

*“Instalación de Sistemas de Automatización y de Datos”*

**PARQUES FOTOVOLTAICOS:  
GESTION REMOTA Y VIDEOSUPERVISION VIA SATELITE**

*D. José Enrique Puente – Key Account Manager (NEO-SKY)*

1. NEO-SKY, una compañía Iberdrola
2. Soluciones vía Satélite de NEO-SKY
3. Energía Solar Fotovoltaica en España
4. Case Study: Supervisión de Parque Solar Fotovoltaico 1.7 MW en zona remota
5. Ruegos y preguntas

# 1. NEO-SKY, UNA COMPAÑÍA IBERDROLA

- ✓ NEO-SKY es un Operador de Telecomunicaciones de Banda Ancha especializado en el suministro de servicios para **empresas y operadores**
- ✓ Utilizando la red de transporte de **Fibra Óptica** propia a nivel nacional de Iberdrola, NEO-SKY provee accesos directos sin utilizar las redes de Telefónica a través de varias tecnologías:
  - Red de Acceso radio **LMDS** (*Local Multipoint Distribution Service*) en las bandas reguladas de 26 Ghz y 3.5 GHz (desde el año 2001).
  - Red de Acceso radio **WiMAX** en la banda de 3.5 GHz
  - Red de Acceso vía **Satélite** Bidireccional
  - Circuitos de **Fibra Óptica** iluminada y oscura.
- ✓ Utilizando todas estas tecnologías de acceso directo 100% propio, NEO-SKY ofrece servicios de **Internet, datos, voz, video y aplicaciones** para empresas así como servicios de acceso local y transporte para Operadores.

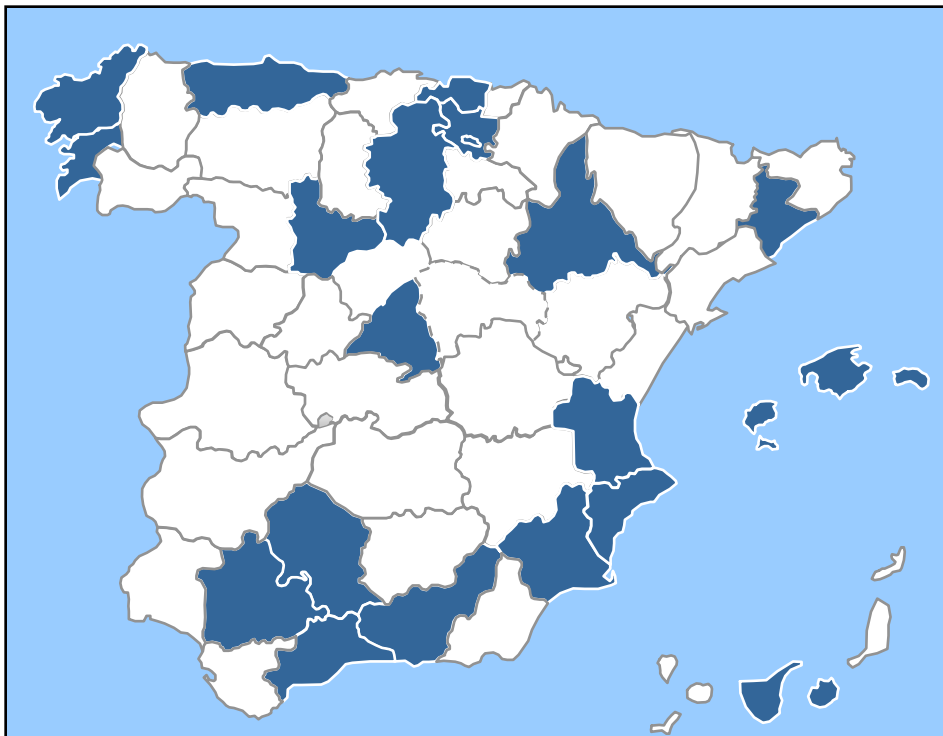
**La solvencia de Iberdrola, accionista de referencia con el 99% del capital, asegura el éxito del proyecto.**



- ✓ **Sede central** en Madrid. Centro de operaciones y desarrollo de 5.000 m<sup>2</sup> destinados a:
  - ✓ **Ingeniería y Planificación.**
  - ✓ **Construcción e implementación de la red**
  - ✓ **Centro de atención al cliente 24\*7**
  - ✓ **Centro de operaciones de red**
  
- ✓ **Direcciones comerciales** en Barcelona, Bilbao, Madrid, Sevilla y Valencia, con delegados en **Vigo, Zaragoza y Alicante**







- ✓ Cobertura del 80% del tejido empresarial
- ✓ POPs de Internet en los principales Datacenters, incluyendo CH, Interxion, Espanix o Euskonix
- ✓ Peering con los mayores operadores Tier1, tales como Cogent, Telefónica, NTT o TiNET.

### ESTACIÓN BASE Y CLIENTES



Niveles de emisión hasta 1000 veces inferiores a otros servicios por radio actuales





- ✓ **WiMAX** = *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (familia IEEE 802.16)
- ✓ Sólo debería hablarse de WiMAX en las **bandas reguladas** a nivel mundial de 2.3, 2.5 y 3.5 GHz. Los únicos equipos certificados para interoperabilidad por el WiMAX Forum trabajan en estas bandas.
- ✓ En las bandas libres de 2.4 GHz, 5.4 GHz y 5.8 GHz se habla de WiMAX o **PreWiMAX**, pero es una nomenclatura puramente comercial que vende más que “**PostWifi**”, por ejemplo. No existe formalmente, a día de hoy, WiMAX en banda libre.
- ✓ En **Galicia**, el 95% de los proyectos de WiMAX que aparecen en la prensa son realmente “**Postwifi**”
- ✓ WiMAX permite **accesos fijos** inalámbricos (tipo LMDS) y **accesos en movilidad** con handover entre celdas.
- ✓ WiMAX ofrece: **<70km** de cobertura ó **<70Mbps** ó **nLoS** (*non-Light of Sight*).
- ✓ WiMAX compite con **LTE** (*Long Term Evolution*) como tecnología móvil de cuarta generación (4G), con calidad y tecnología muy superiores al UMTS (3G).



- ✓ Velocidades en canal forward y return a medida
- ✓ Servicios de banda ancha bidireccionales basados en estándares DVB-S2/DVB-RCS
- ✓ No requiere ninguna infraestructura terrestre: bidireccional



## 2. SOLUCIONES VIA SATELITE DE NEO-SKY

Amplio abanico de soluciones de comunicación de datos vía satélite diseñadas por NEO-SKY:

- ✓ Acceso a Internet de banda ancha bidireccional
- ✓ Redes Privadas (VPN)
- ✓ Backup mediante satélite de circuito principal
- ✓ Conexión mediante satélite para telecontrol y vigilancia
- ✓ Capacidad portadora para contribución y distribución de Video/audio en banda base y sobre IP
- ✓ Conectividad para servicios de emergencias
- ✓ VoIP y Fax
- ✓ Redes dedicadas meshed

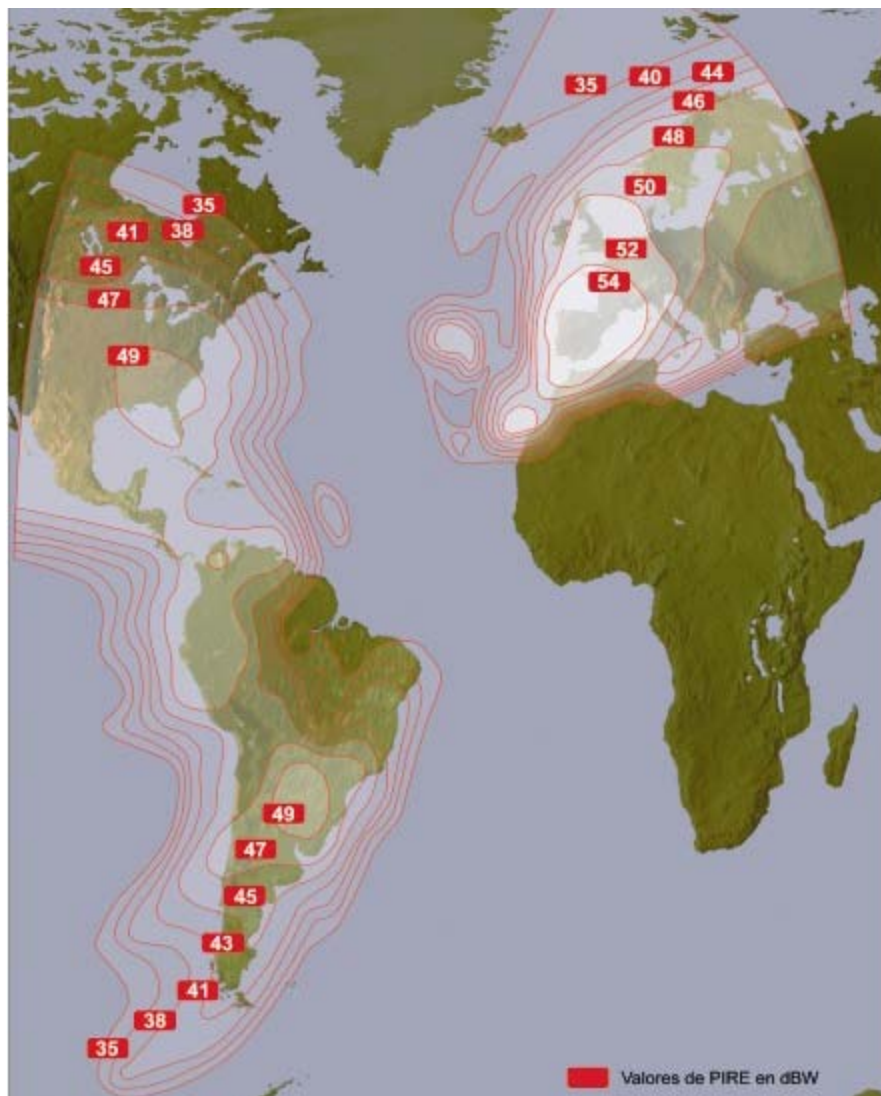
NEO-SKY lleva más de 8 años suministrando servicios mediante tecnología satelital, siendo pionera en la introducción de tecnología DVB.

