carry out the complete installation of your equipment.

For more information on the Comet UPS, please refer to its "Installation and User's Guide."

The U-Talk option may be installed and operated by any person as long as the indications presented in this manual are complied with.

---

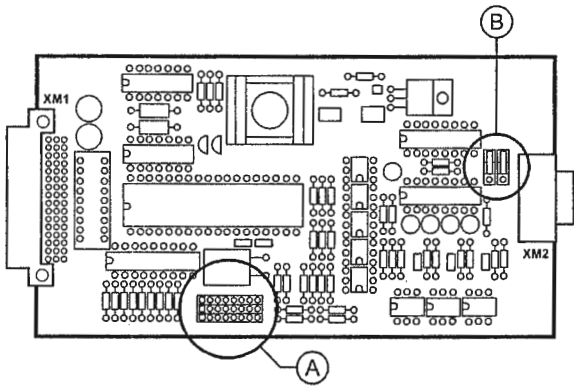
# Introduction

## 1.0 General Overview

The U-Talk Board is depicted in Figure 1-1. Details A and B provide the locations for positioning jumpers in sections 1.2, 1.3 and 1.4.

Figure U-Talk Board

1-1



## 1.1 Function

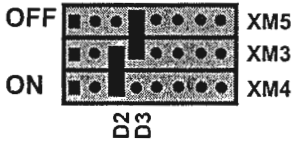
The U-Talk communication board enables data concerning Comet UPS's operating status to be sent to a computer via RS232 interface.

## 1.2 Position of jumpers

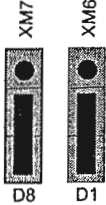
The D1, D2, D3, and D8 jumpers on the board must be positioned as in Figure 1-2. These jumpers do not provide access to user-configurable functions. Note that jumpers D1 and D8 are located separately from jumpers D2 through D7.

Figure Required jumper settings

1-2 Detail A of Figure 1-1 (Jumpers D2 & D3)



Detail B of Figure 1-1 (Jumpers D1 & D8)



## 1.3 Configuring the U-Talk board

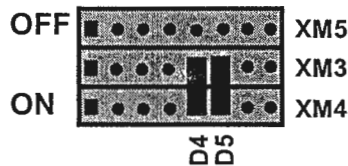
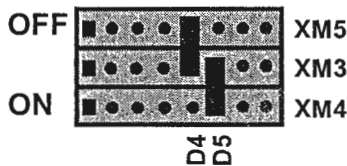
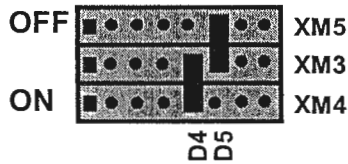
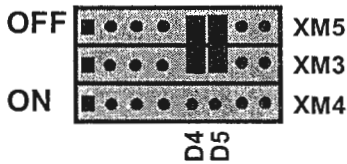
The RS232 board is factory configured for 2400 bps (bits per second) transmission speed, and for 8 bits, no parity, 1 stop bit transmission format.

### 1.3.1 Configuring the transmission speed

The transmission speed of the U-Talk board can be set to 1200, 2400, 4800 and 9600 bps. Use jumpers D4 and D5 as illustrated in figure 1-3 to set the board's transmission speed.

Figure 1-3 Jumper placement for transmission speed

Detail A of figure 1-1 (jumpers D4 & D5)

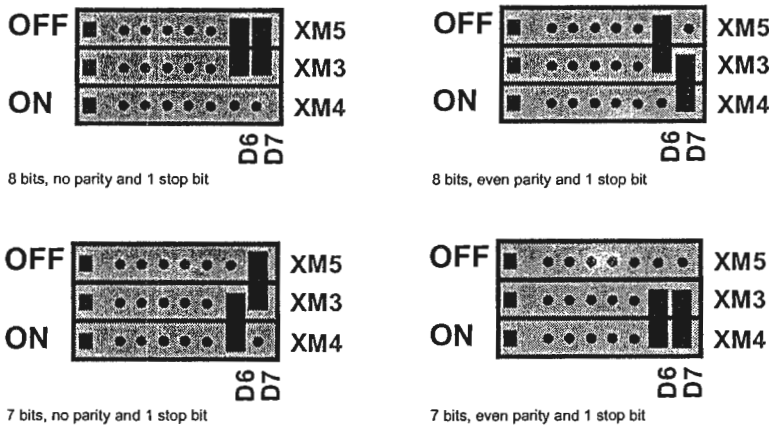


### 1.4 Configuring the transmission format

The U-Talk board can be set to either 7 or 8 data bits, and either even or no parity. The U-Talk board always uses 1 stop bit.

Jumper D6 controls whether 7 or 8 data bits are used. Jumper D7 switches between even or no parity.

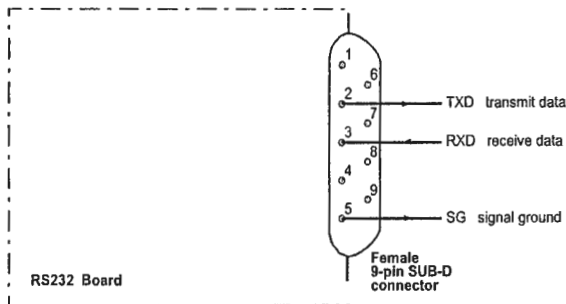
Figure 1-4 Jumper placement for transmission format  
Detail A of figure 1-1 (jumpers D6 & D7)



### 1.5 Connecting the U-Talk board

For communication with the U-Talk Board, there is a female 9-pin SUB-D connector.

Figure 1-5 RS232 Connector



Shielded, twisted cable is recommended.

*(this page is left blank intentionally)*

---


---

# Installation and removal

---

## 2.0 Mandatory Precautions


### CAUTION



When installing/removing boards and/or communications cables on the Comet, it is imperative that the procedure described in the paragraphs below be followed exactly. This ensures your safety and enables applications connected to the Comet to remain powered up. During Install/removal, the load is supplied via the Maintenance Bypass while the inverter is shutdown (the load is no longer protected).

Ensure that communications cables are not installed close to power cables.

### CAUTION



observe ESD safety rules during installation and removal of the boards

## 2.1 Powering Down The Comet



### CAUTION

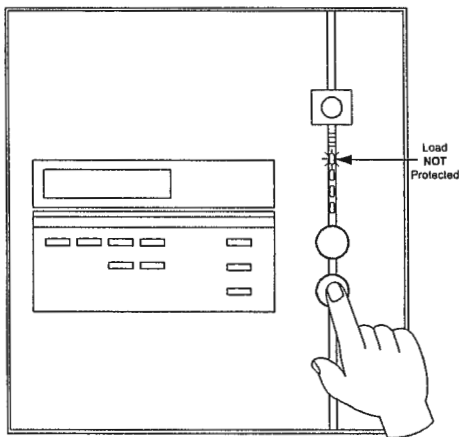
It is absolutely necessary to ensure safety when working in the area reserved for boards and/or communication cables on the Comet. (Installation or configuration).

### 2.1.1 Inverter Shutdown

- Press and hold the gray "inverter off" pushbutton for three seconds (see Figure 2-1).
- The green "load protected" light goes off.

Figure 2-1 Inverter Shutdown Pushbutton

2-1



- The red "load not protected" light goes on.
- The buzzer sounds.
- The inverter stops if the transfer conditions are correct.
- The load is transferred and supplied via the "static switch" .



### NOTE

If the transfer conditions are not met, a forced shutdown, which will interrupt the power supply to the load for 0.5 seconds, is still possible (refer to the Comet "Installation and User's Guide" under the "Alarms" section).

## 2.1.2 Manual Bypass

This procedure assumes that the UPS is operating normally, with the attached load supplied via the UPS inverter:

From Normal to Maintenance Bypass mode.

1. Stop the inverter by pressing the grey "Inverter Off" pushbutton for approximately three (3) seconds on the UPS front panel. The audible alarm will sound; silence the alarm by pressing the Buzzer Reset pushbutton. If the transfer conditions are not satisfied (bypass out of tolerance or other reason), a forced transfer will be required. Refer to the "Forced Transfers" section in the Comet Installation and User's Guide for more information.
2. Switch the battery circuit breaker QF1 to the "Off" position.



### NOTE

The battery circuit breaker QF1 will automatically trip open if it is left in the "ON" position when the UPS is placed in the Maintenance Bypass mode.

3. Turn the manual bypass switch SR1 to the "transfer" position, then to the "bypass" position.
4. All indicating lights go off.



### NOTE

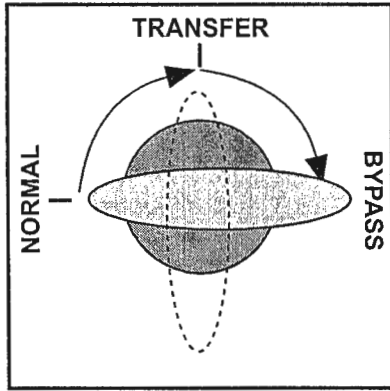
In this mode of operation, the UPS is ready for installation/removal of options, but voltage is still present on terminal blocks and various internal components.

Now the UPS is ready for installation/removal of options.

# Comet U-Talk

Figure Manual Bypass Switch SR1

2-2



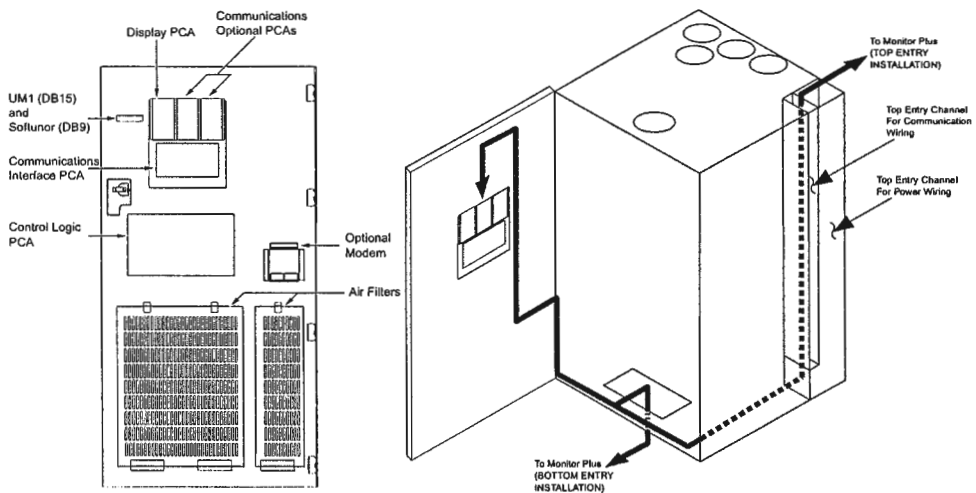
## 2.2 Installing the U-Talk board

Before proceeding further, ensure that the recommendations in the preceding sections have been followed (the Comet UPS has been powered down).

The Comet UPS can be equipped with up to two optional boards and it is immaterial which slot is used by a board (see Figure 2-3).

Figure Comet UPS Top Rear View

2-3



Slide the RS232 board (affixed to the new cover) into the grooves.

Carry out the necessary connections.

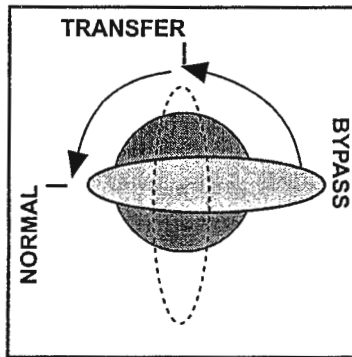
## 2.3 Powering Up the Comet

To restart the UPS from Maintenance Bypass to Normal mode after fitting and connecting the interface option board and before testing:

1. Turn the manual bypass switch SR1 to the "transfer" position.
2. Wait for an alarm and diagnostic display to go on.

Figure Manual Bypass Switch

2-4



### WARNING



Failure to follow the proper Start-up sequence will result in a load loss. After SR1 is set to "TRANSFER" it takes the UPS five (5) or six (6) seconds to test the input power before turning on the Static Switch. During this time, the load is still supplied by the Maintenance Bypass line, and moving SR1 to "NORMAL" will result in interruption of power to the load.

3. Turn the inverter off by pressing the grey "Inverter Off" pushbutton on the front panel, if your Comet has been programmed to automatically restart.



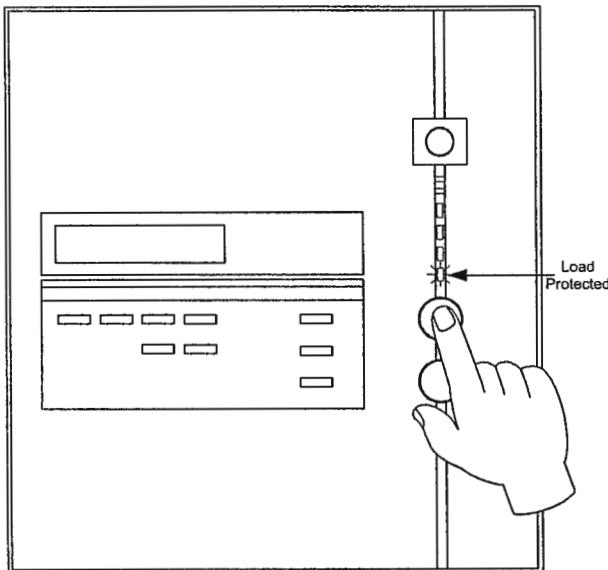
**WARNING**

**Always turn the Inverter off before rotating the SR1 Switch.**

4. Close the battery disconnect circuit breaker QF1.
5. Turn the manual bypass switch SR1 to the "normal" position.
6. Turn the Inverter on by pressing the green "Inverter On" pushbutton on the front panel. If the transfer conditions are not satisfied (bypass out of tolerance or other reason), a forced transfer will be required. Refer to the "Forced Transfers" section in the Comet Installation and User's Guide for further information.

