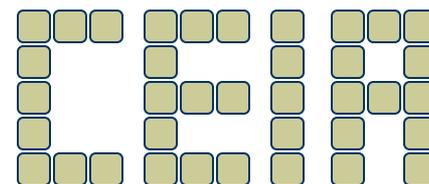


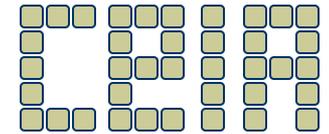
**Curso de verano 2012 Universidad de La Rioja:
“Introducción a la infraestructura de los centros de
procesamiento de datos y al hardware de servidores”**

Sesión 4: La alimentación y las protecciones en un servidor



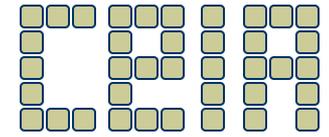
Profesor: Carlos Elvira Izurrategui
Área de Ingeniería de Sistemas y Automática
Universidad de La Rioja

Introducción



- ◆ **Objetivo:** Un sistema de protección de potencia conectado a un servidor debe protegerlo frente a picos de potencia y fallos de potencia.
- ◆ En ambos casos corre peligro los componentes hardware (averías), así como el almacenamiento y el procesamiento de los datos.
- ◆ Elementos de protección:
 - Sistemas **SAIs**.
 - Elementos de **protección** a picos de **sobretensión** y **sobrecorriente**.
 - **Fuentes de alimentación** redundantes.

SAI. Sistemas de alimentación ininterrumpida.



◆ Tres tipos fundamentales:

- **SAI standby (off-line).**

Se utilizan en ordenadores personales.

- **SAI Line-interactive.**

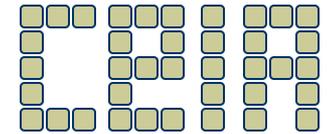
Los mas utilizados en servidores tipo torre y rack.

- **SAI double-conversión (online).**

Utilizados en salas data-center o con muchos servidores. Se denominan verdaderos SAIs.

SAIs.

Especificaciones técnicas



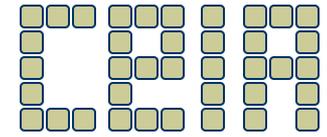
◆ Consideraciones en la elección del SAI:

- Medida de la **potencia** del SAI.

Mide el tiempo que se capaz de suministrar la potencia el SAI.

- Se realiza en **VA**.
- **Equivale** a 0.6 W.
- Importante conocer la potencia consumida por el servidor (y los periféricos conectados).
- $W = V \times I$
- **Depende de la carga** del servidor (baja, media, alta).
- En los casos necesarios realizar **estimaciones** de consumo (o medirlas con instrumentación).
- **Tiempo de suministro**. El SAI proporciona alimentación durante unos minutos.
- **Carga del servidor**. Medida de la potencia consumida por el servidor (sus componentes).

SAIs.Fallos eléctricos

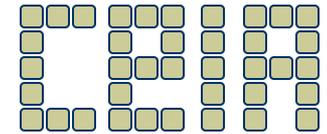


- ◆ Corte de energía: pérdida total de tensión de entrada.
- ◆ Sobretensión: tiene lugar cuando la tensión supera el 110% del valor nominal.
- ◆ Caída de tensión: cuando la tensión es inferior al 85-80% de la nominal.
- ◆ Picos de tensión.
- ◆ Ruido eléctrico.
- ◆ Inestabilidad en la frecuencia.
- ◆ Distorsión armónica, cuando la onda sinusoidal suministrada no tiene esa forma.