NEO-SKY ha suministrado soluciones para:

- ✓ Sector energético y medioambiente
- ✓ Seguridad y servicios de emergencia
- ✓ Sector minero y canteras
- ✓ Sector marítimo
- ✓ Broadcasting y webcasting

Las soluciones de datos disponibles a través de NEO-SKY se caracterizan por:

- ✓ Banda ancha a medida, desde 128 kbps hasta 4 Mbps
- ✓ Comunicaciones bidireccionales IP, sin necesidad de infraestructura de comunicaciones terrestre.
- ✓ Transparencia de la red a todo tipo de tráfico.
- ✓ Implementación de mecanismos de control de tráfico, que garantizan uso correcto de recursos en todo momento: QoS, Priorización, Traffic shaping.
- ✓ El CPE y el HUB cumplen con los últimos estándares DVB-S/DVB-RCS (transmisión IP sobre MPEG o ATM).
- ✓ Amplia cobertura: servicios suministrados empleando la capacidad satelital dedicada de NEO-SKY, en banda Ku de satélite HISPASAT 1-D y AMAZONAS, y INTELSAT 903 (otras coberturas bajo demanda)
- ✓ Servicios llave en mano: hardware, instalación, mantenimiento, gestión de garantías, atención al cliente, servicios IP



100% del territorio peninsular e islas, cuenca del mediterráneo, norte de Africa y América

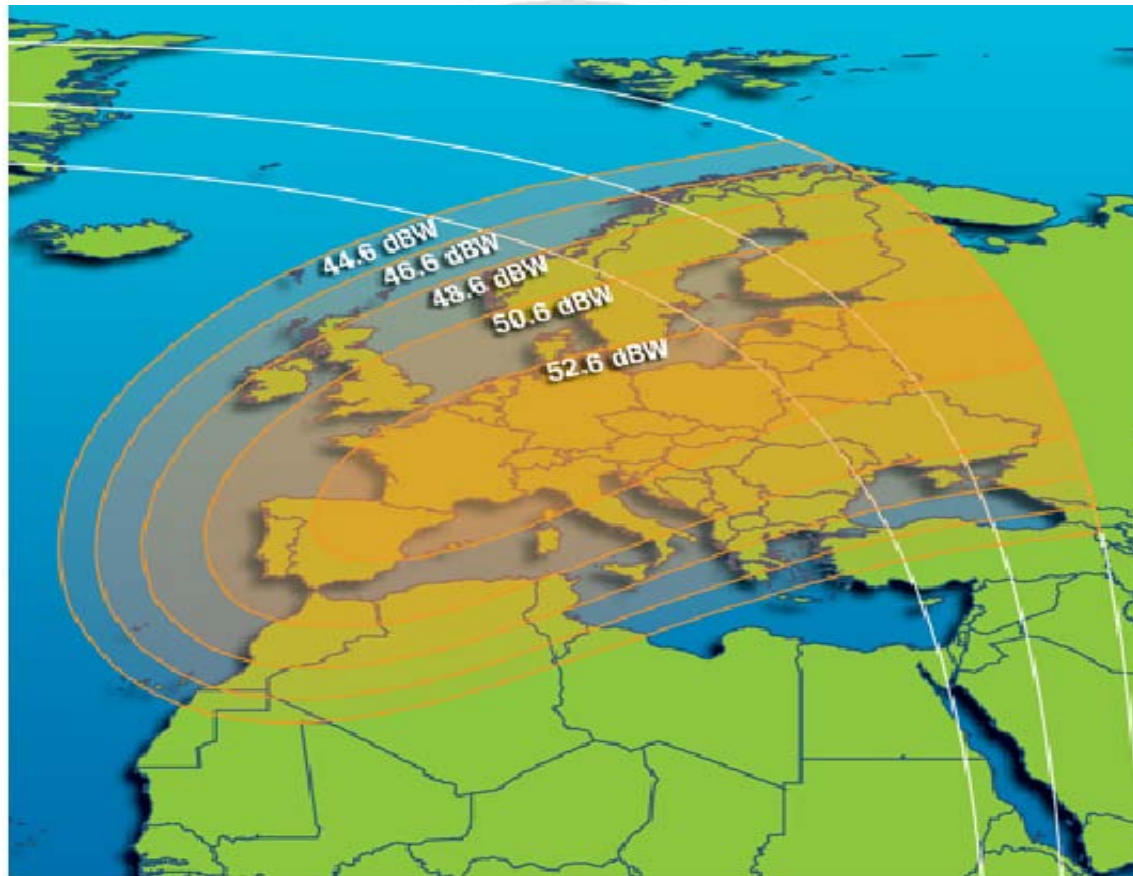




A través de sus 4 haces ofrece cobertura óptima en banda ku en NorteAmérica, Europa occidental, Caribe y SurAmérica







Excelente cobertura en banda Ku en Europa Central y del este, y en Norte de Africa

## Nuestros equipos cumplen con los estándares de ETSI

SIT: EN 301 459

Harmonized EN for Satellite Interactive Terminals

Rec. ITU-R 580-5.

Diagramas de radiación de antenas terrenas.

DVB-RCS:

EN 301 790 Edition: 1.2.2

Interaction for Satellite Distribution Systems

DVB-S: EN 300 421

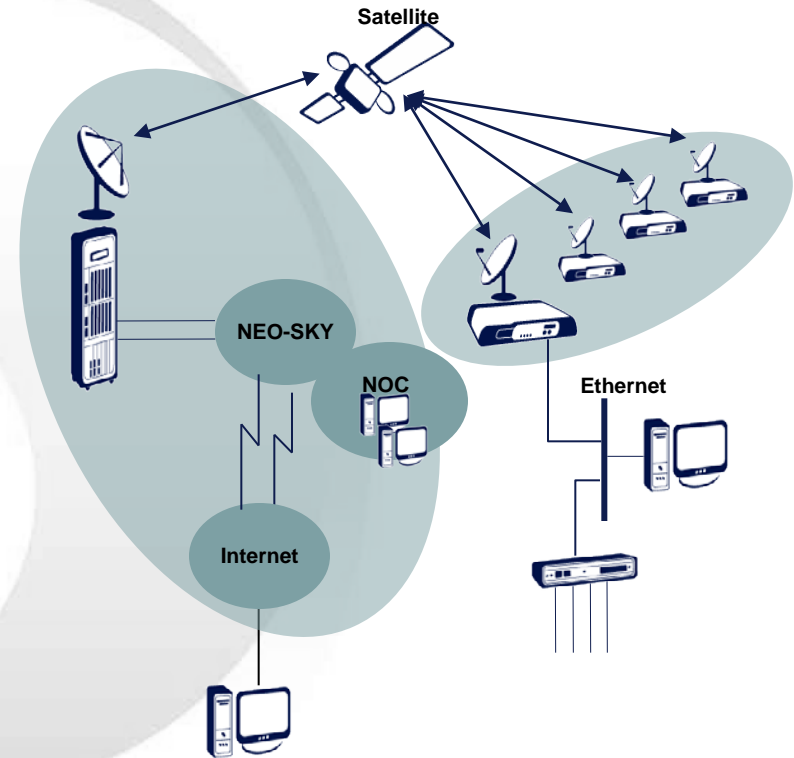
Framing structure, channel coding and  
modulation for 11/12 GHz satellite services

