

# Aparamenta eléctrica MT **SF6 y el desarrollo sostenible**

*Menos mantenimiento, más  
fiabilidad, seguridad para las  
personas, efecto invernadero  
controlado*



## Sources:

1. Intergovernmental Panel Climate Change (IPCC).
2. SF6 in the Electric Industry Status 2000, CIGRE Working Group 23.02.
3. [www.capiel-electric.com](http://www.capiel-electric.com).
4. European Regulation draft COM (2003) 0492-2003 189 (COD).

## ¿Qué regulaciones existen para SF6?

Durante 1990/2000, el Mercado de la Distribución Eléctrica, particularmente en Europa, experimentó una gran controversia en cuanto al uso del SF6. De centrarse en los riesgos asociados a la manipulación de la aparamenta que contuviese SF6 a principios de los 90, la controversia pasó a centrarse en la contribución real del SF6 en el cambio climático. El SF6 es uno de los 6 gases con efecto invernadero complementados en el Protocolo de Kyoto (1997), el cual pretende reducir sus emisiones.

A pesar de su alto "Potencial de Calentamiento Global" (GWP = 22.200(1)), la contribución de las emisiones de SF6 en MT y AT al cambio climático son marginales. Suman aproximadamente un 0,1% de las emisiones de este gas en el mundo y esta cifra disminuye. En la Comunidad Económica Europea, las emisiones de SF6 han disminuido en dos tercios desde 1953.

El SF6 no provoca ningún daño en la capa de ozono.

Las últimas conclusiones del grupo de trabajo de la Comunidad Europea para gases fluorados autoriza el uso del SF6 sin ninguna restricción en aparamenta eléctrica.

## ¿Para qué se utiliza el SF6?

Desde 1960, el SF6 se ha utilizado como medio para la extinción del arco y como medio aislante para aparamenta de Alta y Media Tensión. El SF6 es una alternativa a los medios convencionales de aislamiento y extinción del arco como el aceite y el aire. El uso de SF6 incrementa considerablemente la eficiente utilización de los recursos en la transmisión y distribución de la energía con respecto a la tecnología, los costes y las personas.

Una evaluación general, considerando todos los aspectos (ecológicos, económicos, de seguridad y tecnológicos) ha probado que el SF6 es una excelente elección como medio aislante y agente de corte. La existencia de la tecnología SF6 en el campo de la transmisión y distribución de energía es el resultado de décadas de optimización y ha contribuido esencialmente a un mayor desarrollo de la eficiencia económica de la distribución.

El SF6 se utiliza también para ciertos procesos industriales (microelectrónica, metalurgia), aislamiento acústico de ventanas de doble cristal y en algunos productos de consumo como el calzado deportivo.

## Fuentes:

*Cuaderno Técnico n.º 188,  
de Schneider Electric.  
Propiedades y uso del SF6 en  
Aplicaciones de Media Tensión.  
"Cahier Technique" n.º 193,  
Técnicas de rotura en Media Tensión.*

## ¿Qué características técnicas ofrece el SF6?

- Reducción de los volúmenes de aislamiento (el SF6 es 2 veces más efectivo que el aire).
- Mejor disipación de calor que la aparamenta en aire.
- Alto poder de corte y baja energía de operación (la capacidad de extinción del SF6 es 100 veces más alta que la del aire).
- Excelente durabilidad.
- En su estado puro, el SF6 no es tóxico ni inflamable.
- Alta protección frente a las condiciones medioambientales adversas gracias a la tecnología del "sistema a presión sellado de por vida".

## ¿Cuáles son las ventajas de la aparamenta eléctrica con SF6 en Media Tensión?

- Reducción del espacio requerido para la instalación.
- Condiciones ergonómicas muy buenas, gracias al pequeño volumen y su relativo poco peso.
- La elección del lugar de instalación es independiente de la altitud.
- Su uso es recomendado en condiciones climáticas severas (zonas marítimas, zonas de gran contaminación industrial, polución, salinidad, etc.).

