

Febrero 2003

TÍTULO

Ropas de protección contra la contaminación radioactiva

Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas

Protective clothing against radioactive contamination. Part 2: Requirements and test methods for non-ventilated protective clothing against particulate radioactive contamination.

Vêtements de protection contre la contamination radioactive. Partie 2: Exigences et méthodes d'essai des vêtements de protection non ventilés contre la contamination radioactive sous forme de particules.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1073-2 de julio de 2002.

OBSERVACIONES

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y Medios de Protección Personal y Colectiva en el Trabajo* cuya Secretaría desempeña AENOR-INSHT.

ICS 13.280; 13.340.10

Versión en español

Ropas de protección contra la contaminación radioactiva
Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección no ventilada
contra la contaminación por partículas radioactivas

Protective clothing against radioactive contamination. Part 2: Requirements and test methods for non-ventilated protective clothing against particulate radioactive contamination.

Vêtements de protection contre la contamination radioactive.
Partie 2: Exigences et méthodes d'essai des vêtements de protection non ventilés contre la contamination radioactive sous forme de particules.

Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination. Teil 2: Anforderungen und Prüfverfahren für unbelüftete Schutzkleidung gegen radioaktive Kontamination durch feste Partikel.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2002-03-24. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2002 Derechos de reproducción reservados a los Miembros de CEN.

ÍNDICE

		Página
	ANTECEDENTES.....	5
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	6
2	NORMAS PARA CONSULTA.....	6
3	DEFINICIONES	7
4	REQUISITOS.....	7
4.1	Diseño	7
4.2	Materiales	8
4.3	Factor de protección nominal	8
4.4	Resistencia de las costuras, uniones y ensamblajes	9
5	MÉTODOS DE ENSAYO	9
5.1	Preparación de los ensayos	9
5.2	Ensayo de comportamiento práctico	10
5.3	Determinación del factor de protección nominal	11
5.4	Ensayo de tracción de uniones y ensamblajes.....	12
6	MARCADO	12
7	INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE.....	12
ANEXO ZA (Informativo)	CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELACIONADOS CON LOS REQUISITOS ESENCIALES U OTRAS DISPOSICIONES DE LAS DIRECTIVAS DE LA UE ..	13

ANTECEDENTES

Esta Norma Europea EN 1073-2:2002 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 162 *Vestuario de protección incluyendo protección de manos y brazos y chalecos salvavidas*, cuya Secretaría desempeña DIN.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a la misma o mediante ratificación antes de finales de enero de 2003, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de enero de 2003.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de las Directivas europeas.

La relación con las Directivas UE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma especifica los requisitos y métodos de ensayo para las ropas de protección no ventiladas que protegen al usuario contra la contaminación por partículas radioactivas. Esta ropa está pensada para proteger solamente el cuerpo, los brazos y las piernas del usuario, pero puede utilizarse con accesorios que proporcionen protección de otras partes adicionales del usuario (por ejemplo, botas, guantes, equipos de protección respiratoria). Los requisitos para los accesorios que protegen esas otras partes del usuario se especifican en otras normas europeas.

Esta norma no es aplicable a la protección contra la radiación ionizante, ni a la protección de los pacientes contra la contaminación con sustancias radioactivas como consecuencia de diagnóstico y/o medidas terapéuticas.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Para las referencias con fecha, no son aplicables las revisiones o modificaciones posteriores de ninguna de las publicaciones. Para las referencias sin fecha, se aplica la edición en vigor del documento normativo al que se haga referencia (incluyendo sus modificaciones).

EN 340 – *Ropas de protección. Requisitos generales.*

EN 530 – *Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección. Métodos de ensayo.*

EN 863 – *Ropas de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo: Resistencia a la perforación.*

prEN 943-1¹⁾ – *Ropa de protección contra productos químicos, líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones de los trajes de protección química herméticos a gases (Tipo 1) y no herméticos a gases (Tipo 2), ventilados y no ventilados.*

EN 1073-1 – *Ropas de protección contra la contaminación radiactiva. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo de las ropas de protección ventilada contra la contaminación radiactiva bajo forma de partículas.*

EN 1146 – *Equipos de protección respiratoria para la evacuación. Equipos de protección respiratoria aislantes autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capuz (equipos de evacuación de aire comprimido con capuz). Requisitos, ensayos, marcado.*

EN 25978 – *Tejidos recubiertos de plásticos o caucho. Determinación de la resistencia a la adherencia por contacto (ISO 5978:1990).*

