Jonathan Azañón
División Gestión Energética y Calidad de Red

Artículo técnico

Gestión eficiente en sistemas de telecomunicaciones

Aspectos clave para las empresas de telecomunicaciones

Las empresas de telecomunicaciones necesitan adaptar los sistemas tradicionales de gestión a sistemas más robustos y eficientes. A día de hoy, ya no es válido realizar una gestión presencial en los diferentes centros sino que, el éxito radica en la automatización de los diferentes sistemas de control para lograr instalaciones de alta calidad, confiabilidad y disponibilidad.

El punto más crítico a tener en cuenta en instalaciones de telecomunicaciones es asegurar la continuidad del suministro, ya que cualquier incidente en este aspecto provoca serias reclamaciones por parte de los usuarios, además de requerir la presencia humana para la solución del problema. Sin embargo, otro aspecto importante es el control energético a través del cual, los gestores pueden monitorizar y controlar cada estación de forma remota, actuando instantáneamente.

4 objetivos clave

CIRCUTOR, como referente en el sector de la eficiencia energética eléctrica, ofrece a las empresas de servicios de telecomunicación una amplia gama de equipos para lograr con éxito un control eficiente de sus instalaciones, ya sean estaciones remotas o centros de procesamiento de datos.

Para lograr dicho éxito, hay varios objetivos que se han de tener en cuenta, tales como:

❶ Continuidad del suministro

Garantizar la continuidad de suministro mediante sistemas de protección y reconexión automática.

❷ Gestión de la eficiencia energética

Garantizar la eficiencia energética de la instalación (control y reducción del consumo).

❸ Gestión de las alarmas

Gestionar eficientemente las alarmas (intrusismo, balizas, disparos intempestivos,...)

❹ Creación del sistema de gestión

Garantizar un sistema robusto de gestión global de los diferentes centros (control centralizado).

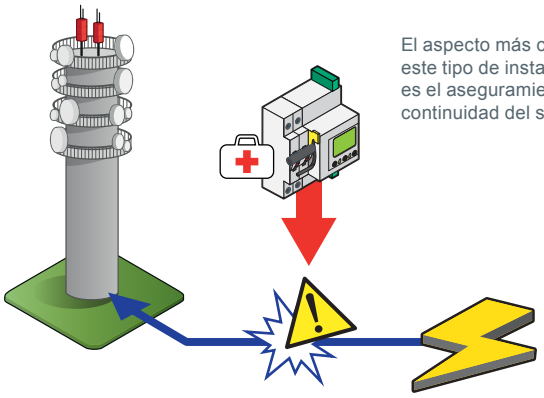
¿ Cómo realizar los 4 objetivos ?

❶ Continuidad del suministro

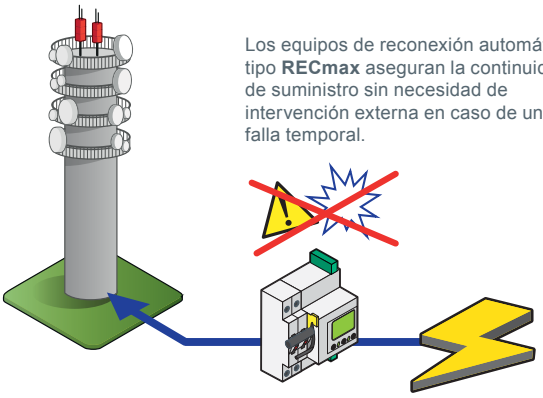
El aspecto más crítico en este tipo de instalaciones es el aseguramiento de la continuidad del suministro. Cualquier corte eléctrico implica enormes pérdidas económicas además de la necesidad de interacción humana para la resolución del problema.
Para mitigar este problema, la solución pasa por la instalación de equipos de protección magnetotérmica y diferencial ultrainmunizada de **CIRCUTOR**, asociados a sistemas de reconexión automática tipo **RECmax**.

La instalación de diferenciales ultrainmunizados garantiza la correcta actuación de las protecciones, evitando posibles disparos intempestivos por mal funcionamiento. Además, la existencia de equipos de alimentación en continua, como SAIs, implica la instalación de equipos de **protección y monitorización diferencial *Clase B***, para asegurar un correcto funcionamiento de las protecciones en caso de una fuga a tierra ya que estos equipos están especialmente diseñados para actuar teniendo en cuenta fugas de componente alterna y continua.
A su vez, los equipos de reconexión aseguran la continuidad de suministro sin necesidad de intervención externa en caso de una falla temporal.
Cabe destacar que los equipos han de incorporar comunicaciones para poder realizar acciones remotas de telemando, monitorizando en todo momento el estado de las protecciones y actuando en consecuencia cuando sea necesario, ya sea por mantenimiento o por prevención.

