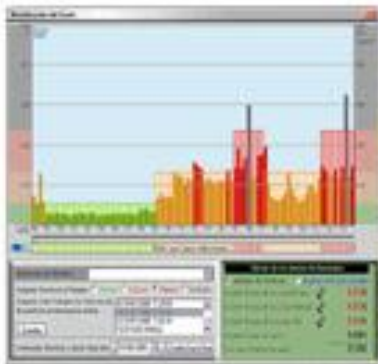


econectric®

Procedimiento para la IMPLANTACIÓN y EXPLOTACIÓN del sistema industrial y doméstico



Reducción del Gasto Eléctrico a través de LA ELIMINACIÓN de CONSUMOS NO DESEADOS

MONITORIZACIÓN Y MODELIZACIÓN del Gasto Eléctrico

Gestión de la Demanda Eléctrica asistida por ordenador



DOCUMENTO EDITADO CON LA COLABORACION DE LA
COMPAÑIA ELECTRICA:

ALPIQ ENERGÍA ESPAÑA, S.A.U.

ALPIQ



CYS domótica, s.l.

Parque Científico de la Universidad de Valencia

C/. Catedrático Agustín Escardino, nº 9

E - 46980 PATERNA Valencia (España)

Tlf.: (+34) 902 886 300

Webs: www.cysdomotica.com www.econectric.com

E-Mail: info@cysdomotica.com



Reservados todos los derechos

© 2011 **CYS domótica, s.l.** ®

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita del titular del Copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reedición, la difusión y la reproducción parcial o total de este documento por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la reprografía y el tratamiento informático.

Las funciones descritas en este Procedimiento están registradas bajo Patente PCT a nivel internacional y son propiedad exclusiva de su titular **CYS domótica, s.l.**. Ello incluye, tanto el dispositivo **econectric®** como el software de comunicaciones creado para la Gestión Remota del Consumo Eléctrico Asistida por Ordenador.

La denominación **econectric®** es Marca Registrada a nombre de **CYS domótica, s.l.** ®

econectric® GESTION DE LA EFICIENCIA ELECTRICA

El presente Procedimiento para la Implantación y Explotación de unidades econectric® en instalaciones eléctricas está dirigido, tanto a personal económico-financiero, como a personal técnico y comercial.

Compruebe que dispone Ud. de la versión actualizada del documento (ver parte infer. izq. de la portada).

Rogamos consulten sus dudas y observaciones con el personal especializado de

CYS domótica, s.l. tlf.: 902.886.300 e-mail: info@cysdomotica.com

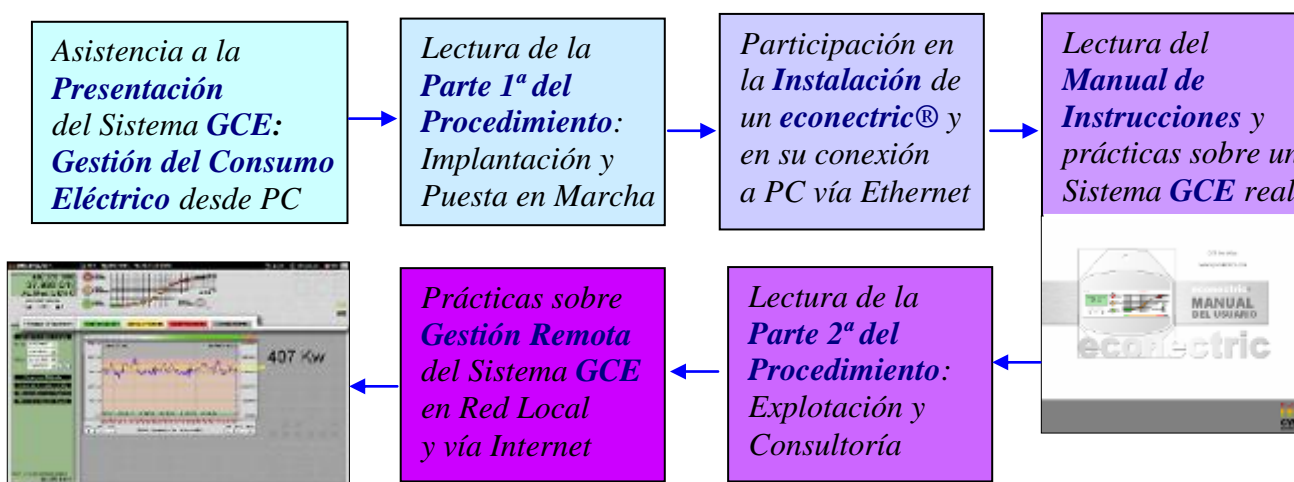
INDICE DEL PROCEDIMIENTO

	Página
I. INTRODUCCION	4
II. FASES DE IMPLANTACION Y PUESTA EN MARCHA	
1. Cálculo y ubicación de los dispositivos econectric® a instalar	8
2. Programación de los dispositivos y verificaciones preliminares	11
3. Sintonización de los 3 Niveles Tipo de Consumo	14
4. Comunicación remota de los dispositivos con PCs vía RS232-Ethernet .	16
5. Descripción de las utilidades del software GCE de comunicaciones	19
III. ETAPAS DE EXPLOTACION Y CONSULTORIA	
1. Monitorización del Gasto Instantáneo sobre las Franjas establecidas	25
2. Control del equilibrado de Intensidades y de Tensiones por Fase	27
3. Alarma asociada al Factor de Potencia (Cos Phi)	28
4. Medición Unitaria de la Potencia de cada Carga	29
5. Análisis de las lecturas globales de Potencia Máxima Diaria	30
6. Control de los Gráficos de Energía Cuartohoraria Diaria	31
7. Estudio de la Automatización de Cargas (Deslastres)	34
8. Gráfico de la Energía Acumulada entre Fechas	36
9. Modelización del Gasto de Energía Eléctrica Diaria	37
10. Conclusiones: Reducción de la Intensidad Energética Eléctrica	40
IV. RACIONALIZACION ELECTRICA Y EJEMPLO DE CALCULO	43
V. DEFINICIONES	45

I. INTRODUCCION:

El dispositivo **econectric®** es un analizador eléctrico que opera como contador de energía y como autómatas para reducir el consumo de electricidad en KWxhora.

El presente Procedimiento para la Implantación y la Explotación de unidades **econectric®** en instalaciones eléctricas tiene como objetivo optimizar el gasto eléctrico acumulado en las facturas de electricidad. Está dirigido, tanto a personal económico-financiero como a personal técnico-comercial. La secuencia óptima para el correcto entendimiento y aplicación de esta nueva tecnología es la siguiente:

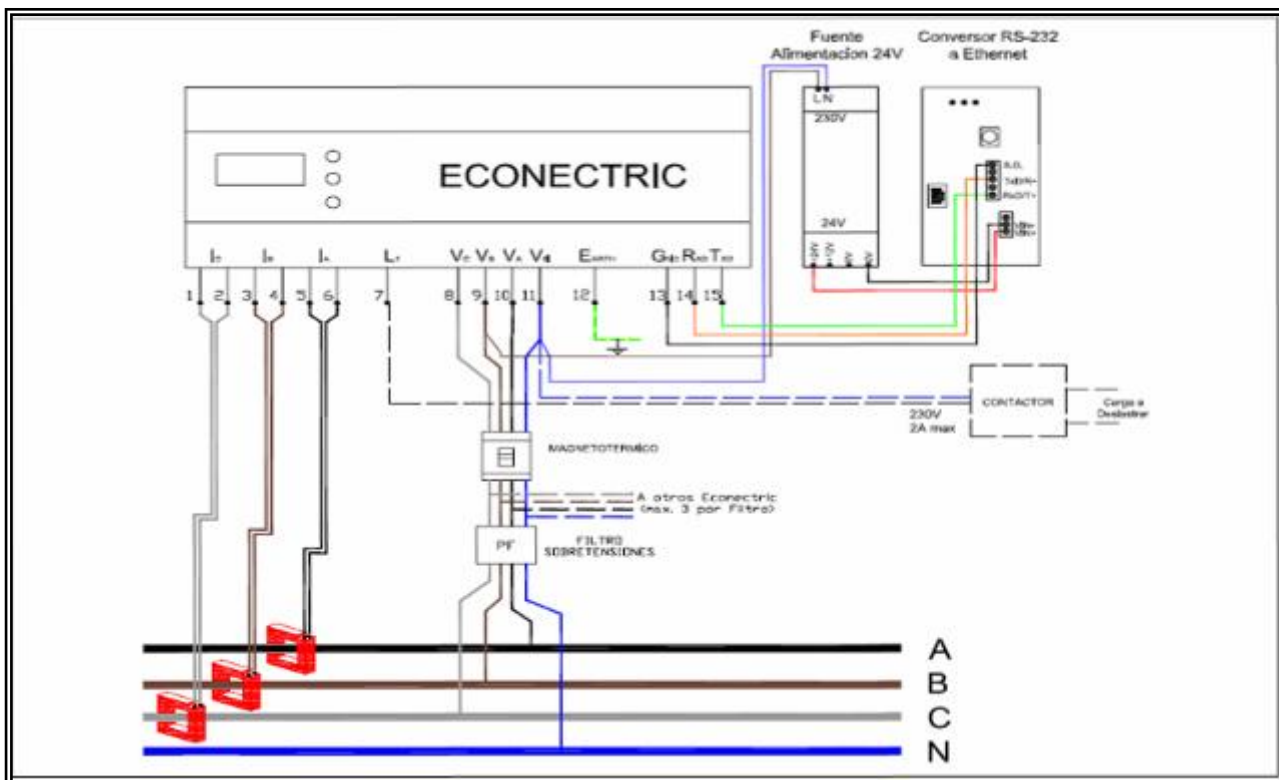


Para reducir el gasto eléctrico mediante un sistema **GCE** (Gestión Remota del Consumo Eléctrico Asistida por Ordenador) debe conocerse tanto el presente Procedimiento, como el Manual de Instrucciones de **econectric®**: Familiarizarse con las diversas funciones de los cuatro (4) botones del dispositivo. Es importante conocer los conceptos generales del sistema **GCE** y su nomenclatura.

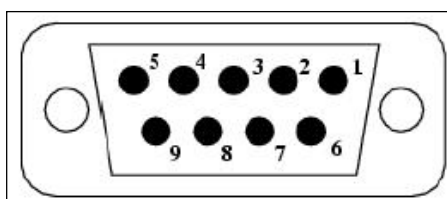
El Manual de Instrucciones del dispositivo **econectric®** y el Programa de Comunicaciones para la **Gestión del Consumo Eléctrico (GCE)** se encuentran disponibles para su descarga gratuita desde la web técnica de **CYS domótica**: www.econectric.com. También es recomendable visitar la web comercial de **CYS domótica**: www.cysdomotica.com para conocer las características de los distintos equipos y poder aprovechar todas las herramientas de tipo técnico-económico que el **Sistema GCE** aporta, en exclusiva, al Sector Eléctrico internacional.

A continuación se muestra el esquema de un circuito tipo, incluyendo el cableado eléctrico de **econectric®** y el conexionado de comunicación vía Ethernet (TCP-IP) y vía RS232:

Conexión de econectric® a PCs en red local vía Ethernet a través de convertor RS232 a TCP-IP (incluso vía Internet)



Conexión directa vía RS232 desde econectric® a PC, a través de conector DB-9 (9 pines):



Nº PIN CONECTOR	ECONECTRIC / BORNA
2	TXD / 15
3	RXD / 14
5	GND / 13



*GCE gestionando los consumos eléctricos en las diversas zonas de un edificio:
Aviso de incidencias, Contador de energía, Limitador de sobrecargas, ... etc.*



*GCE monitorizando el gasto eléctrico de una línea de producción:
Localización y eliminación de los consumos eléctricos no deseados.
Transformación del gasto eléctrico de tipo fijo a variable.*



GCE montado sobre una máquina de inyección. Mantenimiento predictivo y control del gasto de transformación termoplástica (eficiencia eléctrica).



GCE instalado en una vivienda familiar como avisador para evitar olvidos y para gestionar automáticamente desconexiones contra sobrecargas eléctricas.

II. FASES DE IMPLANTACION Y PUESTA EN MARCHA:

1.- Cálculo y ubicación de los dispositivos econectric® a instalar:

La primera operación que debe realizarse es identificar los cuadros eléctricos dónde deben ser instalados los dispositivos; definiendo el número de unidades y el tipo de dispositivos que deben ser montados en la instalación para que se logre una alta eficiencia eléctrica, a la vez que una rápida amortización:

PASO 1: Introducir la Potencia Contratada de la instalación o el Amperaje Máximo del magnetotérmico general del cuadro eléctrico principal en la hoja de cálculo siguiente para realizar una primera estimación del nº de dispositivos.

ESTIMACION DEL NUMERO RECOMENDABLE DE EQUIPOS econectric A INSTALAR EN UN EDIFICIO, NAVE INDUSTRIAL O VIVIENDA							
	Amperaje Fase [A]	Potencia Eléctrica [KW]	Cosumo Anual aprox. [KWxh]	Precio Medio [Euros/KWxh]	Gasto Anual prev. [Euros]	15-30% Ahorro Anual [Euros]	GCEs amortizables en 2 Años aprox.
Instalac.Trifásica	1.000	657	1.157.024	0,07	80.992	12.149	12
Inst. Monofásica	25	6	10.113	0,12	1.214	364	1

>> Introducir el **Amperaje** del magnetotérmico general del cuadro principal; o bien la **Potencia Contratada** del cliente

➔ Pulsar doble clic sobre el cuadro (acceso a hoja de cálculo) e introducir los valores de [A] o [KW]

De este modo estimaremos el número recomendable de unidades **econectric**® que deben ser instaladas en la cabecera del cuadro principal y en las cabeceras de los cuadros secundarios del edificio, nave industrial o vivienda en cuestión. El cálculo está basado en el logro medio de al menos un 10% de ahorro en energía eléctrica en industria (se ha llegado a superar el 30%), y de hasta un 20% en vivienda (habiéndose llegado hasta el 35% de ahorro en electricidad). En las empresas se cuantifica como aumento de eficiencia eléctrica; es decir, como reducción del coste específico de la energía eléctrica necesaria para que el cliente produzca/facture su propia unidad de producto o de servicio destinado a sus clientes con el menor consumo unitario de energía eléctrica posible. Cuantos más dispositivos se instalen, mayor será la eficacia del sistema al poder localizarse y evitarse una mayor cantidad de **Consumos Eléctricos No Deseados**, que fundamentalmente son de 3 tipos:

- 1º) **Consumos latentes** debidos al “stand-by” no aceptable de dispositivos eléctricos mantenidos permanentemente en carga: Amplificadores, fuentes de alimentación, primarios de transformadores, cargadores, iluminaciones prescindibles, ... etc..