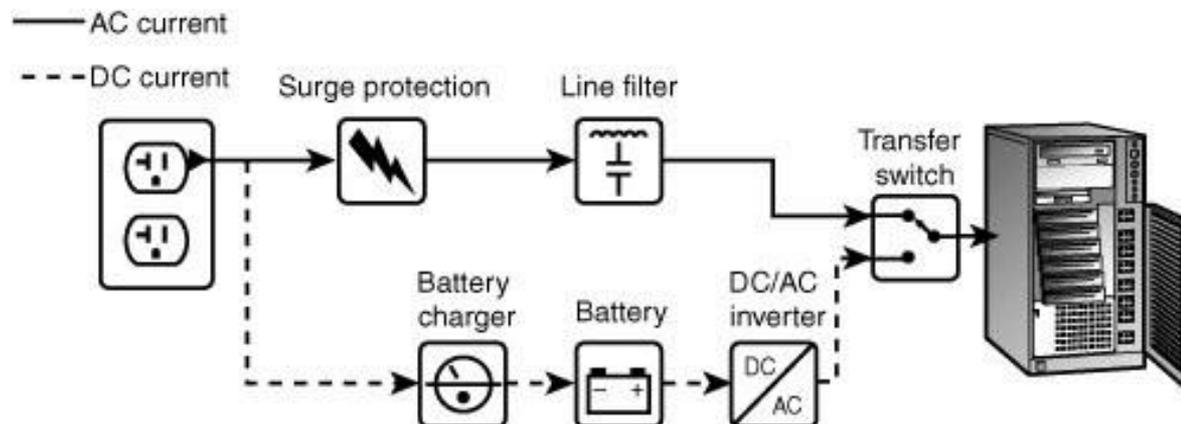


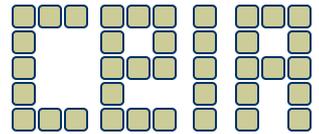
SAI.

Tipo standby



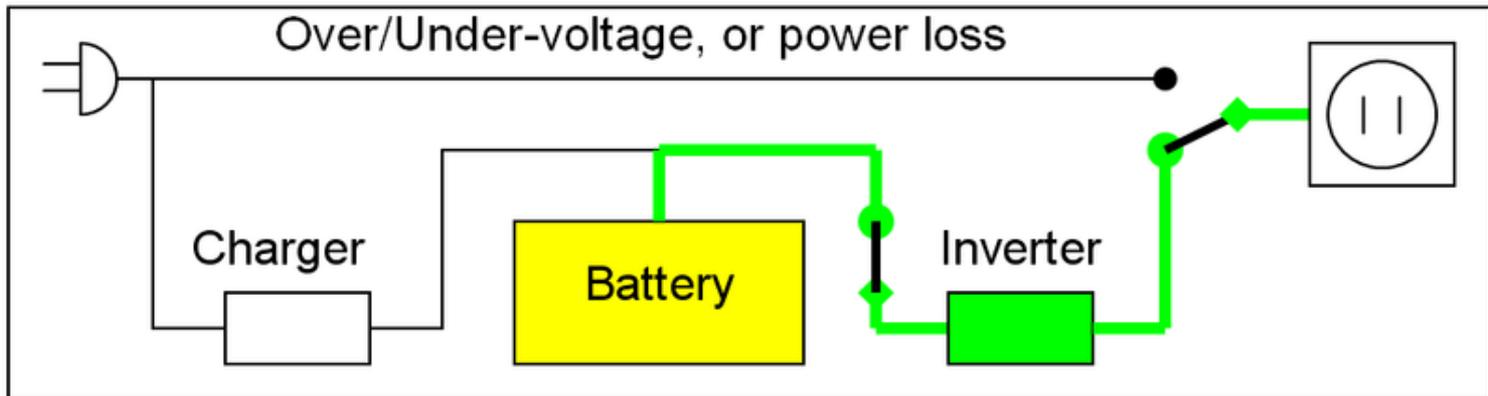
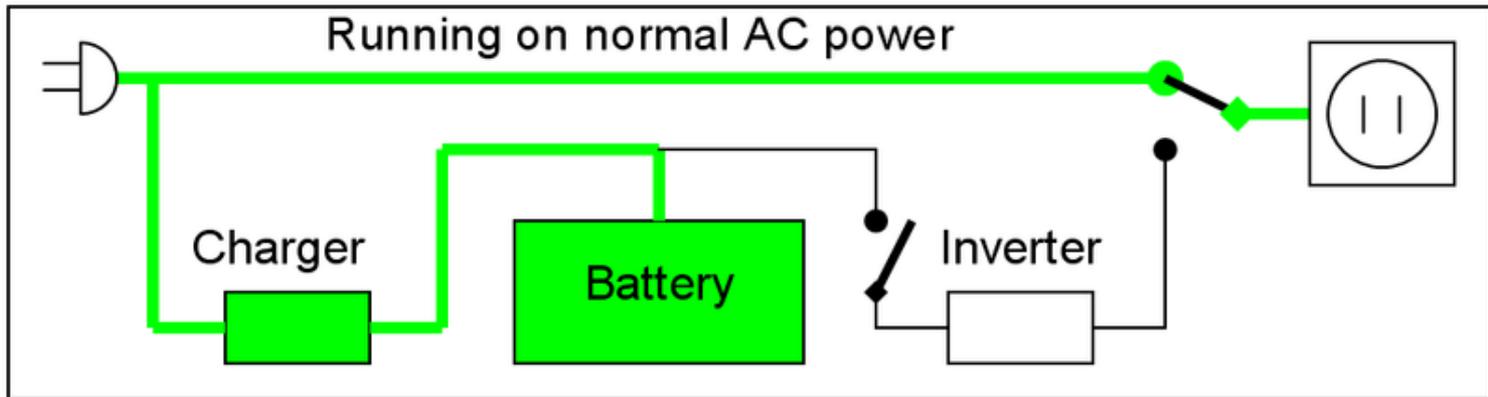
- ◆ SAI tipo **standby** (off-line).
 - Comienza a funcionar cuando cesa la alimentación general (conmutación).
 - Dispone de un circuito que detecta la falta de alimentación.
 - Elementos de acondicionamiento.
 - Inversor DC/AC.
 - Batería (acumulador) con cargador.
 - Capacidad VA: 1500 VA (valores máximos).
- ◆ **Especificaciones:**
 - **Tiempo de conmutación** (inferior a 6ms). Valor superior se pierden datos.