Now the UPS is in normal operating mode. The green "load protected" light is illuminated on the indication panel.

Figure 2-5 **Load Protected Light**



---

# U-Talk protocol

---

## 3.0 Overview

The U-Talk protocol is primarily of interest to customers who wish to tailor a software solution for communication between the Comet UPS and a computer. For most customers, this software exists on the Solution Pac CD-ROM. However, using the U-Talk protocol, custom applications can be created that can monitor and/or control the UPS.

## 3.1 Presentation Introduction

The protocol used by U-TALK enables reading or writing of physical measurements. The line parameters as well as the inverter's slave number for the RS232 interface may be configured.

## 3.2 Conventions

Items in angle brackets (< and >) and set in *Times Italic* (and the angle brackets themselves) are symbols that are not typed literally. They must be expanded according to the definitions below. Items in `Courier font` are literal characters sent to and received from the U-Talk board.

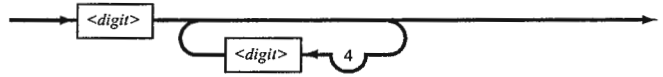
To distinguish operations that read the state of the UPS from operations that change the state or settings of the UPS, `Courier bold` and `Courier regular` are used, respectively. Items in `Courier bold` are safe to execute at any time, but sequences in `Courier regular` should only be performed by users with complete knowledge of the workings of the Comet UPS. Changing of UPS settings could cause a loss of power to the load attached to the UPS or could cause other harm or unwanted results to both the UPS and attached loads.

## 3.3 Definitions

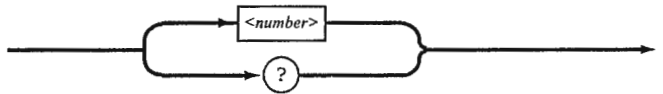
Since some ASCII codes are non-printing or, in the case of the space character, the context of usage is difficult to discern among other text, these definitions are used instead. The right column contains explanations of the tags in the left column. The right column includes hexadecimal values and ranges.

<i>&lt;SP&gt;</i>	\x20 (space character used as the field delimiter)
<i>&lt;CR&gt;</i>	\x0D (carriage return)
<i>&lt;LF&gt;</i>	\x0A (line feed)
<i>&lt;Xon&gt;</i>	\x11 (control-Q)
<i>&lt;Xoff&gt;</i>	\x13 (control-S)
<i>&lt;End_C&gt;</i>	\x0A end of sequence for transmission to the UPS <i>&lt;LF&gt;</i>
<i>&lt;End_A&gt;</i>	\x0A0D end of sequence for transmission from the UPS <i>&lt;LF&gt;&lt;CR&gt;</i>
<i>&lt;UPPERCASE&gt;</i>	ASCII character between the values \x41 and \x5A inclusive
<i>&lt;lowercase&gt;</i>	ASCII character between the values \x61 and \x7A inclusive
<i>&lt;digit&gt;</i>	ASCII character between the values \x30 and \x39 inclusive
<i>&lt;question&gt;</i>	\x3F, the ASCII character “?”

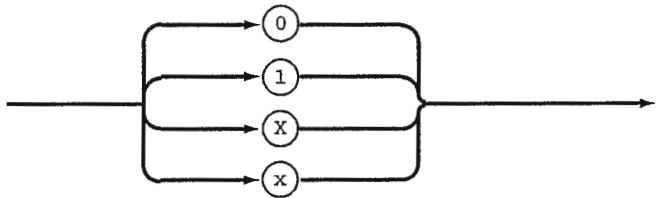
**<number>** numerical data in the form of a 1 to 5 character string of *digits*, ASCII codes \xh30 through \xh39. The string represents a numerical value in the range of 0 to 65535 decimal



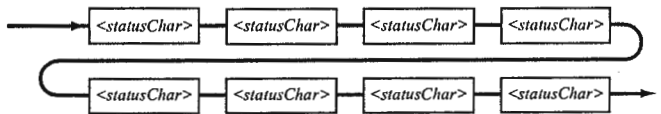
**<data>** a **<number>** or **<question>**



**<statusChar>** 0 (false) \xh30, 1 (true) \xh31, x or X (unimplemented status for this UPS) \xh58 and \xh78



**<status>** logical data held in an 8 character string. Each character corresponds to one bit from a status byte. Each character is an instance of **<statusChar>**



The protocol ignores carriage returns <CR> on input but may echo them if echo mode is selected.

# Comet U-Talk

---

## 3.4 Flow control

Echo mode is the default flow control mode. The computer waits for the echo of each character transmitted before sending the next character. This mode can be selected via a command.

## 3.5 Structure of packets

A single ASCII character sent to or received from the UPS will not be interpreted by the U-Talk board as having any meaning. Groups of characters must be sent for the U-Talk board to produce a response. A *packet* is a group of ASCII characters that conforms to the U-Talk protocol. In some MGE literature a packet may also be referred to as a *frame*.

The length of packets is not always the same. When numerical information is sent, for example, as few as one and as many as five characters may represent the value. Sometimes, the number of data items varies. As an example of this, when reading the inverter voltage, a single-phase UPS will return one value, but a three-phase UPS will return a value for each phase. To indicate this, square braces [ ] surround optional items. Data structures in your software must be able to account for this.

### 3.5.1 Packets sent to the UPS

Table Format of packets sent to UPS

3-1

	<mod>		<type>		<SP>	<data>	<End_C>
Length	One byte		One byte		One byte	One to five bytes	One byte
Description	Destination module for this frame		type of data to read or write		space character	Numerical data, an address or a request for a value	End of transmission to the UPS
ASCII character or Hexadecimal value	A	S	c	s	\xh20	0 to 65535 (data or address) or ? (\xh3F) (request for value)	\xh0A
	B	T	f	t			
	E	U	m	v			
	I	V	n	x			
	L	Z	k				
	P						
Note: not all combinations of module and type are used							

Packets sent to the UPS from a terminal or computer have the following format: `<mod>[<type>[<SP><data>]]<End_C>` where:

`<mod>` must be an uppercase letter identifying the UPS's destination module.

`<mod>` can be one of the following values:

- A Communication (protocol).
- B Battery.
- E Charger.
- I Inverter.
- L Load.
- P Connection.
- S System.
- T Communications.
- U Mains 1.
- V Mains 2.
- Z Communications.

`<type>`: must be a lowercase letter identifying the type of data to read or write.

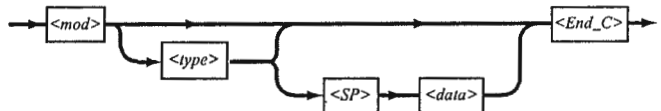
`<type>` can be one of the following values:

- c Current (A).
- f Frequency (Hz).
- m Minutes (mn).
- n Seconds.
- k Power (VA).
- s Status.
- t Temperature ( °C).
- v Voltage ( V).
- x Command mode.

`<data>`: data may take two different forms:

Numeric value in this case it is either data or an address. The number of characters can range from one to five.

? In this case the packet is a request for a rated value.



## 3.5.2 Response packets from the UPS

Response packets from the UPS are always concluded by `<End_A>`.

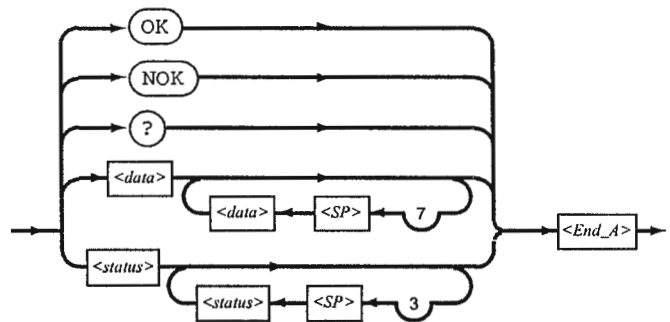
OK<End\_A>                    acknowledgement

NOK<End\_A>                  syntax error

?<End\_A>                    transmission error

`<data1><SP>[<data2><SP>...<dataN><SP>]<End_A>`  
response to a data request. The maximum number of `<data>` items is eight.

`<status1><SP>[<status2><SP>...<statusN><SP>]<End_A>`  
response to a status request. The maximum number of `<status>` items is four.



## 3.6 Packets and their definitions

Below are the packets that can be sent to and received from the UPS. Each packet's syntax is shown, along with a description of what it does and what response can be expected.

## 3.6.1 General commands

These packets affect the communication between the terminal and the U-Talk board. They do not affect the UPS or its operation.

---

Echo off

**Z**<End\_C>

Switch echo mode off. Echo mode is on by default, but this command will turn echo mode off.

There is no response from the UPS.

---

Echo on

**A**<End\_C>

Switch echo mode on. Use this command to return to echo mode after issuing the previous command.

There is no response from the UPS.

---

Initialize

**Ax**<SP>1<End\_C>

Initialization of communications

There is no response from the UPS.

## 3.6.2 Readable measurements

Some UPS measurements are accessible through the U-Talk board. When properly asked, the U-Talk will query the appropriate hardware and return a packet containing the desired information.

### Voltages

---

Get inverter voltage

**Iv**<End\_C>

Read the inverter voltage

Response from the UPS:

<Data1><SP><Data2><SP><Data3><End\_A>

<Data> is the UPS voltage measured between a phase and neutral and expressed in Volts

---

Get output voltage

**Lv**<End\_C>

Read the average output voltage of the UPS

Response from the UPS: <Data><End\_A>

<Data> is the average of the phase-to-phase voltages.

# Comet U-Talk

---

Get Mains 1 voltage

**Uv**<End\_C>

Read the input voltage of Mains 1,  
the normal input to the UPS

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the voltage expressed in Volts.

---

Get Mains 2 voltage

**Vv**<End\_C>

Read the input voltage of Mains 2,  
typically the input used when  
the UPS is bypassed

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the voltage expressed in Volts.

---

Get battery voltage

**Bv**<End\_C>

Read the voltage of attached batteries

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the voltage expressed in Volts.

---

## Frequencies

Get frequency of the inverter

**If**<End\_C>

Read the frequency of  
the inverter module

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the frequency expressed in deciHertz (Hz x 10).  
For example, 60 Hz would be returned as 600,  
59.5 Hz would be returned as 595

---

Get frequency of the load

**Lf**<End\_C>

Read the frequency of the attached load

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the frequency expressed in deciHertz (Hz x 10).

---

Get frequency of Mains 2

**Vf**<End\_C>

Read the frequency of Mains 2

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the frequency expressed in deciHertz

---

## Currents

Get inverter current

**Ic**<End\_C>

Read the current flow of  
the inverter module

Response from the UPS: <Data1><SP><Data2><SP><Data3><End\_A>  
where <Data> represents the rms current of the phase expressed in centiamperes.

---

Get the load current

**Lc**<End\_C>

Response from the UPS: <Data1><SP><Data2><SP><Data3><End\_A>  
where <Data> represents the rms current of the phase expressed in centiamperes.

## Rated Values

---

Get battery backup time

**Bn**<SP>?<End\_C>

Read the approximate time remaining on the battery. This reading is a calculation based on the amount of load presently being used. The time remaining will be less under increasing loads, and can be influenced by other factors.

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the rated battery backup time expressed in seconds.

## Rated Values (continued)

---

Get battery-rated voltage

**Bv**<SP>?<End\_C>

Read the rated voltage of the battery attached to the UPS.

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the rated battery voltage expressed in Volts.

Get inverter rated voltage

**Iv**<SP>?<End\_C>

Read the rated voltage of the inverter

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the rated voltage in Volts.

Get rated voltage of Mains 1

**Vv**<SP>?<End\_C>

Read the rated voltage of Mains 1; typically the UPS itself draws power from Mains 1

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the rated voltage in Volts.

Get rated voltage of Mains 2

**Vv**<SP>?<End\_C>

Read the rated voltage of Mains 2; typically, the static bypass and the maintenance bypass draw power from Mains 2

Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the rated voltage in Volts

# Comet U-Talk

---

Get rated load voltage

**Lv**<SP>? <End\_C>

Read the rated load voltage.

Response from the UPS: <Data><End\_A>

where <Data> represents the rated voltage in Volts.

---

Get inverter rated load current

**Ic**<SP>? <End\_C>

Read the inverter rated load current

Response from the UPS: <Data><End\_A>

where <Data> represents the inverter rated load current expressed in centiamperes.

---

Get rated frequency of the load

**Lf**<SP>? <End\_C>

Read the rated frequency of the load

Response from the UPS: <Data><End\_A>

where <Data> represents the rated frequency expressed in deciHertz

---

Get rated frequency of Mains 2

**Vf**<SP>? <End\_C>

Read the rated frequency of Mains 2

Response from the UPS: <Data><End\_A>

where <Data> represents the rated frequency expressed in deciHertz

---

Get apparent power

**k**<SP>? <End\_C>

Response from the UPS: <Data><End\_A>

where <Data> is the rated apparent power expressed in VA;

---

Get rated value of load current

**Lc**<SP>? <End\_C>

Read the rated value of the load current

Response from the UPS: <Data><End\_A>

where <Data> represents the rated value of the load current expressed in centiamperes.