## La conformidad a estándares garantiza:

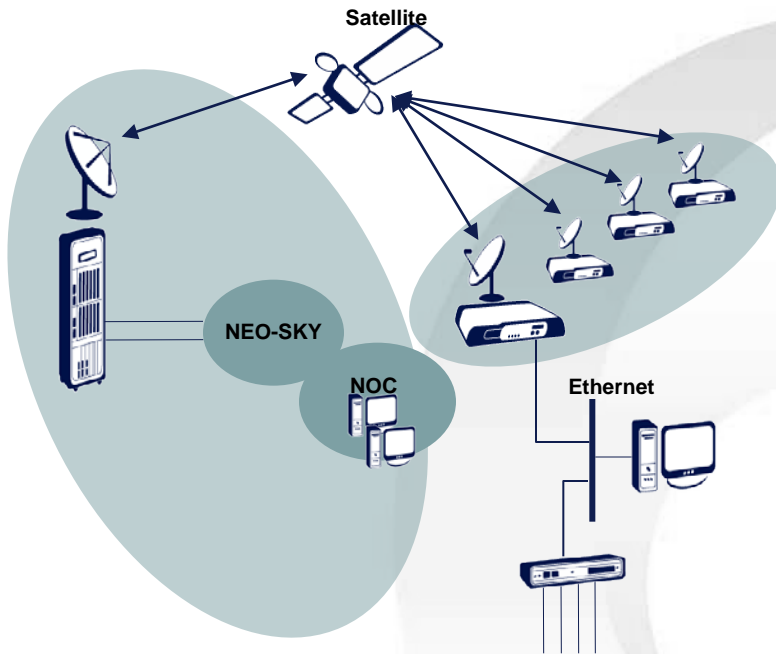
- ✓ Cumplimiento de regulación sectorial y regional
- ✓ Interoperabilidad de plataformas
- ✓ Costes competitivos
- ✓ Funcionalidad y rendimiento asegurados
- ✓ Nuevos servicios

## Características principales:

- ✓ Acceso satelital bidireccional: no es necesaria infraestructura terrestre
- ✓ Ancho de banda IP desde 64 kbps hasta 4 Mbps (ancho de banda y nivel de concurrencia pueden establecerse a medida si es necesario)
- ✓ Direccionamiento IP a medida (público/privado).
- ✓ Equipamiento de red local se conecta a conector 10/100BT Ethernet RJ45.
- ✓ Transparencia para todo tipo de tráfico (no proxies/no caches)
- ✓ Sin limitación de número de sesiones
- ✓ Mecanismo de priorización de tráfico disponible (critical data, VoIP, etc.).



Interconexiones de la red de NEO-SKY con principales operadores Tier 1 (Telefónica, Cogent, NTT, TINET, etc.) en múltiples PoP



## Características principales:

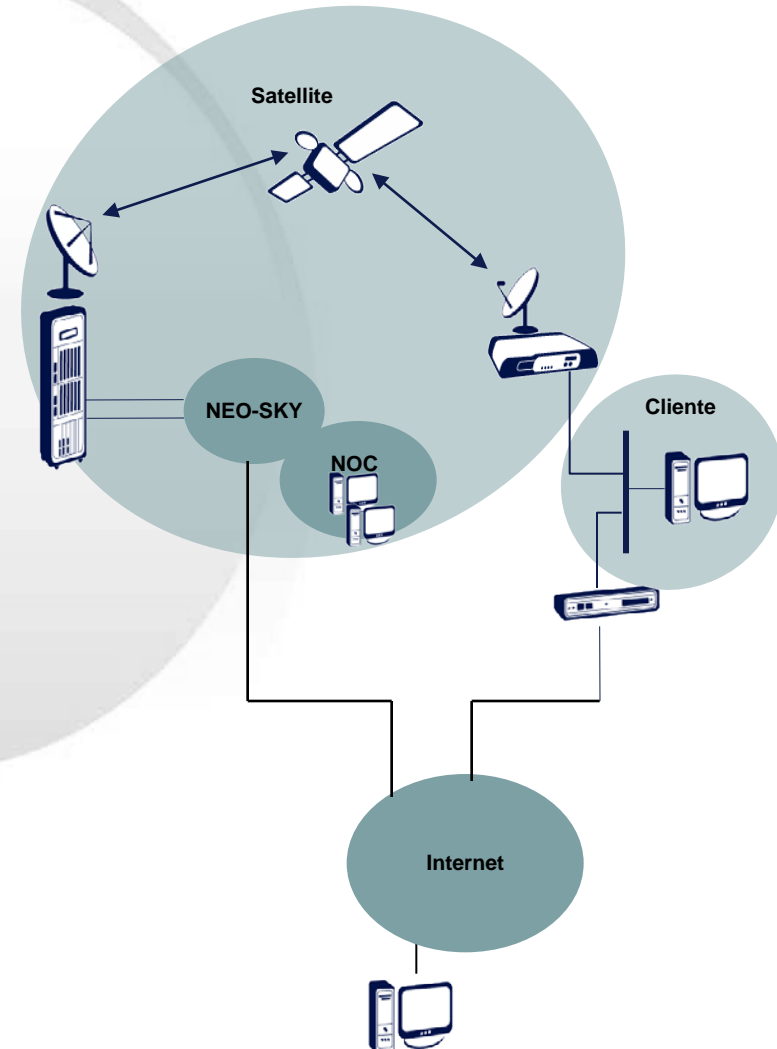
- ✓ Acceso satelital bidireccional: no es necesaria infraestructura terrestre
- ✓ Ancho de banda IP desde 64 kbps hasta 4 Mbps (ancho de banda y nivel de concurrencia pueden establecerse a medida si es necesario)
- ✓ Direccionamiento IP a medida (privado).
- ✓ Equipamiento de red local se conecta a conector 10/100BT Ethernet RJ45.
- ✓ Transparencia para todo tipo de tráfico (no proxies/no caches)
- ✓ Sin limitación de número de sesiones
- ✓ Mecanismo de priorización de tráfico disponible (critical data, VoIP, etc.)
- ✓ Completa seguridad: tráfico IP se encapsula sobre MPEG/ATM en un túnel GRE. TRAFICO NO TRANSITA POR INTERNET, NO SALE DE LA RED DE NEO-SKY.

Acceso VPN mediante satélite completamente integrado con otros accesos a VPN de NEO-SKY: ADSL, LMDS, Fibra (VPN multiacceso)

Posibilidad de salida a Internet desde la VPN, a través de firewall de red

## Máxima disponibilidad para comunicaciones corporativas

- ✓ Servicio de línea backup de datos para las líneas de comunicaciones terrestres de su empresa, mediante un acceso a Internet con tecnología satelital de NEO-SKY
- ✓ Especialmente pensado como alternativa en redes corporativas de datos de parques fotovoltaicos o eólicos, minería, construcción/infraestructuras, emplazamientos remotos de empresas, etc.
- ✓ Múltiples ventajas: alternativa radio para comunicaciones terrestres, única opción donde otras redes no llegan, proveedor alternativo al actual, etc.
- ✓ Soporte de todas aplicaciones: transferencia de ficheros, acceso a Internet, VPN, VoIP, SCADA, Video-vigilancia, etc.



## 3 modalidades en función del caudal contratado

Servicio	Downlink Bandwidth	Uplink Bandwidth	Límite de uso del servicio	Límite de volumen de transferencia mensual
2M/512	2Mbps	512 Kbps	36 h/mes	4 Gbytes/mes
2M/256	2Mbps	256 Kbps	36 h/mes	2 Gbytes/mes
512/128	512 Kbps	128 Kbps	36 h/mes	1 Gbyte/mes

- ✓ Además de la cuota mensual fija, el Cliente deberá abonar un cargo adicional fijo si se supera en un mes natural alguno de los umbrales de uso pre-establecidos: tiempo de uso y el volumen de datos transferidos.
- ✓ La indisponibilidad de 36 horas, garantiza un amplio margen para actuación de los técnicos del cliente para que puedan reparar el servicio principal. El volumen de transferencia de datos incluidos permite disfrutar con completa normalidad de los servicios de comunicaciones básicos, sin incurrir en costes adicionales.