EN 13274-4 – *Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la resistencia a la llama e inflamabilidad.*

prEN ISO 13982-2 – *Ropa de protección contra productos químicos en forma de partículas sólidas. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación de la fuga hacia el interior de aerosoles de partículas finas (ISO/DIS 13982-2:1999).*

EN ISO 9073-4 – *Textiles. Métodos de ensayo para los no tejidos. Parte 4: Determinación de la resistencia al desgarro (ISO 9073-4:1997).*

prCEN ISO/TR 11610 – *Ropa de protección. Glosario de términos y definiciones (ISO/DTR 11610:2002).*

EN ISO 13934-2 – *Textiles. Propiedades de los tejidos frente a la tracción. Parte 2: Determinación de la fuerza máxima por el método del agarre. (ISO 13934-2:1999).*

1) Este proyecto de norma se ha publicado como Norma Europea EN 943-1:2002.

3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de esta norma, se aplican los términos y definiciones dados en el proyecto de Informe prCEN ISO/TR 11610 junto con lo siguiente:

3.1 ropa de protección contra la contaminación radioactiva: Ropa de protección diseñada para proteger la piel, y si es necesario, para proteger también el tracto respiratorio contra la contaminación radioactiva (EN 1073-1).

3.2 ropa de protección no ventilada (contra la contaminación por partículas radioactivas): Ropa de protección diseñada para proporcionar protección solamente al cuerpo (no al tracto respiratorio, cara, cabeza, manos y pies) contra la contaminación por partículas radioactivas, y sin suministro de aire respirable que asegure la ventilación interna y una ligera sobrepresión.

3.3 fuga total hacia el interior (TIL): Relación, en porcentaje, entre la concentración del contaminante en la cámara de ensayo y la concentración del mismo en el interior del traje.

La concentración de ensayo corresponde al 100%.

3.4 factor de protección nominal (100:TIL): Relación entre la concentración atmosférica del contaminante y la concentración del mismo en el interior del traje.

3.5 Contaminación por partículas radioactivas: Presencia de sustancias radioactivas en forma de partículas sólidas en o sobre un material o en un lugar donde no son deseables o puedan ser nocivas.

4 REQUISITOS

El diseño y los materiales de la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas deben cumplir todos los requisitos obligatorios de esta norma. En caso de clasificaciones, deben alcanzar, al menos, la clase 1.

4.1 Diseño

4.1.1 La ropa de protección no ventilada contra la contaminación radioactiva debe cumplir los requisitos generales indicados en la Norma EN 340.

4.1.2 El diseño de la ropa de protección debe ser tal que sea sencillo ponérsela o quitársela y, al mismo tiempo, debe minimizar el riesgo de contaminación y el estrés fisiológico. Se ensaya de acuerdo con el "ensayo de comportamiento práctico" (véase el apartado 5.2).

4.1.3 La ropa puede diseñarse para un solo uso o ser reutilizable.

4.1.4 La ropa de protección puede consistir en una o varias prendas diseñadas para llevarse conjuntamente, puede incorporar accesorios unidos permanentemente (por ejemplo, botas, guantes, cubrebotas, protección respiratoria), puede diseñarse para unirse a dichos accesorios y/o diseñarse para utilizarse sin accesorios. Cuando sea necesario, las prestaciones de la ropa se ensayan con cualquier accesorio, unido de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y la información suministrada por el fabricante (véase el capítulo 7) debe ser clara respecto a esto.

El usuario, de acuerdo con el fabricante, debe determinar qué partes del cuerpo necesitan protección y qué accesorios, si los hay, se necesitan para proporcionar el nivel de protección adecuado.

4.2 Materiales

Los materiales utilizados para la confección de la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas deben cumplir los requisitos indicados en la tabla 1, después del pretratamiento indicado en el apartado 5.1.1 y del acondicionamiento según el apartado 5.1.2.

NOTA – Si es necesaria la protección contra productos químicos peligrosos, la ropa debería ensayarse de acuerdo con las normas específicas de ropa de protección contra productos químicos.

Tabla 1
Requisitos para los materiales

Requisito	Clasificación	Ensayo según
Resistencia a la abrasión	6 > 2 000 ciclos 5 > 1 500 ciclos 4 > 1 000 ciclos 3 > 500 ciclos 2 > 100 ciclos 1 > 10 ciclos	EN 530, método 2; papel abrasivo 00 según el proyecto de Norma prEN 943-1 y presión hacia abajo de 9 kPa
Resistencia a la perforación	4 > 100 N 3 > 50 N 2 > 10 N	EN 863
Resistencia a la adherencia ^a	2 no adherencia 1 adherencia	EN 25978
Resistencia al desgarro	6 > 150 N 5 > 80 N 4 > 40 N 3 > 20 N 2 > 10 N 1 > 2 N	EN ISO 9073-4
Resistencia a la ignición	no debe continuar ardiendo	EN 1146, EN 13274-4 (ensayo con un único quemador)
^a El ensayo no es aplicable a tejidos no recubiertos.		