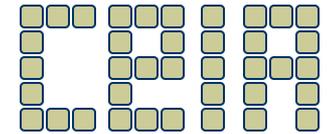
SAI.

Tipo standby (offline)



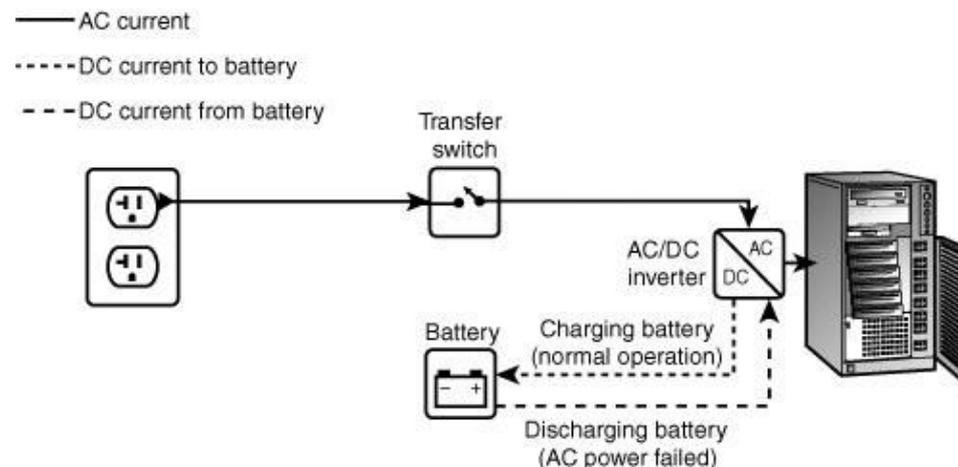
SAI.

