

## NOTAS DE APLICACION AN-001\_ES

### **La instalación de sitios autónomos para medir Radón**

Versión Junio 2007

En este papel se explica la instalación de sitios autónomos para medir Radón, los cuales estarán vinculados con un centro de control dirigido a través de un control remoto. El cual está basado en el uso de módems comercialmente disponibles, complejas redes de muestreo pueden ser establecidas. Debido a la gran variedad en los modelos de transmisión es posible ofrecer una opción perfecta a cada infraestructura local.

Los pasos de instalación son relativamente simples, incluso si no se es experto es posible realizar la instalación. Solo son requeridos algunos componentes adicionales.

Todas las soluciones mostradas en este papel están disponibles en el mercado ó pueden ser adquiridas directamente en SARAD

Durante el periodo de planificación de los sitios de medida, tienen que ser considerados dos aspectos importantes además de la selección del monitor de Radón:

1. Cuales canales de comunicación están disponibles en ese sitio?
2. Como puede ser suministrada la estación con electricidad?

Los conceptos del sistema que a continuación se describen ofrecen una solución conveniente para la mayor parte de usos y condiciones locales.

Además, tienen que ser consideradas algunas medidas preventivas con respecto a la situación climática, así mismo tiene que ser establecida una protección contra el acceso no autorizado y el vandalismo. Estas especificaciones dependen de las condiciones particulares en el sitio de instalación, por lo tanto ningún concepto general puede ser proporcionado.

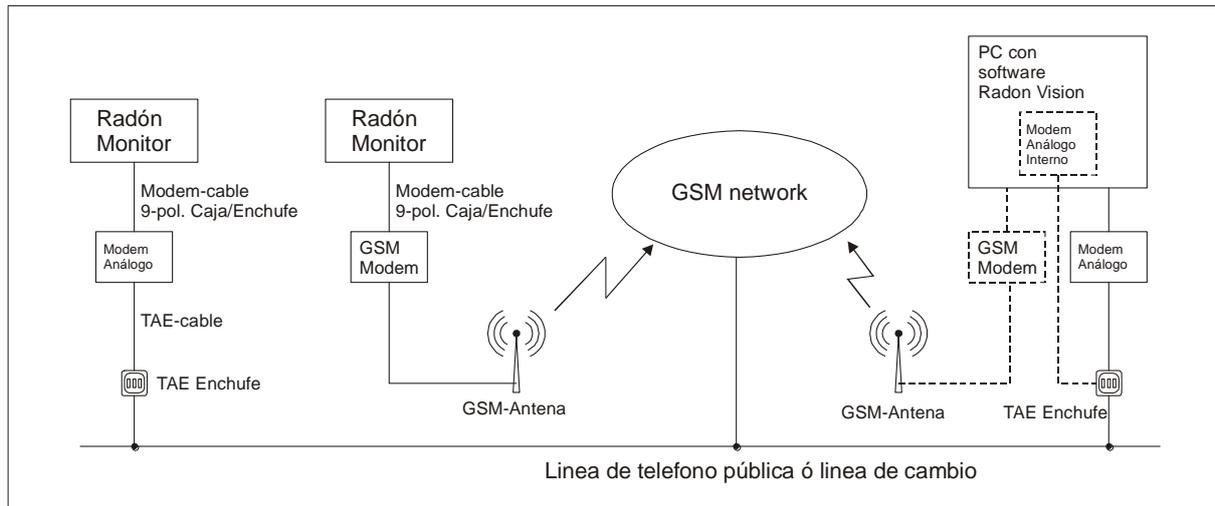
### **Cual Radón monitor es la mejor elección?**

Control remoto vía módem es principalmente posible en instrumentos como el Radón-Scout, Radón-Scout PLUS, RTM1688-2, RTM1688 "Geo Station" y RTM2200.

El modelo básico del Radón Scout no permite a una conexión de energía externa. Por lo tanto, solo es posible una operación autónoma en algunas semanas, gracias a sus pilas internas. Una conexión de módem es razonable cuando se es necesario obtener medidas de tiempo actual, las cuales son realizadas en intervalos de tiempo definido. El Radón-Scout PLUS, el RTM1688-2 y el RTM2200 son la opción perfecta para ambientes urbanos. Las pilas internas sirven como un buffer de energía en caso de interrupciones de energía eléctrica temporales.

Los modelos RTM1688-2 ó RTM1688 „Geo Station“ son recomendados en caso de no existir ninguna infraestructura en el lugar de la instalación. Su batería interna 12V comercialmente usada puede ser fácilmente reemplazada por una fuente de energía solar ó un sistema de energía eólica.