## Servicio de comunicación de datos de Banda Ancha bidireccional, concebido para optimizar la supervisión de elementos críticos de instalaciones remotas

- ✓ Único servicio en el mercado especialmente diseñado para supervisión.
- ✓ Como funcionalidades de partida diferenciales respecto a otras soluciones de comunicaciones de propósito general, destaca por:
  - 1) Gran variedad de caudales de envío y recepción (cliente selecciona en función de requisitos de su aplicativo de gestión remota)
  - 2) Se potencia mayor caudal de retorno que de forward (lo que se acomoda mejor a la tipología típica de tráfico que se genera en entornos de telecontrol)
  - 3) Posibilidad de contratar tarifa plana o pagar por uso (aplicativos de telecontrol con poco uso no penalizadas)
  - 4) Posibilidad de dedicar ancho de banda de retorno para responder a requisitos de criticidad del cliente. Ese retorno garantizado se puede compartir entre 1 ó más terminales del cliente.
  - 5) Independiente de infraestructura terrestre, garantiza banda ancha en el 100% del territorio español



## Diferentes modalidades de servicio en función del caudal contratado y tipo de tarifa

Servicio	Downlink Bandwidth	Uplink Bandwidth	Modalidad Tarifa Plana	Modalidad Pago Uso*
128/128	128 Kbps	128 Kbps	Sin límite	1 Gbytes
256/256	256 kbps	256 Kbps	Sin límite	2,5 Gbytes
512/512	512 kbps	512 Kbps	Sin límite	4 Gbytes
256/1024	256 kbps	1024 Kbps	Sin límite	NA
512/1024	512 kbps	1024 Kbps	Sin límite	NA
1024/1024	1024 kbps	1024 Kbps	Sin límite	NA
256/2048	256 kbps	2048 Kbps	Sin límite	NA
1024/2048	1024 kbps	2048 Kbps	Sin límite	NA
2048/2048	2048 kbps	2048 Kbps	Sin límite	NA

\*Para modalidades de pago por uso, solamente se computa uso adicional si se supera el volumen de datos indicado. Pago por uso solamente disponible para modalidades con retorno de hasta 512kbps. Se han indicado algunas modalidades a modo ilustrativo. Consulte al responsable comercial de NEO-SKY acerca de otras modalidades.

**También disponible en configuración VPN**



- ✓ NEO-SKY es la filial de una de las mayores empresas del sector energético.
- ✓ Nuestra matriz (IBERDROLA), es líder mundial en energías renovables.
- ✓ NEO-SKY se dedica a prestar servicio en ubicaciones donde los operadores convencionales tienen dificultades.
- ✓ Los parques solares fotovoltaicos sobre suelo suelen estar en zonas alejadas de núcleos urbanos.

**NEO-SKY ES EL OPERADOR LIDER EN  
ESPAÑA EN TELECOMUNICACIONES PARA  
PARQUES SOLARES FOTOVOLTAICOS**

## Sector de la construcción

EDIVAL

Comsa

Vías y Construcciones

UICESA

CRIMIDESA

...y otros!!!



## Explotaciones fotovoltaicas

Cenit solar

Geosol

Sol Ventius

BP Solar

Enerpal

...y otros!!!





## Cogeneración

Enercrisa



## Generación eólica

Importante empresa de tecnología eólica y aeronáutica ES



## Vertederos y centros de tratamiento

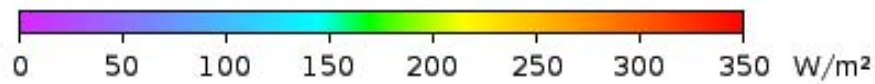
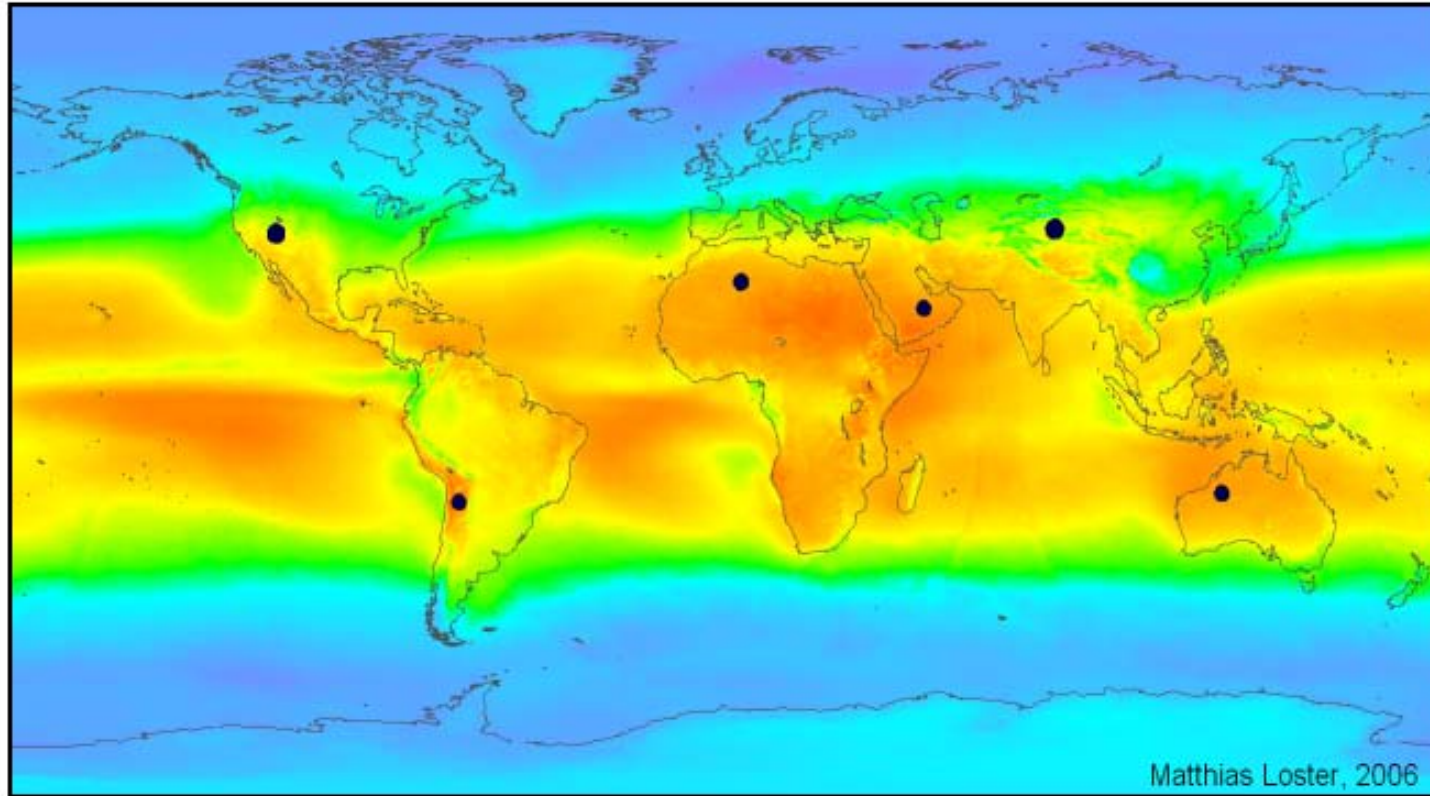
Importante empresa de servicios ES