Tipo line-interactive

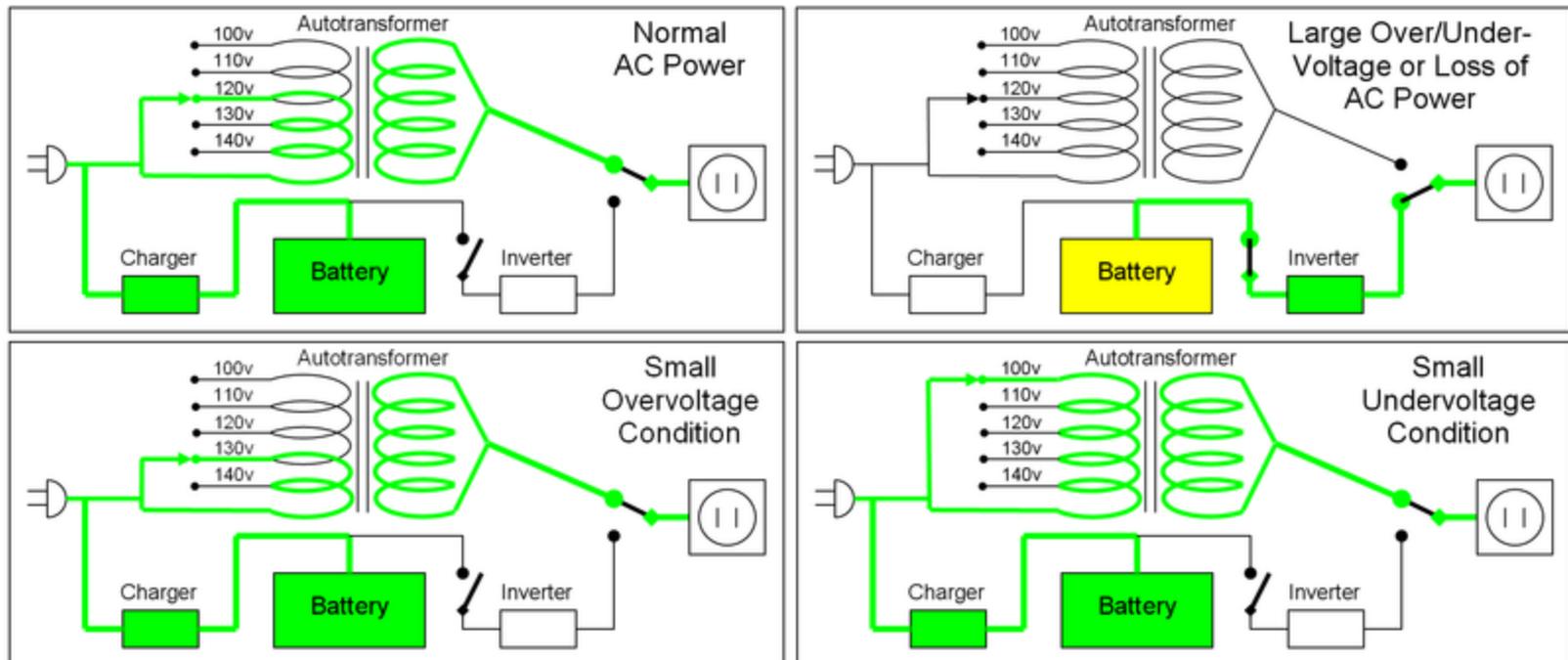
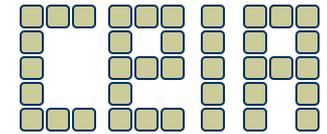


- ◆ SAI tipo **line-interactive**.

- El servidor se activa mediante el inversor AC/DC, que además carga la batería.
- Si cae la red la batería alimenta el servidor a través del inversor DC/AC: conmutación.
- No hay interrupción de señal ya que el inversor siempre está trabajando.
- Los mas utilizados en servidores individuales.
- Capacidad VA: 5000 VA (valores máximos).

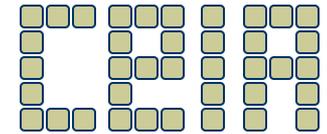


SAI. Tipo line-interactive

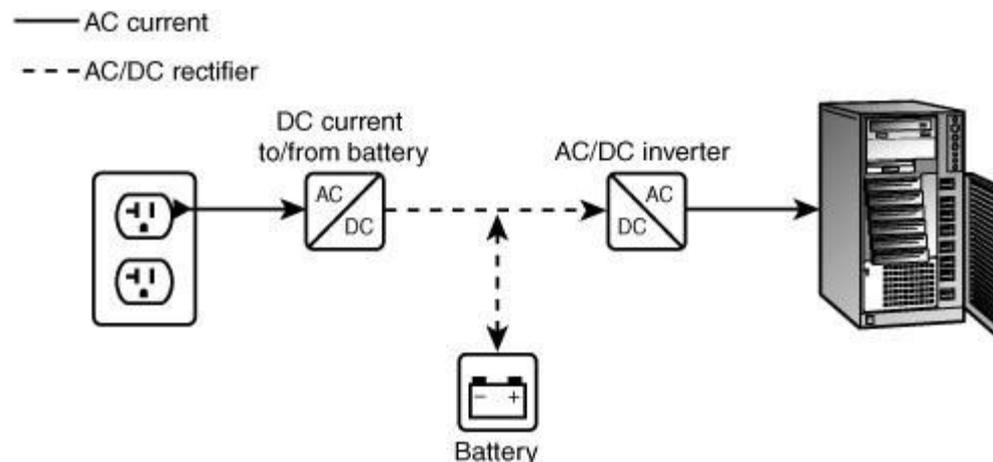


SAI.