- 2º) Consumos eléctricos provocados por **olvidos, fallos y/o averías de equipos**: Consumos innecesarios de origen humano, o bien de tipo técnico, inadvertidos por parte del usuario. Son debidos a la falta de un sistema inteligente de gestión eléctrica. Los dispositivos **econectric®** permiten realizar “mantenimiento predictivo” detectando averías.
- 3º) **Sobrecargas** ocasionadas por una eventual simultaneidad de consumos puntuales, debidos a una demanda no consciente del propio usuario; o bien de tipo automático, originados por la propia instalación (temporizadores, termostatos, presostatos, ... etc.).

El límite de la inversión debe marcarlo una rápida amortización, pero el número de dispositivos **econectric®** podrá ampliarse tanto como desee el usuario final, sobre todo si además de la eficiencia eléctrica, otra de las funciones principales que se precise sea conocer el gasto de energía en determinadas máquinas o líneas de producción para cuantificar el coste de transformación de la materia prima en producto final; lográndose transformar el gasto eléctrico de tipo fijo a variable.

PASO 2: Según la Potencia y el tipo de instalación (Trifásica o Monofásica) de cada uno de los cuadros eléctricos a gestionar, se selecciona el tipo de dispositivo **econectric®** conforme a las características técnicas y a los precios sin IVA que se muestran en la web de **CYS domótica** (apartado de “Tienda”):

http://www.cysdomotica.com/tienda/index_tienda.htm?p=emp

Especificaciones	Precios	Modelos
ECONECTRIC modelos 20 A / 60 A / 100 A - MONOFÁSICOS Para 4,4 KW / 13 KW o 23 KW: Hasta 20 A, 60 A o 100 A (incluye 1 trafo toroidal cerrado de diám. int. 5,4 / 6,5 u 11 mm)	consultar	20 A Monofás. 60 A Monofás. 100 A Monofás.
ECONECTRIC modelos 20 A / 60 A / 100 A por Fase - TRIFÁSICOS Para 13 KW / 39 KW o 65 KW: Hasta 20 A, 60 A o 100 A por Fase (incluye 3 trafos toroidales cerrados de diám. int. 5,4 / 6,5 u 11 mm)	consultar	20 A Trifásico 60 A Trifásico 100 A Trifásico
ECONECTRIC modelo industrial X/5 TRIFÁSICO o MONOFÁSICO Cualquier Potencia. Amperaje ILIMITADO según trafos tipo X/5 A (NO incluye trafos toroidales de medida X/5 A; núcleo abierto o cerrado)	consultar	X/5 A Monofás. X/5 A Trifásico

PASO 3: Finalmente y con objeto de conocer la inversión necesaria, se cumplimenta el cuadro del presupuesto con los datos de los dispositivos y con el equipamiento auxiliar, conforme al siguiente modelo adjunto:

Posición	Descripción Artículo / Servicio	Cantidad			Precio Unitario	Importe
		Pedido	Servido	Abono		
1	ECONECTRIC Trifásico modelo X/5 Amp. Salida RS232	1				Consultar
2	Trafos de medida hasta 1.000/5A; núcleo partido (80x80) mm	3				Consultar
3	Caja + magnetotérmico + prefiltro + pequeño material	1				Consultar
4	Convertor RS232-Ethernet (RJ45) + fte.alimentación 24 V	1				Consultar
5	Licencia del software standard (gestión remota desde PC)	1				Consultar
6	Instalación tipo y parametrización (de 3 hasta 6 horas máx.)	1				Consultar
7	Servicio de central telemática receptora y gestora remota de cargas:	A concretar servicios				
8	Estudios de eficiencia eléctrica sobre los datos obtenidos del cliente:	A concretar servicios				
* El presente Presupuesto incluye única y exclusivamente el material y los servicios expresamente ofertados. Tendido de cable RJ45 no incluido. * Integración en red local Ethernet no incluido. * Las condiciones particulares constan en el contrato adjunto. * Validez del presupuesto: 30 días		SUMA (Base Imponible):				
		I.V.A. 18%:				
		TOTAL PRESUPUESTO:				

➔ *Ejemplo de instalación tipo, incluyendo los componentes principales del sistema GCE-econectric.*

A continuación se muestra una típica instalación del dispositivo **econectric®** dentro del propio cuadro eléctrico de una línea de producción, mostrando sus componentes y el montaje de los transformadores toroidales para la medida de la intensidad [Amperios] por fase. Si es necesario se puede montar también el conjunto dentro de un cuadro eléctrico externo, junto al que se desea gestionar.



econectric® instalado en cuadro eléctrico con sus trafos de medida en cada una de las 3 fases

2.- Programación de los dispositivos y verificaciones preliminares:

Tras el montaje de los equipos **econectric**® efectuada por el electricista, la siguiente operación es la programación manual de los Parámetros internos de cada dispositivo; ya que cada uno requiere valores concretos para su adecuado funcionamiento según cada cuadro eléctrico (ver “Manual de Instrucciones”).

PASO 1: Introducir en el **econectric**® de cabecera (acometida general) la Potencia Contratada (según la factura eléctrica) o en los subcuadros la Potencia Máxima de cada cuadro eléctrico (según el magnetotérmico general del cuadro secundario). Este valor no interviene en los cálculos; sólo sirve como fondo de escala para visualizar los gráficos. Puede reajustarse tantas veces se desee, pero recuerde que debe apagar y encender el dispositivo **econectric**® después de cada reprogramación de dicha Potencia de fondo de escala.

PASO 2: Introducir el precio medio del KWxh, que se calcula dividiendo el coste de la última factura eléctrica representativa, sin IVA, entre la suma de los KWxh de dicha factura. De este modo el sistema calcula en tiempo real el gasto instantáneo en Euros/hora según la potencia que está siendo consumida en KW. La versión avanzada del Software realiza esta “energización” de los costes en base a 3 términos obtenidos de facturas anteriores: Gasto debido al consumo de Energía + Gasto debido a la contratación de Potencia + Otros Gastos (Penalizaciones del Maxímetro y por Reactiva; alquiler de Contador; ... etc.).

PASO 3: Introducir en cada **econectric**® las Alarmas de Potencia, de Energía y de Cos Phi (Factor de Potencia), conforme a las necesidades del usuario final.

PASO 4: Introducir en cada **econectric**® la relación de transformación de los transformadores toroidales montados para la medida de la Intensidad por cada fase; trafos que se habrán dimensionado en el momento de su compra conforme al consumo máximo en Amperios de la instalación eléctrica de cada cuadro (indicado normalmente por el magnetotérmico general del cuadro), a la sección del cableado y al modelo de **econectric**®. Veamos las dos posibilidades:

- 1) **econectric**® monofásico y trifásico de tipo doméstico, oficinas y pequeño comercio: Modelos 20 A, 60 A y 100 A (trafos incluidos y ya adaptados al amperaje de cada uno de los 3 modelos) → Relación de Transformación: 5/5
- 2) **econectric**® trifásico de tipo industrial: Modelo X/5 A (trafos no incluidos) → Relación Transformación: X/5 (pudiendo ser X = 100, 250, 500, 750, 1.000, 2.000, 3.000, etc., en función de la Intensidad Máxima por fase que admita cada cuadro eléctrico industrial). Medir sección cables/fase.



*Ejemplo de Trafo incluido de 100 A
(p. ej. para pequeño comercio)
Relación de transformación → 5/5*



*Ejemplo de Trafos no incluidos de 250 A
(p. ej. para línea de producción)
Relación de transformación → 250/5*

PASO 5: Recuerde que es muy importante apagar y volver a encender el dispositivo **econectric®** para reiniciar el sistema de medida después de cualquier cambio efectuado sobre la Potencia de fondo de escala del aparato.

PASO 6: Tras haber introducido los Parámetros en cada **econectric®** y haber reiniciado el sistema, se debe realizar una rápida verificación de las medidas eléctricas como comprobación de que la instalación y la programación han sido correctas. Para ello pulsar el botón Naranja, entrando en Medidas y pasar sucesivamente por las pantallas para verificar los siguientes aspectos:

<p>Cos Phi (Factor de Potencia)</p> <p>Si en el Cuadro General el Cos Phi se mantiene entre 0,60 - 0,66 aprox., se debe revisar la orientación del montaje de los 3 trafos, la polaridad de su cableado y la coincidencia de la medida de cada intensidad con su respectiva tensión (A,B,C o R,S,T) por si hubiera algún error en el montaje. En subcuadros dentro de la instalación, sobre todo en determinadas cargas, dicha medida si puede ser real.</p>	<p>Indica el desfase que la propia instalación provoca entre la Intensidad y la Tensión. Debe ser lo más cercano a 1 (ángulo de desfase = 0) sobre todo en la acometida general. En las instalaciones monofásicas pequeñas no es importante, pero en instalaciones trifásicas se penaliza por parte de las compañías eléctricas, ya que genera pérdidas considerables si no se corrige mediante Baterías de Condensadores. El Cos Phi empeora (0,70 – 0,80 aprox.) cuando se mide en subcuadros interiores de la instalación; incluso puede no coincidir con la medida de la propia Batería de Condensadores situada en la acometida general si la posición de medida de los toroidales de econectric® no coincide con el punto exacto de compensación de la Potencia Reactiva en KVAR. Sin embargo ambas medidas son correctas.</p>
---	---

<p>Intensidades de las Fases en Amperios</p> <p>Si las Intensidades de las 3 Fases medidas en Amperios son normalmente del orden de un 15% - 20% distintas entre si, la instalación y la distribución de sus cargas deben ser revisadas para reequilibrar las Intensidades.</p>	<p>En instalaciones trifásicas debe intentarse el mayor equilibrio posible entre las Intensidades de las 3 Fases (R-S-T equivalentes a A-B-C, con cableado de colores negro-marrón-gris), ya que si los valores en Amperios son muy dispares, se producirá mayor corriente por el cableado del Neutro (cable azul) de la instalación con las consiguientes pérdidas de calor por dichos cables. Y además podrían provocar también oscilaciones en las Tensiones. Incluso podría fundirse el fusible del Neutro provocando graves sobrecargas de tensión en toda la instalación.</p>
<p>Tensiones de las Fases en Voltios</p> <p>Fuera de las tolerancias del +/- 5% se pueden producir graves daños a las cargas de la instalación eléctrica. Además, por debajo de 215V econectric® no funcionará al no recibir suficiente tensión sus micros y por encima de 275V podrían quemarse los varistores de protección del circuito.</p>	<p>Las tensiones de las Fases respecto del Neutro deben ser de 230 V (+/- 5%) y además lo más parecidas, dentro de lo posible, entre si. Son permisibles ligeras oscilaciones debidas a los desequilibrios entre los consumos por Fases o a los suministros de las compañías eléctricas según el punto de suministro. Es recomendable verificar las tensiones antes de instalar dispositivos econectric®; comprobar también antes que la tensión entre Neutro y Tierra es despreciable.</p>

Como resumen de lo concerniente al dispositivo **econectric®**, puede concluirse que con independencia de las correcciones o mejoras para optimizar la eficiencia eléctrica, que se tuvieran que realizar posteriormente sobre el conjunto de la instalación eléctrica después de analizar todos los datos obtenidos, si el Cos Phi está situado entre 0,7 - 1,00 y disponemos de lecturas coherentes de las Intensidades y de las Tensiones de cada Fase, el montaje del dispositivo es correcto. Por lo que se podrá pasar al punto siguiente, de suma importancia, referente a la sintonización de Niveles Tipo y que se describe a continuación.

En caso contrario, el instalador electricista con la ayuda de un tester localizará el eventual defecto en el cableado o conexionado y procederá a su corrección.

Y en cualquier caso, las dudas y observaciones pueden ser atendidas en todo momento por el personal técnico especializado de **CYS domótica, s.l.** al tlf. de contacto **902.886.300** o al correo electrónico **info@cysdomotica.com**.

3.- Sintonización de los 3 Niveles Tipo de Consumo:

Para adaptar el dispositivo **econectric®** a las necesidades del usuario y para que puedan obtenerse sus máximas prestaciones se debe conocer y aplicar correctamente su novedosa y sencilla “LOGICA de CONTROL”; basada en **3 Niveles de Consumo Instantáneo Tipificado**, que comunicarán al usuario con su instalación eléctrica tras haberla dotado de inteligencia propia mediante el dispositivo **econectric®**:



Nivel MÍNIMO (o Nivel de AUSENCIA):

Es el gasto instantáneo conjunto de todos aquellos dispositivos que se desea permitir que permanezcan siempre consumiendo, incluso cuando el usuario no está haciendo uso de la vivienda, del local o de la línea de producción; o bien cuando se está descansando por la noche o la maquinaria está conectada pero en reposo. Este consumo latente lo producen fuentes de alimentación, primarios de transformadores, stand-by de equipos informáticos, faxes, PCs de trazabilidad, etc.. A nivel doméstico son provocados por el contestador automático, despertador, amplificador de TV, relojes de electrodomésticos, stand-by de algunos equipos de música, etc.. Los consumos de todos estos dispositivos suman el llamado *Nivel de Consumo MÍNIMO*. El GCE no limitará en ningún momento el consumo de estos aparatos, pero lo medirá conjuntamente y advertirá, antes de cada situación de “Ausencia”, si se rebasa este Nivel indebidamente para optimizar así el Ahorro y la Seguridad; evitando los olvidos e incluso peligrosas negligencias.

Un determinado número de **Leds verdes** personalizarán la amplitud de la *Franja de Consumo Mínimo*.



Nivel HABITUAL (o Nivel de PRESENCIA):

Delimita la franja que se considera como el tope del consumo normal en el local, nave industrial, maquinaria o línea de producción; así como en la vivienda. En otras palabras, el gasto eléctrico instantáneo que se desearía como tope en condiciones de gasto habituales. A nivel industrial este nivel delimita la franja de gasto instantáneo en Euros/hora dentro de la cual se mueve habitualmente el proceso productivo (p. ej. línea de esmaltado, máquina de inyección, banco de hilatura, oficinas, etc.). Este nivel es el que no se debería superar, salvo en los casos de producirse un consumo **Alto** puntual debido a ciertas iluminaciones, compresor, puente grúa, soldadura, grupos-bomba, etc.. Y a nivel doméstico el consumo **Alto** lo provocan la calefacción eléctrica, aire acondicionado, aparatos de uso ocasional como horno, lavadora, etc..