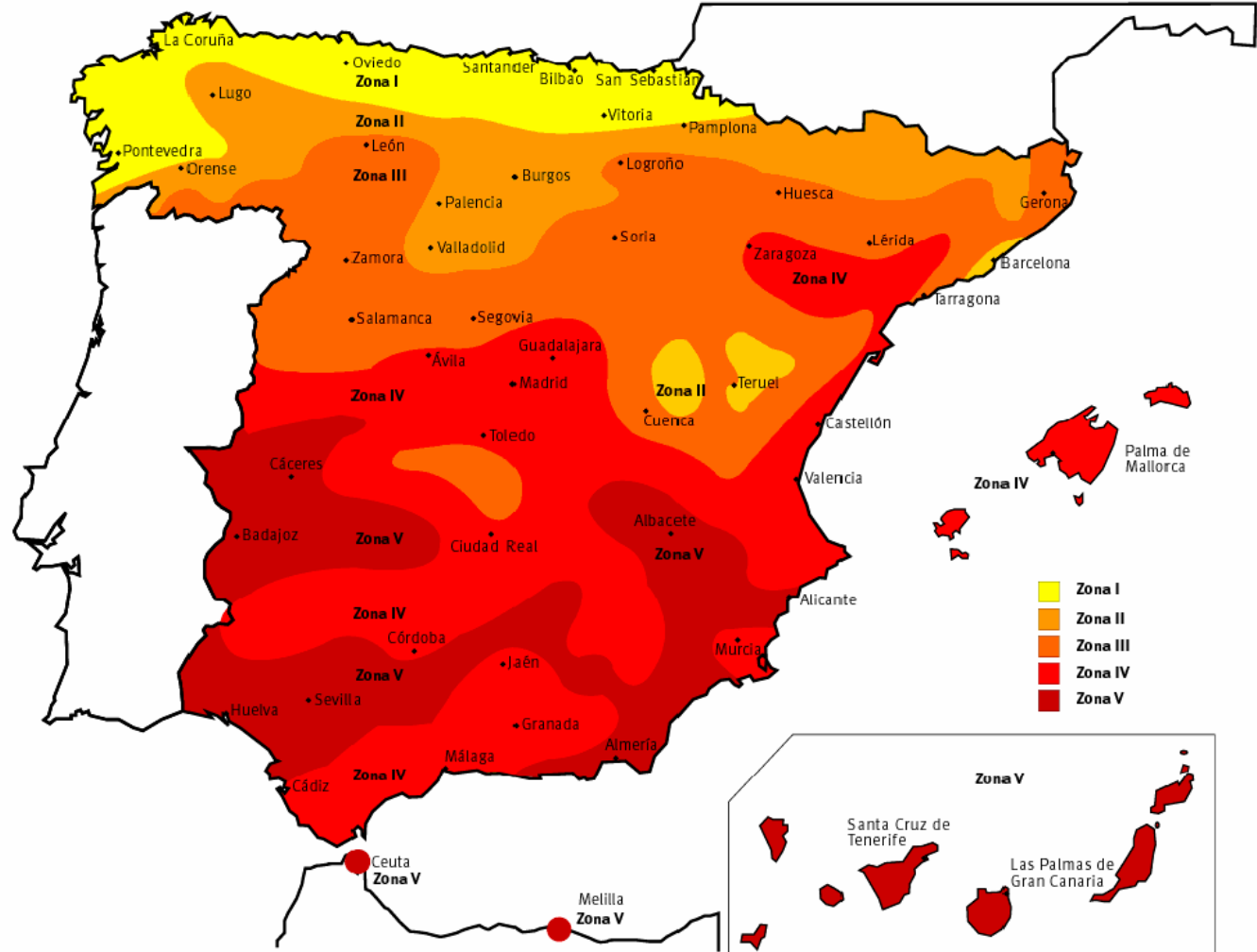


## Eléctricas

Subestaciones de Iberdrola

### 3. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EN ESPAÑA





H = Radiación Media Diaria  
(en kWh/m<sup>2</sup>)

- Zona I:  $H < 3,8$
- Zona II:  $3,8 \leq H < 4,2$
- Zona III:  $4,2 \leq H < 4,6$
- Zona IV:  $4,6 \leq H < 5,0$
- Zona V:  $H \geq 5,0$

- ✓ Durante el año 2008, la potencia instalada en España de solar fotovoltaica representó casi la mitad del total mundial, convirtiéndose ese año en el **primer mercado en energía fotovoltaica del mundo:**



➤ España:	45%
➤ Alemania:	27%
➤ EEUU:	6%
➤ Corea Sur:	5%
➤ Italia:	5%
➤ Japón:	4%
➤ Resto:	8%

*Fuente: Asociación de la Industria Fotovoltaica (Junio de 2009)*

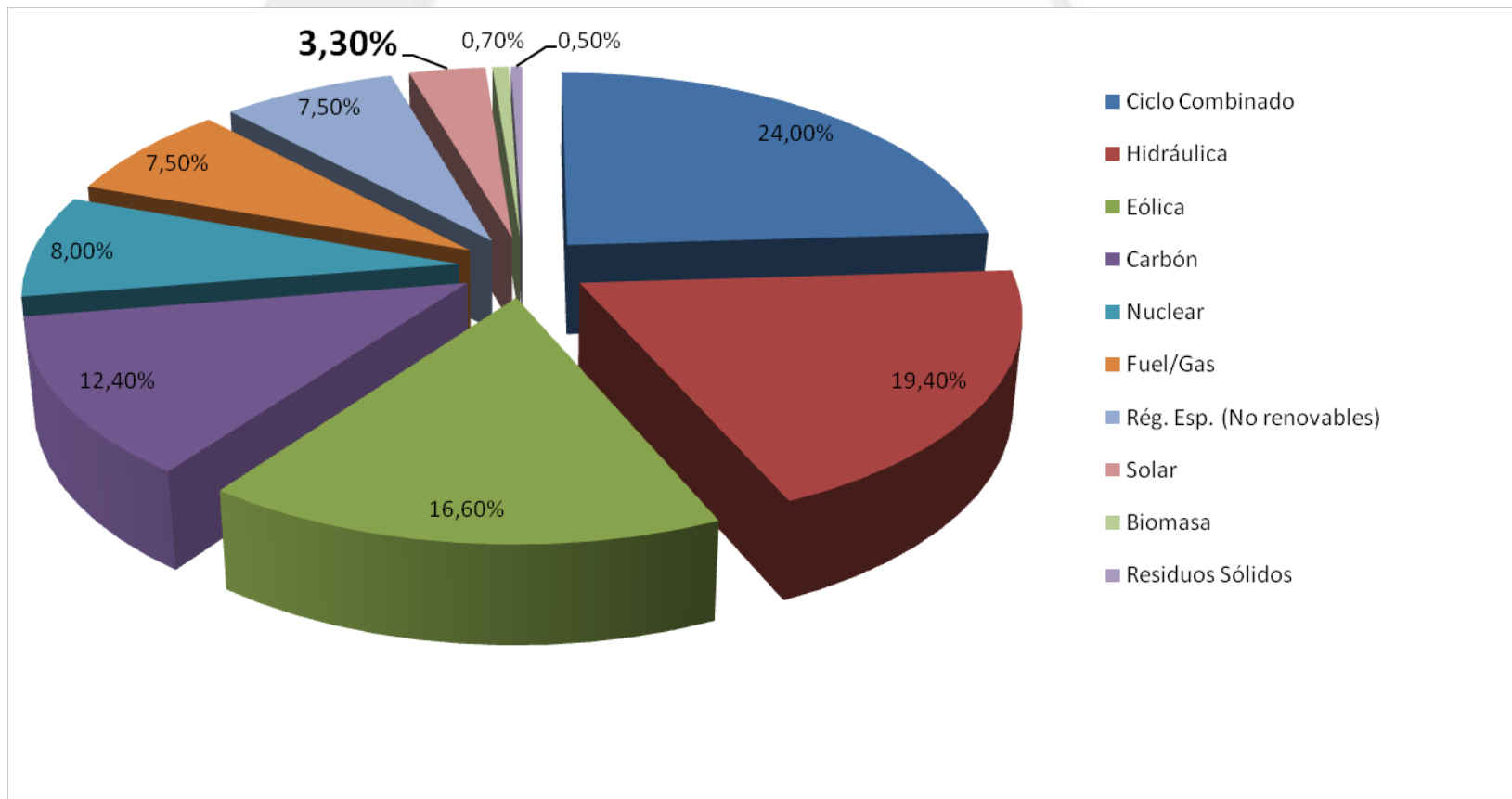
- ✓ Hasta el 30/09/2008 según el artículo 36 del **Real Decreto 661/2007** (para instalaciones sobre suelo hasta 100 kW), la retribución era:
  - **0.44 €/kWh** durante los primeros 25 años (actualizada con IPC-0,25% hasta 2012, y con IPC-0,50% a partir de entonces).
  - **0.35 €/kWh** años posteriores.
  
- ✓ Estas primas han ido bajando trimestre a trimestre desde entonces, según se han ido alcanzando los cupos de potencia marcados.
  
- ✓ En la actualidad (**Real Decreto 1578/2008**), para instalaciones que entren en el próximo Registro de Preasignación de Retribución del primer trimestre de 2010, la retribución queda en:
  - Sobre suelo: **0.28 €/kWh** durante 25 años (actualizada con IPC-0,25% hasta 2012, y con IPC-0,50% a partir de entonces).
  - Sobre cubierta (>20 kW): **0.31 €/kWh**
  - Sobre cubierta (<=20 kW): **0.34 €/kWh**
  
- Incluso con la bajada en las tarifas de este año 2009, se han presentado 3.099 proyectos de fotovoltaica en el último trimestre de 2009, de los cuales sólo han entrado en el cupo 875. Es decir, sólo un **28% de los proyectos presentados**.



- ✓ Energía Solar instalada en España:
  - **3.125 MW** en total hasta el 31/12/2008
  - El **88%** del total instalado en el año 2008.
  - Sólo **8 MW** en Galicia.
  
- ✓ Inscritos en el **Registro de Preasignación de Retribución** durante el año 2009:
  - **502 MW** totales, de los cuales:
    - ☐ 341 MW sobre suelo.
    - ☐ 161 MW sobre cubierta.
  - **2.488 nuevas instalaciones**, de las cuales:
    - ☐ 492 instalaciones sobre suelo.
    - ☐ 1.996 instalaciones sobre cubierta.