4.3 Factor de protección nominal

La ropa de protección no ventilada debe clasificarse de acuerdo con la tabla 2. El ensayo se efectuará de acuerdo con el apartado 5.3.

Tabla 2
Fuga total hacia el interior

Clase	Valor medio de la fuga hacia el interior en las tres posiciones de muestreo en el interior del traje, durante la realización de		Factor de protección nominal ^a
	una sola actividad (TIL _E) %	todas las actividades (TIL _A) %	
3	0,3	0,2	500
2	3	2	50
1	30	20	5
^a Factor de protección nominal = 100:TIL _A .			

4.4 Resistencia de las costuras, uniones y ensamblajes

4.4.1 Resistencia de las costuras. Debe ensayarse una muestra de cada tipo de costura recta según la Norma ISO 13934-2:1999, capítulo A.2 (velocidad constante de alargamiento). Deben ensayarse tres muestras de cada tipo de costura y calcularse la media de cada conjunto de tres muestras. Las prestaciones de las costuras de la prenda deben clasificarse de acuerdo con los niveles de prestación dados en la tabla 3, utilizando para ello el menor valor obtenido, es decir, el tipo de costura más débil.

NOTA – El método de ensayo descrito en la Norma ISO 13934-2 sólo es aplicable a costuras rectas que unan dos piezas de material.

Tabla 3
Clasificación de la resistencia de las costuras

Clase	Resistencia de la costura (N)
5	> 300
4	> 125
3	> 75
2	> 50
1	> 30

4.4.2 Uniones y ensamblajes. Las uniones y ensamblajes entre el traje y alguna parte separable, por ejemplo, entre guantes y manguitos, entre botas y perneras del pantalón, deben ensayarse de acuerdo con el apartado 5.4 y resistir una fuerza de tracción de:

Tabla 4
Clasificación de la resistencia de las uniones y ensamblajes

Clase	Resistencia de las uniones y ensamblajes N
2	> 100
1	> 50

5 MÉTODOS DE ENSAYO

5.1 Preparación de los ensayos

5.1.1 Pretratamiento. Cuando la ropa sea reutilizable, los requisitos de los materiales o de la ropa completa, deben verificarse después de cinco ciclos de limpieza y desinfección, de acuerdo con las instrucciones del fabricante para la utilización antes del ensayo.

5.1.2 Acondicionamiento. Antes de los ensayos, todas las muestras de ropa y materiales deben acondicionarse a $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ y $(65 \pm 5)\%$ de humedad relativa durante un mínimo de 24 h. Los ensayos que se indican en los apartados 4.2, 4.3 y 4.4 se comienzan dentro de los 5 min siguientes a la retirada de las muestras de la atmósfera de acondicionamiento.

5.1.3 Inspección visual. Antes de proceder a los ensayos de laboratorio o al ensayo de comportamiento práctico, debe realizarse una inspección visual. Esto puede implicar el desmontaje de los componentes de la ropa de protección, que se realiza de acuerdo con las instrucciones de mantenimiento del fabricante.

5.1.4 Acondicionamiento previo al ensayo de comportamiento práctico. Si el fabricante no indica las condiciones de acondicionamiento previo al ensayo de comportamiento práctico, la ropa completa debe exponerse:

- a) durante 4 h a una temperatura de (-30 ± 3) °C y dejar que retorne a las condiciones ambiente, seguido de
- b) durante 4 h a una temperatura de (60 ± 3) °C y 95% de humedad relativa. Después se debe dejar volver a la temperatura ambiente.

5.2 Ensayo de comportamiento práctico

5.2.1 Generalidades. Los ensayos deben llevarse a cabo por dos personas, a una temperatura de (20 ± 5) °C y a una humedad relativa menor del 60%. Debe registrarse la temperatura y la humedad. Deben ensayarse dos trajes, cada uno de ellos sobre un sujeto de ensayo.

Los sujetos de ensayo deben ser sujetos familiarizados con este tipo de ropa de protección o similar. Los probadores se elegirán de entre aquellos declarados como aptos, por un médico del trabajo, para realizar los ensayos. Antes de realizar ensayos de comportamiento que impliquen sujetos humanos, debe tenerse en cuenta cualquier regulación nacional acerca del historial médico, examen o vigilancia de los sujetos de ensayo.