## ¿Cuáles son las ventajas de su uso?

- Baja probabilidad de fallo, gracias al buen nivel de prestaciones, y su gran insensibilidad frente a condiciones adversas del entorno.
- Mantenimiento reducido o nulo.
- Larga vida útil.
- Baja energía de operación, haciendo más fácil implementar una motorización, un control remoto y/o automatismos.
- Corte suave, con muy baja generación de perturbaciones por transitorios de tensión.

## ¿Cuáles son las ventajas sociales y económicas?

- El diseño de los productos que contienen SF6 permiten una consumición mínima de recursos (plástico, metales, etc.).
- Bajo coste relativo de primeras instalaciones y operaciones.
- Alta continuidad de servicio.
- Permite realizar centros y subestaciones MT con bajo impacto visual (ventaja social).
- Alta seguridad para el público y la propiedad, gracias a la baja probabilidad de fallos, limitación de propagación de incendio, etc.

*Fuente:*  
*Especificación IEC 60376.*

## ¿Es el SF6 un gas tóxico?

No. El SF6 (Hexafluoruro de Azufre), en su estado puro, es un gas sintético, inodoro, no tóxico y químicamente inerte. No está clasificado como sustancia químicamente peligrosa por la legislación sobre productos químicos. No contiene agentes contaminantes y no es inflamable.

*Fuente:*  
*Cuaderno Técnico n.º 188.*  
*Propiedades y uso del SF6 en*  
*aplicaciones de Media y Alta Tensión.*

## ¿Representa la aparamenta en SF6 un riesgo para las personas?

Los estudios realizados por la Industria Eléctrica, incluida Schneider Electric, muestran que no hay un riesgo contra la salud asociado con fugas (normales y muy reducidas) derivadas del uso de aparamenta en SF6.

*Fuente:*  
*“Guía de instrucciones prácticas para la*  
*manipulación del SF6” CIGRE.*

## ¿Cuáles son las precauciones que se deben tomar cuando se instala y manipula aparamenta en SF6 de Media Tensión?

La aparamenta de Media Tensión con SF6 es del tipo “sistema a presión sellado de por vida”. Por ello, durante su transporte, instalación y manipulación, no es necesario tomar ninguna precaución específica.

Al final de la vida útil, la aparamenta con SF6 debe ser tratada por empresas profesionales competentes. Schneider Electric y las organizaciones Interprofesionales de la industria como EURELECTRIC, CAPITEL y CIGRE han desarrollado procedimientos apropiados para atender a los distribuidores y usuarios en el reciclado y tratamiento de los equipos (al final de su vida útil) que contengan SF6 con el objetivo de limitar la emisión de SF6 al final de su ciclo de vida.

*Fuente:*  
*Borrador de la regulación europea:*  
*COM (2003) 0492. 2003/0189 (COD).*

## ¿Hay alguna regulación que restrinja el uso de SF6 en la aparamenta eléctrica?

No, no hay restricciones en el uso del SF6. Las únicas limitaciones serían aquellas en las que el SF6 se usa en productos de consumo y en procesos abiertos. No es el caso de la aparamenta eléctrica.

Fuente:  
Schneider Electric 2003 Sustainable  
Development report.

## ¿Qué pasos han sido tomados por Schneider Electric para reducir las emisiones de SF6?

Schneider Electric, de manera voluntaria, ha introducido un plan para reducir las emisiones de SF6 en los centros de producción de aparatación eléctrica de Media Tensión y en el ciclo de vida de los productos que desarrolla.

El uso industrial del SF6 está concentrado en 7 fábricas, todas certificadas con la ISO 14001. El objetivo es eliminar toda emisión de SF6 durante la fase de fabricación.

El “sistema a presión sellado de por vida” ha sido aplicado a todas las envolventes de la aparatación de Media Tensión que contienen SF6. Esta tecnología asegura que en el futuro no será necesario rellenar con el gas la aparatación durante toda su vida útil.