- ✓ Potencia eléctrica instalada en España a 31/12/2008: **96.935 MW** (datos de R.E.E.)
- ✓ Distribución de la potencia instalada por tecnologías:



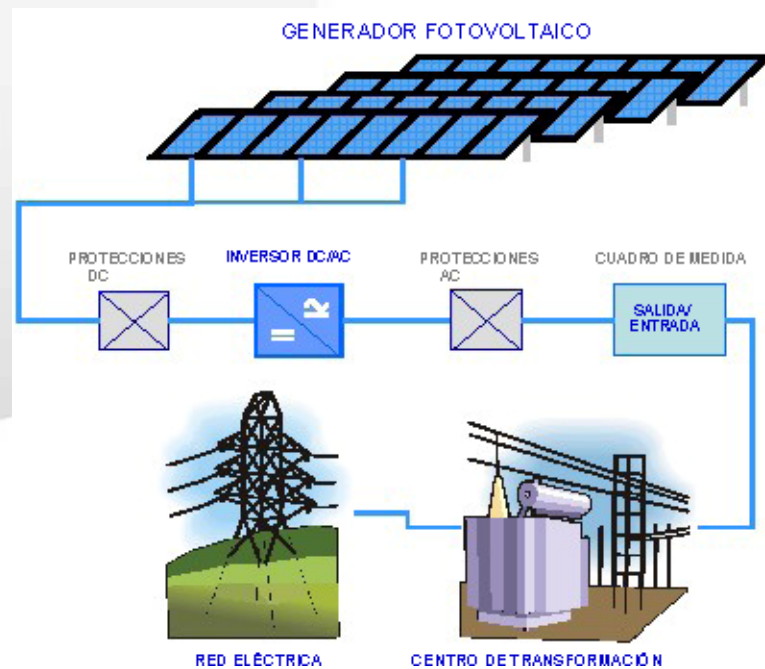
- ✓ Si tenéis interés en desarrollar en el futuro vuestra carrera profesional en el ámbito de las energías renovables, o queréis expandir vuestra red de contactos profesionales en este sector, os invito a uniros al grupo profesional de LinkedIn **RENEWABLE ENERGY SPAIN**:



<http://www.linkedin.com/groupRegistration?gid=1177447>



## 4. CASE STUDY: SUPERVISION DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE 1.7 MW EN ZONA REMOTA




- ✓ **Ubicación:** en las afueras de un pequeño municipio de Castilla-La Mancha de 10.000 habitantes.
- ✓ Alta del parque en Industria: año **2008**.
- ✓ Tarifa: **0.44 €/kWh**. (actualizada con IPC-0,25% hasta 2012, y con IPC-0,50% durante 21 años más).
- ✓ Tipo de parque: **17 instalaciones de 100 kW**, (mucha mejor tarifa con el RD anterior que una única instalación de 1.7 MW). Cada instalación con su propia acometida, contador e inversor, conectada a la empresa distribuidora eléctrica de la zona.
- ✓ Equipamiento a gestionar remotamente:
  - 17 contadores,
  - 17 inversores
  - Equipo Servidor de Seguridad que gestiona:
    - Varios **sensores de infrarrojos** de cobertura perimetral.
    - **7 cámaras de seguridad** perimetrales cubriendo todo el parque.

- ✓ **Telelectura de contadores:** no es en tiempo real y lo suele realizar la compañía distribuidora eléctrica mediante módem GSM conectado al contador de cada instalación (17 contadores, en este caso). Al menos debe proporcionar información de dos parámetros:
  - Energía activa importada y exportada cada hora
  - Energía reactiva en cada cuadrante cada hora
- ✓ **Monitorización de inversores y contadores:** es en tiempo real y lo suele realizar el propietario o gestor del parque. Suele proporcionar:
  - Estado actual del contador (operativo, fallo, ...)
  - Tensiones e intensidades instantáneas
  - Potencia instantánea
  - Coseno de phi instantáneo
  - Energía activa importada y exportada hasta el momento actual
  - Pueden obtenerse otros datos de menos relevancia como energías reactivas, etc.

- ✓ ¿Monitorización de los contadores, de los inversores, o de ambos?
- ✓ En este parque, y en la mayoría, se **monitorizan simultáneamente tanto contadores como inversores** ya que:
  - 1) La información de que un inversor está en estado de alarma, sólo se obtiene de él mismo.
  - 2) Los datos de tensión e intensidad en continua a la entrada del inversor se pueden obtener del inversor (lo más sencillo) o de sondas de corriente instaladas para medición de los campos solares (más complejo).
  - 3) Si la potencia entregada por el inversor no coincide con la potencia registrada por el contador, podemos estar ante un fallo del contador o de las conexiones entre ambos: incidencia grave ya que se estaría registrando menos energía de la realmente generada.
  - 4) Datos muy importantes para el rendimiento de la planta como el coseno de phi son facilitados por los contadores pero no los ofrecen todos los modelos de inversores.



Arbol de sistema actual  Resumen del dispositivo - [ Online00 ]

PARQUE FOTOVOLTAICO

- [-] SCC910-Q SN:139023469
  - [-] SCBFS019 SN:3195
  - [-] SMU8b004 SN:137005398
  - [-] SMU8b004 SN:137005419
  - [-] SMU8b004 SN:137005397
  - [-] SMU8b004 SN:137005608
- [-] SCC910-2 SN:139023194
  - [-] SCBFS019 SN:5164
  - [-] SMU8b004 SN:137005626
  - [-] SMU8b004 SN:137005688
  - [-] SMU8b004 SN:137005449

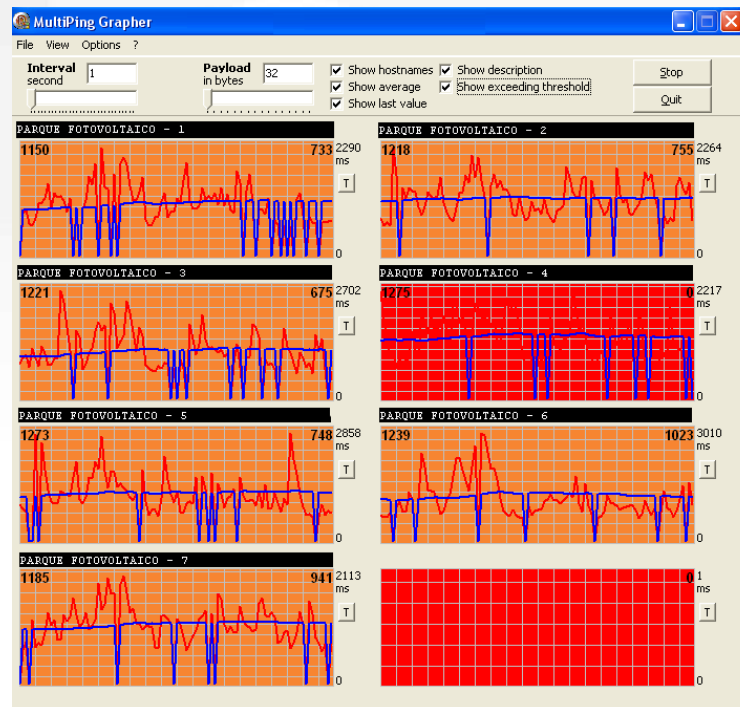
<p><b>SCC910-Q SN:139023469</b></p> <p>Sistema Nombre ...                  E-Día ... kWh                  E-total ... kWh                  Modo ...                  Fallo ...                  Pac ... kW                  Ppv ... kW                  Contad.Busq Mpp ...                  Upv ... V                  Upv0 ... V                  Ipv ... A                  Iac ... A                  Vac Fase 1 ... V                  Vac Fase 2 ... V                  Vac Fase 3 ... V                  Iac ... Hz</p>	<p><b>SCBFS019 SN:3195</b></p> <p>T-disipador C ... °C                  Error de PGO ...                  Estado inversor ...                  Fallo Red ...                  Fallo Stack ...                  Err. de med. CC ...</p>	<p><b>SMU8b004 SN:137005398</b></p> <p>I canal 1 ... A                  I canal 2 ... A                  I canal 3 ... A                  I canal 4 ... A                  I canal 5 ... A                  I canal 6 ... A                  I canal 7 ... A                  I canal 8 ... A                  Numero de serie ...                  Fallo ...                  Modo ...                  Contac. avisos 1 ...                  Contac. avisos 2 ...</p>	<p><b>SMU8b004 SN:137005419</b></p> <p>I canal 1 ... A                  I canal 2 ... A                  I canal 3 ... A                  I canal 4 ... A                  I canal 5 ... A                  I canal 6 ... A                  I canal 7 ... A                  I canal 8 ... A                  Numero de serie ...                  Fallo ...                  Modo ...                  Contac. avisos 1 ...                  Contac. avisos 2 ...</p>
<p><b>SMU8b004 SN:137005397</b></p> <p>I canal 1 ... A                  I canal 2 ... A                  I canal 3 ... A                  I canal 4 ... A                  I canal 5 ... A                  I canal 6 ... A                  I canal 7 ... A                  I canal 8 ... A                  Numero de serie ...                  Fallo ...                  Modo ...                  Contac. avisos 1 ...                  Contac. avisos 2 ...</p>	<p><b>SMU8b004 SN:137005608</b></p> <p>I canal 1 ... A                  I canal 2 ... A                  I canal 3 ... A                  I canal 4 ... A                  I canal 5 ... A                  I canal 6 ... A                  I canal 7 ... A                  I canal 8 ... A                  Numero de serie ...                  Fallo ...                  Modo ...                  Contac. avisos 1 ...                  Contac. avisos 2 ...</p>	<p><b>SCC910-2 SN:139023194</b></p>	<p><b>SCBFS019 SN:5164</b></p>
<p><b>SMU8b004 SN:137005626</b></p>	<p><b>SMU8b004 SN:137005688</b></p>	<p><b>SMU8b004 SN:137005449</b></p>	