Como elemento adicional para las estaciones es recomendable instalar equipos de control de las balizas externas como el **TB-3**. Estos equipos activan una señal de alarma de luz fundida, pudiendo ser integradas en el sistema de gestión y control.



El aspecto más crítico en este tipo de instalaciones es el aseguramiento en la continuidad del suministro.



Los equipos de reconexión automática tipo **RECmax** aseguran la continuidad de suministro sin necesidad de intervención externa en caso de una falla temporal.

RECmax

Magnetotérmico diferencial con reconexión automática y display (LCD)

El **RECmax LPd** asociado a los toroidales **WGC / WGS** asegura una protección diferencial y magnetotérmica con reconexión automática después de un disparo por defecto diferencial, sobrecarga o cortocircuito. Es una solución muy adecuada para aquellas infraestructuras que por su ubicación son de difícil control y vigilancia en cuadros eléctricos de:

- Sistemas de Telefonía
- Sistemas de TDT
- Sistemas informáticos, SAIS

Clase B

Gama completa de equipos de protección y monitorización diferencial Clase B

Con la gama de protección diferencial **Clase B** de **CIRCUTOR** puede cubrir todos los niveles de protección de su instalación.

WGC-TB
Transformadores de protección clase B.

RGU-10B
Relé electrónico de protección y monitorización de corriente diferencial

WGB-35-TB
Transformador con relé diferencial clase B incorporado

IDB-4
Interruptor diferencial clase B 30 mA y 300 mA instantáneos

❷ Gestión de la eficiencia energética

Todo sistema orientado a la eficiencia energética eléctrica ha de constar de equipos capaces de registrar las magnitudes eléctricas para saber dónde y cómo se consume. Una vez se obtienen dichos datos, se procede a su análisis para detectar las ineficiencias y realizar acciones correctivas muy concretas para conseguir una mejora energética.

Mediante los analizadores de redes **CVM** es posible el registro, monitorización y la gestión de consumos y magnitudes eléctricas en los diferentes centros.

Para realizar una gestión correcta, es necesario la segmentación de las medidas midiendo en cabecera de la instalación y directamente en las cargas o equipos.

• Monitorización en cabecera

Monitorizando los consumos en cabecera se registrará cuánta energía consume el centro **y si la potencia contratada con compañía eléctrica se ajusta a la realidad**. Por lo tanto, el primer dato a evaluar será la posible reducción de la potencia contratada.

Otra ventaja significativa será la posibilidad de **auto-facturación** ya que al disponer en todo momento de datos energéticos, el gestor puede **adelantarse a la recepción de la factura oficial** de compañía eléctrica. Gracias a esto, el departamento contable podrá realizar una **correcta previsión de pagos.**

No se puede obviar que las **existentes penalizaciones de energía reactiva** pueden suponer un incremento notable en la factura eléctrica. Por este motivo, los analizadores son la herramienta básica para detectar la **necesidad de instalación de una batería de condensadores** para **evitar recargos** inesperados en la factura mensual.

Instalando una batería de condensadores **serie Optim P&P (Plug&Play)** se evitarán los recargos de energía reactiva en el centro, logrando la reducción del importe de la factura eléctrica.

• Monitorización en los equipos

A grandes rasgos, se puede estimar que del 100% de la energía total consumida en las estaciones o CPDs , un 60% correspondería a consumos eléctricos de infraestructura y un 40% restante a refrigeración.

• Climatización

De ello se puede observar que el control de la refrigeración es un aspecto sumamente importante en el impacto de la factura eléctrica. Para realizar una correcta gestión de los sistemas de climatización se han de instalar sondas de temperatura y humedad para poder actuar sobre los sistemas de ventilación y aire acondicionado.

La clave es utilizar las salidas digitales de los analizadores de redes **CVM** o gestores energéticos **EDS** de CIRCUTOR para activar/desactivar los ventiladores, según las características ambientales. Cuando la gestión usando ventiladores no es suficiente, se procederá a activar los sistemas de aire acondicionado hasta llegar al nivel de consigna programado. Este uso eficiente y racional de los sistemas de refrigeración permiten ahorros importantes en este ámbito, que recordamos que supone, alrededor, del 40% del total.