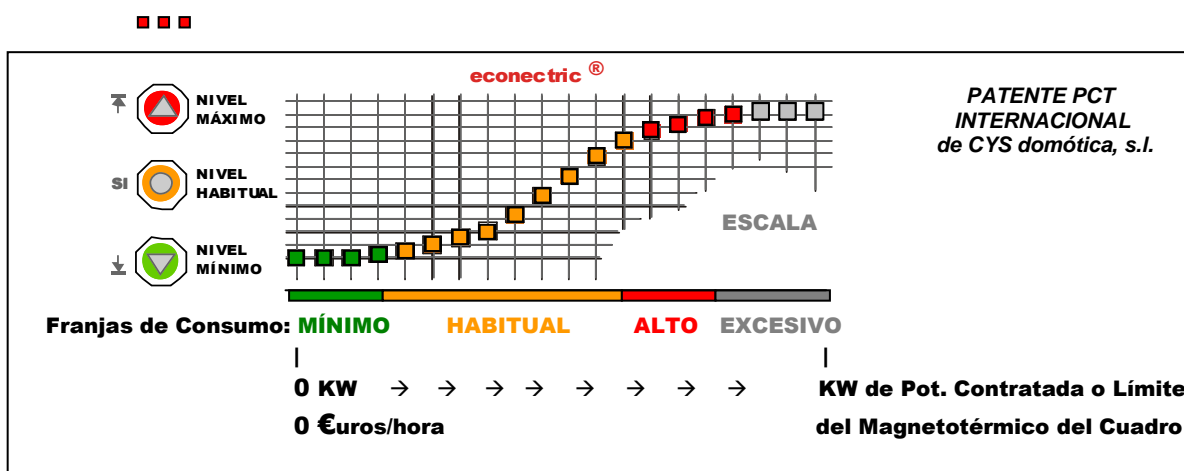
Un determinado número de **Leds naranjas** personalizarán la amplitud de la *Franja de Consumo Habitual*

Nivel MÁXIMO (o Nivel de Consumo ALTO)

Es el nivel de Gasto Instantáneo en Euros/hora que el propio usuario consigna, captándolo también de la propia instalación en funcionamiento, como “Límite del Consumo Alto”; y que aún siendo aceptable, el sistema intentará evitar que sea sobrepasado (“Consumo Excesivo”) mediante el deslastre automático o temporizado de cargas predeterminadas, a través de contactores (relés) de potencia que gobiernen cargas prescindibles durante breves periodos de tiempo, cuantificables en minutos e incluso en sólo segundos (cámaras de frío, compresores, termos de agua caliente, calefacción, aire acondicionado, ... etc.); con el fin de evitar posibles apagones y minimizar las penalizaciones debidas al Máximetro (si existiera) o a un exceso de Potencia Contratada; con la consiguiente reducción del gasto en cada factura.



De este modo **econectric®** actuará con suficiente antelación, antes de producirse una sobrecarga en su instalación. Un determinado número de **Leds rojos** personalizarán la amplitud de la **Franja de Consumo Alto**



IMPORTANTE

El gran avance de **econectric®** sobre todos los demás analizadores, hasta ahora existentes en el mundo, es su potente y a la vez sencillo sistema de “lógica gráfica” para localizar y reducir los **Consumos No Deseados**. El capítulo sobre su aplicación, descrito con detalle en el Manual de Instrucciones, es clave para la óptima utilización del sistema GCE, por lo que es muy importante su lectura y aplicación por parte del usuario. La gestión automática del GCE y las operaciones manuales que realice el usuario estarán basadas en la comunicación con sus **econectric®**; para ello se emplea dicho lenguaje semafórico de colores, basado en los anteriormente citados **3 Niveles**, delimitando **4 Franjas** de gasto instantáneo, adaptables a todos los cuadros eléctricos:

Gasto MINIMO

Gasto HABITUAL

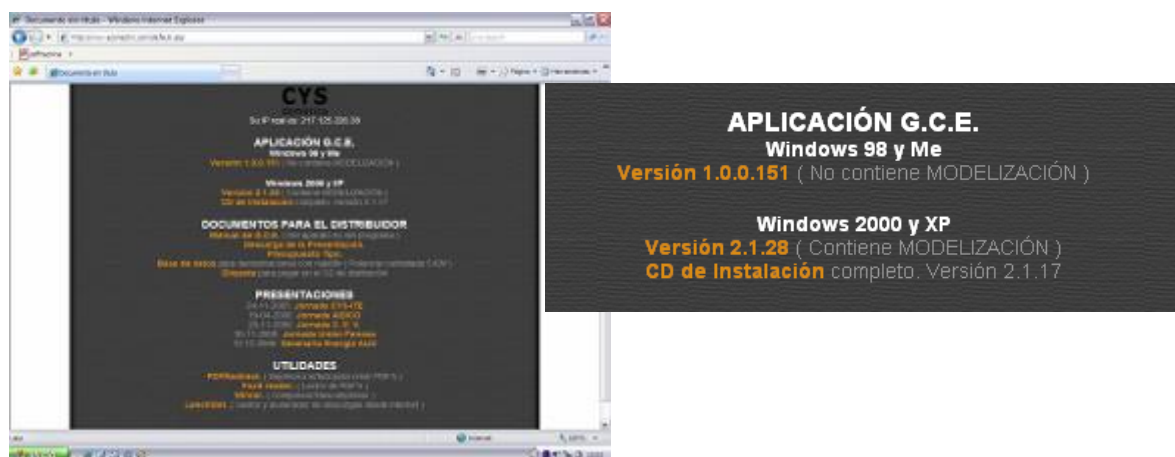
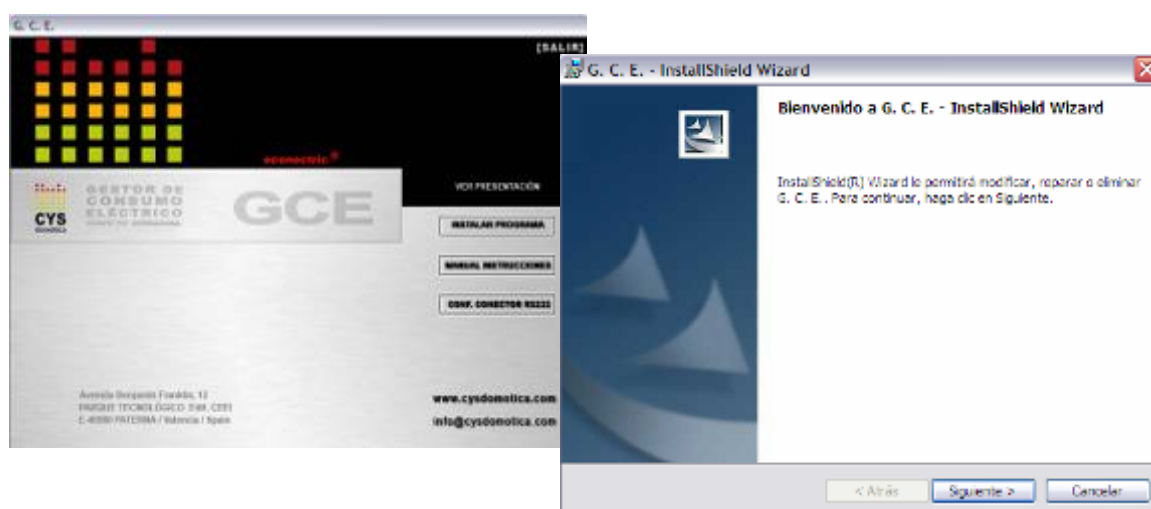
Gasto ALTO

Gasto EXCESIVO

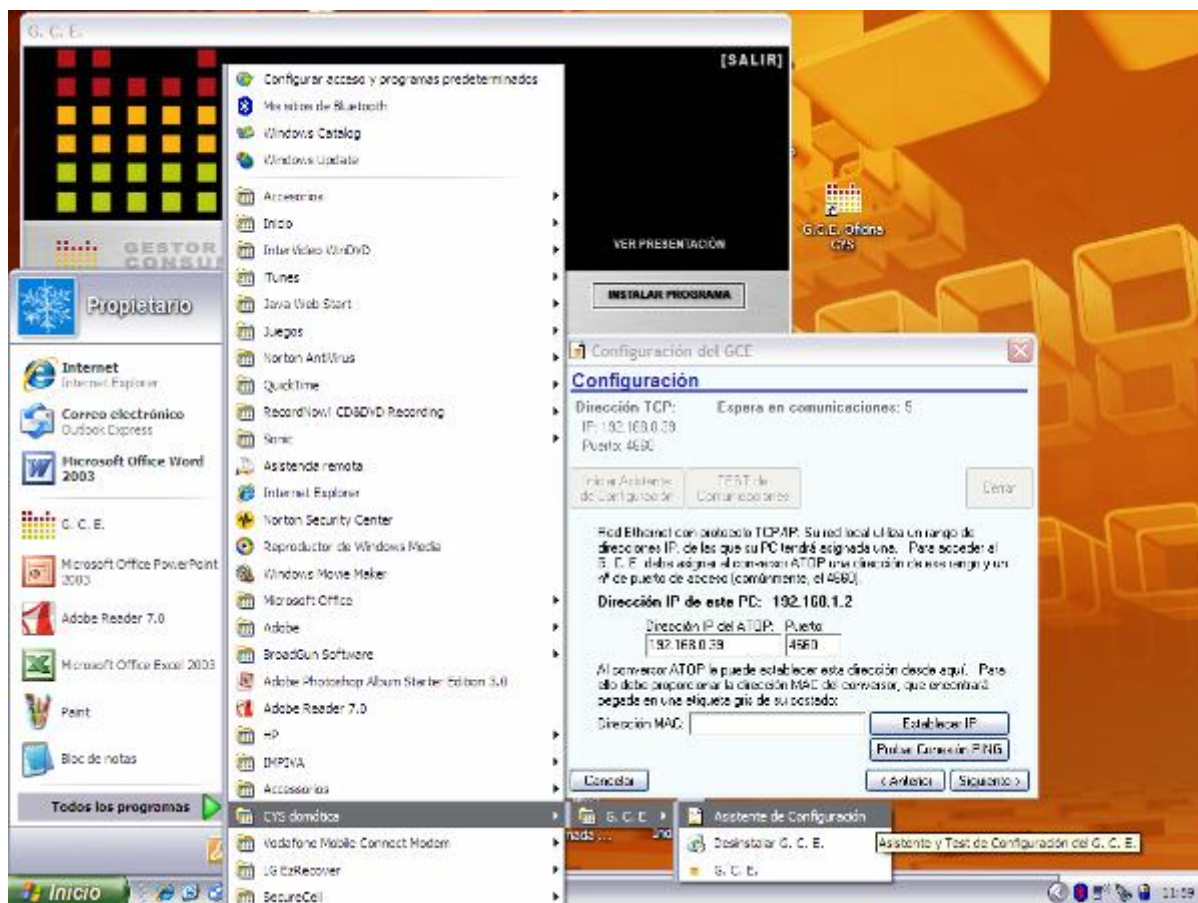
4.- Comunicación remota de econectric® con PCs vía RS232-Ethernet:

El Software para la Comunicación de **econectric®** con una red local de PCs u ordenador portátil, permite una fácil y rápida comunicación del dispositivo vía RS232 (con conexión directa, o a través de puerto USB); o bien a través de un conversor Ethernet (vía cableado RJ45, o bien vía radiofrecuencia WiFi). El modo más recomendable es vía conversor RS232-Ethernet, ya que el protocolo empleado TCP-IP facilita también la comunicación vía Internet. Lo cual permite programar y gestionar la instalación de forma remota y recibir todos los datos de tipo contable (incluyendo gráficos y ficheros en Access .mdb) y de tipo técnico (analizador de red); así como controlar las cargas eléctricas deseadas a distancia (gestión automática, temporizada o manual).

PASO 1: Para instalar el Software de Comunicación Remota de **econectric®** es suficiente con introducir el CD gratuito con la aplicación, que facilita **CYS domótica** con cada equipo, o bien descargar la versión más actualizada desde la web de **CYS**: www.econectric.com (usuario = contraseña = GCE).

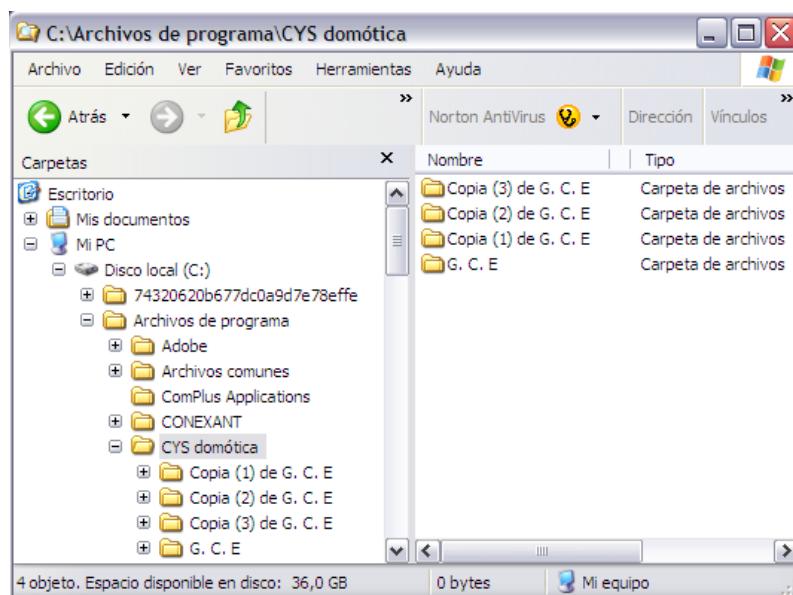


PASO 2: Una vez instalada la aplicación GCE en el PC en el modo de gestión remota (NO en modo Demo) y una vez conectado el sistema de comunicación deseado (Ethernet vía cableado RJ45 o WiFi; o bien vía RS232) se debe activar el Asistente para la Comunicación del GCE, pulsando “Inicio” → “Todos los programas” → “CYS domótica” → “GCE” → “Asistente de Configuración”



El propio Asistente guía al usuario para realizar una rápida conexión del dispositivo **econectric®** con su ordenador o red local.