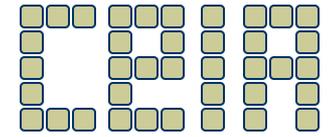
Tipo double-conversion



- ◆ SAI tipo **double-conversion**.
 - Doble conversión AD/DC y DC/AC.
 - No hay inversión en el modo de funcionamiento de los convertidores.
 - Respuesta mas rápida que en los casos anteriores: (verdaderos UPSs)

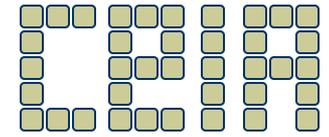


SAIs. Especificaciones comerciales



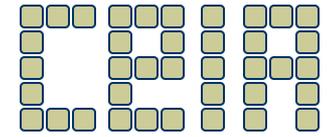
- ◆ A la hora de seleccionar un SAI hay que analizar las siguientes **características comerciales**:
 - Soporte para su **administración** (mediante **software**).
 - **Compatibilidad** del software de administración con el **SO**.
 - Tipo de **conexiones** con el servidor: RS-232, USB.
 - Factor de forma (rack 19").
 - Etapa de **acondicionamiento** de señal.
 - **Administración remota** vía red.
 - **Baterías intercambiables** en caliente.
 - Repuesto de baterías.
 - Rearranque en caliente de dispositivos conectados.

Protecciones a las sobretensiones



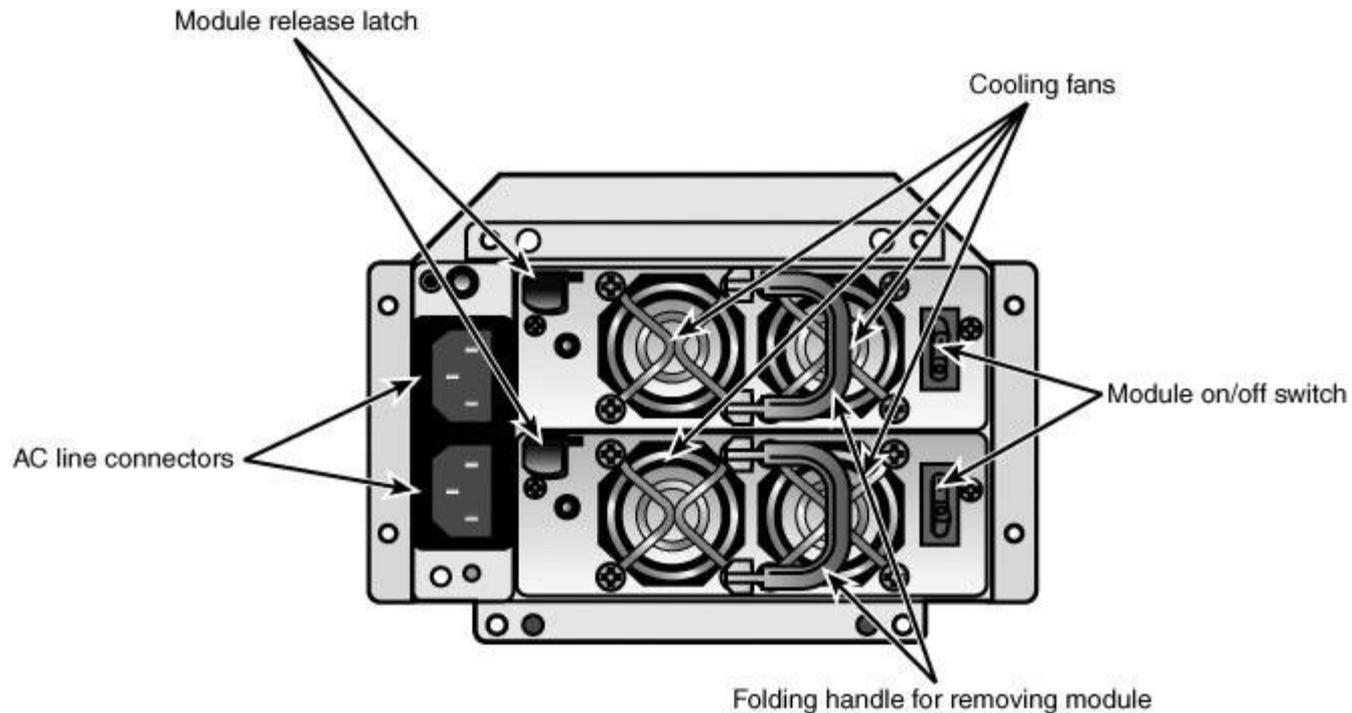
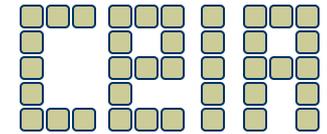
- ◆ Las **tormentas** pueden generar daños en los servidores.
- ◆ **Protecciones** utilizadas en las sobretensiones:
 - MOV Varistores de metal-oxido.
 - Soportan 6000 V.
 - No aguantan rayos de tormenta y son destruidos por éstos.
 - Colocarlos en serie con otras protecciones.
 - UL 1449 Norma de protección a las sobretensiones.