• Iluminación

Para tener la visión global del sistema no se ha de olvidar la gestión del consumo en iluminación. El análisis de estos consumos es importante para poder contabilizar el futuro ahorro energético gracias a la sustitución por lámparas más eficientes. Consultando datos históricos se podrá comparar el ahorro energético de cada centro en función del tipo de lámpara instalada.

• Equipos informáticos

En cualquier sistema productivo se puede calcular la eficiencia energética comparando la energía realmente útil respecto a toda la que necesita el sistema. Con esta información, y sabiendo dónde se producen las ineficiencias, se pueden conseguir ahorros sustanciales, y una operativa más respetuosa con el medio ambiente.

En los Centros de Procesamiento de datos el factor energético es tan crítico que tiene un indicador específico: el **PUE** o Eficiencia en el Uso de la Energía (**Power Ussage Effectiveness**) definido mediante la normativa emitida por The Green Grid; entidad de ámbito mundial constituida por más de 175 empresas de renombre internacional.

La **Comisión Europea también dispone de un código de conducta** para reducir el impacto de los crecientes consumos energéticos de los centros de datos.

→

La comisión específica el método de cálculo del PUE según la siguiente fórmula:

$$PUE = \frac{\text{Energía total suministrada}}{\text{Energía equipos informáticos}}$$

Además, la Agencia de Protección Medioambiental de EEUU (EPA), ofrece los siguientes valores del PUE como referencia:

- Histórico 2.0
- Tendencia actual 1.9
- Operaciones optimizadas 1.7
- Mejores prácticas 1.3
- Estado del arte 1.2

Por tanto, una de las **claves de éxito** en un proyecto de mejora energética está en medir los consumos en cada tipo de equipamiento (climatización, equipos de comunicación, suministro de SAI's, iluminación, temperatura,...) a través de analizadores de redes **CVM**, para actuar adecuadamente y lograr mayores rendimientos.

Compañías como *Google* han conseguido que el PUE promedio de sus CPDs sea de 1.22, llegando en algunos de ellos a valores de 1.15

❸ Gestión de las alarmas

La aparición de cualquier alarma en un centro o estación puede implicar la actuación del personal de mantenimiento. Para poder actuar a tiempo y minimizar el coste operativo, ha de existir un sistema de alarmas rápido, seguro y eficaz. Las empresas de telecomunicaciones suelen disponer de sistemas propios de alarma a través de avisos por mensajes **SNMP** (Simple Network Management Protocol) por lo que cualquier sistema gestor ha de poder enviar las diferentes alarmas programadas directamente a dicho servidor.

El gestor energético **EDS**, responsable de la gestión de los equipos instalados en el centro, enviará directamente cualquier alarma al servidor SNMP de la empresa de telecomunicaciones. Así, de forma inmediata, se procederá a realizar la acción oportuna para mitigar al incidencia, ya sea actuando en persona o mediante telemando remoto.

La Comisión Europea también dispone de un código de conducta para reducir el impacto de los crecientes consumos energéticos de los centros de datos.