---

Get rated value of the battery recharge time

**En**<SP>? <End\_C>

Read the rated value of the battery recharge time

Response from the UPS: <Data><End\_A>

where <Data> represents the rated value of the battery recharge time expressed in seconds.

---

## Other Values

---

### Get remote shutdown time delay

**Sn?**<End\_C> Read the remote shutdown time delay  
Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the remote shutdown time delay;

---

### Get battery backup time

**Bn**<End\_C> Read the battery backup time  
Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the battery backup time expressed in seconds;

---

### Get battery temperature

**Bt**<End\_C> Read the battery temperature  
Response from the UPS: <Data><End\_A>  
where <Data> represents the temperature of the battery  
expressed in degrees Celsius.

## 3.6.3 Commands

---

### Order delayed shutdown

**Sx**<SP>0<End\_C> Delayed shutdown order  
The response from the UPS is always: OK<End\_A>  
Use with **Sn?**<End\_C> to get shutdown time,  
and **Sn**<Data><End\_C> to set the shutdown time

## 3.6.4 Alarm and fault status

All the characters comprising the status are coded using positive logic:

- 1 indicates true or that a fault or an alarm occurred.
- 0 indicates false or that no fault nor alarm occurred.
- x or X the character has no significance.

---

Get system status:

**Ss**<End\_C>

Read the system status

Response from the UPS: <status><End\_A>

where <status> comprises:

character 0	load not protected.
character 1	overload.
character 2	inverter on battery power.
character 3	low battery shutdown warning.
character 4	no battery.
character 5	
character 6	acquisition fault.
character 7	UPS alarm.

---

Get communication status

**Ts**<End\_C>

Read the communication status

Response from the UPS: <status><End\_A>

where <status> comprises:

character 0	
character 1	echo mode.
character 2	
character 3	
character 4	
character 5	
character 6	
character 7	

---

Get battery status

**Bs**<End\_C>

Read the battery status

Response from the UPS: <status><End\_A>

where <status> comprises:

character 0	no battery.
character 1	battery circuit open.
character 2	
character 3	
character 4	check battery.
character 5	charge < 80%.
character 6	
character 7	

---

## Get inverter status

**IS**<End\_C>

Read the inverter status

Response from the UPS: <status1><SP><status2><End\_A>

where <status1> comprises:

character 0 inverter shutdown.  
character 1  
character 2  
character 3  
character 4 overload.  
character 5 peak overload.  
character 6 thermal overload.  
character 7 temperature fault.

and where <status2> comprises:

character 0  
character 1 phase outside of tolerances.  
character 2  
character 3  
character 4  
character 5  
character 6  
character 7

---

## Get connection status

**PS**<End\_C>

Read the connection status

Response from the UPS: <status><End\_A>

where <status> comprises:

character 0  
character 1 static bypass closed.  
character 2  
character 3  
character 4 overload fault.  
character 5 peak overload.  
character 6 thermal overload fault.  
character 7

---

## Get load status

**LS**<End\_C>

Read the load status

Response from the UPS: <status><End\_A>

where <status> comprises:

character 0: voltage outside tolerances.  
character 1 frequency outside tolerances.  
character 2 phase rotation fault.  
character 3  
character 4 overload.  
character 5  
character 6  
character 7 temperature fault.

---

# Comet U-Talk

---

---

Get status of Mains 1

**Us**<End\_C>

Read the status of Mains 1

Response from the UPS: <status><End\_A>

where <status> comprises:

- character 0 voltage outside tolerances.
- character 1 frequency outside tolerances.
- character 2
- character 3
- character 4
- character 5
- character 6
- character 7

---

Get status of Mains 2

**Vs**<End\_C>

Read the status of Mains 2

Response from the UPS: <status><End\_A>

where <status> comprises:

- character 0 voltage outside tolerances.
- character 1 frequency outside tolerances.
- character 2 phase rotation fault.
- character 3
- character 4
- character 5
- character 6
- character 7

## 3.6.5 Setting the Remote Shutdown Time Delay

---

Set remote shutdown time

**Sn**<Data><End\_C>

Set remote shutdown time

where <Data> represents the remote shutdown time delay.

Response from the UPS: OK<End\_A>

---

## 4.0 General overview

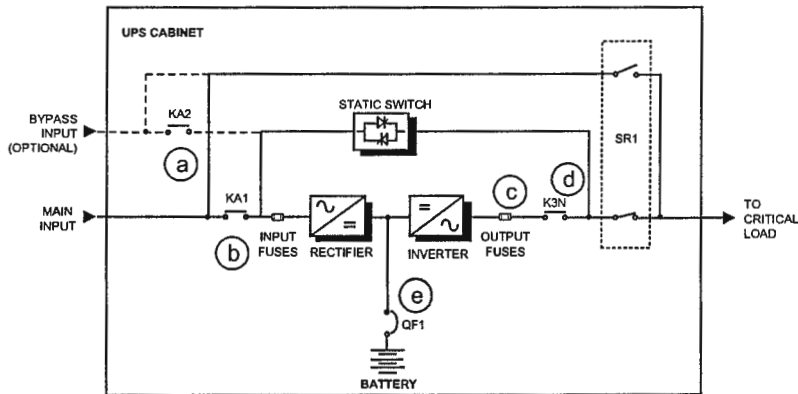
This section presents the specific operating aspects and system data provided by the RS232 board.

## 4.1 Block diagram

See Figure 4-1.

Figure 4-1 Single-Line Diagram, Comet UPS

4-1



## 4.2 Measured quantities

See Figure 4-2.

Figure 4-2 Measured Quantities

4-2

(a)	F mains 2	V mains 2 I mains 2
(b)	F mains 1	V mains 1
(c)	F inverter	V inverter I inverter
(d)	F load	V load I load
	Apparent power	
(e)	I battery or I dc battery backup time	V battery or V dc

## Comet U-Talk

---

*(this page left blank intentionally)*

© 2007 by Comet U-Talk

---

# Glossary

---

## Symbols

/	Used to represent "and/or."
%	Percent; of each hundred.
° F.	Degrees Fahrenheit.
° C	Degrees Celsius.
@	At.
±	Plus or minus.
#	Number.
Ø	Phase.
Ω	Ohms.
2nd	Second.
A, B, C	Normal sequence of phases (clockwise) in three-phase power.
AC or ac	Alternating current.
<b>Ambient air temperature</b>	The temperature of the surrounding air.
<b>Ambient noise</b>	The noise level of the environment.
<b>Attached load</b>	The load attached to the UPS output, such as a computer system or manufacturing system.
<b>AWG</b>	American Wire Gauge, formerly Brown & Sharp gauge.
<b>B or BAT. or BATT.</b>	Battery.
<b>Breaker</b>	Circuit breaker.
<b>British Thermal Unit</b>	A unit of heat equal to 252 calories (see BTU).

---

## Comet U-Talk

---

<b>BTU or Btu</b>	British thermal unit. Defined as the amount of energy required to raise the temperature of 1 pound of water by 1° F.
<b>BYP</b>	Bypass.
<b>BYPASS</b>	Maintenance bypass.
<b>Bypass AC input</b>	Mains 2.
<b>Calorie</b>	A unit of heat. One calorie is the amount of energy required to raise the temperature of one gram of water by one degree Celsius.
<b>Carrier</b>	The company or individual responsible for delivering goods from one area to another.
<b>CB</b>	Circuit breaker.
<b>Conduit</b>	A flexible or rigid tube surrounding electrical conductors.
<b>C.S.S.</b>	Customer Support Services.
<b>CT</b>	Current transformer.
<b>Curr.</b>	Current.
<b>Current rating</b>	The maximum current that a piece of electrical equipment is designed to carry.
<b>DC or dc</b>	Direct current.
<b>Earth ground</b>	A ground circuit that has contact with the earth.
<b>Electrician</b>	Refers to an installation electrician qualified to install heavy-duty electrical components in accordance with local codes and regulations. Not necessarily qualified to maintain or repair electrical or electronic equipment. Compare to technician.
<b>End of Battery Backup Time</b>	Indicates that the minimum battery voltage threshold has been reached during operation on battery power and results in the UPS being shutdown.
<b>EPO</b>	Emergency power off.
<b>Free running</b>	Indicates that the inverter frequency is stable and independent of the bypass AC input (mains 2) frequency.
<b>FREQ</b>	Frequency.
<b>Fusible</b>	Capable of being melted with heat.

<b>GND</b>	Ground
<b>Hz</b>	Hertz, a measure of frequency; one cycle per second equals one Hertz.
<b>I</b>	Current.
<b>Input branch circuit</b>	The input circuit from the building power panel to the equipment.
<b>Inverter</b>	An electrical circuit that generates an AC sinewave output from a DC input.
<b>Inverter Overload</b>	Informs the user that the load is drawing more than the rated UPS output.
<b>Inverter Thermal Overload</b>	Informs the user that a current overload has occurred on the inverter. The inverter shuts down after the time given by the overload curves.
<b>kVA</b>	Kilovolt-Ampere; a measure of apparent power.
<b>kW</b>	Kilowatt; a measure of real power.
<b>LCD</b>	Liquid-crystal display.
<b>LED</b>	Light-emitting diode.
<b>LEG or Leg</b>	Inverter leg.
<b>Load protected</b>	The attached load is being supplied by the UPS module inverter output, and the battery is available in the event that incoming (utility) power is lost.
<b>Load not protected</b>	The attached load is being supplied, but the battery system is unavailable.
<b>Low Battery Shutdown</b>	The battery has reached the lowest permitted operating voltage, and the inverter has shut down (disconnecting the load) to protect the battery from damage due to further discharge.
<b>Low Battery Shutdown Warning</b>	This warning indicates that the end of backup time is imminent. It is only applicable when the inverter operates on battery power and it may be parameterized.
<b>Mains or</b>	
<b>mains 1</b>	Main AC input source.
<b>Mains 2</b>	Bypass AC input source.

## Comet U-Talk

---

<b>Mains 2 Thermal Overload</b>	Informs the user that a current overload has occurred on the "static bypass". The static bypass will open after the period given in the overload curves.
<b>MAX</b>	Maximum.
<b>MCM</b>	Thousand circular mil; standard wire sizes for multiple stranded conductors over 4/0 AWG in diameter. M is from the Roman numeral system; it is the symbol for 1,000.
<b>MGE</b>	MGE UPS Systems, Inc.
<b>MOV</b>	Metal-oxide varistor.
<b>NEC</b>	National electrical code.
<b>NFPA</b>	National fire protection association.
<b>NO. or No.</b>	Part number.
<b>OSHA</b>	Occupational safety and health act.
<b>OF</b>	Over-frequency.
<b>On-battery operation</b>	The attached load is being supplied by the stored energy in the battery system.
<b>OV</b>	Over-voltage.
<b>Overload On Mains 2</b>	During an overload, the load is supplied by Mains 2 via the "static bypass".
<b>Packing list</b>	The list of articles included in a given shipment.
<b>Peak Overload</b>	Indicates overload operation with an excessively high peak current.
<b>P.F.</b>	Power factor.
<b>Remote emergency power off</b>	A switch used for shutting down electrical equipment from a location away from the equipment.
<b>REPO</b>	Remote emergency power off.
<b>SCR</b>	Silicon-controlled rectifier.
<b>SEQ</b>	Sequence.

---

<b>Shipping damage</b>	<i>Any damage done to an article while it is in transit.</i>
<b>Specific gravity</b>	The ratio of the weight of a given volume of substance (such as electrolyte) to that of an equal volume of another substance (such as water) used as a reference.
<b>Status</b>	Indicates that the battery circuit is off either due to the circuit breaker being open or for other reasons. This function does not exist if there is an external charger
<b>Static Bypass Fault</b>	Mains 2 voltage outside tolerances: Indicates that the amplitude of Mains 2 voltage is outside tolerances. Mains 2 frequency outside tolerances: Informs the user that Mains 2 frequency is outside tolerances. Inverter / Mains 2 phase shift outside tolerances: Indicates that the phase shift between the inverter and Mains 2 is outside tolerances.
<b>Sync or synch</b>	Synchronization.
<b>Technician</b>	Refers to an electronic technician qualified to maintain and repair electronic equipment. Not necessarily qualified to install electrical wiring. Compare with electrician.
<b>U</b>	Voltage.
<b>UF</b>	Under frequency.
<b>UL</b>	Underwriters Laboratories, Inc.
<b>UPS</b>	Uninterruptible power system.
<b>UV</b>	Under voltage.
<b>VAC</b>	Volts of alternating current.
<b>Vb</b>	Battery voltage (in volts DC).
<b>VDC</b>	Volts of direct current.
<b>Via</b>	By way of.
<b>VPC</b>	Volts per cell, the measure of the electrical potential of a storage cell, such as a battery.
<b>XFMR</b>	Transformer.

*(this page left blank intentionally)*

---

---

# Reorder form

---

**M G E**

UPS SYSTEMS



1660 Scenic Avenue  
Costa Mesa, CA 92626

**Use this form** to order additional copies of this document, or to report any errors, omissions, or other problems you have experienced.