Fuentes de alimentación redundantes

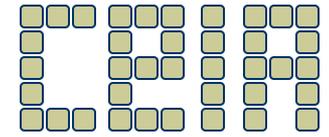


- ◆ Una fuente de alimentación redundante posee dos o más módulos de alimentación con conexiones comunes a los componentes hardware del servidor.
- ◆ **Redundancia:** Si falla el primer modulo, se activa otro.
- ◆ **Consideraciones** en su elección:
 - **Carga del servidor.** Medida de la potencia consumida por el servidor (sus componentes).
 - **Señales de entrada.** Características de la señal de alimentación.
 - **Señales de salida.** Tensiones y corrientes suministradas en sus conectores disponibles (que serán conectados a la placa madre, discos duros, etc)

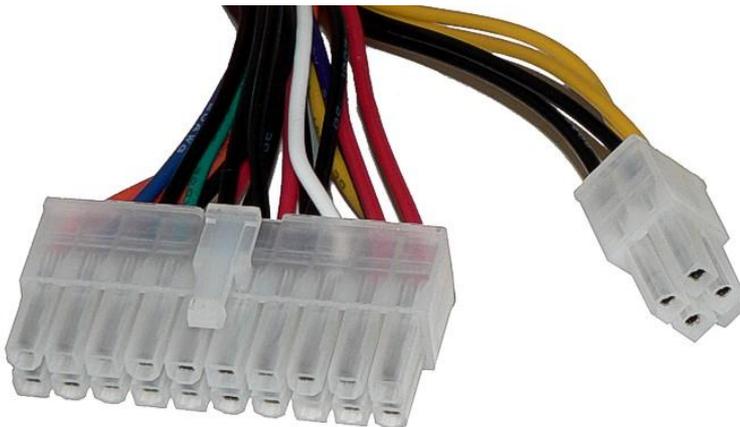
Fuentes de alimentación redundantes



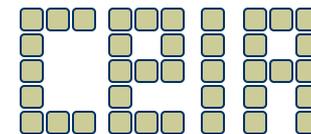
Conectores. MOLEX 20+4 pines



- ◆ Debido a la evolución de los potentes procesadores y tarjetas gráficas ha sido necesario añadir al Molex de 20pin cuatro pines más, es decir el conector utilizado actualmente en la placa base ATX es de 24 pines que disponen de un conducto de +12 V, +5 V, 3,3 V y tierra.

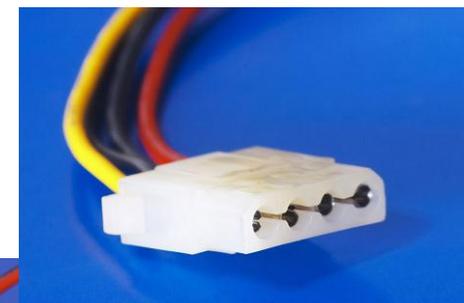


Conectores. Conector MOLEX 4 pines

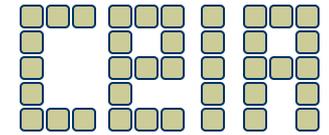


- ◆ Discos duros (IDE, SCSI y los SATA1)
- ◆ Unidades de diskettes (3,5 y 5,25)
- ◆ Unidades ópticas (CD,DVD y Blu-Ray)
- ◆ Placas de video (Geforce Serie 5 y 6, Placas PCI y AGP)
- ◆ Sistemas de refrigeración (aire y líquido)
- ◆ Circuitos de Modding (Diodos luminosos, tubos de luz, etc.)