Para mejorar la manipulación del producto desde el principio hasta el final de su ciclo de vida, Schneider Electric menciona la presencia del SF6 en todos los manuales de sus productos y describe cuidadosamente los procedimientos de utilización. Schneider Electric continúa con el desarrollo de sus servicios para el seguimiento y reciclaje de la aparatación eléctrica con SF6.

## ¿Se han tomado algunas iniciativas voluntariamente por parte de los productores y usuarios de SF6?

Desde que se conoció el “potencial calentamiento global” (GWP) del SF6, la industria eléctrica de todo el mundo ha emprendido voluntariamente acciones para reducir las emisiones siempre que sea tecnológicamente posible. Para ello, la Asociación Europea de fabricantes de aparatación (CAPIEL) y de compañías eléctricas (EURELECTRIC) están de acuerdo en tomar las siguientes medidas:

### Fabricantes de aparatación:

1. Mejoras continuas en el diseño: minimizar la cantidad de SF6 por equipo; maximizar la estanqueidad del gas en la aparatación para minimizar las emisiones en servicio; simplificar la manipulación del gas en servicio.
2. Reducción de las emisiones de gas durante el desarrollo, fabricación y ensayos (procesos mejorados).
3. Mejorar los procesos de llenado inicial en fábrica.
4. Utilizar el “sistema a presión sellado de por vida” siempre que sea posible (principalmente en los equipos de media tensión).

### Usuarios de aparatación:

1. Mejoras en los procedimientos de rellenado.
2. Cuando sea posible, uso de los “sistemas a presión sellado de por vida”.
3. Mejorar la monitorización en servicio (para “sistemas a presión cerrados”).
4. Controlar y localizar los equipos más antiguos con posibles problemas de fugas para repararlos o reemplazarlos.
5. Mejorar los procesos de mantenimiento.
6. Mejorar la recuperación y el reciclaje (en cooperación con las empresas especialistas).

### Puntos a recordar

- No hay restricciones en el uso del SF6 en aparamenta eléctrica.
- En su estado puro el SF6 no es un gas tóxico. No presenta riesgo para las personas ni contamina. No es inflamable. No destruye la capa de ozono.
- Las emisiones de SF6 generadas por la industria de MT y AT son tan sólo una contribución marginal a las emisiones globales de gases de efecto invernadero. En cifras, representa un 0,1% de las emisiones mundiales y esta cifra continúa bajando.
- La actual tecnología SF6 ofrece el mejor compromiso posible en cuestión de costes, utilización de recursos, eficiencia, seguridad y compacidad de la aparamenta eléctrica de MT.
- Schneider Electric voluntariamente ha introducido un plan para reducir las emisiones de SF6 en sus fábricas de aparamenta MT y de sus productos a través de su ciclo de vida.
- Los productores, usuarios, instituciones profesionales y autoridades competentes de todo el mundo, se han comprometido a minimizar el impacto medioambiental del SF6 utilizado en los equipos eléctricos.
- La información contenida en este documento es conforme con las posiciones de CAPIEL y EURELECTRIC.

## delegaciones:

### ANDALUCÍA

Avda. de la Innovación, s/n  
Edificio Arena 2, planta 2.<sup>a</sup>  
41020 SEVILLA  
Tel.: 95 499 92 10  
Fax: 95 425 45 20  
E-mail: del.sevilla@es.schneider-electric.com

### ARAGON

Polígono Argualas, nave 34  
50012 ZARAGOZA  
Tel.: 976 35 76 61  
Fax: 976 56 77 02  
E-mail: del.zaragoza@es.schneider-electric.com

### CANARIAS

Ctra. del Cardón, 95-97, locales 2 y 3  
Edificio Jardines de Galicia  
35010 LAS PALMAS DE G.C.  
Tel.: 928 47 26 80  
Fax: 928 47 26 91  
E-mail: del.canarias@es.schneider-electric.com