Antes de la realización de los ensayos, se debe verificar que el traje está en buen estado y que puede utilizarse sin ningún peligro. Si existen varias tallas de los trajes, los sujetos de ensayo elegirán la talla apropiada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Después de haberse colocado el traje se pregunta a cada sujeto: "¿El traje es de su talla?". En caso afirmativo, se continúa el ensayo. En caso negativo, se selecciona un nuevo sujeto o se elige otro traje y se anota el hecho.

5.2.2 Procedimiento operatorio. Durante el ensayo, deben realizarse las siguientes actividades, dentro de un tiempo total de 20 min, para simular la utilización habitual del traje:

- a) andar sobre un plano horizontal a una velocidad regular de $(5 \pm 0,5)$ km/h durante 5 min;
- b) llenar una cesta pequeña (véase la figura 1, volumen aproximado 8 l) con trozos de 12 mm (por ejemplo, trozos de piedra caliza) u otro material similar contenido en una tolva de 1,5 m de altura y con una abertura en su parte inferior de donde, mediante una pala, se sacan los trozos. La tolva tiene una abertura superior para la carga. La persona, inclinada o arrodillada, como prefiera, llena la cesta con los trozos, coge la cesta una vez llena y la vacía en la tolva de nuevo. Esta operación debe repetirse de 15 a 20 veces en 10 min.

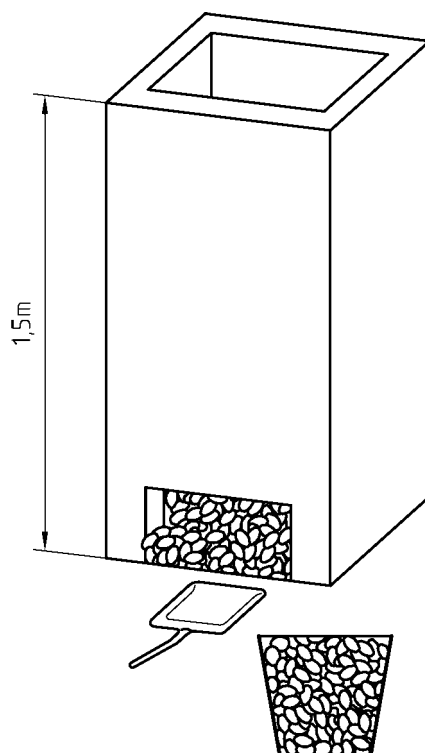


Fig. 1 – Tolva y cesta

5.2.3 Información a registrar. Durante el ensayo de comportamiento práctico, la ropa debe evaluarse subjetivamente por el sujeto. Para ello debe registrarse lo siguiente:

- a) seguridad de los ajustes;
- b) facilidad de movimientos;
- c) comodidad en relación a las condiciones termofisiológicas (estrés térmico, transferencia de humedad);
- d) cualquier otro comentario aportado voluntariamente por el sujeto;
- e) cualquier defecto visible.

5.3 Determinación del factor de protección nominal

El factor de protección nominal debe determinarse midiendo la fuga total hacia el interior, de acuerdo con el proyecto de Norma prEN 13982-2, junto con cualquier accesorio especificado por el fabricante y ajustado de acuerdo con sus instrucciones.

Deben ensayarse seis trajes nuevos (trajes reutilizables, véase el apartado 5.1.1) por tres sujetos de ensayo, dos trajes por cada sujeto.

Para la clasificación de acuerdo con la tabla 2, debe de tomarse el valor medio de cada ejercicio (TIL_E , véase el proyecto de Norma prEN ISO 13982-2) y de todas las mediciones (TIL_A , véase el proyecto de Norma prEN ISO 13982-2) para los seis trajes.

5.4 Ensayo de tracción de uniones y ensamblajes

Se ensamblan las diferentes partes de la ropa de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Si el elemento ensamblado (por ejemplo, guante o bota) no es por sí mismo lo suficientemente fuerte para aplicar la tracción necesaria, se sustituye por un elemento que lo sea. Se sujeta firmemente una parte a una abrazadera fija. Se aplica la fuerza requerida longitudinalmente. Se anota la fuerza a la que el ensamblaje se separa o se indica que, con la fuerza requerida, permanece aún completo.

6 MARCADO

El marcado de la ropa de protección no ventilada debe cumplir con lo indicado en la Norma EN 340, con, al menos, la información que se indica más abajo. El marcado debe ser claramente visible y durable durante toda la vida de la ropa.