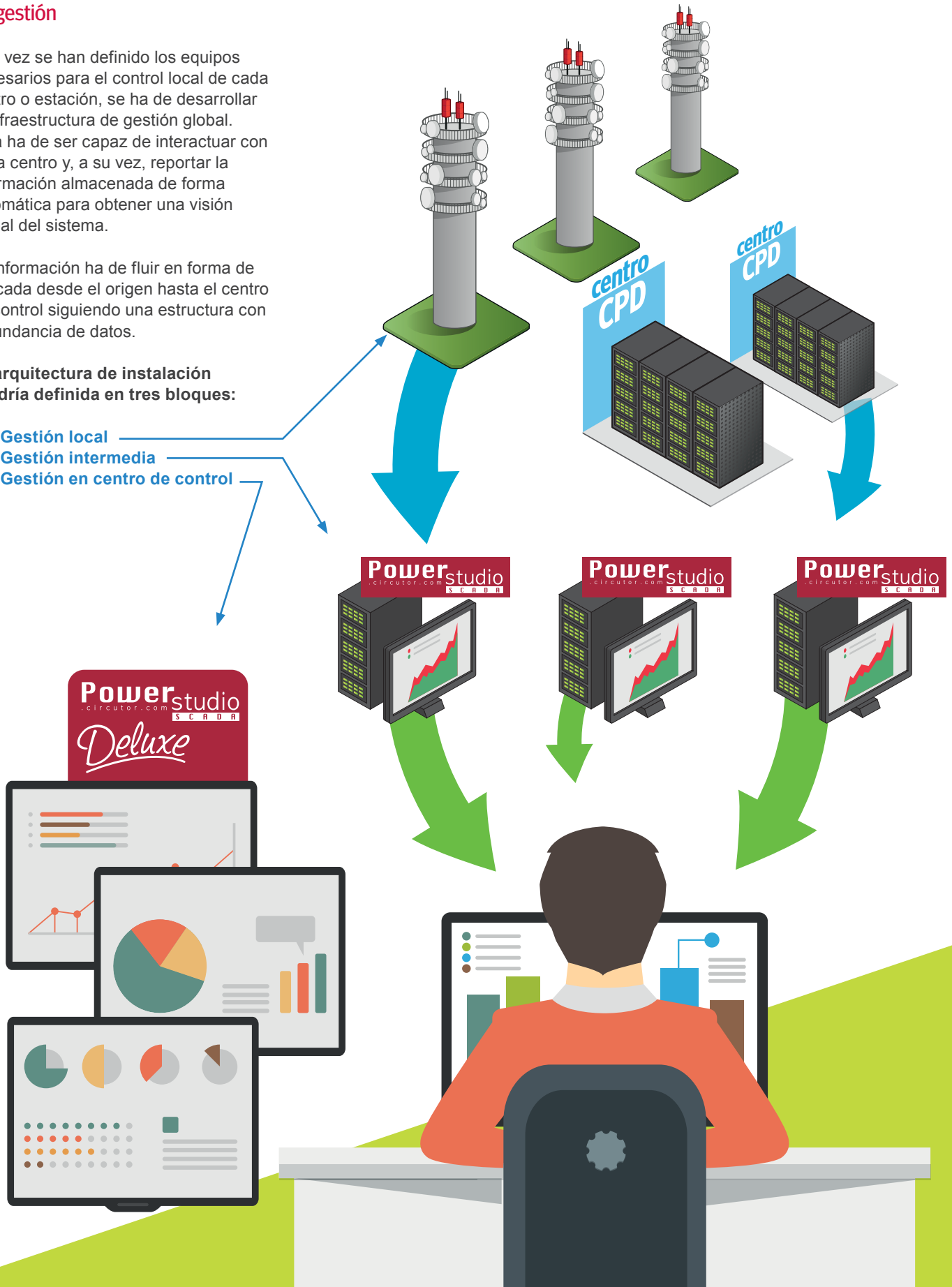
❹ Creación del sistema de gestión

Una vez se han definido los equipos necesarios para el control local de cada centro o estación, se ha de desarrollar la infraestructura de gestión global. Esta ha de ser capaz de interactuar con cada centro y, a su vez, reportar la información almacenada de forma automática para obtener una visión global del sistema.

La información ha de fluir en forma de cascada desde el origen hasta el centro de control siguiendo una estructura con redundancia de datos.

La arquitectura de instalación vendría definida en tres bloques:

1. **Gestión local**
2. **Gestión intermedia**
3. **Gestión en centro de control**

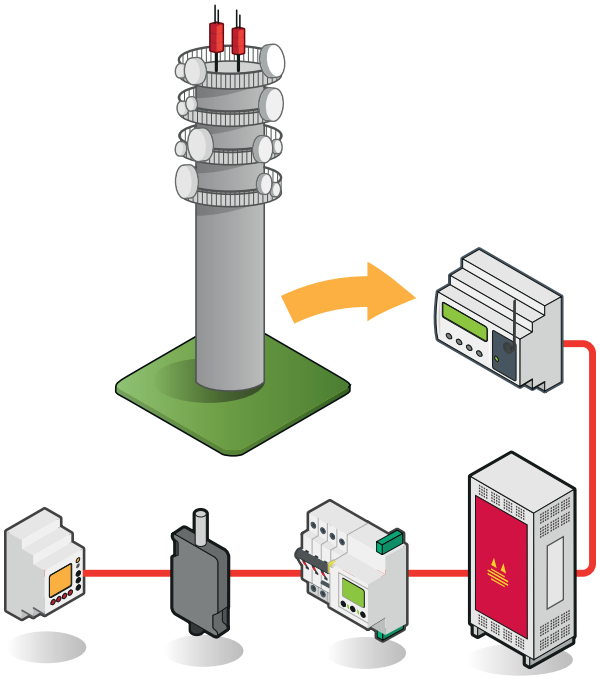


❶ Gestión local

Tal y como se ha detallado en los puntos anteriores se han de seleccionar diversos dispositivos para lograr una mayor efectividad en el ámbito de gestión energética. Una vez seleccionados los equipos, estos han de conectarse a un gestor energético con comunicaciones y base de datos tal como el **EDS** (Efficiency data server) de **CIRCUTOR**.