NAME \_\_\_\_\_

COMPANY \_\_\_\_\_

STREET ADDRESS \_\_\_\_\_

CITY \_\_\_\_\_ STATE \_\_\_\_\_ ZIP \_\_\_\_\_

I would like to order \_\_\_\_\_ (quantity @ \$50.00 each) additional copies of the:

**Comet UPS U-Talk  
Installation and User's Guide**

86-160314-00

I would like to report the following problems with this document:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

M G E  
UPS SYSTEMS

*Nothing will stop you now™*

**ANEXO 4**

**CODIGO FUENTE DE PROGRAMA DE SMR**

**Título: index.html**

**Función:** Este archivo es el que levanta por default el apache. Su función es llamar la página inicial de SMR

```
<html>
<head>
<title>Sistema de Monitoreo Remoto - SMR</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
</head>
<frameset rows="70,139,100%" frameborder="NO" border="0" framespacing="0">
<frame name="top" scrolling="NO" noresize src="smrh.html" marginwidth="0" marginheight="0" >
<frame name="menu" scrolling="NO" noresize src="smrm.html" marginwidth="0"
marginheight="0">
<frame name="arbol" scrolling="NO" noresize src="smrt.php" marginwidth="0" marginheight="0">
</frameset>
<noframes>
<body bgcolor="#FFFFFF" text="#000000">
</body>
</noframes>
</html>
```

**Título. smrh.html**

**Función:** Muestra la página de cabecera del SMR. Desplegando la leyenda "Sistema de Monitoreo Remoto".

```
<html>
<head>
<title>uno</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
</head>
<body bgcolor="#2F7AC0" text="#000000" background="fondo.gif" leftmargin="0" topmargin="0"
marginwidth="0" marginheight="0">
<div align="left"></div>
</body>
</html>
```

**Título: smrt.php**

**Función:** Este archivo verifica la existencia de alarmas con el objeto de mostrar una notificación en la pantalla. Al mismo tiempo muestra los nodos que están siendo monitoreados.

```
<?php$separado="" .date("m/d/Y - H:i:s")."";
$hostname="localhost";
$link=MYSQL_CONNECT("$hostname","root") OR DIE("Unable to connect to localhost");
$dbName="fasor";
$db=mysql_select_db("$dbName",$link) or die( "Unable to select database");
$usertable="nodos";
$query = mysql_query("SELECT ups_id,ip,nombre,flag FROM $usertable",$link) or die("");
$num_rows = mysql_num_rows($query);
$query2 = mysql_query("SELECT ups_id FROM $usertable where flag='1'", $link) or die("");
$num_rows2 = mysql_num_rows($query2);
```

```

$i=0;
$tgr="";
while ($i < $num_rows2){
    $gr="";
    $row2=mysql_fetch_row($query2);
    $tabl1="mibs_alarmas";
    $query1 = mysql_query("SELECT fb,rb,bnb,fcv,vft,uob,cd,sob,sot,fecha,date,ups_id
FROM $tabl1 where ups_id=$row2[0] order by fecha desc",$link) or die("");
    $row1=mysql_fetch_row($query1);

if($row1[0] == 1){$alarma1="fb";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma1"."|"."$row2[0]".",";};
if($row1[1] == 1){$alarma2="rb";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma2"."|"."$row2[0]".",";};
if($row1[2] == 1){$alarma3="bnb";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma3"."|"."$row2[0]".",";};
if($row1[3] == 1){$alarma4="fcv";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma4"."|"."$row2[0]".",";};
if($row1[4] == 1){$alarma5="vft";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma5"."|"."$row2[0]".",";};
if($row1[5] == 1){$alarma6="uob";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma6"."|"."$row2[0]".",";};
if($row1[6] == 1){$alarma7="cd";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma7"."|"."$row2[0]".",";};
if($row1[7] == 1){$alarma8="sob";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma8"."|"."$row2[0]".",";};
if($row1[8] == 1){$alarma9="sot";$ups_id="$row2[0]";$gr=$gr."$alarma9"."|"."$row2[0]".",";};

$tabl3="mibs_estados"; $query3 = mysql_query("SELECT
respaldo,nivel,voltajebat,temperatura,voltajeinput,frecuenciainput,voltajeoutput,frecuenciaoutput,
potenciaoutput,fecha,date,ups_id FROM $tabl3 where ups_id=$row2[0] order by fecha
desc",$link) or die("");
$row3=mysql_fetch_row($query3);

if(($row3[0]==0)&&($row3[1]==0)&&($row3[2]==0)&&($row3[3]==0)&&($row3[4]==0)&&($row3[5]
==0)&&($row3[6]==0)&&($row3[7]==0)&&($row3[8]==0)){$alarma10="fc";$ups_id="$row2[0]";$gr
=$gr."$alarma10"."|"."$row2[0]".",";};

$tgr=$tgr."$gr";$i++;}
$len = strlen($tgr);
$last=$len-1;
$tgr = substr($tgr,0,$last);
?>

<html>
<head>
<META HTTP-EQUIV="Refresh" CONTENT="20;URL=smrt.php">
<title>Nodos SMR</title>
<script language="javascript">
function set(vars){
    var pares = vars.split(",");
    for (var i=0; i < pares.length; i++){
        var win = pares[i].split("|");
        for (var j=0; j < win.length; j++) {
            var texto=win[0];
            var nodo=win[1];
            var win=i;
            window.open("smr_alarma.php?texto="+texto+"&nodo="+nodo+""+win
+""+',width=300,height=200,resizable=no,toolbar=no,location=no,status=no,scrollb
ars=no,menubar=no');
        }
    }
}
}

```

```

function show_on(nodo){
    window.open("smr_habi.php?nodo="+nodo+"", "onnode", 'width=300,height=200,resizable
=no,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=no,menubar=no')
}
</script>
</head>
<LINK rel=stylesheet type=text/css href=smr.css>
<body bgcolor=ffffff <? if($str!=""){echo "onLoad=javascript:set('$str')";}?>>
<center>
<table border=1 bgcolor=#FFFFFF" bordercolor="1D5D99" cellspacing="0" cellpadding="0"
width=75%>
<tr>
<td bgcolor=#2f7ac0 colspan=4><font class=lethead><? echo $separado;?></font></td>
</tr>
<tr>
<td bgcolor=#2f7ac0><font class=lethead>&nbsp;ID</font></td><td bgcolor=#2f7ac0><font
class=lethead>&nbsp;IP</font>
</td>
<td bgcolor=#2f7ac0><font class=lethead>&nbsp;Empresa</font></td>
<td bgcolor=#2f7ac0><font class=lethead>&nbsp;Estado Actual</font></td>
</tr>
<script language=php>
$i=0;
while ($i < $num_rows){
    $row=mysql_fetch_row($query);
    if($row[3] == 1){$estado="<font class=lethead>Habilitado</font>";}
    if($row[3] == 0){$estado="<font class=lethead><a href=javascript:show_on('$row[0]')>No
Habilitado</a></font>";}
    echo "<tr><td bgcolor=FFFFFF>&nbsp;<font class=lethead>$row[0]</font></td>";
    echo "<td bgcolor=FFFFFF>&nbsp;<font class=lethead>$row[1]</font></td>";
    echo "<td bgcolor=FFFFFF>&nbsp;<font class=lethead>$row[2]</font></td>";
    echo "<td bgcolor=FFFFFF>&nbsp;<font class=lethead>$estado</font></td></tr>"; $i++; }
</script>
</table>
</center>
</body>
</html>

```

**Título de Archivo:** *smrm.html*

**Función:** *Este archivo es el menú del programa SMR.*

```

<html>
<head>
<title>Main - Campaign Manager</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<script language="JavaScript">
    function MM_findObj(n, d) {
        if(!d) d=document;
        if((p=n.indexOf("?"))>0&&parent.frames.length) {
            d=parent.frames[n.substring(p+1)].document; n=n.substring(0,p);}
        if(!(x=d[n])&&d.all) x=d.all[n];
        for (i=0;!x&&i<d.forms.length;i++) x=d.forms[i][n];
    }

```

```
for(i=0;!x&& d.layers&&i<d.layers.length;i++)
x=MM_findObj(n,d.layers[i].document);
if(!x && document.getElementById) x=document.getElementById(n);return x;}
```

```
function MM_showHideLayers() {
obj,args=MM_showHideLayers.arguments;
for (i=0; i<(args.length-2); i+=3)
    if ((obj=MM_findObj(args[i]))!=null) {
        v=args[i+2];
        if (obj.style) {obj=obj.style;
            v=(v=='show')?'visible':(v=='hide')?'hidden':v;
            obj.visibility=v;
        }
    }
}
```

```
}
```

```
function MM_openBrWindow(theURL,winName,features) { //v2.0
    window.open(theURL,winName,features); }
</script><script
language=javascript>function grande(){ if (document.all){ parent.moveTo(0,0);
parent.window.resizeTo(window.screen.availWidth, window.screen.availHeight); } else{
moveTo(0,0); parent.window.resizeTo(window.screen.availWidth,
window.screen.availHeight); } }
</script>
<link rel="stylesheet" href="letras.css" type="text/css"></head>
```

```
<body onload=javascript:setTimeout("grande()",500) bgcolor="#FFFFFF" text="#FFFFFF"
leftmargin="0" topmargin="0" marginwidth="0" marginheight="0" background="fondo2.gif">
<div id="corner" style="position:absolute; left:0; top:0; width:186; height:36; z-index:1; visibility:
visible"></div>
```

```
<DIV id="lay1" style="position:absolute; left:160px; top:12px; width:150px; height:15px; z-
index:11; visibility:visible"><A
HREF="#" class="letras" onClick="MM_showHideLayers('lay11','show','lay21','hide','lay31','hid
e','lay41','hide')">Administraci&oacute;n</A></DIV>
```

```
<DIV id="lay11" style="position:absolute; left:160px; top:36px; width:150px; height:15px; z-
index:11; visibility:hidden">
```

```
<table width=150 border=1 cellpadding=0 cellspacing=0 bordercolor=#000000>
<tr>
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('../ADMSMR/smr_ss.php','startstop','width=400,height=150
,resizable=no,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=no');MM_show
HideLayers('lay11','hide')">Inicio SMR</A></td>
```

```
</tr>
<tr>
```

```
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('../ADMSMR/smr_addnode.html','addnode','width=750,heig
ht=280,resizable=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=no');M
M_showHideLayers('lay11','hide')">Agregar Nodo</A>
</td>
```

```
</tr>
<tr>
```

```
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('../ADMSMR/smr_addusuario.html','adduser','width=600,he
ight=220,resizable=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=no');M
M_showHideLavers('lay11','hide')">Aareaar Usuario</A>
```

```
</td>
</tr>
</table></DIV>
```

```
<DIV id="lay2" style="position:absolute; left:310px; top:12px; width:150px; height:15px; z-
index:12; visibility:visible"><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_showHideLayers('lay11','hide','lay21','show','lay31','hide','lay41','hide')>Mant
enimiento</A></DIV><DIV id="lay21" style="position:absolute; left:310px; top:36px; width:150px;
height:15px; z-index:12; visibility:hidden">
```

```
<table width=150 border=1 cellpadding=0 cellspacing=0 bordercolor=#000000>
<tr>
```

```
<td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('../ADMSMR/smr_updnod.html','updnod','width=750,heig
ht=280,resizable=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=no');M
M_showHideLayers('lay21','hide')>Modificar Nodo</A>
</td>
```

```
</tr>
<tr>
```

```
<td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('../ADMSMR/smr_updalarma1.php','updmen','width=600,height=43
0,resizable=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=no');MM_showHideL
ayers('lay21','hide')>Modificar Mensaje de Alarma</A>
</td>
```

```
</tr>
<tr>
```

```
<td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('../ADMSMR/smr_updusuario.php','updcorre','width=600,height=3
50,resizable=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=yes');MM_showHide
Layers('lay21','hide')>Borrar Usuario</A>
</td>
```

```
</tr>
<tr>
```

```
<td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('../ADMSMR/smr_bormib.php','iclera','width=350,height=20
0,resizable=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=no,menubar=no');MM_show
HideLayers('lay21','hide')>Limpiar Registros</A>
</td>
```

```
</tr>
</table></DIV>
```

```
<DIV id="lay3" style="position:absolute; left:460px; top:12px; width:150px; height:15px; z-
index:13; visibility:visible"><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_showHideLayers('lay11','hide','lay21','hide','lay31','show','lay41','hide')>Repo
rtes</A></DIV>
```

```
<DIV id="lay31" style="position:absolute; left:460px; top:36px; width:150px; height:15px; z-
index:13; visibility:hidden">
```

```
<table width=150 border=1 cellpadding=0 cellspacing=0 bordercolor=#000000>
<tr>
```

```
<td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('smr_repnodos.php','rep31','width=650,height=400,resizabl
e=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=yes');MM_showHideLa
yers('lay31','hide')>Nodos</A>
</td>
```

```

</tr>
<tr>
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('smr_inodos3.php','rep32','width=550,height=200,resizable=yes,to
olbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=no');MM_showHideLayers('lay31','hide
')">Estado Actual</A>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('smr_alarmas.html','repor33','width=350,height=200,resiza
ble=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=yes');MM_showHideL
ayers('lay31','hide')">Alarmas</A>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('smr_repmibs.php','repo34','width=550,height=400,resizabl
e=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=yes');MM_showHideLa
yers('lay31','hide')">Mibs</A>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('smr_repusuarios.php','repo35','width=450,height=300,resi
zable=yes,toolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=yes');MM_showHid
eLayers('lay31','hide')">Usuarios</A>
    </td>
</tr>
</table></DIV>

<DIV id="lay4" style="position:absolute; left:620px; top:12px; width:150px; height:15px; z-
index:13; visibility:visible"><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_showHideLayers('lay11','hide','lay21','hide','lay31','hide','lay41','show')">Ayud
a</A></DIV><DIV id="lay41" style="position:absolute; left:620px; top:36px; width:150px;
height:15px; z-index:13; visibility:hidden">

<table width=150 border=1 cellpadding=0 cellspacing=0 bordercolor=#000000>
<tr>
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('manual.doc','manual','width=850,height=600,resizable=yes,toolbar
=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=no');MM_showHideLayers('lay41','hide')">
Manual de Usuario</A>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td bgcolor=#1D5D99><A HREF="#" class="letras"
onClick="MM_openBrWindow('smr_about.html','Acercade','width=400,height=250,resizable=yes,t
oolbar=no,location=no,status=no,scrollbars=yes,menubar=no');MM_showHideLayers('lay41','hid
e')">Acercade</A>
    </td>
</tr>
</table></DIV>