### CASTILLA-RIOJA

Pol. Ind. Gamonal Villimar  
C/ 30 de Enero de 1964, s/n, 2.<sup>a</sup> planta  
09007 BURGOS  
Tel.: 947 47 44 25  
Fax: 947 47 09 72  
E-mail: del.burgos@es.schneider-electric.com

### CENTRO

Ctra. de Andalucía, km 13  
Polígono Industrial "Los Angeles"  
28906 GETAFE (Madrid)  
Tel.: 91 624 55 00  
Fax: 91 682 40 48  
E-mail: del.madrid@es.schneider-electric.com

### CENTRO-NORTE

Pso. Arco Ladrillo, 64  
"Centro Madrid", portal 1, planta 2.<sup>a</sup>, oficinas 17 y 18  
47008 VALLADOLID  
Tel.: 983 45 60 00  
Fax: 983 47 90 05 - 983 47 89 13  
E-mail: del.valladolid@es.schneider-electric.com

### EXTREMADURA

Avda. Luis Movilla, 2, local B  
06011 BADAJOZ  
Tel.: 924 22 45 13  
Fax: 924 22 47 98

### LEVANTE

Font Santa, 4, local D  
46910 ALFAFAR (Valencia)  
Tel.: 96 318 66 00  
Fax: 96 318 66 01  
E-mail: del.valencia@es.schneider-electric.com

### NORDESTE

Sicilia, 91-97, 6.<sup>o</sup>  
08013 BARCELONA  
Tel.: 93 484 31 01  
Fax: 93 484 31 57  
E-mail: del.barcelona@es.schneider-electric.com

### NOROESTE

Polígono Pocomaco, Parcela D, 33 A  
15190 A CORUÑA  
Tel.: 981 17 52 20  
Fax: 981 28 02 42  
E-mail: del.coruna@es.schneider-electric.com

### NORTE

Estartetxe, 5, planta 4.<sup>a</sup>  
48940 LEIOA (Vizcaya)  
Tel.: 94 480 46 85  
Fax: 94 480 29 90  
E-mail: del.bilbao@es.schneider-electric.com

## subdelegaciones:

### ALAVA

Portal de Gamarra, 1  
Edificio Deba, oficina 210  
01013 VITORIA-GASTEIZ  
Tel.: 945 123 758  
Fax: 945 257 039

### ALBACETE

Paseo de la Cuba, 21, 1.<sup>o</sup> A  
02005 ALBACETE  
Tel.: 967 24 05 95  
Fax: 967 24 06 49

### ALICANTE

Martin Luther King, 2  
Portería 16/1, entreplanta B  
03010 ALICANTE  
Tel.: 96 591 05 09  
Fax: 96 525 46 53  
E-mail: del.alicante@es.schneider-electric.com

### ALMERIA

Calle Lentisco s/n, Edif. Celulosa III  
Oficina 6, local n.<sup>o</sup> 1  
Polígono Industrial "La Celulosa"  
04007 ALMERIA  
Tel.: 950 15 18 56  
Fax: 950 15 18 52

### ASTURIAS

Parque Tecnológico de Asturias  
Edif. Centroelena, parcela 46, oficina 1.<sup>o</sup> F  
33428 LLANERA (Asturias)  
Tel.: 98 526 90 30  
Fax: 98 526 75 23  
E-mail: del.oviedo@es.schneider-electric.com

### BALEARES

Eusebio Estada, 86, bajos  
07004 PALMA DE MALLORCA  
Tel.: 971 49 61 18  
Fax: 971 75 77 64

### CACERES

Avda. de Alemania  
Edificio Descubrimiento, local TL 2  
10001 CACERES  
Tel.: 927 21 33 13  
Fax: 927 21 33 13

### CADIZ

Polar, 1, 4.<sup>a</sup> E  
11405 JEREZ DE LA FRONTERA (Cádiz)  
Tel.: 956 31 77 68  
Fax: 956 30 02 29