El equipo **EDS** cuenta con un software Scada incorporado a través del cual se monitorizan y guardan, en tiempo real, las diferentes variables de los equipos así como la gestión de entradas/salidas para el control de la estación. Además, este cuenta con comunicaciones Ethernet o 3G (según modelo) para concertarse con un sistema de gestión intermedio.

Es importante remarcar que el equipo **EDS** es capaz de gestionar cualquier alarma que aparezca en el centro, enviando mensajes vía SNMP al servidor central de control de la empresa de telecomunicaciones.



Sistema de gestión local
Se han de seleccionar diversos dispositivos para lograr una mayor efectividad en el ámbito de gestión energética

EDS

Gestiona y controla los equipos asociados en tiempo real, creando una base de datos y comunicándose con el sistema superior y enviando alarmas SNMP

Analizadores de redes

Controlan / gestionan el consumo energético

Sondas de temperatura y humedad

Controlan variables de climatización del centro

Equipos de reconexión y protección diferencial

Aseguran la continuidad del suministro

Baterías de condensadores

Evitan recargos por consumo de energía reactiva

❷ Gestión intermedia

La transmisión y tratamiento de datos es uno de los aspectos más relevantes a definir. Para un correcto funcionamiento del sistema, cada centro local ha de poder conectarse con un sistema superior capaz de controlar de forma centralizada los diferentes centros. Este sistema será el encargado de demandar automáticamente todos los datos almacenados en los gestores EDS así como, visualizar/gestionar el estado de cada uno de los dispositivos instalados.

Para ello, cada centro local enviará datos a un servidor intermedio donde estará instalado el software de análisis energético **PowerStudio Scada**, controlando de una forma centralizada las diferentes instalaciones asociadas.

La plataforma **PowerStudio Scada** recogerá y almacenará toda la información regional para posteriormente enviarla al sistema de gestión localizado en la central. De esta forma se

consigue que el gran nivel de información se sectorice sin saturar el servidor central, haciéndolo más eficiente para su posterior gestión además de asegurar la redundancia de los datos ya que estos se mantendrán en el gestor EDS y en el sistema PowerStudio Scada.

Desde la aplicación Scada se podrá configurar remotamente los equipos asociados en cada centro así como su control y estado.

❸ Gestión en centro de control

El tratamiento de toda la infraestructura de comunicaciones se ha de gestionar desde un servidor central, obteniendo una visión global de las instalaciones.

Para ello, se ha de instalar un servidor con la plataforma **PowerStudio Scada Deluxe**. Esta plataforma global añadirá los diferentes PowerStudio Scada localizados en los emplazamientos de gestión intermedios para nutrirse de su base de datos y centralizar la gestión de toda la infraestructura.

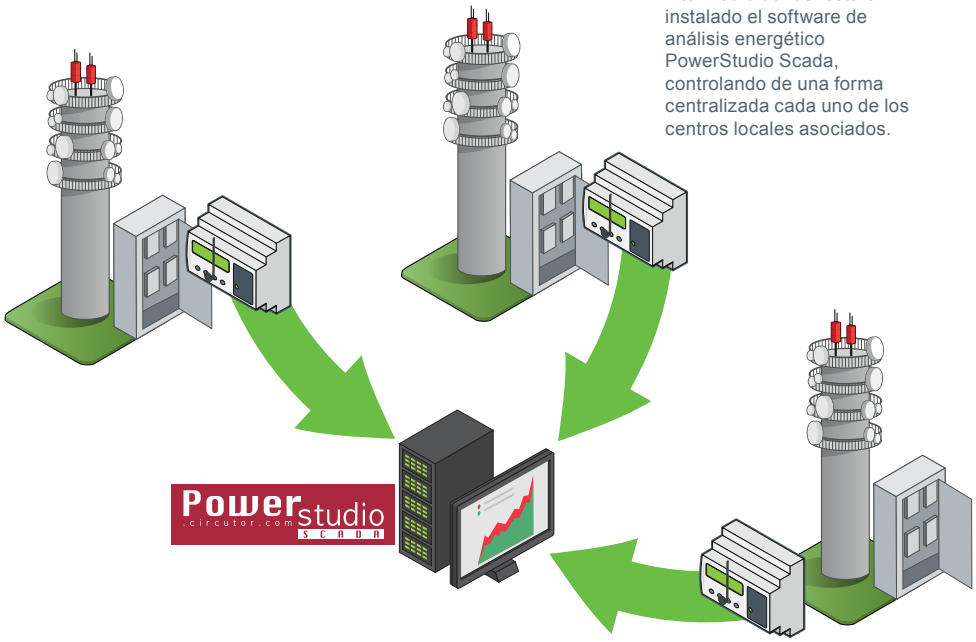
Es decir, desde la aplicación central se tendrá visibilidad de los diferentes servidores intermedios, que a su vez permiten la visualización y control del sistema local comandado por diferentes EDS's con sus respectivos equipos de gestión y control.