Dispositivos: 11

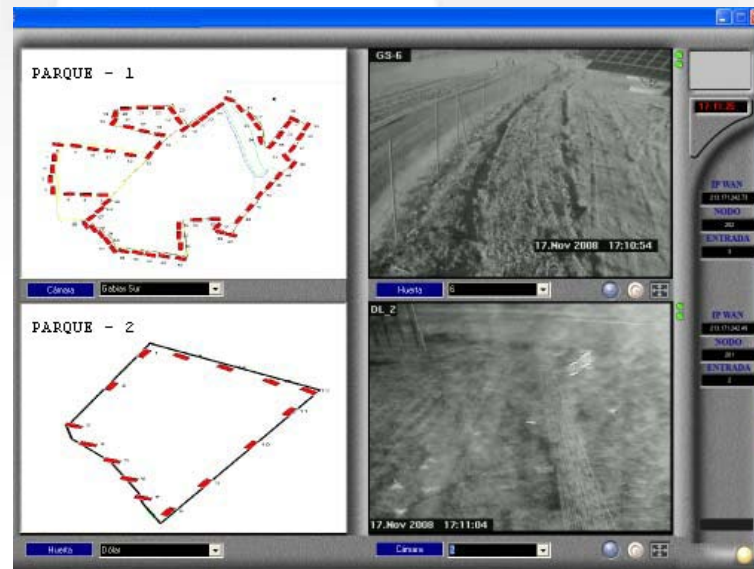
Valores puntuales | Registro de canales | Parámetros

- ✓ El núcleo del sistema de detección de vandalismo e intrusión de un parque fotovoltaico suele consistir en una **Central Receptora de Alarmas** (CRA) que monitoriza y controla en tiempo real el correcto funcionamiento de todos los elementos del sistema.
- ✓ La CRA es imprescindible en parques fotovoltaicos sobre suelo, debido a los frecuentes intentos de robo de paneles solares (sobre todo en parques ubicados en zonas remotas).
- ✓ Los elementos más comunes generadores de alarmas hacia la CRA son:
  - **Detectores de Golpes y Vibraciones:** utilizados en las verjas perimetrales. Cada “evento” se procesa digitalmente para una correcta discriminación de las verdaderas intrusiones. Para ello se analiza parámetros como la frecuencia, energía, amplitud y duración de la señal.
  - **Detectores Magnéticos:** las modificaciones de campos magnéticos pueden ser consideradas como intentos de intrusión.
  - **Videosensores:** estos dispositivos analizan e interpretan las variaciones de la señal de video captada por el Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) del parque, permitiendo determinar si se ha producido algún movimiento. Los más avanzados permiten incluso discernir, con un margen de error pequeño, los movimientos causados por pequeños animales de los movimientos causados por personas.

- ✓ Además, desde la CRA se realiza una **monitorización en tiempo real de la disponibilidad del servidor de seguridad del parque fotovoltaico**:
- ✓ La comunicación con el parque se supervisa mediante un *keep-alive* dirigido al servidor de seguridad del parque cada **20 segundos**.



- ✓ Si se pierde la comunicación durante más de **5 minutos**, o si salta una alarma de algún elemento del sistema, se considera que puede estar produciendo un acto vandálico (que haya provocado la desconexión del acceso a Internet del parque) o una intrusión, respectivamente. Los pasos a seguir en estos casos son:
- ✓ 1º.- El operador de la central de alarmas trata de conectarse de manera manual al servidor de seguridad del parque a través de Internet y, si la conexión es factible, revisa las distintas cámaras del parque:

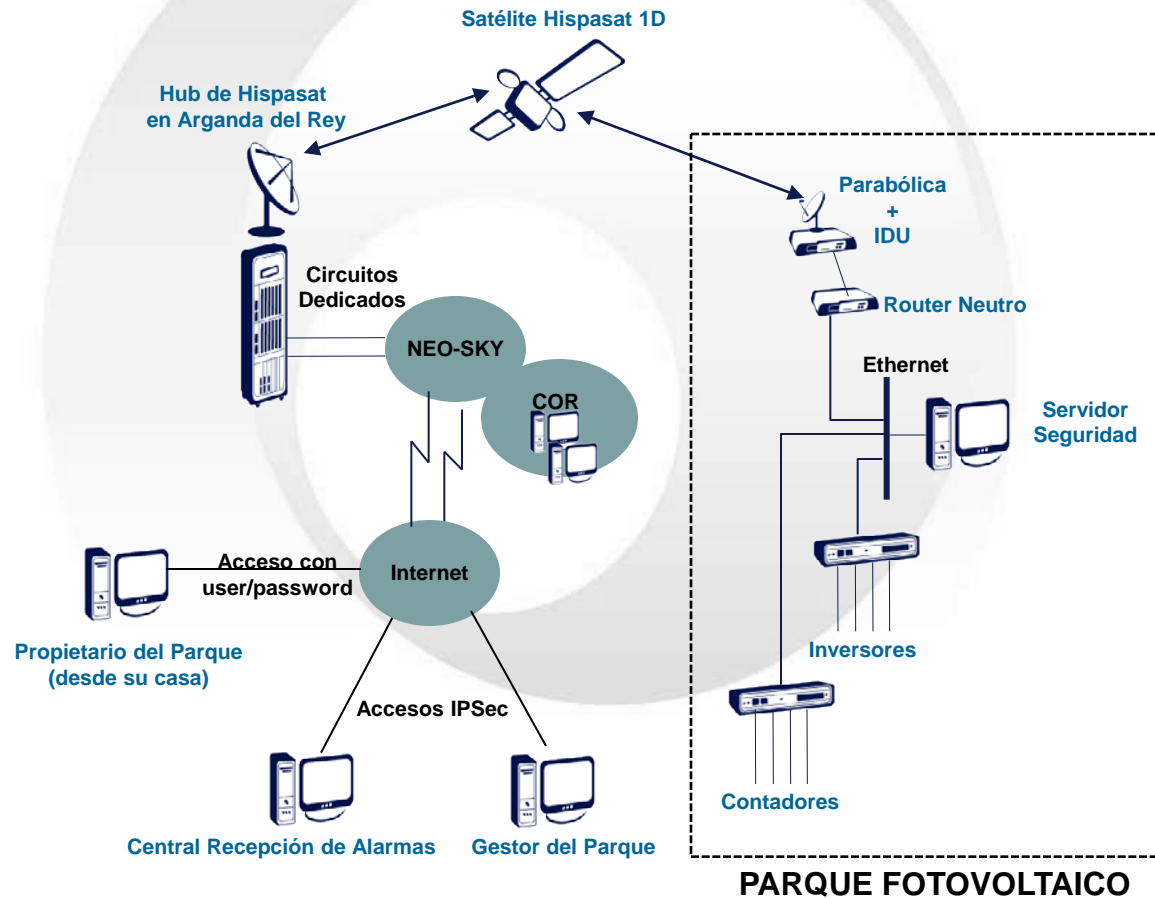


- ✓ 2º.- Si no consigue establecer la comunicación con el servidor de cámaras, se pone en contacto con el Centro de Operación de Red de su proveedor del acceso a Internet (NEO-SKY en este caso), para que le indique si existe alguna incidencia con el servicio.
  - En caso contrario, se revisan en remoto las grabaciones. Si se detecta alguna anomalía, se pasa al punto 3º; si todo está correcto, se cierra como una falsa alarma.
- ✓ 3º.- Si no hay ninguna incidencia a priori en el acceso a Internet, se desplaza un operario de la empresa hasta el parque.
- ✓ 4º.- Al llegar al parque, el operario revisa las grabaciones en el servidor de seguridad e identifica la posible intrusión o acto vandálico.