PASO 3: En el caso de ser varios **econectric®** los que se han montado en diversos cuadros eléctricos de la instalación, se deben copiar tantas carpetas “GCE” con distintos nombres, como dispositivos **econectric®** haya en la red local; habilitando accesos directos con dichos nombres en el Escritorio para facilitar su uso. Mantener la carpeta raíz “G.C.E.” con su nombre original, ya que será la que se actualice cada vez que se desinstale y se instale una nueva versión del programa GCE.exe (usuario = contraseña = admin):




La actualización de la aplicación mantendrá las bases de datos en Access (econectric.mdb) con todos los datos medidos y transmitidos desde cada dispositivo **econectric®** al PC. Los restantes ficheros deberán ser copiados y pegados a las citadas carpetas dónde se desee actualizar la aplicación GCE.exe.

Nombre	Tamaño	Tipo
LOG		Carpeta de archivos
ASCENSOR.exe	360 KB	Aplicación
Configuracion.exe	132 KB	Aplicación
GCE.exe	2.712 KB	Aplicación
MSG_DET.exe	44 KB	Aplicación
vbrun60sp6.exe	1.005 KB	Aplicación
Econectric.mdb	276 KB	Aplicación Microsoft Office Access
GCE_Inicio.log	17 KB	Documento de texto
Unzip32.dll	140 KB	Extensión de la aplicación
Sirena.wav	467 KB	LiveIcons2Obj Class
Config.ini	1 KB	Opciones de configuración

5.- Descripción de las utilidades disponibles mediante el Software GCE:

- 1º) **Parámetros:** Tal y como se describe en el Manual de Instrucciones de **econectric®** los Parámetros programables en el dispositivo, bien de forma manual o bien de forma remota desde cualquier PC conectado en red local o conectado vía Internet al Sistema **GCE**, son los siguientes:



Programación de los Parámetros en el GCE			
Fecha y Hora:	13/04/07 - 16:15	Gestor de Cargas:	AUTOMATICO
Pot. Máxima:	60 KW	Conexión Cargas:	08:00
Moneda:	EURO	Desconex. Cargas:	22:00
Unidad Visualizada:	€/h	Relación Amperaje:	250/5
Coste KWh Medio:	0,13532 €/KWh	Relación Voltaje:	
Alarma Reactiva:	0,95 (Cos Phi)	Variable Auxiliar:	
Alarma Potencia:	90%	Pot. Franjas [KW]:	Niv. Verde (Mínimo): 3,150 KW Niv. Naranja (Habit.): 31,500 KW Niv. Rojo (Alto): 47,250 KW Trama Recib.: 000630063000945
Alarma Energía:	850 €		
Parámetro:		Enviar	

Estos Parámetros permiten la adaptación de **econectric®** a cualquier cuadro eléctrico, dotándolo de inteligencia propia: Desde un centro de transformación industrial de varios MW, hasta un cuadro doméstico de pocos KW.

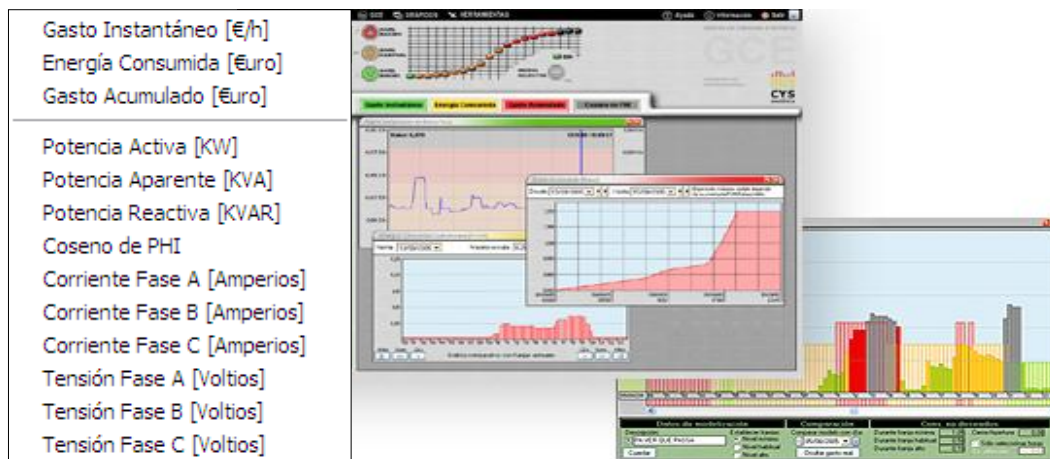
- 2º) **Medición en Tiempo Real:**



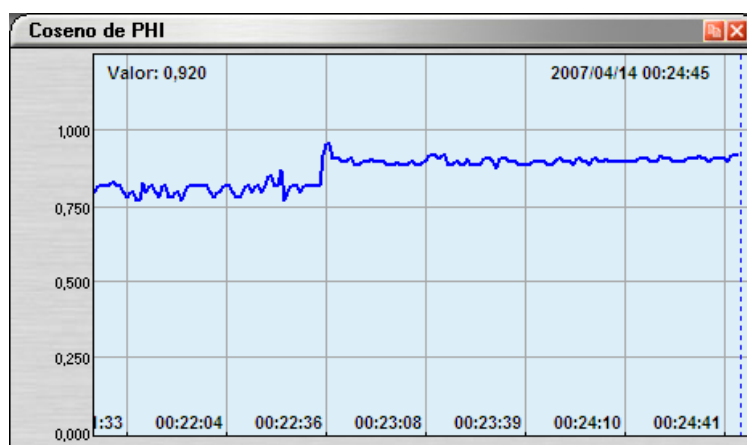
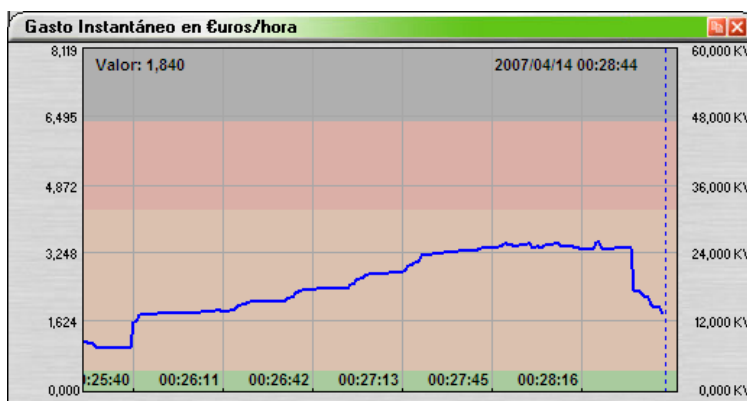
Medición en Tiempo Real	
Potencia Activa:	14,800 KW
Potencia Aparente:	15,750 KVA
Potencia Reactiva:	05,350 KVAR
Coseno de PHI:	0,93
Corriente Fase A:	17,00 A
Corriente Fase B:	16,90 A
Corriente Fase C:	20,50 A
Tensión Fase A:	222 V
Tensión Fase B:	227 V
Tensión Fase C:	230 V
Gasto Instantáneo:	2,003 €/h

El dispositivo **econectric®** opera como Analizador de Red transmitiendo la información necesaria para monitorizar instantáneamente desde cualquier PC los valores de las Potencias, Factor de Potencia (Cos Phi), Intensidades y Tensiones por Fase; así como el Gasto Instantáneo medido en Euros/hora.

3º) **Gráficos:** El Sistema GCE dispone de los siguientes gráficos de control:

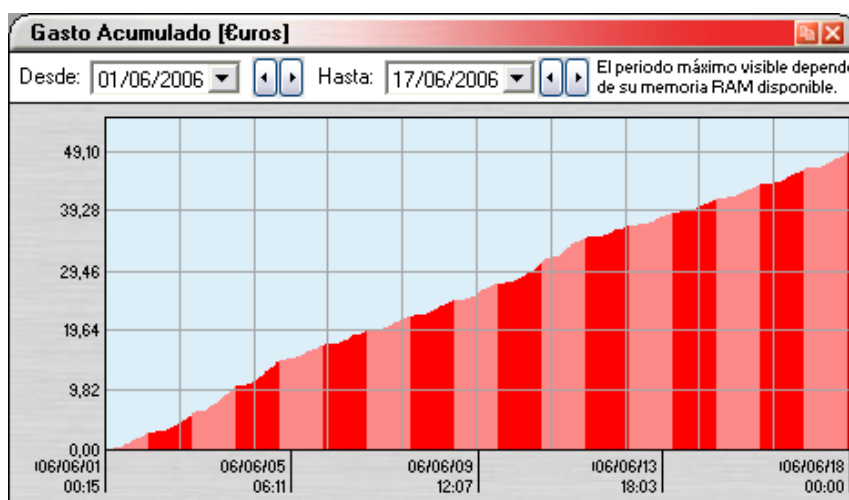
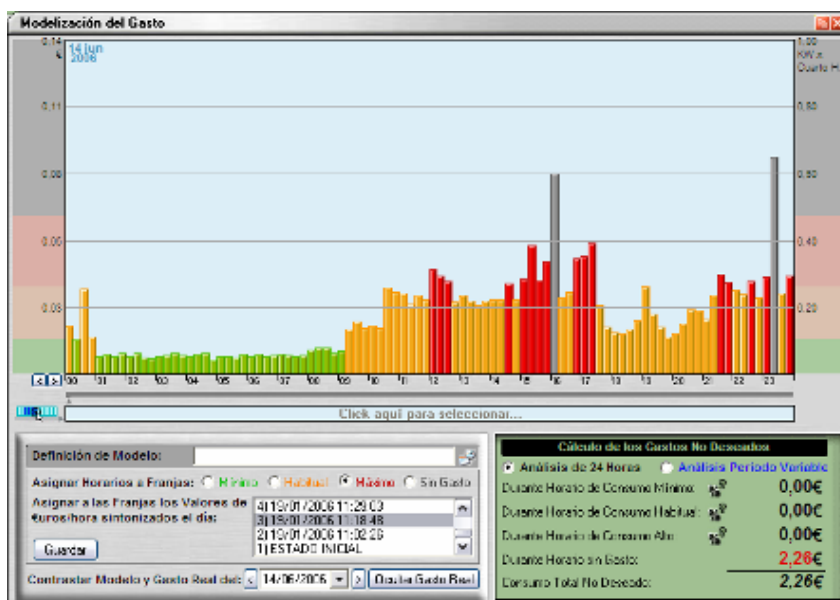


Veamos algunos ejemplos de dichos gráficos referentes al Gasto Instantáneo en Euros/hora (equivalente a Potencia Instantánea en KW) y a la Calidad del Suministro Eléctrico (Cos Phi):



Todos los gráficos permiten la grabación de sus valores en el disco duro del PC con una frecuencia de tiempo variable; así como el copiado y pegado del propio gráfico para su registro o confección de informes.

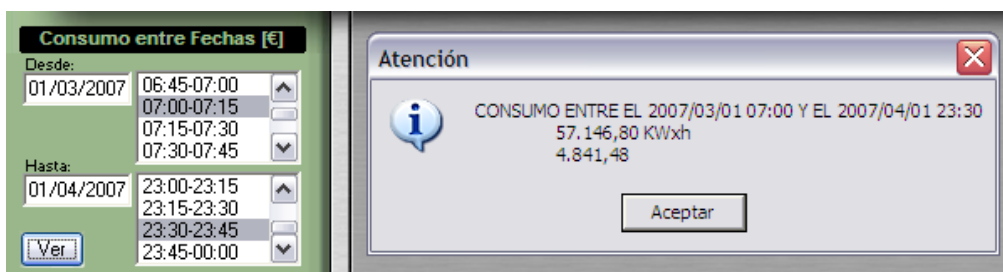
Veamos también ejemplos de los gráficos referentes al Consumo Acumulado de Energía, tanto por cuarto de hora, como por día completo:



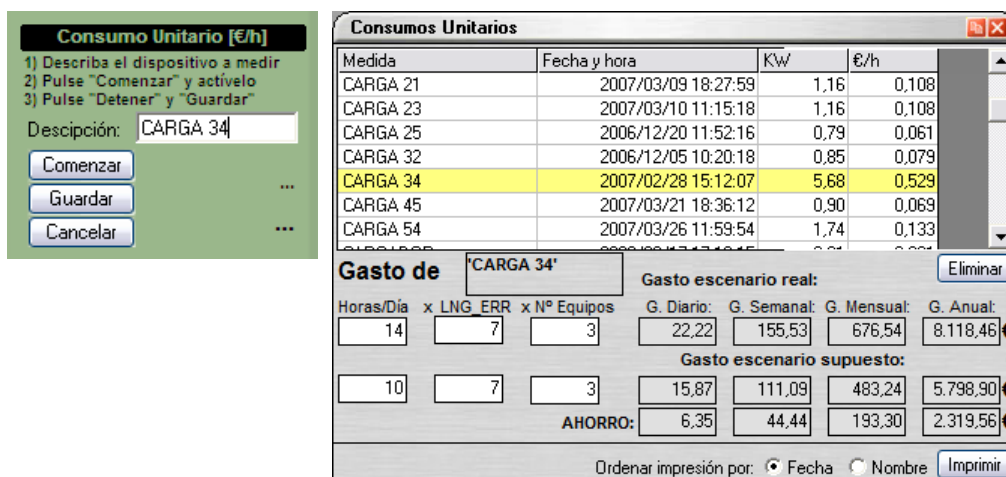
La finalidad de la información gráfica y numérica es la localización de cualquier consumo que provoque un Gasto Eléctrico No Deseado; con objeto de ser eliminado, bien de forma manual, o bien de forma automática: Mediante deslastre de cargas para la limitación de potencia, temporización de cargas, crepusculares, detectores volumétricos, etc..

En los próximos capítulos referentes a Explotación y Consultoría se comentarán con detalle las técnicas a emplear para la localización de los Consumos No Deseados de Electricidad, así como las Medidas Correctoras de tipo Predictivo, Preventivo y Correctivo.