```

### **Título de Archivo: mibs1.PHP**

**Función: Este es el principal archivo del SMR, se encarga de realizar todas las peticiones SNMP, almacenar la información, seleccionar alarmas de notificación y enviar correos electrónicos a todos los usuarios del SMR.**

```
<?php
$hostname="localhost";
$link=MYSQL_CONNECT("$hostname","root") OR DIE("Unable to connect to localhost");
$dbName="fasor";
$db=mysql_select_db("$dbName",$link) or die("Unable to select database");

$usertable="start";
$query = mysql_query("SELECT * FROM $usertable",$link) or die("");
$num_rows = mysql_num_rows($query);
$i=0;
while ($i < $num_rows)
{
    $row=mysql_fetch_row($query);
    if ($row[0] == 1){

        $usertable="nodos";
        $query = mysql_query("SELECT ups_id,ip FROM $usertable where flag='1",$link) or
die("");
        $num_rows = mysql_num_rows($query);
        $h=0;
        $info="";
        while ($h < $num_rows){
            $row=mysql_fetch_array($query);
            echo "ups_id-->$row[0],ip-->$row[1]\n";

            //*****
            //tiempo del Sistema//
            $now = time();
            $date="".date("m/d/Y - H:i:s")."";
            //Nodo//
            $ups_ip="$row[1]";
            $ups_id=$row[0];
            //Captura de datos de MIBS de Estado//
            //Familia del UPS
            $familia = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.1.1.0");
            $pos = strpos($familia,"=");
            $pos = $pos + 2;
            $familia = substr($familia,$pos);
            //Modelo del UPS
            $modelo = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.1.2.0");
            $pos = strpos($modelo,"=");
            $pos = $pos + 2;
            $modelo = substr($modelo,$pos);
            //Tiempo de Respaldo del UPS
            $respaldo = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.5.1.0");
            $pos = strpos($respaldo,"=");
            $pos = $pos + 2;
            $respaldo = substr($respaldo,$pos)/60;
            //Nivel de Carga de Baterias del UPS
            $nivel = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.5.2.0");
```

```

$pos = strpos($nivel,"=");
$pos = $pos + 2;
$nivel = substr($nivel,$pos);
//Voltaje de Banco de Baterias del UPS
$voltajeat = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.5.5.0");
$pos = strpos($voltajeat,"=");
$pos = $pos + 2;
$voltajeat = substr($voltajeat,$pos)/10;
//Temperatura Interna del UPS
$temperatura = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.5.7.0");
$pos = strpos($temperatura,"=");
$pos = $pos + 2;
$temperatura = substr($temperatura,$pos);
//Voltaje de Entrada del UPS
$voltajeinput = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.6.2.1.2.1");
$pos = strpos($voltajeinput,"=");
$pos = $pos + 2;
$voltajeinput = substr($voltajeinput,$pos)/10;
//Frecuencia de Entrada del UPS
$frecuenciainput = snmpget("$ups_ip", "smrfasor",
".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.6.2.1.3.1");
$pos = strpos($frecuenciainput,"=");
$pos = $pos + 2;
$frecuenciainput = substr($frecuenciainput,$pos)/10;
//Voltaje de Salida del UPS
$voltajeoutput = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.7.2.1.2.1");
$pos = strpos($voltajeoutput,"=");
$pos = $pos + 2;
$voltajeoutput = substr($voltajeoutput,$pos)/10;
//Frecuencia de Salida del UPS
$frecuenciaoutput = snmpget("$ups_ip", "smrfasor",
".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.7.2.1.3.1");
$pos = strpos($frecuenciaoutput,"=");
$pos = $pos + 2;
$frecuenciaoutput = substr($frecuenciaoutput,$pos)/10;
//Potencia Demandada del UPS
$potenciaoutput = snmpget("$ups_ip", "smrfasor",
".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.7.2.1.4.1");
$pos = strpos($potenciaoutput,"=");
$pos = $pos + 2;
$potenciaoutput = substr($potenciaoutput,$pos);
//Estado del inversor del UPS
$inversor = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.7.9.0");
$pos = strpos($inversor,"=");
$pos = $pos + 2;
$inversor = substr($inversor,$pos);
//$inversor=1;

//Captura de datos de MIBS de alarma//
//Falla de bateria del UPS
$fb = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.5.9.0");
$pos = strpos($fb,"=");
$pos = $pos + 2;
$fb = substr($fb,$pos);
//$fb=1;
//Notificacion 1

```

```

        if($fb == 1){
            $name="fb";
            $table1="logs_alarmas";
            $sql1 = "insert into $table1 (ups_id,fecha,alarma,date) values
($ups_id,$now,$name,$date)";
            $result1 = mysql_query($sql1);
            //Busqueda del mensaje de alarma
            $table2="mensajes_alarmas";
            $query2 = mysql_query("SELECT texto FROM $table2 where alarma='$name'",$link) or
die("");
            $row2=mysql_fetch_row($query2);
            //Busqueda del nombre de la Empresa del ups alarmado
            $table3="nodos";
            $query3 = mysql_query("SELECT nombre FROM $table3 where ups_id=$ups_id",$link)
or die("");
            $row3=mysql_fetch_row($query3);
            //Busqueda de correo de notificacion de la empresa
            $table4="notificacion";
            $query4 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where
ups_id=$ups_id and flag=1",$link) or die("");
            $num4 = mysql_num_rows($query4);
            $j=0;
            while ($j < $num4)
            {
                $email="";
                $message="";
                $row4=mysql_fetch_row($query4);
                $email="$row4[0]";
                if (!empty($email))
                {
                    $message = "$row2[0]".$message;
                    mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
                }
                $j++;
            }
            $query5 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where
flag=2",$link) or die("");
            $num5 = mysql_num_rows($query5);
            $k=0;
            while ($k < $num5)
            {
                $email="";
                $message="";
                $row5=mysql_fetch_row($query5);
                $email="$row5[0]";
                if (!empty($email))
                {
                    $message = "$row3[0]\n$row2[0]".$message;
                    mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
                }
                $k++;
            }
        }
    }
    //Notificacion 1
    //Reemplazo de baterias del UPS
    $rb = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.5.11.0");

```

```

$pos = strpos($rb,"=");
$pos = $pos + 2;
$rb = substr($rb,$pos);
//$rb=1;
if($rb == 1){
$name="rb";
$table1="logs_alarmas";
$sql1 = "insert into $table1 (ups_id,fecha,alarma,date) values
($Sups_id,$snow,$name,$date)";
$result1 = mysql_query($sql1);
}
//Bajo nivel de baterias del UPS
$bnb = snmpget("$Sups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.5.14.0");
$pos = strpos($bnb,"=");
$pos = $pos + 2;
$bnb = substr($bnb,$pos);
//$bnb=1;
//Notificacion 2
if($bnb == 1){
$name="bnb";
$table1="logs_alarmas";
$sql1 = "insert into $table1 (ups_id,fecha,alarma,date) values
($Sups_id,$snow,$name,$date)";
$result1 = mysql_query($sql1);
//Busqueda del mensaje de alarma
$table2="mensajes_alarmas";
$query2 = mysql_query("SELECT texto FROM $table2 where alarma='$name'",$link) or
die("");
$row2=mysql_fetch_row($query2);
//Busqueda del nombre de la Empresa del ups alarmado
$table3="nodos";
$query3 = mysql_query("SELECT nombre FROM $table3 where ups_id=$Sups_id", $link)
or die("");
$row3=mysql_fetch_row($query3);
//Busqueda de correo de notificacion de la empresa
$table4="notificacion";
$query4 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where ups_id=$Sups_id
and flag=1", $link) or die("");
$num4 = mysql_num_rows($query4);
$j=0;
while ($j < $num4)
{
$email="";
$message="";
$row4=mysql_fetch_row($query4);
$email="$row4[0]";
if (!empty($email))
{
$message = "$row2[0]".$message;
mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
}

$j++;
}
$query5 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where
flac=2". $link) or die("");

```



```

    }
    $j++;
}
$query5 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where flag=2",$link) or
die("");
$num5 = mysql_num_rows($query5);
    $k=0;
    while ($k < $num5)
    {
        $email="";
        $message="";
        $row5=mysql_fetch_row($query5);
        $email="$row5[0]";
        if (!empty($email))
        {
            $message = "$row3[0]\n$row2[0]".$message;
            mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
        }
        $k++;
    }
}
//Notificacion 3
//Voltaje o Frecuencia de Entrada fuera de tolerancia
$vft = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.6.3.0");
$pos = strpos($vft,"=");
$pos = $pos + 2;
$vft = substr($vft,$pos);
//$vft=1;
if($vft == 1){
    $name="vft";
    $table1="logs_alarmas";
    $sql1 = "insert into $table1 (ups_id,fecha,alarma,date) values
($ups_id,$now,'$name','$date)";
    $result1 = mysql_query($sql1);
}
//UPS operando en baterias
$uob = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.7.3.0");
$pos = strpos($uob,"=");
$pos = $pos + 2;
$uob = substr($uob,$pos);
if($uob == 1){
    $name="uob";
    $table1="logs_alarmas";
    $sql1 = "insert into $table1 (ups_id,fecha,alarma,date) values
($ups_id,$now,'$name','$date)";
    $result1 = mysql_query($sql1);
}
//Carga desprotegida, Interruptor Estatico Operando
$cd = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.7.4.0");
$pos = strpos($cd,"=");
$pos = $pos + 2;
$cd = substr($cd,$pos);
//$cd=1;
//Notificacion 4
if($cd == 1){
    $name="cd";
}

```

```

    $table1="logs_alarmas";
    $sql1 = "insert into $table1 (ups_id,fecha,alarma,date) values
($ups_id,$now,'$name','$date)";
    $result1 = mysql_query($sql1);
    //Busqueda del mensaje de alarma
    $table2="mensajes_alarmas";
    $query2 = mysql_query("SELECT texto FROM $table2 where alarma='$name",,$link) or
die("");
    $row2=mysql_fetch_row($query2);
    //Busqueda del nombre de la Empresa del ups alarmado
    $table3="nodos";
    $query3 = mysql_query("SELECT nombre FROM $table3 where ups_id=$ups_id",,$link)
or die("");
    $row3=mysql_fetch_row($query3);
    //Busqueda de correo de notificacion de la empresa
    $table4="notificacion";
    $query4 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where ups_id=$ups_id
and flag=1",,$link) or die("");
    $num4 = mysql_num_rows($query4);
    $j=0;
    while ($j < $num4)
    {
        $email="";
        $message="";
        $row4=mysql_fetch_row($query4);
        $email="$row4[0]";
        if (!empty($email))
        {
            $message = "$row2[0]".$message;
            mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
        }
        $j++;
    }
    $query5 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where flag=2",,$link) or
die("");
    $num5 = mysql_num_rows($query5);
    $k=0;
    while ($k < $num5)
    {
        $email="";
        $message="";
        $row5=mysql_fetch_row($query5);
        $email="$row5[0]";
        if (!empty($email))
        {
            $message = "$row3[0]\n$row2[0]".$message;
            mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
        }
        $k++;
    }
}
//Notificacion 4
//UPS operando en Sobrecarga
$sob = snmpget("$ups_ip", "smrfasor", ".1.3.6.1.4.enterprises.705.1.7.10.0");
$pos = strpos($sob,"=");
$pos =$pos + 2;

```

```

    $sob = substr($sob,$pos);
    //Notificacion 5
    //$sob=1;
    if($sob == 1){
        $name="sob";
        $table1="logs_alarmas";
        $sql1 = "insert into $table1 (ups_id,fecha,alarma,date) values
($ups_id,$now,$name,$date)";
        $result1 = mysql_query($sql1);
        //Busqueda del mensaje de alarma
        $table2="mensajes_alarmas";
        $query2 = mysql_query("SELECT texto FROM $table2 where alarma='$name',$link) or
die(");
        $row2=mysql_fetch_row($query2);
        //Busqueda del nombre de la Empresa del ups alarmado
        $table3="nodos";
        $query3 = mysql_query("SELECT nombre FROM $table3 where ups_id=$ups_id,$link)
or die(");
        $row3=mysql_fetch_row($query3);
        //Busqueda de correo de notificacion de la empresa
        $table4="notificacion";
        $query4 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where ups_id=$ups_id
and flag=1",$link) or die(");
        $num4 = mysql_num_rows($query4);
        $j=0;
        while ($j < $num4)
        {
            $email="";
            $message="";
            $row4=mysql_fetch_row($query4);
            $email="$row4[0]";
            if (!empty($email))
            {
                $message = "$row2[0]".$message;
                mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
            }
            $j++;
        }
        $query5 = mysql_query("SELECT notificacion,flag FROM $table4 where flag=2",$link) or
die(");
        $num5 = mysql_num_rows($query5);
        $k=0;
        while ($k < $num5)
        {
            $email="";
            $message="";
            $row5=mysql_fetch_row($query5);
            $email="$row5[0]";
            if (!empty($email))
            {
                $message = "$row3[0]\n$row2[0]".$message;
                mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
            }
            $k++;
        }
    }
}