Color	Función
Amarillo	+12 V
Negro	<u>Tierra</u>
Negro	<u>Tierra</u>
Rojo	+5 V



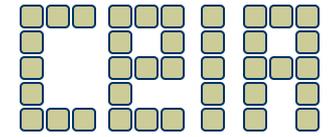
Fuentes de alimentación. Estándares



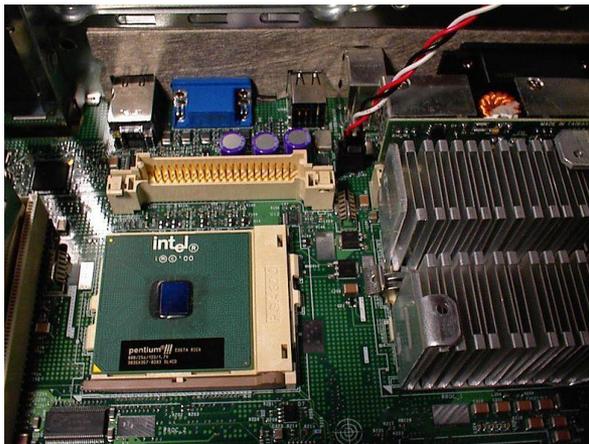
- ◆ Las fuentes, para cumplir la norma, también tienen que respetar los límites de ruido y oscilación en sus salidas de voltaje, estos límites son 120mV para +12V, 50mV para +5V y +3,3V. Estos valores son pico a pico.



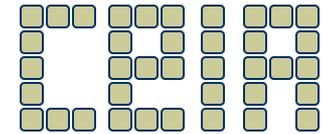
VRM (Voltage Regulator Module)



- ◆ Filtros encargados de proporcionar **tensiones estables** a los microprocesadores o chipsets.
- ◆ Se colocan lo más **próximos** posible a cada chip.
- ◆ Proporcionan **seguridad** en la alimentación.



Características de una fuente



GIGABYTE™ **480**
CB CE

MODEL NO: GE-P480A-C2

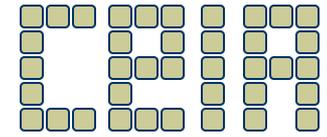
AC INPUT: 200-240V~, 3A, 50Hz
DC OUTPUT: +3.3V === 21.0A(ORANGE), +5V === 20.0A(RED)
 +12V1 === 15.0A(YELLOW), +12V2 === 15.0A(YEL/BLACK)
 +5Vsb === 2.5A(PURPLE), -12V === 0.5A(BLUE)
Maximum combined power for the +12V outputs shall be 336W
(+3.3V & +5V = 105W Max), Total output continuous shall not exceed 350watts

WARNING! HAZARDOUS AREA
SAFETY INSTRUCTIONS:
DO NOT REMOVE THE COVER
NO SERVICEABLE COMPONENTS INSIDE.
REFER SERVICING TO QUALIFIED SERVICE PERSONNEL.

RoHS

WARNUNG! GEFAHRENZONE
SICHERHEITSHINWEISE:
VOR DEM ÖFFNEN DES GERÄTES NETZSTECKER ZIEHEN.
KEINE SERVICE RELEVANTEN BAUTEILE ENTHALTEN.
SERVICEARBEITEN SOLLTEN NUR VON AUTORISIERTEM
FACHPERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN.

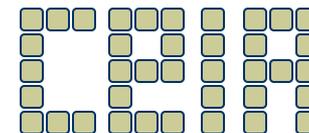
Consumo de componentes



- ◆ Tener en cuenta un **factor de seguridad (20%)**
- ◆ Tener en cuenta las que las **intensidades demandadas** pueden ser a **distintas tensiones** de alimentación.
- ◆ Tener en cuenta las **unidades de potencia**:
 - **Potencia activa (P)**: Se mide en W (Watts)
 - **Potencia aparente (S)**: Se mide en VA (Voltiamperios)
 - **Regla** -> $0,6 * S(VA) = P(W)$

SAIs.