Una vez desarrollada la plataforma central, los datos quedarán automáticamente guardados en dicho servidor, pudiendo transmitir toda la base de datos a otros sistemas ya implantados. La aplicación permite servir datos directamente vía SQL (mediante módulo de conversión a este formato), servicio WEB o XML.

Además, como ya se ha comentado anteriormente, los equipos EDS podrán enviar alarmas vía SNMP directamente al servidor central de alarmas de la empresa de telecomunicaciones, integrándose perfectamente en la infraestructura existente.

Sistema de gestión de datos intermedio

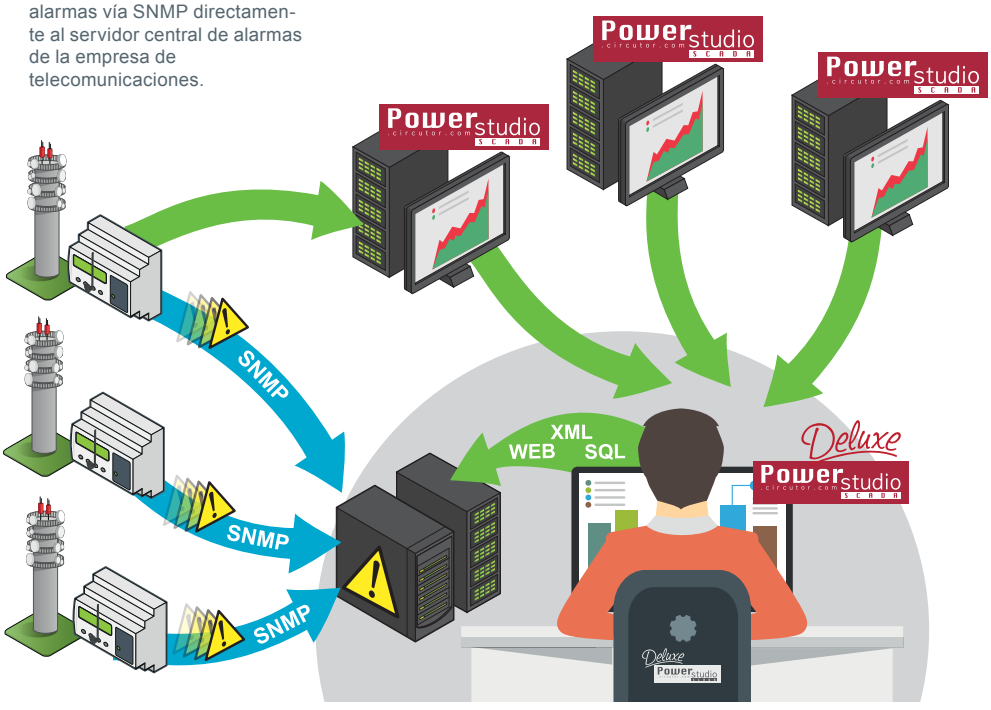
Cada centro local enviará datos a un servidor intermedio donde estará instalado el software de análisis energético PowerStudio Scada, controlando de una forma centralizada cada uno de los centros locales asociados.



Arquitectura del centro de control

La aplicación permite servir datos directamente vía SQL, servicio WEB o XML.

Los equipos **EDS** podrán enviar alarmas vía SNMP directamente al servidor central de alarmas de la empresa de telecomunicaciones.