```



```

        mail($email, "Alarma", $message, "From: smr@fasor.com.sv");
    }
    $k++;
}
}
//Notificacion 6

//Preguntando por falla de comunicacion//
if(($respaldo==0)&&($nivel==0)&&($voltajebat==0)&&($temperatura==0)&&($voltajeinput
==0)&&($frecuenciainput==0)&&($voltajeoutput==0)&&($frecuenciaoutput==0)&&($potenciaoutp
ut==0)){
    //Insertando a las tablas de mibs
    $sql2 = "insert into logs_alarmas (ups_id,fecha,alarma,date,usuario) values
($ups_id,$now,'fc','$date',NULL)";
    $result2 = mysql_query($sql2);
}
//Insertando a las tablas de mibs
$sql1 = "insert into mibs_alarmas (ups_id,fecha,fb,rb,bnb,fcv,vft,uob,cd,sob,sot,date)
values ($ups_id,$now,'$fb','$rb','$bnb','$fcb','$vft','$uob','$cd','$sob','$sot','$date)";
$result1 = mysql_query($sql1);

$sql = "insert into mibs_estados
(ups_id,fecha,familia,modelo,respaldo,nivel,voltajebat,temperatura,voltajeinput,frecuenciainput,vo
ltajeoutput,frecuenciaoutput,potenciaoutput,inversor,date) values
($ups_id,$now,'$familia','$modelo','$respaldo','$nivel','$voltajebat','$temperatura','$voltajeinput','$f
recuenciainput','$voltajeoutput','$frecuenciaoutput','$potenciaoutput','$inversor','$date)";
$result = mysql_query($sql);

    $h++;
}
}
$i=$i+1;
}
?>

```

**ANEXO 5**

**GUIA RAPIDA DE PHP**



Si se gusta la Web, ¡¡¡ORIENTADOS!!! [Direcciones](#) | [Cursos](#) | [Artículos](#) | [Tutoriales](#) | [Libros](#) | [Lista de Correo](#)

```
<TD>
<TABLE border="0" cellspacing="2" cellpadding="0">
<TR><TD VALIGN="top"><font face="Verdana" size="2">
<table width="100%" border="0">
<tr>
<td width="50%">
<td width="50%">
<FONT size="2" face="Verdana">
<br>
<br>
```

**PDF ARTÍCULOS**  
Todos los artículos del 2000 en PDF.

**RECOMENDAMOS**  
pero en cuanto a desarrollo

**NUESTRAS ZONAS**  
HTML en castellano  
HTML, XML, Javascript, PHP, CSS, XHTML  
Java en castellano  
Información Java  
ASP en castellano  
ASP, VBScript, etc.

**SECCIONES**  
Cursos  
Artículos  
Tutoriales

# PHP UPS-SMR

# Guia Rapida

# Conceptos básicos

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, con esto quiero decir que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones.... No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C, para aquellos que conocen estos lenguajes.

Pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso nos permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML.



Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP

## Nuestro primer PHP

La ventaja que tiene PHP sobre otros lenguajes de programación que se ejecutan en el servidor (como podrían ser los script CGI Perl), es que nos permite intercalar las sentencias PHP en las páginas HTML, es un concepto algo complicado de entender si no se ha visto nunca como funciona unas páginas PHP o ASP.

Vamos a ver un ejemplo sencillo para comprenderlo mejor. En azul está el código HTML y en rojo el código PHP. Seguiremos este criterio durante todo el manual.

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>

<body>
```

Parte de HTML normal.

```
<BR><BR>
```

```
<?php  
echo "Parte de PHP<br>";
```

```
for($i=0;$i<10;$i++)  
{  
echo "Linea ".$i."<br>";  
}  
?>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

El código PHP ejecutado tiene dos partes: la primera imprime "Parte de PHP" y la segunda es un bucle que se ejecuta 10 veces de 0 a 9, por cada vez que se ejecuta se escribe una línea, la variable \$i contiene el número de línea que se está escribiendo.

No importa si no entiende muy bien el programa este ejemplo solo es para ilustrar como se intercala el código HTML y el código PHP

## Variables

Una variable es un contenedor de información, en el que podemos meter números enteros, números decimales, caracteres... el contenido de las variables se puede leer y se puede cambiar durante la ejecución de una página PHP.

En PHP todas las variables comienzan con el símbolo del dólar \$ y no es necesario definir una variable antes de usarla. Tampoco tienen tipos, es decir que una misma variable puede contener un número y luego puede contener caracteres.

```
<html>  
<head>  
<title>Ejemplo de PHP</title>  
</head>  
<body>  
<?php  
$a = 1;  
$b = 3.34;  
$c = "Hola Mundo";  
echo $a,"<br>",$b,"<br>",$c;  
?>  
</body>  
</html>
```

En este ejemplo hemos definido tres variables, \$a, \$b y \$c y con la instrucción echo hemos impreso el valor que contenían, insertando un salto de línea entre ellas.

Existen 2 tipos de variables, las variables locales que solo pueden ser usadas dentro de funciones y las variables globales que tienen su ámbito de uso fuera de las funciones, podemos acceder a una variable global desde una función con la instrucción global nombre\_variable

## Aritméticos

Los operadores de PHP son muy parecidos a los de C y JavaScript, si usted conoce estos lenguajes le resultaran familiares y fáciles de reconocer.

Estos son los operadores que se pueden aplicar a las variables y constantes numéricas.

Operador	Nombre	Ejemplo	Descripción
+	Suma	5 + 6	Suma dos números
-	Resta	7 - 9	Resta dos números
*	Multiplicación	6 * 3	Multiplica dos números
/	División	4 / 8	Divide dos números
%	Módulo	7 % 2	Devuelve el resto de dividir ambos números, en este ejemplo el resultado es 1
++	Suma 1	\$a++	Suma 1 al contenido de una variable.
--	Resta 1	\$a--	Resta 1 al contenido de una variable.

```

<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php
$a = 8;
$b = 3;
echo $a + $b,"<br>";
echo $a - $b,"<br>";
echo $a * $b,"<br>";
echo $a / $b,"<br>";
$a++;
echo $a,"<br>";
$b--;
echo $b,"<br>";
?>
</body>
</html>

```

# Comparación

Los operadores de comparación son usados para comparar valores y así poder tomar decisiones.

Operador	Nombre	Ejemplo	Devuelve cierto cuando:
==	Igual	\$a == \$b	\$a es igual \$b
!=	Distinto	\$a != \$b	\$a es distinto \$b
<	Menor que	\$a < \$b	\$a es menor que \$b
>	Mayor que	\$a > \$b	\$a es mayor que \$b
<=	Menor o igual	\$a <= \$b	\$a es menor o igual que \$b
>=	Mayor o igual	\$a >= \$b	\$a es mayor o igual que \$b

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php
$a = 8;
$b = 3;
$c = 3;
echo $a == $b,"<br>";
echo $a != $b,"<br>";
echo $a < $b,"<br>";
echo $a > $b,"<br>";
echo $a >= $c,"<br>";
echo $b <= $c,"<br>";
?>
</body>
</html>
```

# Lógicos

Los operadores lógicos son usados para evaluar varias comparaciones, combinando los posibles valores de estas.

Operador	Nombre	Ejemplo	Devuelve cierto cuando:
&&	Y	(7>2) && (2<4)	Devuelve verdadero cuando ambas condiciones son verdaderas.
and	Y	(7>2) and (2<4)	Devuelve verdadero cuando ambas condiciones son verdaderas.
	O	(7>2)    (2<4)	Devuelve verdadero cuando al menos una de las dos es verdadera.
or	O	(7>2) or (2<4)	Devuelve verdadero cuando al menos una de las dos es verdadera.
!	No	!(7>2)	Niega el valor de la expresión.

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php
$a = 8;
$b = 3;
$c = 3;
echo ($a == $b) && ($c > $b),"<br>";
echo ($a == $b) || ($b == $c),"<br>";
echo !($b <= $c),"<br>";
?>
</body>
</html>
```

# Condicionales

Las sentencias condicionales nos permiten ejecutar o no unas ciertas instrucciones dependiendo del resultado de evaluar una condición. Las más frecuentes son la instrucción `if` y la instrucción `switch`.

## Sentencia `if ... else`

```
<?php
if (condición)
{
    Sentencias a ejecutar cuando la
    condición es cierta.
}
else
{
    Sentencias a ejecutar cuando la
    condición es falsa.
}
?>
```

La sentencia `if` ejecuta una serie de instrucciones u otras dependiendo de la condición que le pongamos. Probablemente sea la instrucción más importante en cualquier lenguaje de programación.

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php
$a = 8;
$b = 3;
if ($a < $b)
{
    echo "a es menor que b";
}
else
{
    echo "a no es menor que b";
}
?>
</body>
</html>
```

En este ejemplo la condición no es verdadera por lo que se ejecuta la parte de código correspondiente al else.

### Sentencia switch ... case

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php
$posicion = "arriba";

switch($posicion) {
case "arriba": // Bloque 1
echo "La variable contiene";
echo " el valor arriba";
break;
case "abajo": // Bloque 2
echo "La variable contiene";
echo " el valor abajo";
break;
default: // Bloque 3
echo "La variable contiene otro valor";
echo " distinto de arriba y abajo";
}
?>
</body>
</html>
```

Con la sentencia switch podemos ejecutar unas u otras instrucciones dependiendo del valor de una variable, en el ejemplo anterior, dependiendo del valor de la variable \$posicion se ejecuta el bloque 1 cuando el valor es "arriba", el bloque 2 cuando el valor es "abajo" y el bloque 3 si no es ninguno de los valores anteriores.

## Bucles

Los bucles nos permiten iterar conjuntos de instrucciones, es decir repetir la ejecución de un conjunto de instrucciones mientras se cumpla una condición.

### Sentencia while

```
<?php
while (condición)
{
instrucciones a ejecutar.
}
?>
```

Mientras la condición sea cierta se reiterará la ejecución de las instrucciones que están dentro del while.

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
Inicio<BR>
<?php
$i=0;
while ($i<10)
{
echo "El valor de i es ", $i,"<br>";
$i++;
}
?>
Final<BR>
</body>
</html>
```

En el siguiente ejemplo, el valor de \$i al comienzo es 0, durante la ejecución del bucle, se va sumando 1 al valor de \$i de manera que cuando \$i vale 10 ya no se cumple la condición y se termina la ejecución del bucle.

### Sentencia for

```
<?php
for (inicial ; condición ; ejecutar en iteración)
{
instrucciones a ejecutar.
}
?>
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
Inicio<BR>
<?php
for($i=0 ; $i<10 ; $i++)
{
echo "El valor de i es ", $i,"<br>";
}
?>
Final<BR>
</body>
</html>
```

La instrucción for es la instrucción de bucles más completa. En una sola instrucción nos permite controlar todo el funcionamiento del bucle.

El primer parámetro del for, es ejecutado la primera vez y sirve para inicializar la variable del bucle, el segundo parámetro indica la condición que se debe cumplir para que el bucle siga ejecutándose y el tercer parámetro es una instrucción que se ejecuta al final de cada iteración y sirve para modificar el valor de la variable de iteración.

## Manejo de cadenas

Dado el uso del lenguaje PHP el tratamiento de cadenas es muy importante, existen bastantes funciones para el manejo de cadenas, a continuación explicaremos las más usadas.

- strlen(cadena). Nos devuelve el número de caracteres de una cadena.
- split(separador,cadena). Divide una cadena en varias usando un carácter separador.
- sprintf(cadena de formato, var1, var2...). Formatea una cadena de texto al igual que printf pero el resultado es devuelto como una cadena.
- substr(cadena, inicio, longitud). Devuelve una subcadena de otra, empezando por inicio y de longitud longitud.
- chop(cadena). Elimina los saltos de línea y los espacios finales de una cadena.
- strpos(cadena1, cadena2). Busca la cadena2 dentro de cadena1 indicándonos la posición en la que se encuentra.
- str\_replace(cadena1, cadena2, texto). Reemplaza la cadena1 por la cadena2 en el texto.

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php
echo strlen("12345"),"<br>";

$palabras=split(" ","Esto es una prueba");
for($i=0;$palabras[$i];$i++)
echo $palabras[$i],"<br>";

$resultado=sprintf("8x5 = %d <br>",$i*5);
echo $resultado,"<br>";

echo substr("Devuelve una subcadena de otra",9,3),"<br><br>";

if (chop("Cadena \n\n ") == "Cadena")
echo "Iguales<br><br>";

echo strpos("Busca la palabra dentro de la frase", "palabra"),"<br><br>";
```

```
echo str_replace("verde","rojo","Un pez de color verde, como verde es la hierba."),"<br>";  
  
?>  
</body>  
</html>
```

## Funciones

El uso de funciones nos da la capacidad de agrupar varias instrucciones bajo un solo nombre y poder llamarlas a estas varias veces desde diferentes sitios, ahorrándonos la necesidad de escribirlas de nuevo.

```
<?php  
function Nombre(parametro1, parametro2...)  
{  
    instrucción1;  
    instrucción2;  
    instrucción3;  
    instrucción4;  
  
    return valor_de_retorno;  
}  
?>
```

Opcionalmente podemos pasarle parámetros a las funciones que se trataran como variable locales y así mismo podemos devolver un resultado con la instrucción return valor; Esto produce la terminación de la función retornando un valor.

```
<html>  
<head>  
<title>Ejemplo de PHP</title>  
</head>  
<body>  
<?php  
  
function media_aritmetica($a, $b)  
{  
    $media=($a+$b)/2;  
    return $media;  
}  
  
echo media_aritmetica(4,6),"<br>";  
echo media_aritmetica(3242,524543),"<br>";  
  
?>  
</body>  
</html>
```

# Librería

El uso de librerías es tremendamente útil, nos permiten agrupar varias funciones y variables en un mismo fichero, de manera que luego podemos incluir esta librería en distintas páginas y disponer de esas funciones fácilmente.

```
<?php
function CabeceraPagina()
{
?>
<FONT SIZE="+1">Esta cabecera estará en todas sus páginas.</FONT><BR>
<hr>
<?
}

function PiePagina()
{
?>
<hr>
<FONT SIZE="-1">Este es el pie de página.</FONT><BR>
Autor: Joaquin Gracia
<?
}
?>
```

Ahora vamos a crear 2 páginas que usan la librería definida anteriormente para conseguir que las dos páginas tengan la misma cabecera y pie de página.