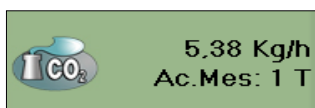
- 4º) **Cálculo del Gasto de Energía** en Euros y en KWxh, entre 2 Fechas y a determinadas Horas:



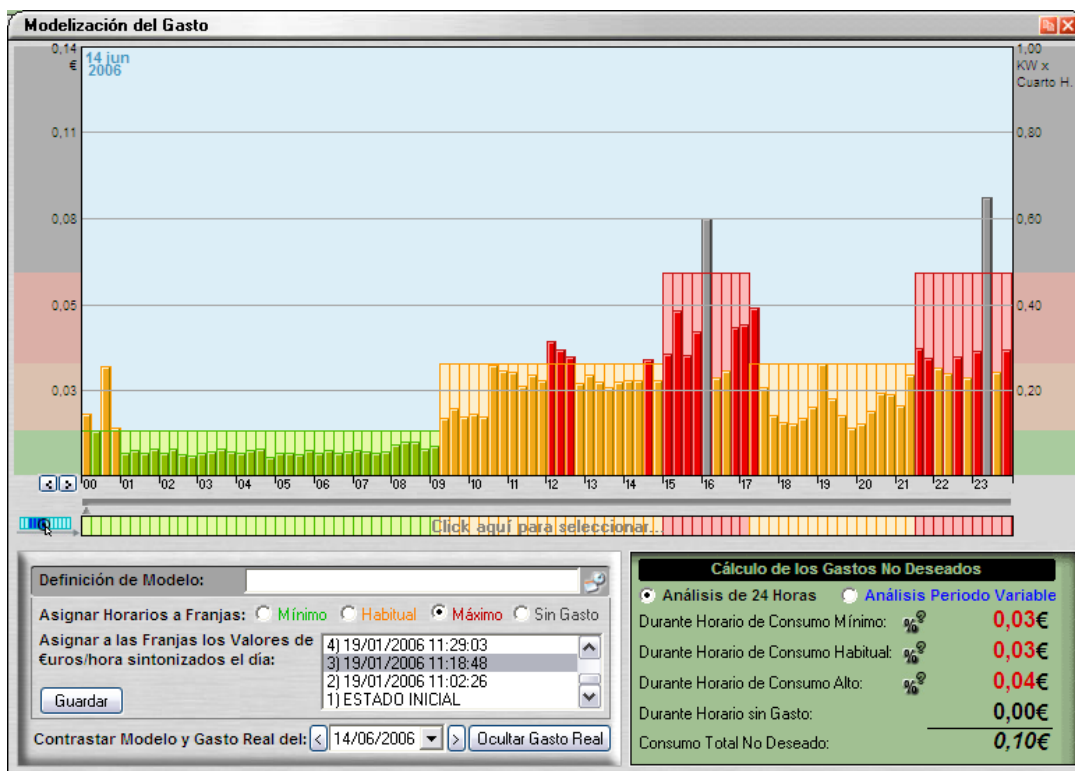
- 5º) **Medida Unitaria del Gasto Instantáneo** en Euros/hora (equiv. a KW) de cada Carga Eléctrica de alta Potencia. Posibilidad de simular escenarios para facilitar datos sobre la amortización de equipamiento destinado al ahorro de energía eléctrica: Temporización de cargas, crepusculares, detectores volumétricos, ... etc..



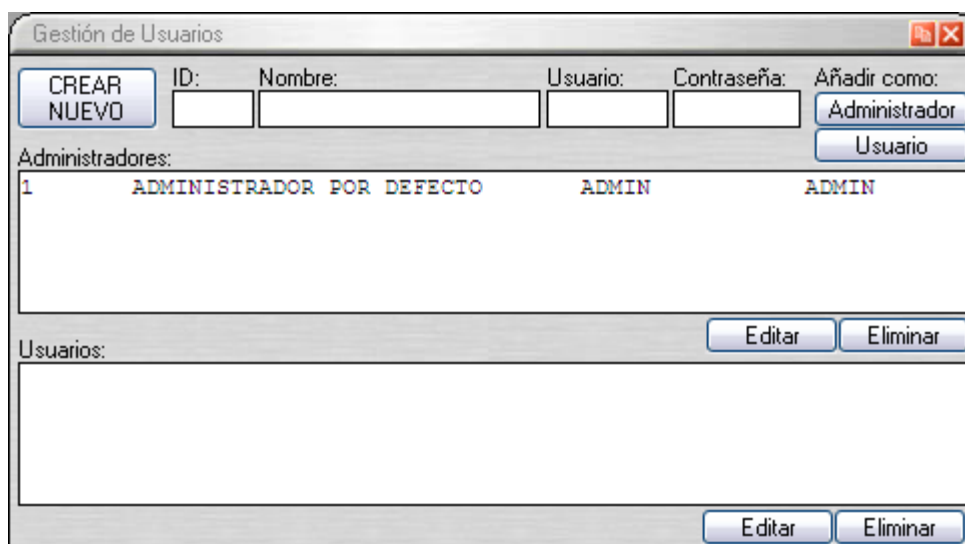
- 6º) **Alarmas por Exceso de Gasto Instantáneo** medido en Euros a la hora (Exceso de Potencia en KW)
- 7º) **Alarmas por Exceso de Gasto Eléctrico Mensual Acumulado** en Euros (Exceso de Consumo Mensual de Energía en KWxh)
- 8º) **Control de las Emisiones de CO₂** en base a las equivalencias de Kyoto: El Sistema GCE calcula la equivalencia de la Potencia Instantánea en KW demandada, transformada en Kg/hora de emisiones de CO₂ debidas a la producción de la electricidad que está siendo consumida en dicho instante; así como su equivalencia en Toneladas de CO₂ acumulados cada mes.



- 9º) **Modelización del Gasto Eléctrico:** Confección de un Pronóstico de Gasto Eléctrico en base a las 4 Franjas Tipo sintonizadas sobre la instalación y a su proyección en el tiempo, en función de históricos debidamente corregidos y de los objetivos del propio usuario.



- 10º) **Gestión de Usuarios:** Administradores y adjudicación de contraseñas



CREAR NUEVO

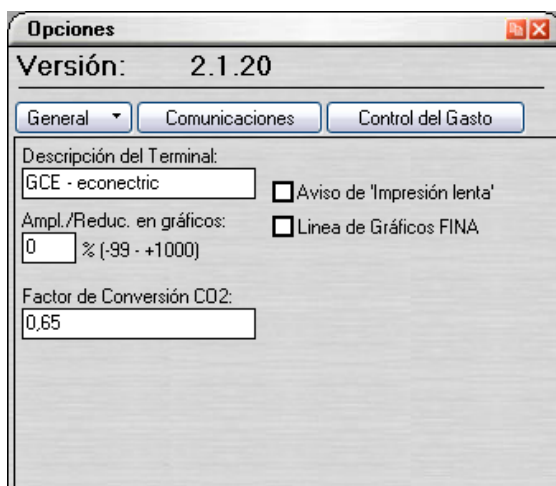
ID: Nombre: Usuario: Contraseña: Añadir como:

Administradores:

1	ADMINISTRADOR POR DEFECTO	ADMIN	ADMIN
---	---------------------------	-------	-------

Usuarios:

11º) Opciones Generales + Comunicaciones + Control del Gasto Eléctrico: Pulsando “Herramientas” → “Opciones” se despliegan 3 Menús:



Opciones
 Versión: 2.1.20

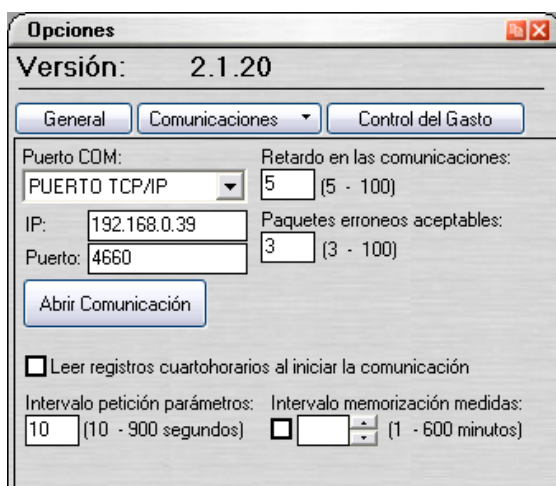
General | Comunicaciones | Control del Gasto

Descripción del Terminal:
 GCE - econectric Aviso de 'Impresión lenta'

Ampl./Reduc. en gráficos: 0 % (-99 - +1000) Línea de Gráficos FINA

Factor de Conversión CO2:
 0,65

Opciones Generales del Programa y de su Visualización Gráfica. Permite identificar cada **econectric®** con su propio nombre, además de otras utilidades gráficas y numéricas.



Opciones
 Versión: 2.1.20

General | Comunicaciones | Control del Gasto

Puerto COM: PUERTO TCP/IP Retardo en las comunicaciones: 5 (5 - 100)

IP: 192.168.0.39 Paquetes erroneos aceptables: 3 (3 - 100)

Puerto: 4660

Abrir Comunicación

Leer registros cuartohorarios al iniciar la comunicación

Intervalo petición parámetros: 10 (10 - 900 segundos) Intervalo memorización medidas: (1 - 600 minutos)

Parametrización de las Comunicaciones y de la Grabación de Datos en el disco duro del PC.



Opciones
 Versión: 2.1.20

General | Comunicaciones | Control del Gasto

Dirección e-mail para recepción de Gastos No Deseados: No Enviar

Configuración SMTP:
 Servidor SMTP: Autentic.: Usuario: Contraseña:

Configuración del Mensaje:
 Enviar mensaje como HTML: Desde: 14/04/2007
 Diario Semanal Mensual Hasta: 14/04/2007
 Inicio del acumulado: Día: 1 (1 - 31) Enviar E-Mail
 Modelización a controlar:

Configuración del destinatario de la Información sobre los Gastos Eléctricos Diarios No Deseados o Extraordinarios y de la Modelización

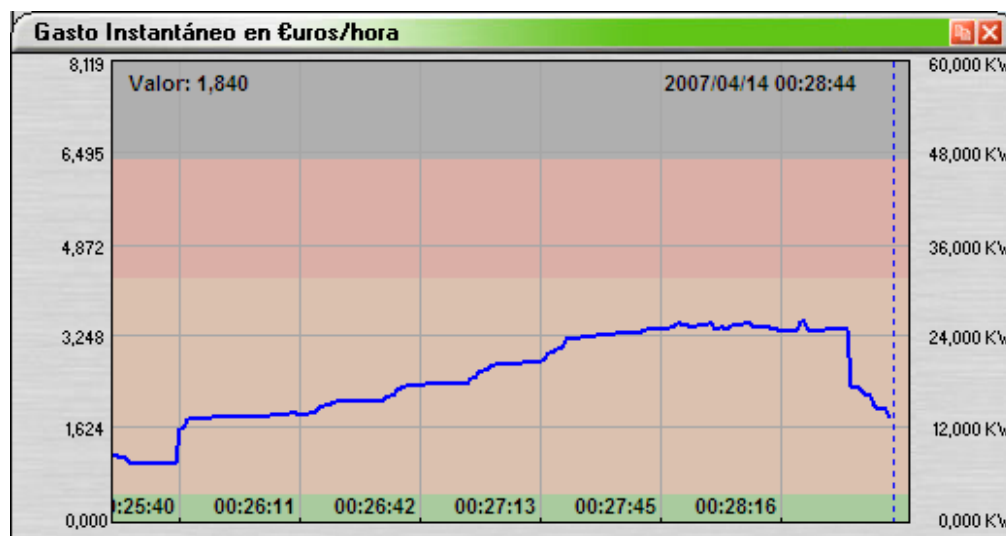
III. ETAPAS DE EXPLOTACION Y CONSULTORIA

1. Monitorización del Gasto Instantáneo sobre las Franjas establecidas:

Para reducir el Gasto Eléctrico en Euros no basta con controlar los históricos de dicho gasto. Lo que se debe controlar, e incluso gestionar, es el Gasto Instantáneo que se está produciendo en cada momento, midiéndolo en Euros/hora. Por lo tanto, el primer y más sencillo modo de reducción del Gasto Eléctrico es medirlo de forma continuada en Euros gastados por hora [€/h] y contrastarlo automáticamente y en tiempo real con las consignas medidas y consideradas como óptimas por el propio usuario, para asegurar así que se mantiene dentro de los rangos normales según diversos estados u horarios de funcionamiento (producción o explotación, descanso, alto consumo, alarma, ... etc.). En otras palabras: Para reducir el Consumo de Energía en KWxh se debe de reducir tanto la Demanda de Potencia en KW como los tiempos de uso de cada carga.

El Sistema GCE ofrece toda esta información en tiempo real de forma gráfica y numérica para evitar olvidos, fallos, negligencias; así como para localizar consumos latentes ocultos e incluso para evitar posibles sobrecargas, a través de sus funciones como autómatas programables.