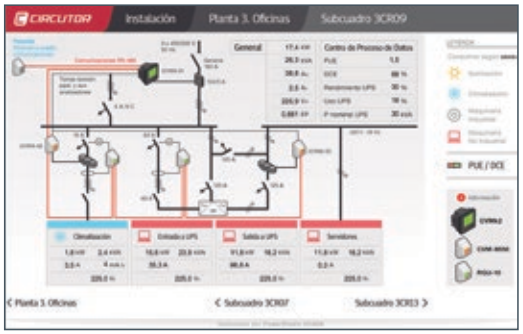
PowerStudio es el software de gestión energética de CIRCUTOR

PowerStudio Scada
Software para el control en CENTROS INTERMEDIOS

Powerstudio .circutor.com SCADA

- Visualización de variables en tiempo real
- Creación de base de datos
- Representación gráfica
- Representación en tabla de datos
- Creación pantallas SCADA
- Creación informes personalizados
- Envío y reporte de alarmas (sucesos)
- Servidor XML
- Exportación de datos (.txt, y .cvs)

Ejemplos de aplicación del software PowerStudio Scada / Deluxe



PowerStudio Scada DELUXE
Software para el control en CENTRO DE CONTROL

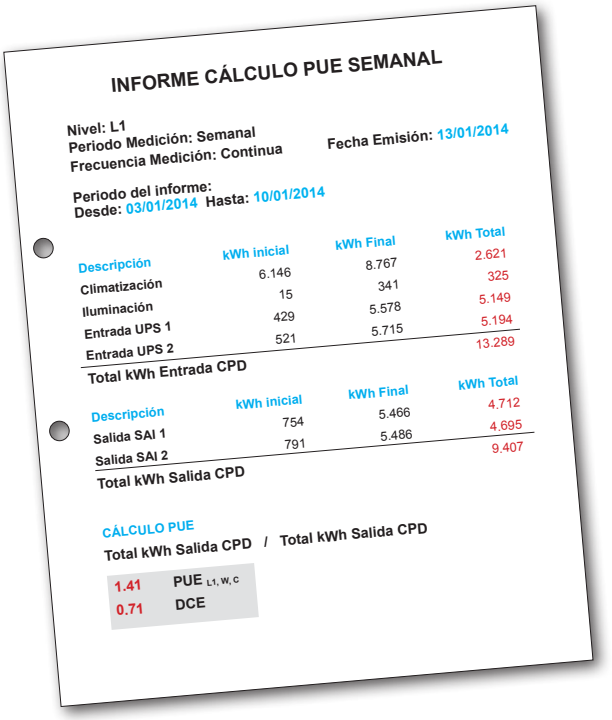
Powerstudio .circutor.com SCADA Deluxe

Power Studio Scada Deluxe + :

- Driver genérico Modbus (añadir cualquier equipos de mercado con protocolo Modbus)
- Cliente OPC, (Sirve datos a sistemas OPC)
- Multipunto PSS (Añade otros PSS en un solo sistema de control y gestión)

SQL DATA EXPORT

- Convierte la Base de datos a SQL y la exporta automáticamente a sistemas de terceros



INFORME CÁLCULO PUE SEMANAL

Nivel: L1
Periodo Medición: Semanal
Frecuencia Medición: Continua
Fecha Emisión: 13/01/2014

Periodo del informe:
Desde: 03/01/2014 Hasta: 10/01/2014

Descripción	kWh inicial	kWh Final	kWh Total
Climatización	6.146	8.767	2.621
Iluminación	15	341	325
Entrada UPS 1	429	5.578	5.149
Entrada UPS 2	521	5.715	5.194
Total kWh Entrada CPD			13.289

Descripción	kWh inicial	kWh Final	kWh Total
Salida SAI 1	754	5.466	4.712
Salida SAI 2	791	5.486	4.695
Total kWh Salida CPD			9.407

CÁLCULO PUE
Total kWh Salida CPD / Total kWh Salida CPD

1.41 PUE L1, W, C
0.71 DCE

Ejemplos de arquitectura global del sistema

❶ Gestión local

EDS + equipos de gestión y control.