- a) el nombre, marca u otro medio de identificación del fabricante;
- b) el número y la fecha de esta norma europea, seguido del nivel de prestaciones de la fuga total hacia el interior;
- c) el año de fabricación;
- d) el tipo, número de identificación o modelo de la ropa;
- e) el intervalo de tallas de acuerdo con la Norma EN 340;
- f) el pictograma que se muestra en la figura 2.

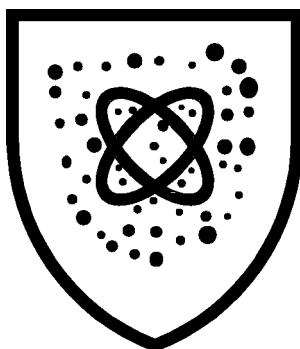


Fig. 2 – Pictograma

7 INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL FABRICANTE

La información suministrada por el fabricante debe estar, al menos, en la(s) lengua(s) oficial(es) del país o región de aplicación. La información del fabricante debe cumplir las especificaciones indicadas en la Norma EN 340.

Adicionalmente, se debe suministrar la siguiente información:

- instrucciones para colocarse la ropa, utilizarla, ajustarla, quitársela y almacenarla;
- accesorios y forma de ajuste necesaria para obtener la protección especificada;
- aplicación, limitaciones de utilización (clasificación, intervalo de temperatura, etc);
- ensayos a realizar por el usuario antes de la utilización (si son necesarios);
- mantenimiento, limpieza y descontaminación, por ejemplo, por rociado (si es necesario).

Se deben proporcionar advertencias (en caso necesario) sobre los problemas que se pueden encontrar, tales como: estrés térmico, carga de trabajo, condiciones ambientales, etc.

NOTA – Se debería tener en cuenta la comodidad del usuario. El fabricante debería sugerir la ropa interior adecuada.

ANEXO ZA (Informativo)

**CAPÍTULOS DE ESTA NORMA EUROPEA RELACIONADOS CON LOS REQUISITOS ESENCIALES
U OTRAS DISPOSICIONES DE LAS DIRECTIVAS DE LA UE**

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Cambio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de la Directiva 89/686/CEE.

ADVERTENCIA: Los productos incluidos en el campo de aplicación de esta norma pueden estar afectados por otros requisitos o Directivas de la UE.

Los siguientes capítulos de esta norma sirven de apoyo a los requisitos de la Directiva 89/686/CEE, anexo II.

Directiva 89/686/CEE, anexo II		Capítulos de esta norma
1.1.1	Ergonomía	4
1.1.2.1	Grados de protección tan elevados como sea posible	4
1.1.2.2	Clases de protección adecuadas a distintos niveles de riesgo	4.2, 4.3, 4.4
1.2.1	Ausencia de riesgos y demás factores de molestia «endógenos»	4
1.3.1	Adaptación de los EPI a la morfología del usuario	4.1.1, 4.1.2
1.3.2	Ligereza y solidez de fabricación	4.1.2, 4.4
1.3.3	Necesaria compatibilidad entre los EPI que el usuario vaya a llevar al mismo tiempo	4.1.4, 4.1.2
1.4	Folleto informativo del fabricante	7
2.2	EPI que cubra las partes del cuerpo que haya que proteger	4.1.2
2.4	EPI expuestos al envejecimiento	6, 7
2.12	EPI que lleven una o varias marcas de identificación o de señalización referidas directa o indirectamente a salud y seguridad	6
3.9.2.1	Protección contra la contaminación radiactiva externa	4, 6, 7

La conformidad con (los capítulos de) esta norma es un medio para satisfacer los requisitos esenciales específicos de la correspondiente Directiva y los Reglamentos de la AELC asociados.

ANEXO NACIONAL

Las normas que se relacionan a continuación, citadas en esta norma europea, han sido incorporadas al cuerpo normativo UNE con los siguientes códigos:

Norma europea e internacional	Norma UNE
EN 340:1993	UNE-EN 340:1994
EN 530:1994	UNE-EN 530:1996
EN 863:1995	UNE-EN 863:1996
EN 943-1:2002	UNE-EN 943-1:2003
EN 1073-1:1998	UNE-EN 1073-1:1998
EN 1146:1997	UNE-EN 1146:1997
EN 25978:1993	UNE-EN 25978:1995
EN 13274-4:2001	UNE-EN 13274-4:2002
EN ISO 9073-4:1997	UNE-EN ISO 9073-4:1997
EN ISO 13934-2:1999	UNE-EN ISO 13934-2:1999

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32