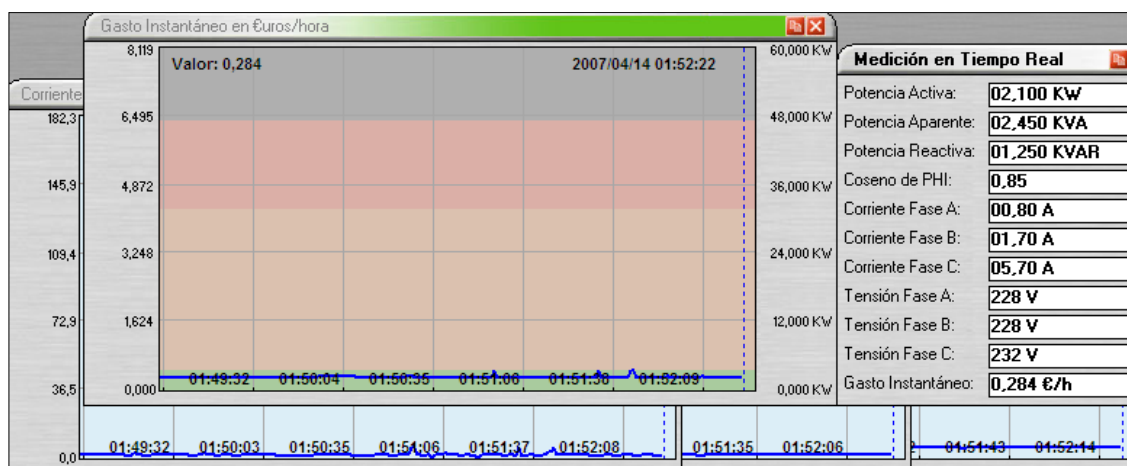
La gráfica siguiente muestra la evolución del Gasto Instantáneo en €/h en función del tiempo, dentro de la Franja Naranja (Consumo Habitual en Horario de Presencia) y confirma así que se trata de un Consumo de Potencia aceptable para el estado u horario en cuestión:



Cuando la línea azul del Gasto Instantáneo quede dentro de la Franja Roja significará que la instalación está en zona de Consumo Alto, tal y como se estableció al sintonizar dicha Franja Roja sobre la propia instalación; lo cual se muestra en el siguiente gráfico:



Cuando la línea azul del Gasto Instantáneo quede dentro de la Franja Verde significará que se ha alcanzado la situación de reposo y sólo queda el Consumo Latente que se aceptó al sintonizar dicha Franja Verde; lo cual se muestra en el siguiente gráfico:

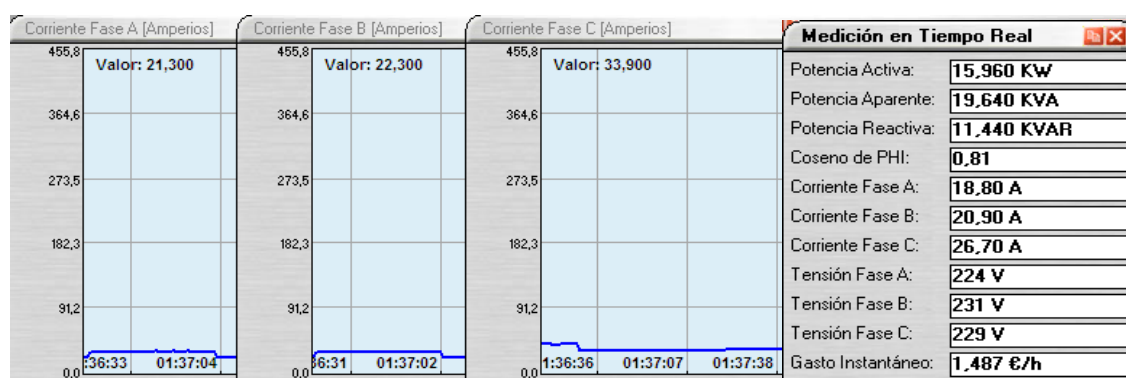


En todo momento se podrá disponer del Gasto Instantáneo en Euro/hora, equivalente a Potencia en KW, sin necesidad de efectuar desplazamientos, ni de revisar personalmente la instalación. Las Franjas son reprogramables tantas veces como lo desee el usuario. Según época del año, según tipo de producción, según tipo de contratación con su compañía eléctrica, ... etc..

2. Control del equilibrado de Intensidades y de Tensiones por Fase:

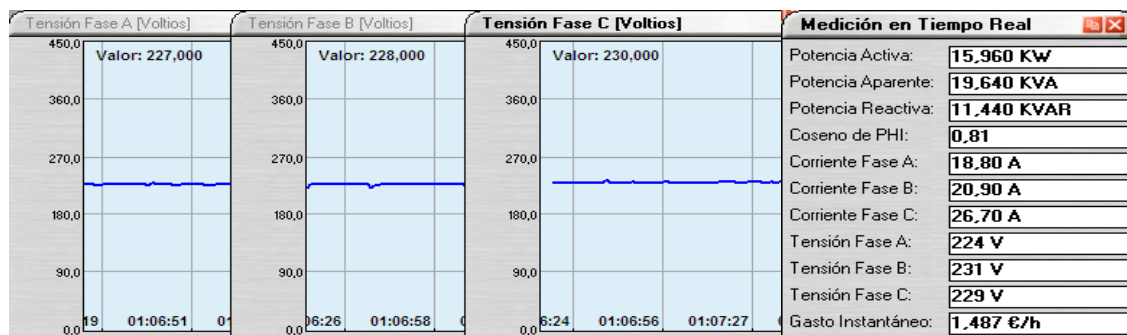
En el diseño y posterior conexionado para la alimentación de las distintas cargas en instalaciones trifásicas debe intentarse el mayor equilibrio posible entre las Intensidades de las 3 Fases (R-S-T equivalentes a A-B-C, con cableado de colores negro- marrón-gris), ya que si los valores en Amperios son muy dispares, se producirá mayor corriente por el cableado del Neutro (cable azul) de la instalación con las consiguientes pérdidas de calor por dichos cables. Y además podrían provocarse también oscilaciones en las Tensiones. Incluso podría fundirse el fusible del Neutro provocando graves sobrecargas de tensión en toda la instalación que provocarían daños irreparables a muchos elementos.

El Sistema GCE permite monitorizar el equilibrado de dichas Intensidades medidas en Amperios, tal y como muestran los gráficos y tabla siguientes:



Si las diferencias entre las Intensidades de las 3 Fases medidas en Amperios son permanentemente del orden de un 20% o superiores entre si, la instalación y la distribución de sus cargas controladas por dicho cuadro eléctrico deben ser revisadas.

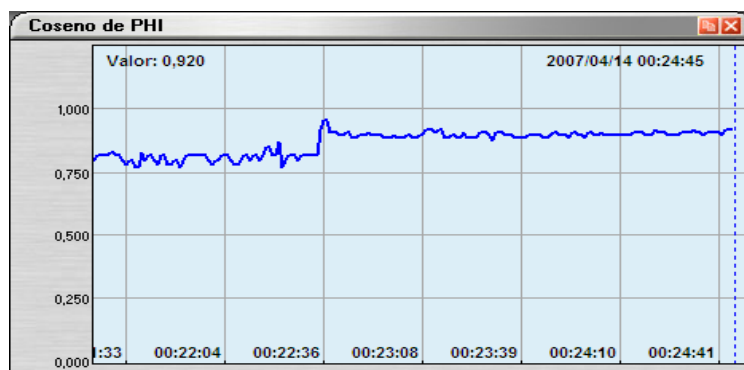
En cuanto a las tensiones de las Fases respecto del Neutro deben ser de 230V (+/- 5%) y además lo más parecidas, dentro de lo posible, entre si. Son permisibles ligeras oscilaciones debidas a los desequilibrios puntuales entre los consumos por Fases o a los suministros de las compañías eléctricas. Fuera de las tolerancias del +/- 5% se pueden producir graves daños sobre la instalación general eléctrica. Además, por debajo de 215V **econectric®** no funcionará al no recibir suficiente tensión sus micros y por encima de 275V podrían quemarse los varistores de protección del circuito. El Sistema GCE permite monitorizar el equilibrado de dichas Tensiones medidas en Voltios, tal y como muestran los gráficos y tabla siguientes:



3. Alarma asociada al Factor de Potencia (Cos Phi):

Las penalizaciones por exceso de Potencia Reactiva pueden ser altas y habitualmente se producen cuando no existen o se averían las denominadas “Baterías de Condensadores”; lo cual no es advertido a tiempo por el usuario, quién descubre el incremento del gasto en su factura al recibirla, tras acumular durante muchos días unos gastos fácilmente evitables con una alarma como la que incorpora el sistema GCE. El usuario percibe el parpadeo de un piloto rojo de Alarma de Cos Phi, que normalmente estará fijo en color verde cuando el Cos Phi sea superior al valor de consigna introducido en el listado de Parámetros de **econectric®**.

El Cos Phi empeora (0,70 – 0,80 aprox.) cuando se mide en subcuadros interiores de la instalación; incluso puede no coincidir con la medida ofrecida por la propia Batería de Condensadores, situada en la acometida general, si la posición de medida de los toroidales de **econectric®** no coincidiera, por motivos de espacio, con el punto exacto de compensación de la Potencia Reactiva en KVAR. Sin embargo ambas medidas son correctas dado que miden el desfase entre la Intensidad y la Tensión en posiciones distintas. Este detalle se tendrá en cuenta a la hora de programar la Alarma por exceso de Potencia Reactiva (Cos Phi) en el Sistema GCE.



4. Medición Unitaria de la Potencia de cada Carga:

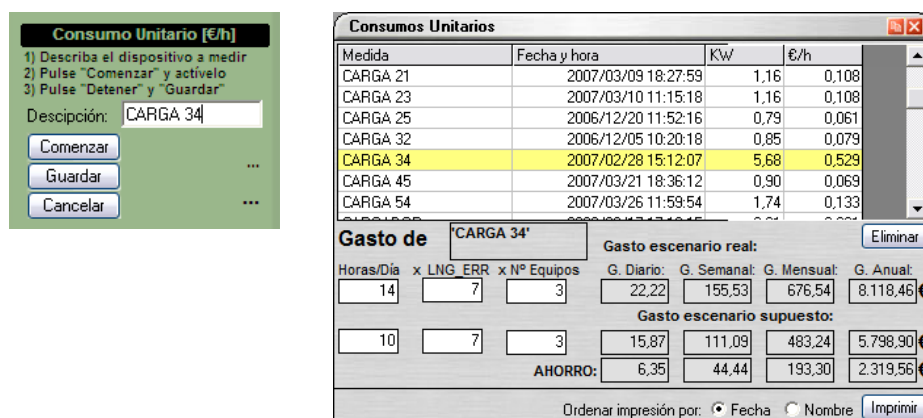
Esta herramienta del Sistema GCE es muy útil y permite lograr varios objetivos muy importantes:

1º) Averiguar cuales son las cargas que tienen mayor consumo de Potencia, es decir mayor gasto en Euros/hora, para decidir si se desea (y si se puede) actuar sobre su tiempo de uso con objeto de reducir gastos eléctricos.

2º) Calcular la amortización de las inversiones necesarias en equipamiento (variadores de frecuencia, temporizadores, detectores de presencia, crepusculares, termostatos, etc.) para reducir el gasto provocado por el uso no racional de determinadas cargas eléctricas, simulando escenarios.

3º) Estudiar qué cargas pueden ser sometidas a gestión inteligente a través de contactores (relés) gestionados directamente por los **econectric®**: Cargas de altas potencias e interrumpibles (p. ej. cámaras con inercias termostáticas o compresores con control presostático, focos, u otros).

4º) Realizar mantenimiento predictivo en base a efectuar medidas comparativas de determinadas cargas, cada cierto periodo de tiempo; lo cual permite localizar determinadas averías antes de que se produzca una rotura o daño irreparable (p. ej. en cojinetes, colectores de motor, ... etc).



Consumo Unitario [€/h]

1) Describa el dispositivo a medir
2) Pulse "Comenzar" y actívelo
3) Pulse "Detener" y "Guardar"

Descripción: CARGA 34

Comenzar ...
Guardar ...
Cancelar ...

Medida	Fecha y hora	Kw	€/h
CARGA 21	2007/03/09 18:27:59	1,16	0,108
CARGA 23	2007/03/10 11:15:18	1,16	0,108
CARGA 25	2006/12/20 11:52:16	0,79	0,061
CARGA 32	2006/12/05 10:20:18	0,85	0,079
CARGA 34	2007/02/28 15:12:07	5,68	0,529
CARGA 45	2007/03/21 18:36:12	0,90	0,069
CARGA 54	2007/03/26 11:59:54	1,74	0,133

Gasto de CARGA 34

Horas/Día x LNG ERR x Nº Equipos

G. Diario	G. Semanal	G. Mensual	G. Anual
22,22	155,53	676,54	8.118,46 €
15,87	111,09	483,24	5.798,90 €
AHORRO:	6,35	44,44	193,30
			2.319,56 €

Ordenar impresión por: Fecha Nombre

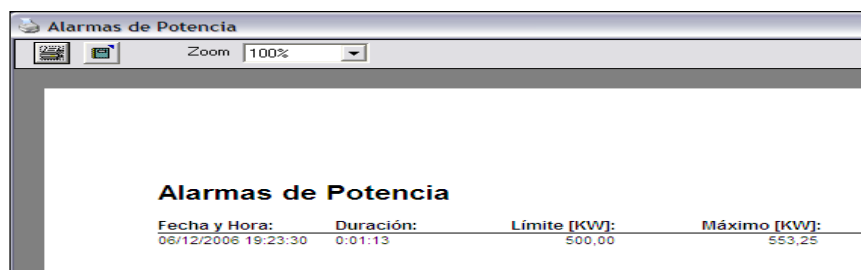
La Medida Unitaria está basada en la medición incremental del módulo de la potencia que se produce al conectar o desconectar una carga eléctrica. El resto de la instalación del cuadro debe permanecer estable o bien ser desactivada durante la medición incremental realizada en la cabecera del cuadro eléctrico dónde esté montado cada **econectric®**.

5. Análisis de las lecturas globales de Potencia Máxima Diaria:

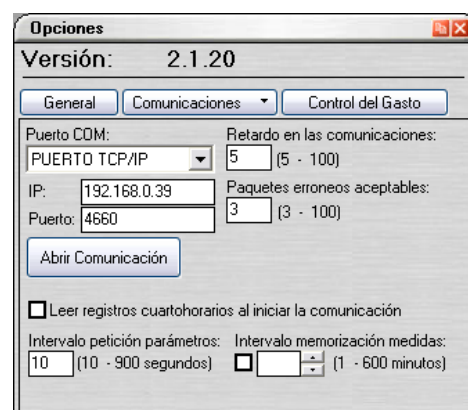
El Sistema GCE permite conocer el valor de los picos de Potencia Instantánea y el momento en que se producen. Todo ello con objeto de poder ajustar la mínima Potencia Contratada con la compañía eléctrica. Para ello existen diversos modos para la grabación de dicha información:

1ª) El propio dispositivo **econectric®** graba diariamente la fecha, la hora y el valor del pico de Potencia diaria en KW. Para acceder a este punto del Menú se debe pulsar 4 veces consecutivas el botón gris de la parte inferior derecha de su carátula, hasta que aparezca la palabra “Registros”. A continuación pulsar el botón verde sucesivamente para obtener la citada información sobre los últimos 10 días.