La instrucción para incluir una librería en nuestra página es `include("nombre de librería")`

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php include("libreria01.phtml") ?>
<?php CabeceraPagina(); ?>
```

Página 1

```
<BR><BR><BR><BR><BR>
```

```
Contenido blalbl blalb alb<BR><BR>
más cosas...<BR><BR>
```

```
fin<BR><BR>
```

```
<?php PiePagina(); ?>
</body>
</html>
```

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php include("libreria01.phtml") ?>
<?php CabeceraPagina(); ?>
```

Esta es otra página<BR><BR>  
completamente distinta<BR><BR>  
pero comparte el pie y la cabecera con la otra.<BR><BR>

```
<?php PiePagina(); ?>
</body>
</html>
```

## Envío y recepción de datos

El lenguaje PHP nos proporciona una manera sencilla de manejar formularios, permitiéndonos de esta manera procesar la información que el usuario ha introducido.

Al diseñar un formulario debemos indicar la página PHP que procesará el formulario, así como en método por el que se le pasará la información a la página.

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<H1>Ejemplo de procesado de formularios</H1>
Introduzca su nombre:
<FORM ACTION="procesa.phtml" METHOD="GET">
<INPUT TYPE="text" NAME="nombre"><BR>
<INPUT TYPE="submit" VALUE="Enviar">
</FORM>
</body>
</html>
```

Al pulsar el botón Enviar el contenido de cuadro de texto es enviado a la página que indicamos en el atributo ACTION de la etiqueta FORM.

PHP crea una variable por cada elemento del FORM, esta variable creada tiene el mismo nombre que el cuadro de texto de la página anterior y el valor que hayamos introducido. En este ejemplo se ha creado una variable llamada \$nombre con el valor que haya introducido el navegante.

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
```

```
<H1>Ejemplo de procesado de formularios</H1>
El nombre que ha introducido es: <?php echo $nombre ?>
<br>
</FORM>
</body>
</html>
```

## Method GET y POST

En la página anterior hemos comentado que los datos de un formulario se envía mediante el método indicado en el atributo METHOD de la etiqueta FORM, los dos métodos posibles son GET y POST.

La diferencia entre estos dos métodos radica en la forma de enviar los datos a la página, mientras que el método GET envía los datos usando la URL, el método POST los envía por la entrada estándar STDIO ( Servidor).

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<H1>Ejemplo de procesado de formularios</H1>

<FORM ACTION="procesa2.phtml" METHOD="GET">
Introduzca su nombre:<INPUT TYPE="text" NAME="nombre"><BR>
Introduzca sus apellidos:<INPUT TYPE="text" NAME="apellidos"><BR>
<INPUT TYPE="submit" VALUE="Enviar">
</FORM>
</body>
</html>
```

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<H1>Ejemplo de procesado de formularios</H1>
<FORM ACTION="procesa2.phtml" METHOD="POST">
Introduzca su nombre:<INPUT TYPE="text" NAME="nombre"><BR>
Introduzca sus apellidos:<INPUT TYPE="text" NAME="apellidos"><BR>
<INPUT TYPE="submit" VALUE="Enviar">
</FORM>
</body>
</html>
```

**procesa2.phtml**

```
<html>
<head>
```

```

<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<H1>Ejemplo de procesado de formularios</H1>
El nombre que ha introducido es: <?php echo $nombre," ",$apellidos ?>
<br>
</body>
</html>

```

El resultado final es el mismo, solo que con el método GET podemos ver los parámetros pasados ya que están codificados en la URL.

## Envío de emails

PHP nos ofrece la posibilidad de enviar emails de una manera sencilla y fácil, para ello el lenguaje nos proporciona la instrucción mail( )

```

<?php
mail(destinatario, tema, texto del mensaje);
?>

```

En el parámetro destinatario pondremos la dirección de email a donde se enviará el mensaje, en el parámetro tema el tema o subject del mensaje y el parámetro texto del mensaje el cuerpo del mensaje en formato texto plano.

Existe una sintaxis extendida de la instrucción mail( ) que nos permite añadir información adicional a la cabecera del mensaje.

```

<?php
mail(destinatario, tema, texto del mensaje, información adicional de cabecera);
?>

```

En la información de cabecera podremos incluir parámetros adicionales al mensaje como Reply-To:, From:, Content-type:... que nos permiten tener un mayor control sobre el mensaje.

### Ejemplo de Formulario para envío de Correo con PHP

```

<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<H1>Ejemplo de envío de email</H1>
Introduzca su dirección de email:
<FORM ACTION="email.php" METHOD="GET">
<INPUT TYPE="text" NAME="direccion"><BR><BR>
Formato: <BR>
<INPUT TYPE="radio" NAME="tipo" VALUE="plano" CHECKED> Texto plano<BR>
<INPUT TYPE="radio" NAME="tipo" VALUE="html"> HTML<BR><BR>
<INPUT TYPE="submit" VALUE="Enviar">
</FORM>
</body>
</html>

```

## email.php

```
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<H1>Ejemplo de envio de email</H1>
<? if ($direccion!=""){
if ($tipo=="plano"){
// Envio en formato texto plano

mail($direccion,"Ejemplo de envio de email","Ejemplo de envio de email de texto
plano\n\nWebEstilo.\nhttp://www.webestilo.com\n Manuales para desarrolladores
web.\n","FROM: Pruebas <webmaster@webestilo.com>\n");
} else {
// Envio en formato HTML
mail($direccion,"Ejemplo de envio de email","<html><head><title>WebEstilo. Manual de
PHP</title></head><body>Ejemplo de envio de email de
HTML<br><br>WebEstilo.<br>http://www.webestilo.com/<br> <u>Manuales</u> para
<b>desarrolladores</b> web.</body></html>","Content-type: text/html\n", "FROM: Pruebas
<webmaster@webestilo.com>\n");
}
echo "Se ha enviado un email a la direccion: ",$direccion," en formato <b>",$tipo,"</b>.";
}
?>
<br>
</FORM>
</body>
</html>
```

# Conexión a la base de datos

Una vez que tenemos creada la base de datos en nuestro servidor, el siguiente paso es conectarnos a la misma desde una página PHP. Para ello PHP nos proporciona una serie de instrucciones para acceder a bases de datos . Para nuestro ejemplo utilizaremos MySQL.

## Funciones Basicas para Trabajar con Bases de Datos

1- Inicializando la conexión.

```
mysql_connect($hostname,$user,$password);
```

### Ejemplo:

```
mysql_connect('localhost','root','ingresar');
```

2- Seleccionado la base de datos con la que se trabajara.

```
mysql_select_db('$database');
```

### Ejemplo:

```
mysql_select_db('phpbook');
```

3- Definir Query a realizar sobre la base de datos seleccionada

```
mysql_query($query)
```

### ejemplo:

```
$query = "SELECT title,publisher FROM books";
```

```
$result = mysql_query($query);
```

Hasta este momento hemos ejecutado sobre la base de datos el query . Ahora para el caso que hicieramos una consulta a la base de datos, seria necesario luego leer o recorrer los datos de la tabla.

4- Lectura de Registros

Existen diferentes formas de obtener o cortar el set de datos(filas) del recordset obtenido de la Base de Datos. `mysql_fetch`

- ❑ `mysql_fetch_row` . Devuelve las filas o registros en forma de arreglo enumerado.
- ❑ `mysql_fetch_object`. Devuelve las filas o registros como objetos.
- ❑ `mysql_fetch_array`. Devuelve las filas o registros asociados a un arreglo.

```

<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<?php
function Conectarse()
{
if (!($link=mysql_connect("localhost","usuario","Password")))
{
echo "Error conectando a la base de datos.";
exit();
}
if (!mysql_select_db("base_datos",$link))
{
echo "Error seleccionando la base de datos.";
exit();
}
return $link;
}

$link=Conectarse();
echo "Conexión con la base de datos conseguida.<br>";

mysql_close($link); //cierra la conexion
?>
</body>
</html>

```

Al ejecutar la instrucción `mysql_connect` creamos un vínculo entre la base de datos y la pagina PHP, este vínculo será usado posteriormente en las consultas que hagamos a la base de datos. Finalmente, una vez que hemos terminado de usar el vínculo con la base de datos, lo liberaremos con la instrucción `mysql_close` para que la conexión no quede ocupada

# Consultas a la base de datos

Una vez que nos hemos conectado con el servidor de bases de datos, ya podemos realizar consultas a las tablas de la base de datos.

Para facilitar la programación hemos separado la función de conexión en una librería a parte, de tal manera que la incluiremos en todas las páginas que accedan a la base de datos.

## conex.php

```
<?php
function Conectarse()
{
if (!($link=mysql_connect("localhost","usuario","Password")))
{
echo "Error conectando a la base de datos.";
exit();
}
if (!mysql_select_db("base_datos",$link))
{
echo "Error seleccionando la base de datos.";
exit();
}
return $link;
}
?>
<html>
<head>
<title>Ejemplo de PHP</title>
</head>
<body>
<H1>Ejemplo de uso de bases de datos con PHP y MySQL</H1>
<?php
include("conex.phtml");
$link=Conectarse();
$result=mysql_query("select * from prueba",$link);
?>
<TABLE BORDER=1 CELLSPACING=1 CELLPADDING=1>
<TR><TD>&nbsp;Nombre</TD><TD>&nbsp;Apellidos&nbsp;</TD></TR>
<?php
while($row = mysql_fetch_array($result)) {
print("<tr><td>$row[\"Nombre\"]</td><td>$row[\"Apellidos\"]</td></tr>");
}
mysql_free_result($result);
mysql_close($link);
?>
</table>
</body>
</html>
```

En este ejemplo hemos utilizado 3 instrucciones nuevas: `mysql_query`, `mysql_fetch_array` y `mysql_free_result`. Con la instrucción `mysql_query` hemos hecho una consulta a la base de datos

en el lenguaje de consultas SQL, con la instrucción `mysql_fetch_array` extraemos los datos de la consulta a un array y con `mysql_free_result` liberamos la memoria usada en la consulta.

## **REFERENCIA PHP**

[www.php.net](http://www.php.net)

[www.phpbuilder.com](http://www.phpbuilder.com)

[www.webestilo.com](http://www.webestilo.com)

[www.desarrolloweb.com](http://www.desarrolloweb.com)

**ANEXO 6**

**GUIA RAPIDA DE HTML**



Si te gusta la web, ¡NOTANOS! [Direcciones](#) | [Cursos](#) | [Artículos](#) | [Titulares](#) | [Libros](#) | [Lista de Correos](#)

<p><b>DIRECCIONES</b></p> <p><b>Bases de datos</b> Ora... Bases de datos...</p>	<p><b>Leng. orientados a objeto</b> Cas... Leng. orientados a objeto...</p>	<p><b>PDF ARTICULOS</b></p> <p>Todos los artículos del 2000 en PDF.</p> <p><b>RECOMENDADOS</b></p> <p>PHP en castellano C# en castellano Java en castellano Información Java ASP en castellano ASP, VBScript, etc.</p> <p><b>SECCIONES</b></p> <p>Cursos Artículos Titulares</p>
---	---	--

```
<TD>  
<TABLE border="0" cellpadding="2" cellspacing="0">  
<TR><TD VALIGN="top"><font face="Verdana" size="2">  
<table width="100%" border="0">  
<tr>  
<td width="50%"><img alt="Logo" />  
<td width="50%"><img alt="Logo" />  
</tr>  
</table>  
</TD>  
<BR>  
<BR>
```

# HTML UPS-SMR

# Guia Rapida

# Que es el HTML ?

El *HTML* (*Hyper Text Markup Language*) es un sistema para estructurar documentos. Estos documentos pueden ser mostrados por los visores de paginas Web en Internet, como Netscape, Mosaic o Microsoft Explorer. Por el momento no existe un estandar de *HTML* ya que tanto Netscape como Microsoft se empeñan en incluir directivas que solo funcionan con sus respectivos navegadores. De cualquier manera existen diferentes revisiones o niveles de estandarización, el 1.0, el 2.0 y el 3.0, lo que produce que algunos visores no "comprendan" en su totalidad el contenido de un documento. En este manual se ha utilizado la revisión 3.0 de HTML. Esto quiere decir que alguna de las órdenes de HTML que aquí se indican puede que no sean reconocidas por algunos visores de páginas Web. Netscape 2.x y Microsoft Explorer 3.x reconocen prácticamente todas las órdenes HTML vistas en este manual. Básicamente, el HTML consta de una serie de órdenes o directivas, que indican al visor que estemos utilizando, la forma de representar los elementos (texto, gráficos, etc...) que contenga el documento. En este manual nos referiremos a estas órdenes con la palabra "directiva".