❷ Gestión intermedia

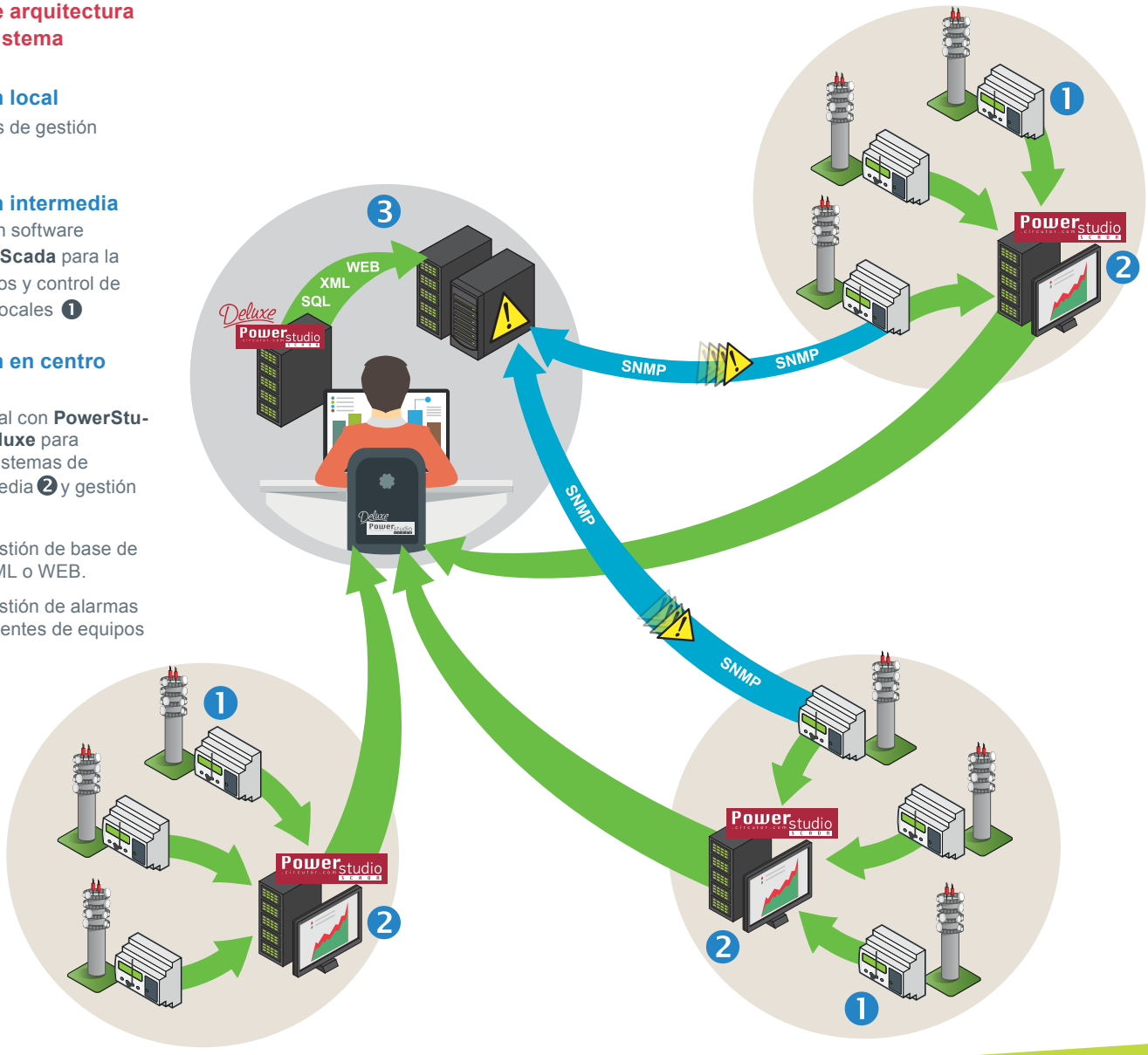
Servidores con software **PowerStudio Scada** para la gestión de datos y control de instalaciones locales ❶

❸ Gestión en centro de control

Servidor central con **PowerStudio Scada Deluxe** para controlar los sistemas de gestión intermedia ❷ y gestión local ❶

Sistema de gestión de base de datos SQL, XML o WEB.

Sistema de gestión de alarmas SNMP provenientes de equipos de EDS ❶



Las conclusiones

CIRCUTOR como empresa dedicada al sector de la eficiencia energética, brinda a las compañías de telecomunicaciones la arquitectura necesaria para la gestión y control de todos sus centros, ofreciendo un gran portafolio de equipos, TODOS ellos dedicados a la mejora de la eficiencia energética.

Como resumen, mediante la instalación del sistema propuesto, las empresas de telecomunicaciones podrán mejorar en los siguientes aspectos:

- **Seguridad en la continuidad del suministro**
- **Gestión correcta y reducción del consumo en sistemas de refrigeración**
- **Reducción del gasto eléctrico mediante la medición y acciones preventivas de las diferentes cargas.**
- **Reducción del gasto eléctrico mediante compensación de energía reactiva**
- **Mejora del indicador de factor energético (PUE), adecuándose a los niveles aconsejados por la Comisión Europea**
- **Control de alarmas críticas**
- **Auto-facturación para adelantarse al recibo de la compañía eléctrica**
- **Gestión global y centralizada de las infraestructuras de comunicación (estaciones remotas o centros de procesamiento de datos).**