### CASTELLON

República Argentina, 12, bajo  
12006 CASTELLON  
Tel.: 964 24 30 15  
Fax: 964 24 26 17

### CORDOBA

Arfe, 16, bajos  
14011 CORDOBA  
Tel.: 957 23 20 56  
Fax: 957 45 67 57

### GALICIA SUR

Ctra. Vella de Madrid, 33, bajos  
36214 VIGO  
Tel.: 986 27 10 17  
Fax: 986 27 70 64  
E-mail: del.vigo@es.schneider-electric.com

### GIRONA

Pl. Josep Pla, 4, 1.<sup>o</sup>, 1.<sup>a</sup>  
17001 GIRONA  
Tel.: 972 22 70 65  
Fax: 972 22 69 15

### GRANADA

Baza, s/n, Edificio ICR  
Polígono Industrial Juncaril  
18220 ALBOLOTE (Granada)  
Tel.: 958 46 76 99  
Fax: 958 46 84 36

### GUADALAJARA-CUENCA

Ctra. de Andalucía, km 13  
Polígono Industrial "Los Angeles"  
28906 GETAFE (Madrid)  
Tel.: 91 624 55 00  
Fax: 91 624 55 42

### GUIPUZCOA

Parque Empresarial Zuatzu  
Edificio Urumea, planta baja, local n.<sup>o</sup> 5  
20018 DONOSTIA - SAN SEBASTIAN  
Tel.: 943 31 39 90  
Fax: 943 21 78 19  
E-mail: del.donosti@es.schneider-electric.com

### JAEN

Paseo de la Estación, 60  
Edificio Europa, planta 1.<sup>a</sup>, puerta A  
23007 JAEN  
Tel.: 953 25 55 68  
Fax: 953 26 45 75

### LEON

Moisés de León, bloque 43, bajo  
24006 LEON  
Tel.: 987 21 88 61  
Fax: 987 21 88 49  
E-mail: del.leon@es.schneider-electric.com

### LLEIDA

Prat de la Riba, 18  
25004 LLEIDA  
Tel.: 973 22 14 72  
Fax: 973 23 50 46

### MALAGA

Polígono Industrial Santa Bárbara  
Calle Tucídides  
Edificio Siglo XXI, locales 9-10  
29004 MALAGA  
Tel.: 95 217 22 23  
Fax: 95 224 38 95

### MURCIA

Senda de Enmedio, 12, bajos  
30009 MURCIA  
Tel.: 968 28 14 61  
Fax: 968 28 14 80

### NAVARRA

Polígono Ind. de Burlada, Iturrondo, 6  
31600 BURLADA (Navarra)  
Tel.: 948 29 96 20  
Fax: 948 29 96 25

### RIOJA

Avda. Pío XII, 14, 11.<sup>o</sup> F  
26003 LOGROÑO  
Tel.: 941 25 70 19  
Fax: 941 27 09 38

### SANTANDER

Avda. de los Castros, 139 D, 2.<sup>o</sup> D  
39005 SANTANDER  
Tel.: 942 32 10 38 - 942 32 10 68  
Fax: 942 32 11 82

### TARRAGONA

Calle del Molar, bloque C, nave C-5, planta 1.<sup>a</sup>  
(esq. Antoni Rubió i Lluch)  
Polígono Industrial Agro-Reus  
43206 REUS (Tarragona)  
Tel.: 977 32 84 98  
Fax: 977 33 26 75

### TENERIFE

Custodios, 6, 2.<sup>o</sup>, El Cardonal  
38108 LA LAGUNA (Tenerife)  
Tel.: 922 62 50 50  
Fax: 922 62 50 60

En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios.

Schneider Electric España, S.A.

Pl. Dr. Letamendi, 5-7  
08007 BARCELONA  
Tel.: 93 484 31 00  
Fax: 93 484 33 07  
<http://www.schneiderelectric.es>

miembro de:



El Portal de la Instalación Eléctrica