2ª) La segunda forma de registrar los picos de potencia es a través de las Alarmas de Potencia. Este tipo de registro requiere la comunicación permanente de **econectric®** con el PC para la adecuada grabación de estas incidencias:



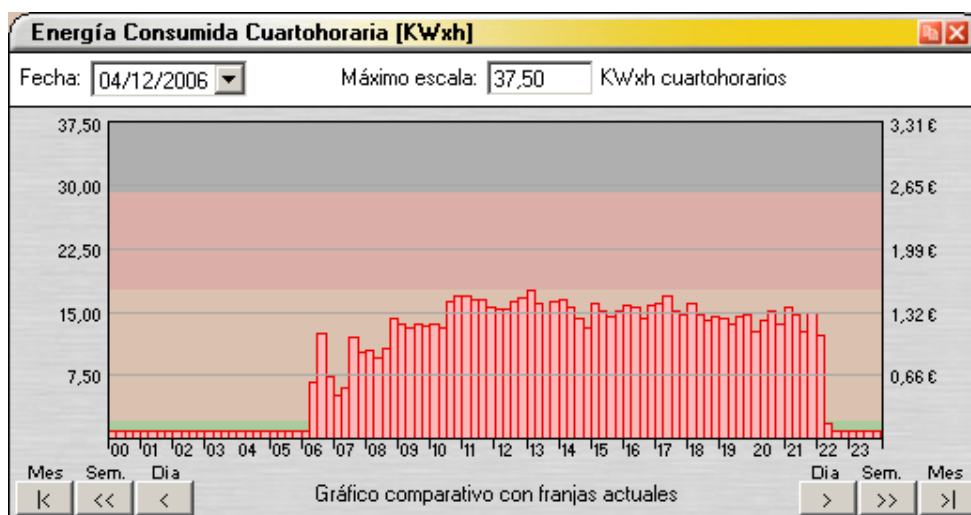
3ª) Si se desea la máxima cantidad de información posible se debe activar la casilla “Intervalo memorización medidas” en el cuadro de “Opciones” con el mínimo intervalo de grabación (p. ej. 1 segundo). Esta opción graba todas las medidas eléctricas en el disco duro del PC dentro de la base de datos “econectric.mdb”, tal y como se muestra en el cuadro siguiente:



FechaHora	Valor_PActive	Valor_PAparente	Valor_PReactiv	Valor_PHI	Valor_CorrienteFaseA	Valor_CorrienteFaseB	Valor_CorrienteFaseC	Valor_TensionFaseA	Valor_TensionFaseB	Valor_TensionFaseC
23/03/2007 11:53:13	191,84	256,64	170,4	0,74	271,1	309,6	302,3	229	227	233
23/03/2007 12:03:13	115,84	195,28	144,48	0,62	217,4	238,9	231,3	230	229	236
23/03/2007 12:13:14	159,28	223,52	162,56	0,68	245,4	275,5	260,3	230	229	235
23/03/2007 12:23:15	227,52	300,96	196,96	0,76	313,4	336,7	328,3	223	222	228

potencia de cada carga y los horarios registrados permiten averiguar dónde se han producido los Gastos No Deseados o Extraordinarios.

Analicemos ahora la fabricación de un determinado lote de producción en otra fábrica:

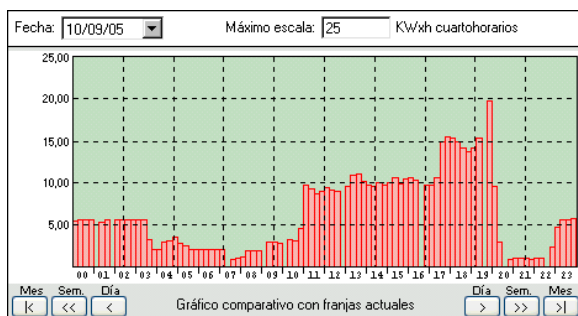


Antes de arrancar la producción, podemos apreciar que se logró reducir el consumo mínimo por debajo de la primera consignación de la Franja Verde. También se aprecia la duración de la fabricación del lote de producto (de 6.15 h a 22.30 h), así como el escalonado ascendente del consumo y que éste se ha mantenido dentro de los límites preestablecidos; no habiéndose superado el Límite Naranja (Gasto Habitual) en ningún momento de la producción. Podemos calcular el coste eléctrico de la transformación de la materia prima en producto final y cuantificarlo con toda exactitud para nuestros registros económico-financieros (pasamos el coste fijo a coste variable): Gestión de la Eficiencia Eléctrica al alcance de todo tipo de empresas.

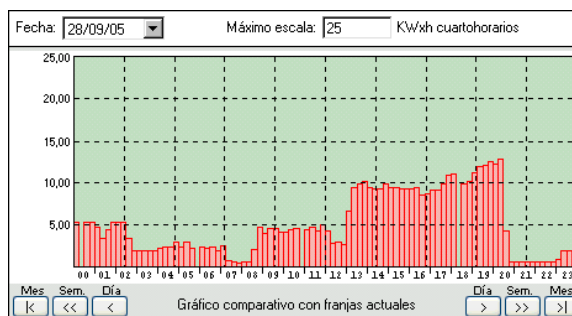
Toda esta información es además descargable automáticamente y de forma remota, vía Internet, desde la propia ubicación de **econectric®** en la planta o el edificio hasta el PC desde dónde se demande la información.

Estos análisis y conclusiones sólo son posibles bajo un contraste de tipo semafórico como el que permite el Sistema GCE.

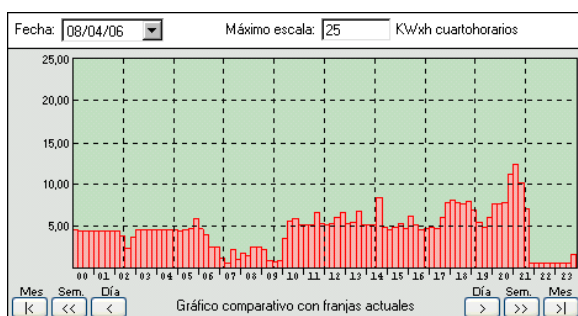
En la página siguiente se muestra un comparativo de la explotación de un comercio, antes y después de las medidas correctoras que permitió adoptar el Sistema GCE tras varios meses de análisis y de optimización eléctrica:



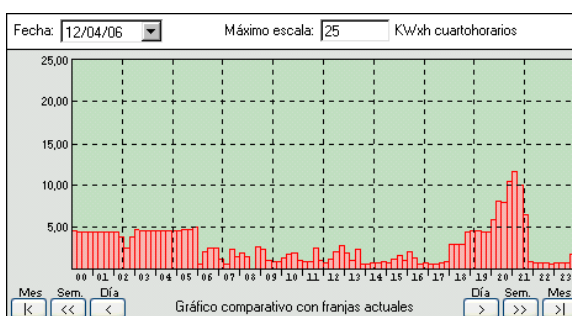
Consumo tipo durante los sábados del año 2005



Consumo tipo de lunes a viernes del año 2005



Consumo tipo durante los sábados del año 2006

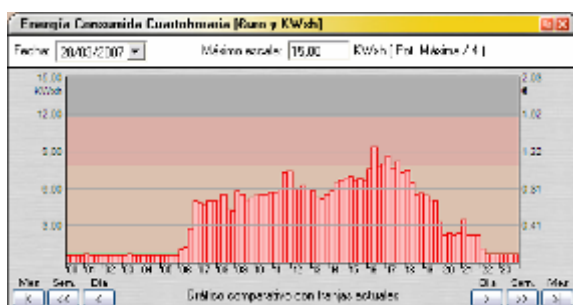


Consumo tipo de lunes a viernes del año 2006

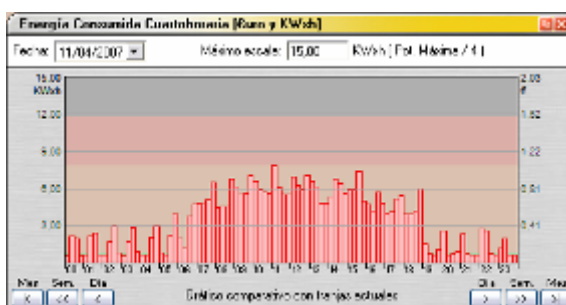
Acciones Correctoras aplicadas mediante el dispositivo **econectric®**:

1. Localización y eliminación de todos los consumos latentes No Deseados que permanecían ocultos al propio personal.
2. Medición de los Consumos Unitarios de las cargas con altas potencias: Sustitución de iluminaciones No eficientes. Recarga de circuitos de A.A.
3. Análisis de los Consumos de Energía Cuatroraria y modulación de los picos. Cambio de horarios de bombeo. Reducción de Potencia Contratada.
4. Mantenimiento predictivo de las cargas de mayor potencia (mediante medición y registro periódico de sus potencias consumidas).

Como último ejemplo, veamos dos gráficos mostrando el Gasto Diario de Electricidad en la explotación de unas oficinas (uno racional y otro no):



Gasto habitual durante un día tipo



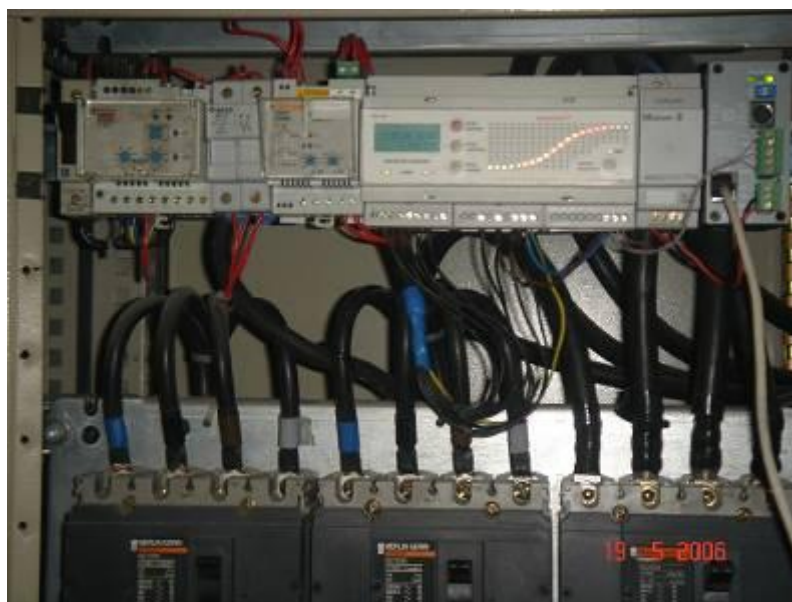
Gastos No Deseados debidos al olvido de la desconexión nocturna de la calefacción

7. Estudio de la Automatización de Cargas (Deslastres):

Para lograr reducir la Potencia Contratada con la compañía eléctrica se debe disponer de la evolución de la demanda de potencia instantánea durante todo un año, o bien se deben poder simular las condiciones punta para medir dicha potencia al menos de forma individual, carga a carga, mediante la herramienta de “Medida Unitaria”. La suma de las potencias de aquellas cargas, cuya simultaneidad pueda establecerse, indicará la potencia instantánea demandada a la compañía eléctrica; pudiéndose tomar entonces, con el adecuado criterio, la decisión sobre la óptima “Potencia Contratada” para cada periodo horario.

La clave de esta decisión es la citada simultaneidad de cargas, es decir, qué cargas y en qué momentos deben estar disponibles y qué cargas en qué momentos son prescindibles (interrumpibles).

Dado que el Sistema GCE ofrece toda esta información, el usuario puede predecir con exactitud el límite superior de potencia demandada en cada periodo de tiempo. Para reducir este valor de Potencia Contratada y con ello su gasto asociado, se dispone de una potente herramienta como es la Automatización de Cargas, es decir el deslastre de determinadas cargas interrumpibles provocado de forma automática (Gestión localizada de Cargas) desde los dispositivos **econectric®**; incluso con gestión interactiva entre distintos cuadros.



Cuadro eléctrico de una línea de producción gestionada por GCE-econectric

Finalmente se procede a montar uno o varios contactores en paralelo entre si y en serie con los correspondientes magnetotérmicos de dichas cargas prescindibles. De este modo cada **econectric®** montado en su cuadro modulará su propio pico de potencia máxima, desconectando y conectando automáticamente las cargas (en paralelo), evitando superar la potencia asignada como Límite Máximo (Nivel de Franja Roja). El Gasto Instantáneo de dicho cuadro eléctrico quedará limitado a la Franja Roja (Consumo Alto); y no se mantendrá en la Franja de Consumo Excesivo; evitando así sobrecargas o penalizaciones del Maxímetro, si gestionamos desde el cuadro general de cabecera.



Contactore de potencia para la gestión automática de un horno desde GCE-econectric

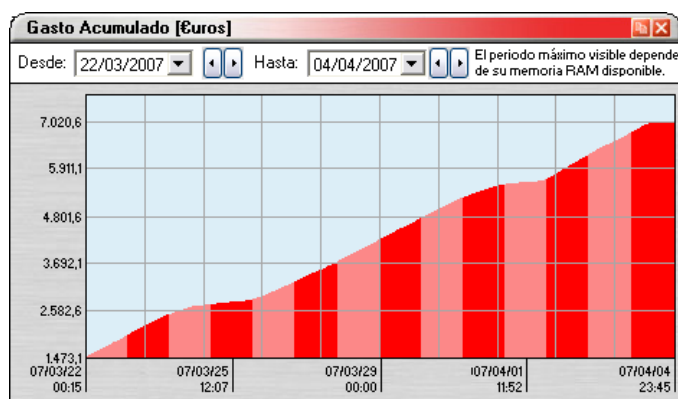
Otra opción es la automatización industrial o doméstica a través de autómatas (PLCs). Los dispositivos **econectric®** disponen de salida RS232 y de opción a conversor Ethernet TCP-IP. El/los autómatas/as reciben la trama de comunicaciones y aplican la “lógica” deseada por el usuario, de forma que pueden gestionarse de forma óptima cintas transportadoras u otros elementos de transporte o de producción; p.ej. mediante variadores de frecuencia ; así como iluminaciones e incluso termostatos o presostatos.

La versión avanzada del sistema **GCE- econectric®** permite también la modulación termostática vía Ethernet e Internet, mediante termostatos programables TCP-IP, que permiten racionalizar aún más el gasto eléctrico debido a la climatización.

8. Gráfico de la Energía Acumulada entre fechas:

Este tipo de gráfico ofrece la posibilidad de analizar visualmente la tendencia en la evolución gráfica del gasto eléctrico del cuadro donde esté instalado el dispositivo **econectric®**. La pendiente de la curva diaria de gasto eléctrico será mayor cuanto mayor sea el gasto diario acumulado y menor cuanto menos se consuma diariamente. La curva será recta y horizontal si no se produce consumo durante un día concreto.

En el ejemplo gráfico siguiente se aprecia la evolución del consumo de lunes a viernes; la pendiente del gasto descende durante los sábados por la mañana, haciéndose aún menor durante los domingos; pero manteniéndose claramente un consumo latente, en este caso innecesario, durante los sábados tarde y domingos. La cuantificación precisa se realiza mediante la herramienta de “Consumo entre Fechas”, pero la localización de gastos extraordinarios o no deseados, así como las posibles incidencias se detectan con gran facilidad mediante estos gráficos de amplia perspectiva.