## Cual es el mejor concepto de comunicación?

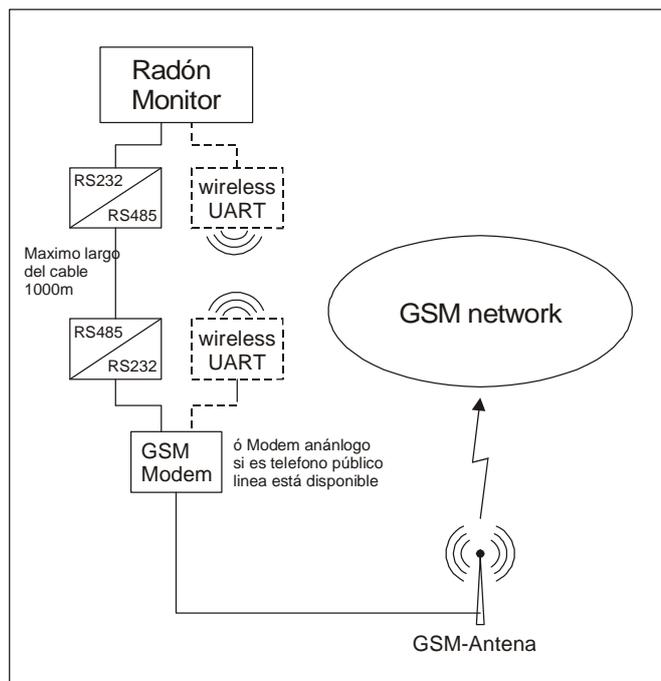


### Instalación en el lugar seleccionado.

En la mayor parte de las regiones urbanas se puede contar con una línea telefónica. En este caso es recomendable usar el módem análogo.

En caso de que no exista una línea telefónica, tiene que ser usada la red digital (GSM) del teléfono celular. Módems-GSM son ofrecidos por un gran número de fabricantes. De la misma manera que un teléfono celular, es requerida una tarjeta SIM. El llamado canal de "datos" tiene que ser activado por el proveedor de la tarjeta SIM. Generalmente esto es posible para cada tarjeta, pero puede traer consigo costos adicionales por la conexión del servicio. El canal de "datos" incluye un número de teléfono independiente con el cual se obtiene comunicación con el módem. Es recomendado usar tarjetas de transferencia de "DATOS" SIM ya que ofrecen un bajo costo inicial y de operación. Los módems no generan gastos telefónicos en la estación porque ellos reaccionan unicamente a las llamadas del centro de control.

Si el lugar de la instalación se encuentra fuera del lugar de recepción GSM (p. ejem. en cavidades), un satélite módem es la mejor opción. Ya que los costos por comunicación satelital son muy altos, pueden ser instalada una línea adicional terrestre entre el módem y el monitor de (cable ó radioreceptor) Esta solución es además preferible si el lugar de la instalación es subterráneo, es decir en minas, cavidades etc. en donde una línea telefónica no está disponible. Un gran número de convertidores para esta propuesta (e.g. RS485/RS232 ó wireless UART) se encuentran comercialmente disponibles.



## Instalación del centro de control.

La comunicación entre el centro de control y cada uno de los monitores de Radón se realiza a través del software Radon Vision, el cual se corre en la PC, además es necesario conectar el módem a un puerto libre COM. en caso de no existir un puerto libre COM, puede usarse un adaptador USB/Serial.

Para el centro de control también existe la posibilidad de usar un módem GSM en lugar de un modem análogo. Especialmente los gastos de comunicación de GSM a GSM no son tan altos como los que se originan de una conexión en línea a GSM. También en el uso de una tarjeta SIM "solo Transferencia de Datos" es importante seleccionar la mejor oferta entre el tiempo de conexión y el volumen de transferencia

Tenga presente que el módem en la PC que se encuentra en el centro de control cubre todos los gastos de las llamadas a la estación. El software Radon Vision detectará automáticamente al modem conectado. No requiere de ningún programa adicional para para Windows.

## Selección de los Módems

Generalmente, cualquier módem puede ser controlado por los comandos AT, esto es conveniente a través de una interface serial. Módems externos para la mayoría de transmisiones estandar (análoga, ISDN, GSM, GPRS) son ofrecidas por SARAD. También existen módems ó dispositivos internos (e.g. el "Agere" módem en notebooks) los cuales pueden ser usados.