- ✓ Disponibilidad de tecnologías de banda ancha terrestre:
  - **ADSL** (Telefónica): no disponible.
  - **Cable** (Ono): no disponible.
  - **WIMAX** (Iberbanda, Neo-Sky, Clearwire): no disponible.
  - **3G - UMTS** (Telefónica, Vodafone, Orange, Yoigo): sí disponible en alguna zona del parque.
  - **GPRS** (Telefónica, Vodafone, Orange, Yoigo): sí disponible en cualquier ubicación del parque.
- ✓ Elección de la tecnología:
  - GPRS: descartada por bajo caudal de transmisión (upload).
  - UMTS: valorada, pero finalmente desechada por no poder garantizar:
    1. Un **caudal efectivo** determinístico de recepción + transmisión
    2. Una alta **disponibilidad** de la conexión (fundamental para dar soporte al servicio de seguridad).

- ✓ Tanto la **recepción** (datos en sentido Internet -> Router Cliente) como la **transmisión** (datos en sentido Router Cliente -> Internet), se realizan **vía satélite** sin necesidad de ningún tipo de infraestructura terrestre. Por eso, este tipo de conexión por satélite se denomina **Bidireccional**.
- ✓ Al tratarse de satélites geoestacionarios, la **latencia** media (tiempo de ping) entre el router del cliente y un servidor de Internet (google.es, por ejemplo) está en torno a los **700 ms**. Cualquier ADSL terrestre ofrece una latencia inferior a los 100 ms.
- ✓ El ancho de banda vía satélite tiene unos costes tremendamente elevados:
  - Un acceso **100% dedicado** las 24 horas del día de **128k/512k** (download/upload) puede tener un coste en torno a los **8.000 €/mes**.
  - Esto hace inviable contratar caudales dedicados para clientes que deben supervisar unas pocas instalaciones, y se suele optar por contratar caudales compartidos por otros clientes.
  - La **velocidad efectiva** de soluciones con ancho de banda compartido vendrá determinada por:
    - La velocidad nominal contratada, y el *Contention Ratio* (**Tasa de Contención**) de la conexión.
    - La *Fair Access Policy* (**Política de Buen Uso**) que aplique el operador a sus clientes.

- ✓ El esquema de comunicaciones, incluyendo el acceso en remoto de los usuarios al parque fotovoltaico, es del siguiente modo:

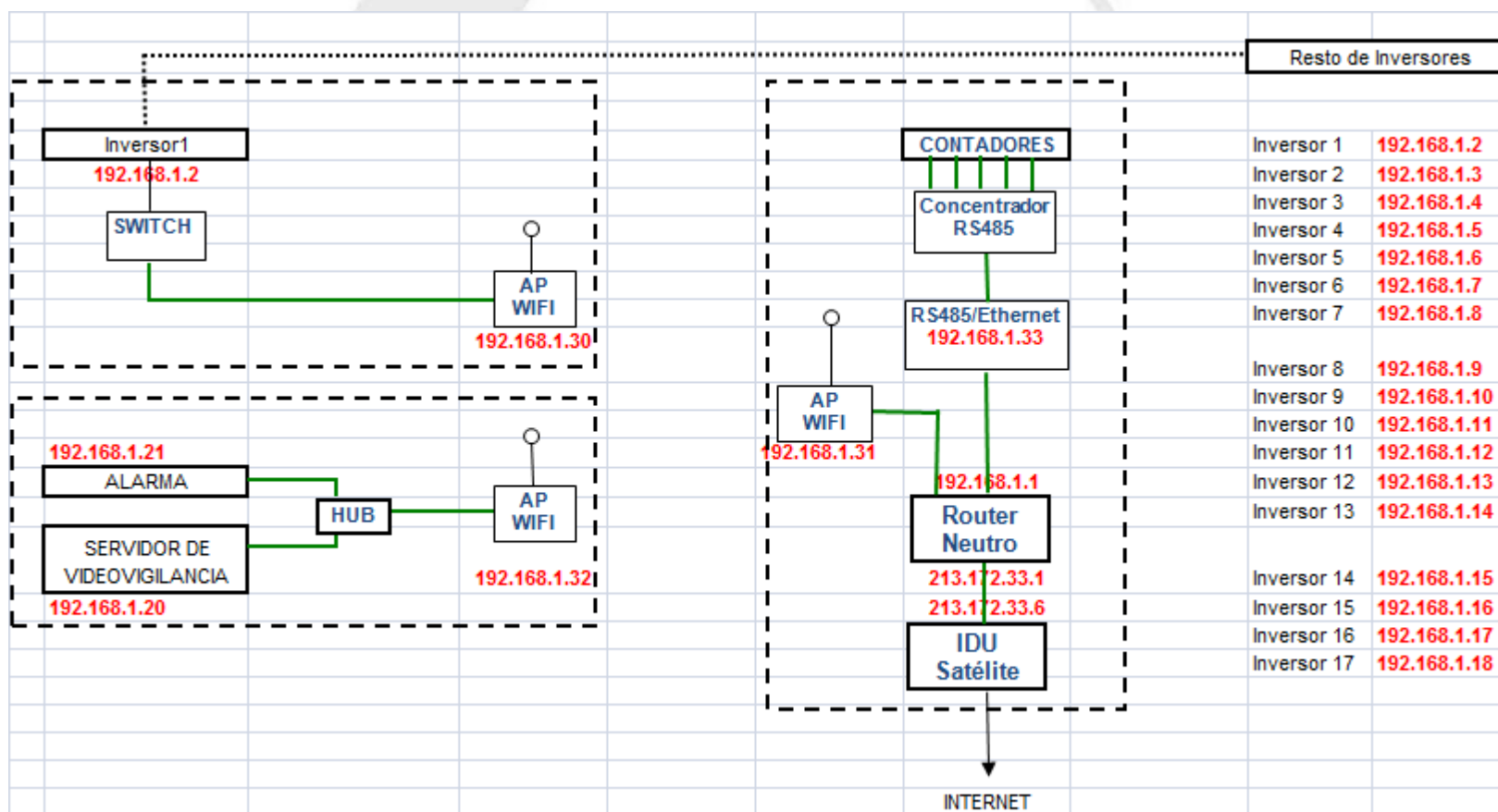




- ✓ **Internet Supervisión 128k/512k** (download / upload), con una tasa de contención de 1:15 y con priorización de tráfico IP en 9 niveles. Esto permite un caudal efectivo de transmisión suficiente para la gestión y las cámaras sin necesidad de contratar un caudal dedicado, a un coste más razonable (en torno a **600 €/mes**):
  - Resolución CIF = 352 x 288 pixels por imagen
    - 3 fps (imágenes por segundo) = requiere sobre 160kbps de velocidad upload y 12 Gbytes/semana de almacenamiento.
    - 7 fps = 185kbps y 13 Gbytes/semana.
    - 15 fps = 200kbps y 14 Gbytes/semana.
    - 30 fps = 500kbps y 36 Gbytes/semana.
  - Otras resoluciones requieren mayor ancho de banda de transmisión: 2CIF, 4CIF, QCIF.
  - Limitación de cualquier servicio vía satélite compartido por otros usuarios: el uso del vídeo no puede ser continuo, pues saltaría la **FAP** y se limitaría el ancho de banda máximo en las siguientes horas o días. Sólo debe accederse a las cámaras de seguridad cuando salta una alarma de intrusión.

- ✓ El servicio ofrece una disponibilidad muy elevada, no condicionada a la priorización en la red del operador de otro tipo de tráfico.
  - Diferencia del satélite frente al UMTS ó 3G: el tráfico de datos en UMTS es el menos prioritario dentro de la red del operador móvil. En caso de incidencia en la red, el tráfico de voz tiene la máxima prioridad, pudiendo llegar a descartarse el tráfico de datos.
- ✓ Provisión de una subred de 8 **IPs públicas** fijas.
  - Permite que desde la Central de Alarmas y desde el Centro de Gestión se pueda acceder en remoto siempre a la/s misma/s IP/s.
  - Permite destinar una IP pública independiente para acceso a propietario/s del parque que quieran visualizar desde casa cualquiera de las distintas cámaras del parque (introduciendo vía web usuario/contraseña).
- ✓ Provisión del acceso **sin filtrado** de puertos.
  - Permite la creación de túneles IPSec por parte del cliente para securizar los accesos remotos a través de Internet.

- ✓ El esquema de direccionamiento IP es muy importante entenderlo bien. El disponer de un **router neutro** propiedad del cliente garantiza la flexibilidad del esquema y la independencia absoluta del operador en caso de ampliaciones o modificaciones en la red local del cliente:



# 5. RUEGOS Y PREGUNTAS

# NEO-SKY

*D. José Enrique Puente*

*Key Account Manager*

*Email: [jepuente@neo-sky.com](mailto:jepuente@neo-sky.com)*

[http://www.twitter.com/jenrique\\_puente](http://www.twitter.com/jenrique_puente)

<http://www.linkedin.com/in/jepuente>