Evolución gráfica del gasto entre Fechas



Cuantificación del Gasto Eléctrico producido durante un día festivo debido a iluminaciones superfluas

9. Modelización del Gasto de Energía Eléctrica Diaria:

El Sistema GCE (Gestión del Consumo Eléctrico Asistido por Ordenador) permite, por vez primera a todos los usuarios de la energía eléctrica, confeccionar sus modelos de gasto eléctrico a modo de pronóstico diario con una precisión horaria de 15 min. (cuartohoraria) y unos baremos de potencia y energía consignables o sintonizables por el propio usuario sobre su instalación eléctrica en uso real. Dichos modelos están basados en los históricos de consumos habidos tras las oportunas correcciones efectuadas en la instalación, en los hábitos del personal y en los objetivos marcados.

Uno de los graves problemas con los que se encontraba el usuario, cliente de una compañía eléctrica, era el no poder medir su eficiencia eléctrica al no disponer de puntos de referencia fácilmente consignables contra los cuales poder comparar sus consumos eléctricos. El Sistema GCE econectric® mide y contribuye a reducir dichos consumos, ya que permite evaluar si las medidas predictivas, preventivas y correctivas son las adecuadas o no.



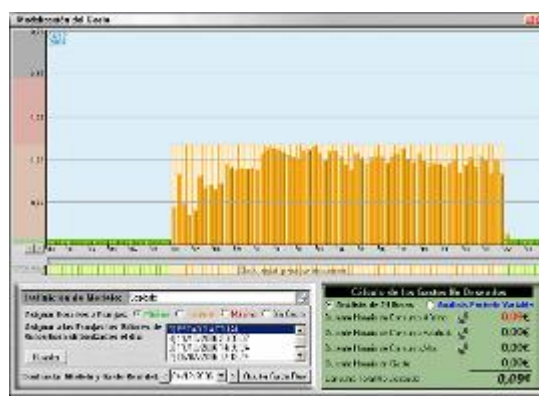
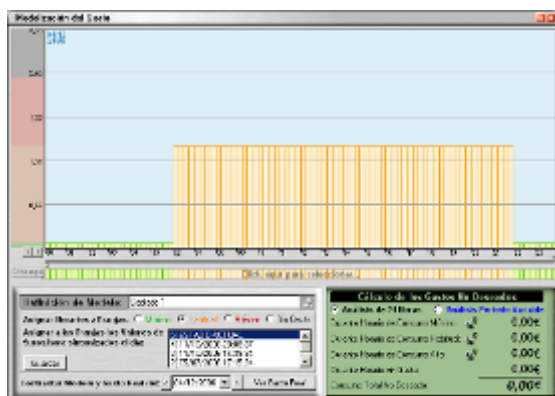
Veamos cómo el Sistema GCE - **econectric®** resuelve este problema:

PASO 4: Envío Automático de Reporte

Finalmente el Sistema GCE puede ser configurado para confeccionar y enviar un correo electrónico automático a la dirección electrónica que se le indique, informando sobre los Consumos Extraordinarios o No Deseados que se hayan producido.



Veamos un ejemplo de aplicación de esta potente y exclusiva herramienta ofrecida por el Sistema **GCE - econectric®**:



Control del gasto eléctrico por máquina o línea de producción en base a un modelo previo (gráfico izquierdo) y al contraste posterior con los datos reales del consumo de energía eléctrica obtenidos durante la producción (gráfico derecho). Cuantificación y reporte automático dirigido al responsable de costes de producción, vía e-mail.

GGE: Línea de Producción A **Gastos Eléctricos Extraordinarios Diarios del 2007/03/14**

Su Gasto Extraordinario del 2007/03/14 ha sido:

Durante su Horario de Consumo Mínimo:	0,09
Durante su Horario de Consumo Habitual:	0,00
Durante su Horario de Consumo Alto:	0,00
Durante el Tiempo Restante	0,00
TOTAL	0,09 Euros

10. Conclusiones: Reducción de la Intensidad Energética Eléctrica

- 1) La reducción del consumo de energía eléctrica es un factor importante, tanto para mantener la competitividad empresarial, como para lograr mejorar la economía doméstica. Su contribución a la mejora del medioambiente es otro factor de índole socio-económico, que además empieza a ser motivo de penalización/bonificación a través de cánones por vertido de CO2 basados en el protocolo de Kyoto.
- 2) Economizar electricidad no es necesariamente sinónimo de reducir la factura eléctrica. Se puede haber reducido la factura eléctrica y haber derrochado electricidad. O bien, se puede haber incrementado la factura eléctrica habiendo sido más eficiente. El concepto que debe medirse con precisión y que debe poder ser gestionado en tiempo real es la Intensidad Energética Eléctrica o Consumo Específico de Electricidad: Es decir, la Energía Eléctrica en KWxh divididos por las unidades de producto o de servicio que produce/factura el usuario de la electricidad a sus propios clientes. O dicho de otro modo: Qué consumo medio unitario de energía eléctrica, medido en [KWxh / Unidades producidas o servidas], requiere una empresa para suministrar y facturar a sus propios clientes cada unidad de producto o de servicio. Lógicamente, este ratio debe minimizarse tanto como sea posible durante cada periodo de tiempo:

$$\frac{\text{Energía Eléctrica}}{\text{Cantidad de Productos o Servicios}}$$

A nivel doméstico podemos hablar de la mínima cantidad de Energía Eléctrica que cuesta obtener determinado grado de confort y de seguridad en una vivienda.

Si invertimos el ratio, es decir: Qué cantidad de productos o de servicios puede una empresa producir/servir y facturar a sus clientes por cada unidad de electricidad consumida y pagada a su compañía eléctrica, obtendremos el valor inverso, denominado Producción/Servicio por Unidad de Energía Eléctrica, cuyo importe en [Unidades producidas o servidas / KWxh] debe maximizarse tanto como sea posible durante cada periodo de tiempo:

$$\frac{\text{Cantidad de Productos o Servicios}}{\text{Energía Eléctrica}}$$

- 3) Para lograr los objetivos indicados sobre ahorro eléctrico no es suficiente con controlar la energía consumida en Euros o en KWxh, que ya está integrada en el tiempo y cuya única opción es ser abonada a la compañía eléctrica. La verdadera eficiencia eléctrica está supeditada al control y a la gestión de los consumos eléctricos de las diversas cargas en tiempo real; es decir a medir y a “negociar de forma automática y en tiempo real”, el gasto eléctrico instantáneo del mayor número posible de cargas eléctricas para evitar así los consumos no deseados (olvidos, fallos, averías, negligencias, etc.) y los consumos extraordinarios (sobrecargas puntuales por un obligado cumplimiento de plazos en líneas de producción, eventuales gastos eléctricos por limpieza y mantenimiento, iluminación fuera de las horas habituales, ... etc.).
- 4) Es muy importante conocer la diferencia que existe entre:

Gasto Instantáneo en Euros/hora equivalente a **POTENCIA** en KW

y

Gasto Acumulado en Euros equivalente a **ENERGIA** en Kwxfhora

Ya que una carga eléctrica de baja potencia pero mantenida muchas horas en funcionamiento puede llegar a gastar mucha más energía que una carga de alta potencia funcionando menos horas:

POTENCIA [€/hora] x **TIEMPO** [horas] = **ENERGIA CONSUMIDA** [€]

- 5) Ventajas socio-económicas derivadas del Sistema **econectric®** - **GCE**:

USUARIOS FINALES: Ahorro económico y mejora de la seguridad industrial y doméstica. Aumento de la competitividad empresarial y contribución a la reducción de la curva de demanda eléctrica global en cada Comunidad, mediante una gestión inteligente asistida por ordenador efectuada desde las propias instalaciones de los consumidores de electricidad.

EMPRESAS ELECTRICAS: Fidelización de sus clientes y minoración de la inversión necesaria en redes de transporte de energía eléctrica, al modular de forma generalizada los picos de consumo mediante la eliminación localizada de los gastos eléctricos no deseados en las instalaciones de los respectivos clientes.

GOBIERNOS AUTONOMOS: Contribución a la reducción de la Intensidad Energética en cada zona geográfica dónde se instalen de forma generalizada los equipos de gestión localizada de la demanda eléctrica; minorando además el impacto medioambiental asociado a la generación eléctrica, gracias a la reducción directa de la emisión de CO2 que se logra a través del ahorro eléctrico.



IV. RACIONALIZACIÓN ELÉCTRICA Y EJEMPLO DE APLICACIÓN:

1.- Acciones destinadas al aumento de la Eficiencia Eléctrica, permitiendo ser optimizadas mediante el Sistema GCE-econectric®:

- ▶ Gestión de deslastes automáticos de cargas para la modulación de los picos de potencia y la reducción de la Potencia Contratada.
- ▶ Instalación de Batería de Condensadores para mejorar el Factor de Potencia (Cos Phi) y obtener bonificaciones en factura.
- ▶ Aplicar dispositivos de control y variadores de frecuencia a los sistemas de transporte: Cintas transportadoras, elevadores/ascensores, escaleras mecánicas, mantenimiento predictivo a través de los consumos de potencia, etc.
- ▶ Someter a inspección el sistema de generación de agua caliente: Control de bombas de circulación, regulación de las temperaturas de consigna, etc.
- ▶ Verificar el control de puertas y accesos a los edificios y a naves industriales. Evitar fugas térmicas y movimientos de motores.
- ▶ Inspeccionar los sistemas de acondicionamiento frío/calor: Temperaturas de consigna, temporizadores, regulación automática, limpieza de filtros, líquidos refrigerantes, fugas térmicas, bombas de circulación, ventiladores, compresores, evaporadores, mantenimiento predictivo a través de los consumos de potencia y de energía, etc.
- ▶ Revisión del tipo de iluminación interior/exterior y de su mantenimiento: Automatización (horarios, crepusculares, detectores), eficiencia lumínica, tipo de encendido, potencia de los focos, reflectores, difusores, limpieza, etc.
- ▶ Instalación y mantenimiento de los equipos de aire comprimido: Regulación, preenfriadores, drenaje, válvulas de corte, intercambiadores de calor, mantenimiento predictivo a través de los consumos de potencia y de energía, etc.

- ▶ Estudio y optimización del consumo de los motores eléctricos: Corriente continua/alterna, potencias, regulación, variadores de frecuencia, rendimiento, mantenimiento predictivo a través de los consumos de potencia y de energía (colectores, cojinetes, ...), etc.
- ▶ Revisión de hornos, secaderos y equipos de frío: Arranques, temperaturas, regulación, temporización, estanqueidad y sellados, iluminaciones interiores, mantenimiento predictivo a través de los consumos de potencia y de energía, etc.
- ▶ Optimizar las condiciones de contratación del suministro eléctrico según precios, energía, potencias, tensión, horarios de suministro, bonificaciones/penalizaciones, alquileres de equipos de medida, etc.

2.- Ejemplo de cálculo de la Eficiencia Eléctrica en una sección productiva, antes y después de la aplicación del sistema GCE-econectric®:

ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE EFICIENCIA ELECTRICA ANUAL	Consumo Energía [KWh]	Incr. Tarifa Eléctrica	Gasto Energía [Euros]	Incr. Producción propia a Clientes	Ratio de Eficiencia Eléctrica: Energía / Producción [KWh / Unid. prod.]
AÑO 2005 (1/2Marzo+Abril+1/2Mayo)	21.555,44	Contrato 2005	2.262,94	Producción 2005	0,060827
AÑO 2006 (1/2Marzo+Abril+1/2Mayo)	19.005,37	Contrato 2006	2.092,30	Producción 2006	0,049309
MEJORA / EMPEORAMIENTO	-11,83%	15,54%	-7,54%	8,70%	-18,94% MENOR INTENSIDAD ENERGETICA = = MAYOR EFICIENCIA ELECTRICA

➔ Pulsar doble clic sobre el cuadro para acceder a la hoja de cálculo



El sistema GCE-econectric® permite transformar el coste de la energía eléctrica, de tipo fijo a tipo variable. Con ello se logra uno de los objetivos más importantes y hasta ahora imposibles, tanto desde el punto de vista técnico, como económico-financiero:

La mejora continua de los costes de explotación en base a una óptima gestión cualitativa y cuantitativa de cada uno de los consumos individuales que integran el gasto en energía eléctrica.

V. DEFINICIONES:

Acometida General	Punto de alimentación a toda la instalación eléctrica (cabecera).
Cos Phi (Factor de Potencia)	Indica el desfase que la propia instalación provoca entre la Intensidad y la Tensión. Debe ser lo más cercano a 1 (ángulo de desfase = 0) sobre todo en la acometida general. En las instalaciones monofásicas pequeñas no es importante, pero en instalaciones trifásicas se penaliza por parte de las compañías eléctricas, ya que genera pérdidas considerables si no se corrige mediante Baterías de Condensadores.
Deslastre de Cargas	Desconexión y Reconexión de determinados equipos eléctricos (cargas) interrumpibles con objeto de limitar, durante un breve periodo de tiempo, un exceso de Gasto Eléctrico (pico de Potencia en KW).
Fase	Son cada uno de los cables de alimentación que aportan Tensión respecto del cable Neutro (sin Tensión). En instalaciones Monofásicas existe un solo cable de Fase (F) y un Neutro (N). En instalaciones Trifásicas existen 3 Fases (R,S,T o A,B,C) y un Neutro. La Toma de Tierra es cableado a parte.
IP	Identificador numérico de un Punto de la red de comunicaciones Ethernet. Todos las IPs de una misma red deben tener la misma raíz numérica (misma familia), debiendo cambiar sólo sus últimas cifras para identificarse y comunicarse entre si. P. ej.: 192.168.0.39 con 192.168.0.99
MAC	Matrícula de determinado Hardware que lleva grabada interiormente de forma indeleble para permitir su identificación dentro de una red de comunicaciones. A cada MAC de cada conversor Ethernet-RS232 se le asigna una IP fija del rango de la familia de IPs de la red local dónde vaya a operar cada econectric® , que al estar conectado a dicho conversor queda también identificado en la red local bajo la misma IP fija preasignada al conversor.



CYS domótica, s.l.

Parque Científico de la Universidad de Valencia

C/. Catedrático Agustín Escardino, nº 9

E - 46980 PATERNA Valencia (España)

Tlf.: (+34) 902 886 300

Webs: www.cysdomotica.com www.econectric.com

E-Mail: info@cysdomotica.com



KVAR Kilo VoltAmperioReactivo	Unidad de medida de la Potencia Reactiva
Transformadores Toroidales	Instrumentos para la medición de la Intensidad de Corriente Eléctrica que circula por los cables de cada una de las Fases que alimentan una instalación eléctrica. La unidad de medida es el Amperio [A].