De ser posible es recomendable usar el mismo tipo de módem en la estación y en el centro de control, esto asegura la velocidad en la transferencia de datos y simplifica su manejo.

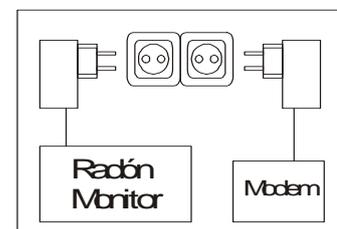
Si los módems han sido adquiridos por SARAD, todos los accesorios necesarios como cables, antenas y AC/DC adaptadores estarán incluidos a la entrega. En otro caso se tendrá que ordenar estas partes por separado, con el productor ó con el distribuidor del equipo.

Lo único que usted tendrá que comprar de SARAD es el cable de conexión utilizado entre el módem y el monitor de Radón. Este cable especialmente diseñado tiene soldaduras de puente adicionales y un conector especial.

## Como suministrar al sistema local con electricidad?

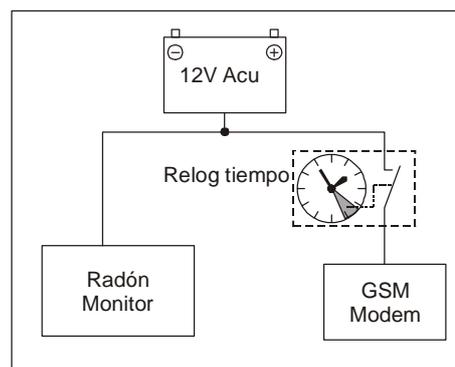
Ningún problema es esperado si la fuente principal suministradora de energía esta localmente disponible. Ambos, el módem y el monitor de radón pueden ser operados un periodo infinito usando simplemente un adaptador AC/DC. La batería interna de los instrumentos de SARAD aseguran el continuo abastecimiento de energía durante las interrupciones temporales de energía eléctrica, las cuales ocurren frecuentemente, un amortiguador de energía para el módem tiene que ser considerado.

Si no se encuentra disponible una fuente de energía principal, tiene que designarse una fuente suministradora de energía. Esta puede ser la diferencia entre una verdadera autonomía y una autonomía por un tiempo determinado (autonomía limitada).



## Autonomía Limitada

La energía es suministrada por una batería la cual no puede ser recargada durante todo el periodo de operación. El vatiaje de un módem GSM en general es mucho más alto que el de un monitor de radón. Por ello es apropiado encender periodicamente el módem solo por un corto tiempo. Dentro de esta ranura de tiempo, se puede tener acceso al módem através del centro de control. El siguiente esquema muestra una configuración típica.



### Pasos de Dimensionamiento

- Determinación del consumo de energía de el monitor de Radón, del módem y del reloj de tiempo.
- Definición del horario (tiempo y duración de los accesos deseados al módem)
- Calculación del total de la energía requerida.
- Dimensionamiento de la batería con respecto a el periodo obligatorio de autonomía.

### Ejemplo:

El RTM1688-2 de muestreo continuo debe de ser usado en combinación con un Falcom Tango-55 GSM-módem y el reloj de tiempo modelo GEV 006102. El periodo diario de encendido del módem debe ser de 1 hora. La operación autónoma tiene que ser asegurada por lo menos 3 meses.

Consumo de energía del RTM1688-2	= 15 mA
Consumo de energía del módem	= 32 mA
Consumo de energía del reloj tiempo	= 1 mA

Debido a que el módem solo será encendido 1 hora al día, el promedio del consumo sería:

$$32 \text{ mA} * 1 \text{ hora} / 24 \text{ horas} = 1,33 \text{ mA}$$

El total del consumo de energía es calculado por la suma de los valores independientes en los consumos de energía (RTM1688-2, reloj de tiempo, módem promedio actual):

$$\text{Total actual} = 15 \text{ mA} + 1 \text{ mA} + 1,33 \text{ mA} = 17,33 \text{ mA}$$

Ahora es posible determinar la capacidad requerida en la batería:

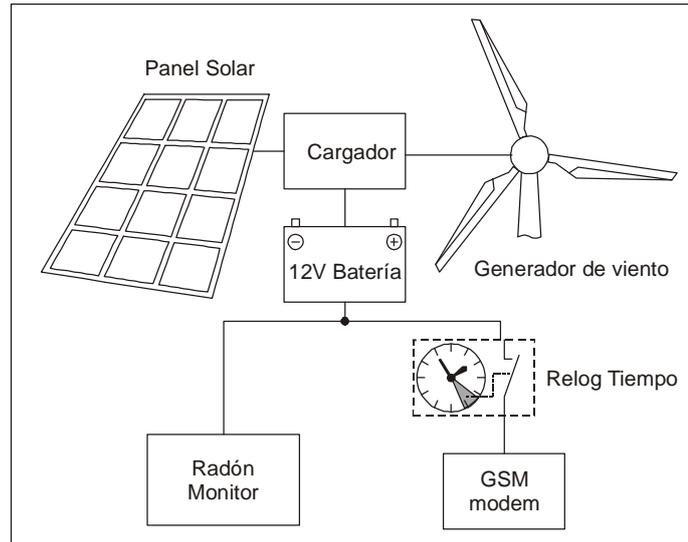
$$3 \text{ (meses)} * 30 \text{ (días)} * 24 \text{ horas} * 17,33 \text{ mA} = 37,43 \text{ mAh} = 37,43 \text{ Ah}$$

El propio proceso de descarga así como la capacidad perdida en las bajas temperaturas tienen que ser consideradas para la selección de la batería. Debe tener por lo menos un factor de seguridad del número 2. Está recomendado el uso de una batería con 12V/80Ah (e.g. Solar-Dryfit S12/85Ah producida por Sonnenschein).

## Autonomía verdadera.

Autonomía verdadera esta asegurada si la batería usada es recargada durante la operación del sistema por medio de fuentes de energía renovable. El diagrama muestra un sistema típico. Tiene sentido el incluir un reloj de tiempo para reducir la potencia del panel solar ó del generador de viento al mínimo.

El panel solar es la solución preferible ya que los problemas que surjan durante la operación no son tan grandes incluso bajo extremas condiciones climáticas.



Tome en consideración que el promedio de la energía generada por el panel solar es solamente en el orden de 5% a 30% del rendimiento máximo indicado, depende del lugar de la instalación. La capacidad de la batería debe de ser lo suficientemente amplia, para asegurar el abastecimiento de energía sobre largos periodos oscuros.

Es recomendable el la adquisición de un sistema completo como el que habitualmente es usado para los yates. Todos los componentes estan bien balanceados y fabricados para resistir las condiciones ambientales extremas.

El panel tiene que ser instalado en un lugar en donde durante el dia la exposición solar sea la más larga posible. La orientación del panel debe ser exactamente hacia el sur. El ángulo de montaje tiene que ser ajustado de acuerdo con la latitud, esto facilita que las irradiaciones cuando hay poco sol (en invierno) sean de 90°. Esto equilibra las variaciones estacionales, debido a lo empinado que esta se evitara que se concentre nieve ó agua en la superficie del panel.

### Ejemplo:

Un RTM1688 „Geo Station“ junto con el módem-GSM modelo Falcom Tango-55 son usados. El módem debe estar conectado permanentemente a la red. Para asegurar un estable abastecimiento de energía, es usado un sistema de energía solar. El lugar facilita una ganancia en la energía durante el invierno de 5% del rendimiento máximo. La batería de 12V tiene que asegurar el abastecimiento de energía por lo menos cuatro semanas.

Consumo de energía del RTM1688 „Geo Station“	= 5 mA
Consumo de energía del Modem	= 32 mA
Resultado total del consumo de energía	= 37 mA

Usando una batería nominal con un voltaje de 12V, es necesario en promedio tener una potencia eléctrica de aproximadamente 450 mW (12 V \* 37 mA). El promedio de la energía supuestamente ganada de 5% require un panel solar con un rendimiento máximo de:

$$450 \text{ mW} * 100\% / 5\% = 9000 \text{ mW} = 9 \text{ W}$$

Se presentan perdidas en el almacenamiento de energía, aquí debe también ser planeado un factor de seguridad del número 2. Un panel de energía solar con rendimiento máximo de 20 W es una buena selección.

Finalmente, la capacidad de la batería tiene que ser calculada por el actual consumo de energía y el periodo sin recargar:

$$4 \text{ (semanas)} * 7 \text{ (días)} * 24 \text{ horas} * 37 \text{ mA} = 24864 \text{ mAh} = \text{ca. } 25 \text{ Ah}$$

Debido a que la batería es continuamente recargada, El propio proceso de descarga no es tan relevante. Es recomendable una batería solar 12V/35Ah (e.g. Solar-Dryfit S12/35Ah producida por Sonnenschein).

This specification sheet is for information purposes only and is subject to change without notice.  
SARAD GmbH makes no warranties, expressed or implied, in this product summary.  
© SARAD GmbH. All rights reserved.