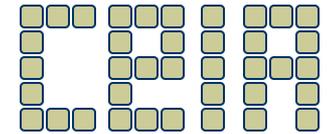
Especificaciones



Componente	Consumo unitario	Consumo total
Placa madre	25 W	25 W
2 Procesadores Xeon 3.0GHz CPU (Socket 604)	92 W	184 W
2 Ventiladores de los procesadores	3 W	6 W
Unidad de disco flexible 3.5''	5 W	5 W
Teclado y ratón	3 W	3 W
Tarjeta de video PCI	20 W	20 W
4 Módulos de memoria DDR	10 W	40 W
2 discos duros SCSI	25 W	50 W
Tarjeta controladora SCSI	25 W	25 W
Unidad óptica DVD	25 W	25 W
2 ventiladores bastidor 120mm	2 W	4 W
Total potencia (W)		
Valor VA (Wx1.67)		

Tabla de cálculo de potencia del equipo y su valor VA equivalente (SAI).

Dimensionamiento fuentes

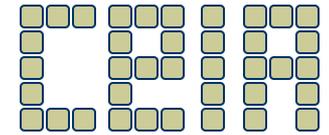


- ◆ Tamaños estándar de fuentes de alimentación: 300w, 350w, 400w, 425w, 450w, 500w, 510w, 550w, 600w, y mayores.
- ◆ Se debe escoger la fuente inmediatamente superior si el cálculo no coincide con un tamaño estándar.

PC Components	+3.3 Volt	+5.0 Volt	+12.0 Volt	Number
IDE Hard Drive (RAID group)		0.80 A	2.00 A	4
Processor AMD Turion 64 , 1.75 V			7.49 A	2
RAM Module (1 GByte DDR3-DIMM)		2.00 A		4
AGP Graphics Card (Nvidia GeForce 4 Ti 4600)	6.00 A	2.00 A		1
Motherboard with on-board devices	3.00 A	2.00 A	0.30 A	1
DVD-ROM		1.20 A	1.10 A	1
IEEE 1394		1.60 A		1
USB Devices		0.50 A		2
Floppy		0.80 A		1
PCI-LAN	0.40 A	0.4 0A		1
System Fan			0.25 A	4
Processor Fan			0.25 A	2
PCI Modem		0.50 A		1

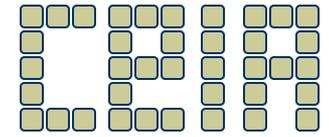
Total Power Required

Dimensionamiento fuentes



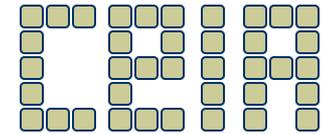
- ◆ Lista de rangos de potencia de componentes:
www.pcpowercooling.com/technology/power_usage/
- ◆ Selector fuentes de alimentación interactivo:
www.pcpowercooling.com/products/power_supplies/selector/
- ◆ Lista de dispositivos internos típicos y potencias:
www.tomshardware.com/2002/10/21/inadequate_and_deceptive_product_labeling/page3.html

Dimensionamiento de SAI/UPS



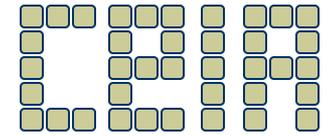
- ◆ Conocer la **Potencia activa** necesaria para el funcionamiento del servidor (W)
- ◆ Añadirle un **factor de seguridad** (20%)
- ◆ Convertir a **Potencia aparente** (VA)
- ◆ Determinar **tiempo de autonomía** requerido (h)
- ◆ Calcular la **energía** requerida (VAh)
- ◆ Seleccionar la **topología de SAI** y la medida inmediatamente superior

Bibliografía



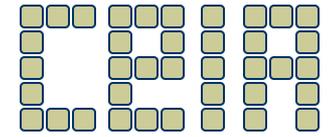
- ◆ Upgrading and repairing servers
 - Scott Mueller, Mark Edward Soper, Barrie Sosinsky
 - Que Publishing
- ◆ Upgrading and repairing PCs
 - Scott Mueller
 - Que Publishing

Problema dimensionamiento SAI/UPS



- ◆ Dos servidores Dell con fuentes redundantes de 600W se necesitan proteger en caso de falla eléctrica durante 45 minutos. Determinar el SAI necesario a colocar.

Problema dimensionamiento SAI/UPS



- ◆ Un SAI existente de tipo double-conversion de 3500VAh tiene conectado una carga de servidores total de 1800W. ¿Durante cuanto tiempo aguantarán sin caer en caso de falla eléctrica?