Las directivas de HTML pueden ser de dos tipos, cerradas o abiertas. Las directivas cerradas son aquellas que tienen una palabra clave que indica el principio de la directiva y otra que indica el final. Entre la directiva inicial y la final se pueden encontrar otras directivas. Las directivas abiertas constan de una sola palabra clave. Para diferenciar las directivas del resto del texto del documento se encierran entre los símbolos < y >. Las directivas cerradas incluyen carácter / antes de la palabra clave para indicar el final de la misma. Una directiva puede contener "parámetros". Estos parámetros se indican a continuación de la palabra clave de la directiva.

*Ejemplos :*

Directiva cerrada

**<CENTER> Mi página Web </CENTER>**

Directiva abierta

**<HR>**

Directiva con parámetros

**<BODY bgcolor="#FFFFFF"> </BODY>**

Los ficheros que contienen documentos HTML suelen tener la extensión *.html* o *.htm*. En este manual se han fijado los siguientes criterios a la hora de escribir la sintaxis de las directivas de HTML:

- 1º) Las directivas se indican en letra mayúscula y en negrilla.
- 2º) Los parámetros de las directivas se indican en letra minúscula y negrilla.
- 3º) El resto de elementos se indican en letra normal.
- 4º) Las palabras a resaltar en el texto se indican en cursiva y negrilla.

# Estructura básica de un documento HTML

Un documento escrito en HTML contendría básicamente las siguientes directivas :

<code>&lt;HTML&gt;</code>	Indica el inicio del documento.
<code>&lt;HEAD&gt;</code>	Inicio de la cabecera.
<code>&lt;TITLE&gt;</code>	Inicio del título del documento.
<code>&lt;/TITLE&gt;</code>	Final del título del documento.
<code>&lt;/HEAD&gt;</code>	Final de la cabecera del documento.
<code>&lt;BODY&gt;</code>	Inicio del cuerpo del documento.
<code>&lt;/BODY&gt;</code>	Final del cuerpo del documento.
<code>&lt;/HTML&gt;</code>	Final del documento.

El documento se hallará situado en algún ordenador al que se pueda acceder a través de Internet. Para indicar la situación del documento en Internet se utiliza la **URL** (*Uniform Resource Locator*). La **URL** es el camino que ha de seguir nuestro visor a través de Internet para acceder a un determinado recurso, bien sea una página Web, un fichero, un grupo de noticias, etc. Es decir, lo que el visor de páginas Web hace es acceder a un fichero situado en un ordenador que está conectado a la red Internet. La estructura de una URL para una página Web suele ser del tipo **http://dominio/directorio/fichero**. El dominio indica el nombre del ordenador al que accedemos, el directorio es el nombre del directorio de ese ordenador y fichero el nombre del fichero que contiene la página Web escrita en HTML. Por ejemplo :

**http://ares.six.udc.es/cine/corunha2.html**

Donde ....

<b>http://</b>	es el indicador de página Web
<b>ares.six.udc.es</b>	es el Dominio (nombre) del ordenador
<b>/cine/</b>	es el Directorio dentro del ordenador
<b>corunha2.html</b>	es el Fichero que contiene la página Web

## Cabecera del documento

La directiva `<HEAD></HEAD>` delimita la cabecera del documento. Dentro de la cabecera es importante definir el título de la página por medio de la directiva `<TITLE></TITLE>`. Este título será el que aparezca en la barra de nuestro visor de páginas Web.

*Ejemplo :*

```
<TITLE>La página Web de AcMark</TITLE>
```

Dentro de la cabecera de nuestro documento podemos incluir otras directivas adicionales. La directiva `<META>` indica al visor de Internet las palabras clave y contenido de nuestra página Web. Muchos de los buscadores de páginas Web de Internet (Yahoo, Lycos, etc...) utilizan el contenido de esta directiva para incluir la página en sus bases de datos. La directiva `<META>` lleva generalmente dos parámetros, **name** y **content**.

*Ejemplos :*

```
<META name = "Pagina de Jose" content = "Mi pagina personal, Musica y Peliculas">
```

Indica al visor el nombre de la página y sus contenidos principales.

```
<META name = "keywords" content = "Jose musica peliculas links españa">
```

Indica al visor las palabras clave para los buscadores de Internet.

Otro uso de la directiva <META> es la de indicar documentos con "refresco automático". Si se indica una *URL* se sustituirá el documento por el indicado una vez transcurridos el número de segundos especificados. Si no se incluye ninguna *URL* se volverá a cargar en el visor el documento en uso transcurridos los segundos indicados. Esto es útil para páginas que cambian de contenido con mucha frecuencia o para redireccionar a la persona que visita nuestra página Web a una nueva dirección donde se encuentra una versión actualizada de nuestra página Web.

*Ejemplo :*

```
<META http-equiv= "refresh" content = "15;URL=http://www.microsoft.com">
```

Transcurridos 15 segundos se accederá a la página Web de Microsoft.

La directiva <BASE> indica la localización de los ficheros, gráficos, sonidos, etc... a los que se hace referencia en nuestra página Web. Si no se incluye esta directiva el visor entiende que dichos elementos se encuentran en el mismo lugar donde se encuentra nuestra página Web.

*Ejemplo :*

```
<BASE href = "http://www.jet.es/jose/">
```

## Cuerpo del documento

La directiva <BODY></BODY> indica el inicio y final de nuestra página Web. Será entre el inicio y el final de esta directiva donde pongamos los contenidos de nuestra página, textos, gráficos, enlaces, etc.... Esta directiva tiene una serie de parámetros opcionales que nos permiten indicar la "aparición" global del documento :

**background**= "nombre de fichero gráfico"

Indica el nombre de un fichero gráfico que servirá como "fondo" de nuestra página. Si la imagen no rellena todo el fondo del documento, esta será reproducida tantas veces como sea necesario.

**bgcolor** = "código de color"

Indica un color para el fondo de nuestro documento. Se ignora si se ha usado el parámetro **background**.

**text** = "código de color"

Indica un color para el texto que incluyamos en nuestro documento. Por defecto es negro.

**link** = "código de color"

Indica el color de los textos que dan acceso a un Hyperenlace. Por defecto es azul.

**vlink** = "código de color"

Indica el color de los textos que dan acceso a un Hyperenlace que ya hemos visitado con nuestro visor. Por defecto es púrpura.

El *codigo de color* es un numero compuesto por tres pares de cifras hexadecimales que indican la proporcion de los colores "primarios", *rojo, verde y azul*. El codigo de color se antecede del simbolo #.

Ejemplos :

#000000	Color Negro
#FF0000	Color Rojo
#00FF00	Color Verde
#0000FF	Color Azul
#FFFFFF	Color Blanco

El primer par de cifras indican la proporción de color Rojo, el segundo par de cifras la proporción de color Verde y las dos ultimas la proporción de color Azul. Cada par de cifras hexadecimales nos permiten un rango de 0 a 255. Combinando las proporciones de cada color primario obtendremos diferentes colores. De cualquier forma la mayoría de los editores de HTML nos permiten obtener el código de color correspondiente escogiendo directamente el color de una paleta.

## GUIA DE EJERCICIOS

A continuación desarrollaremos una serie de ejercicios , donde pondras en practica todo lo estudiado sobre HTML.

Utilizaremos cualquier editor de texto, para estos ejercicios trabajemos con Wordpad.

### □ Ejercicio # 1

mipag1.html

```
<html>
<head>
<title>Mi pagina del Web - 1</title>
</head>
<body>
<h1><center>Primera pagina</center></h1>
<hr>
```

Esta es mi primera pagina, aunque todavia es muy sencilla. Como el lenguaje HTML no es dificil, pronto estare en condiciones de hacer cosas mas interesantes.

```
<p>Aqui va un segundo parrafo.
```

```
<H1> Esto está escrito con H1 </H1>
```

```
<H2> Esto está escrito con H2 </H2>
```

```
<H3> Esto está escrito con H3 </H3>
```

```
<H4> Esto está escrito con H4 </H4>
```

```
<H5> Esto está escrito con H5 </H5>
```

```
<H6> Esto está escrito con H6 </H6>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

□ Ejercicio # 2

mipag2.html

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> Mi pagina del Web - 2 </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<CENTER>
<H1> Mis aficiones </H1>
</CENTER>
<HR>
Sin un orden particular, mis <B> aficiones </B> son las siguientes:
<UL>
<LI> El cine
<LI> El deporte
</UL>
<LI> Natacion
<LI> Baloncesto
</UL>
<LI> La musica
</UL>
La musica que mas me gusta es <I> (en orden de preferencia): </I>
<OL>
<LI> El rock
<LI> El jazz
<LI> La musica clasica
</OL>
</BODY>
</HTML>
```

□ Ejercicio # 3

mipag3.html

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> Mi pagina del Web - 3 </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<CENTER>
<H1> Mis paginas favoritas </H1>
</CENTER>
<HR>
Estas son mis paginas favoritas:
<P><A HREF="http://home.netscape.com"> Netscape </A>
<BR> <A HREF="http://www.microsoft.com"> Microsoft </A>
<BR> <A HREF="http://www.yahoo.com"> Yahoo! </A>
</BODY>
</HTML>
```

#### 1 Ejercicio # 4

mipag4.html

```
HTML>
HEAD>
TITLE> Mi pagina del Web - 4 </TITLE>
/HEAD>
BODY>
CENTER>
H1> Mi pagina del Web </H1>
/CENTER>
HR>
Esta es mi pagina del Web. No es muy extensa, pero tiene todos los
elementos basicos. Espero que os guste. Poco a poco le ire anadiendo mas cosas interesantes.
P> <A HREF="mipag2.html"> <IMG SRC="hombre.gif"> </A> Mis aficiones
P> <A HREF="mipag3.html"> <IMG SRC="casa.gif"> </A> Mis paginas favoritas
/CENTER>
H3> Un lugar ideal para mis vacaciones </H3>
IMG SRC="isla.gif" ALT="isla">
/CENTER>
/BODY>
/HTML>
```

#### 2 Ejercicio # 5

mipag5.html

Al ejercicio anterior, hagamosle un pequeño cambio en los atributos de la directiva BODY.

```
<BODY BACKGROUND="nubes.jpg" BGCOLOR="#CCFFFF" TEXT="#AA0000">
```

Y guardemelo como **mipag5.html**

#### 3 Ejercicio # 6

mipag6.html

Agregemos estas lineas de codigo antes del cierre de la directiva </BODY>

Y guardemelo con el nombre de **mipag6.html**

```
<P><HR>
<P><IMG SRC="doom.gif" WIDTH=160 HEIGHT=100 ALIGN=left>Una de mis aficiones favoritas son los
uegos tipo "Doom", con los que paso horas incontables.
<BR CLEAR=LEFT>
<P><HR>
```

#### 4 Ejercicio # 7

mipag7.html

Agregemos las siguientes lineas antes del cierre de la directiva </BODY> y guardelo con el nombre **mipag7.html**

```
<P><CENTER>
<H2>Libro de visitas</H2>
<P><FORM ACTION="mailto:farocena@lander.es" METHOD="POST" ENCTYPE="TEXT/PLAIN">
Tu nombre:
<BR><INPUT TYPE="text" NAME="Nombre">
```

```
<P>Escribe tus comentarios:
<BR><TEXTAREA NAME="Comentarios" ROWS="6" COLS="40">
</TEXTAREA>
<P><INPUT TYPE="submit" VALUE="Enviar datos">
<INPUT TYPE="reset" VALUE="Borrar datos">
</FORM>
<P><HR>
```

□ Ejercicio # 8  
mipag8.html

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> Indice </TITLE>
</HEAD>
<BODY BGCOLOR="#FFBB00">
<P><A HREF="mipre15.html" TARGET="principal"> Presentaci&oacute;n </A>
<P><A HREF="mipag13.html" TARGET="principal"> Mi p&aacute;gina </A>
<P><IMG SRC="glogoan2.gif">
</BODY>
</HTML>
```

□ Ejercicio # 9  
mipag9.html

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> Presentacion </TITLE>
</HEAD>
<BODY BGCOLOR="#000000" TEXT="#0000FF">
<CENTER>
<FONT SIZE=+3><STRONG>
<P>ESTA ES LA VERSION
<BR><FONT COLOR="#FF0000">CON FRAMES</FONT>
<BR>DE MI PAGINA
</STRONG>
<BR><FONT COLOR="#FF0000">¡Escucha la m&uacute;sica de fondo!</FONT>
<BGSOUND SRC="xfiles.mid">
<EMBED SRC="xfiles.mid" WIDTH=2 HEIGHT=0 AUTOSTART="true">
</FONT>
</CENTER>
</BODY>
</HTML>
```

Ejercicio # 10

ipag10.html

```
HTML>
HEAD>
TITLE>Mi pagina con frames</TITLE>
/HEAD>
FRAMESET COLS="20%, 80%">
FRAME SRC="mipind15.html">
FRAME SRC="mippre15.html" NAME="principal">
/FRAMESET>
NOFRAMES>
stas utilizando un navegador que no soporta frames.
P>Pulsa para visitar mi <A HREF="mipag13.html"> p&aaacute;gina</A>.
/NOFRAMES>
/HTML>
```