

# Laboratorio de Química: Sustancias Químicas y Señalización de Seguridad

**Sustancias o Reactivos Químicos:** Un reactivo es, en química, toda sustancia que interactúa con otra en una reacción química que da lugar a otras sustancias de propiedades, características y conformación distinta, denominadas productos de reacción o simplemente productos. Por tratarse de compuestos químicos, los reactivos se pueden clasificar según muchas variables: propiedades físico-químicas, reactividad en reacciones químicas, características del uso del reactivo. Sin embargo, por tratarse del concepto de reactivo la clasificación más adecuada en este caso sería la de características de su uso, según la cual se clasifican en el uso al que están destinados los reactivos. Esta clasificación viene dada en el envase del reactivo y depende del tratamiento que se le haya dado, de su riqueza, de su pureza que determina el uso químico que se le va a poder dar, teniendo en cuenta la precisión, exactitud y error absoluto que se ha de tener en la operación química a realizar. La pureza de los reactivos es fundamental para la exactitud que se obtiene en cualquier análisis. En el laboratorio se dispone de distintos tipos de reactivos (sólidos, líquidos o disoluciones preparadas) tal y como se comercializan. En general, las casas comerciales ofrecen un mismo producto con varias calidades. Es importante que cuando seleccionemos un reactivo su calidad esté en concordancia con el uso que se le va a dar.



## Clasificación

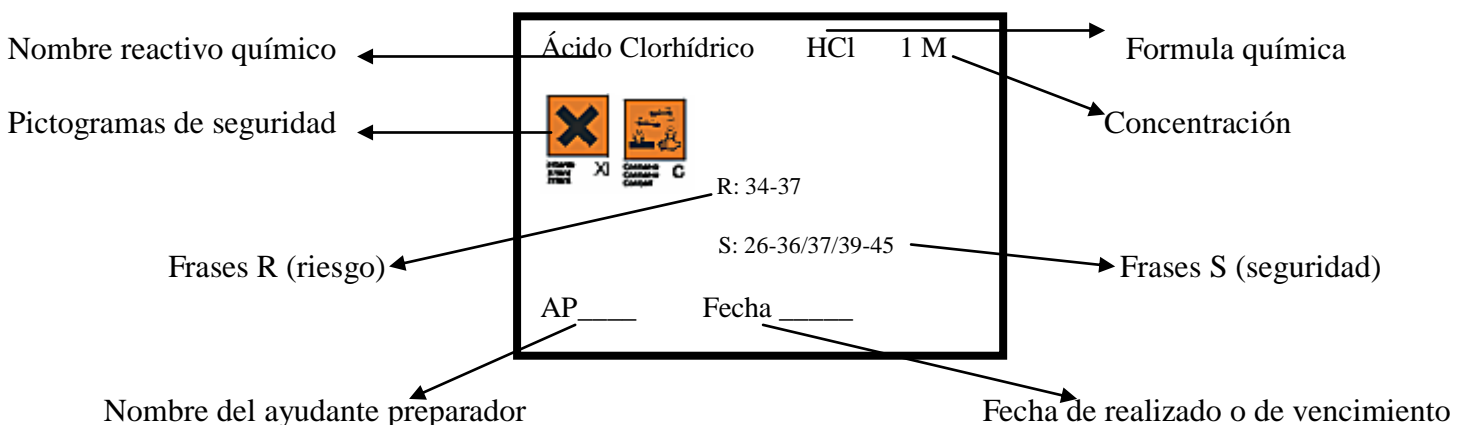
En el laboratorio de análisis se utilizan reactivos de calidad analítica que se producen comercialmente con un alto grado de pureza. En las etiquetas de los frascos se relacionan los límites máximos de impurezas permitidas por las especificaciones para la calidad del reactivo o los resultados del análisis para las distintas impurezas. Dentro de los reactivos analíticos pueden distinguirse tres calidades distintas:

- Reactivos para análisis (PA): Son aquellos cuyo contenido en impurezas no rebasa el número mínimo de sustancias determinables por el método que se utilice.
- Reactivos purísimos: Son reactivos con un mayor grado de pureza que los reactivos “para análisis”.
- Reactivos especiales: Son reactivos con calidades específicas para algunas técnicas analíticas, como cromatografía líquida (HPLC), espectrofotometría (UV)...

Hay reactivos que tienen características y usos específicos como **los reactivos calidad patrón primario**.

## Etiquetado de los Reactivos Químicos

Todo envase de reactivos debe llevar obligatoriamente, de manera legible e indeleble, una etiqueta bien visible que contenga las distintas indicaciones que se muestran en las siguientes figuras:



Los Pictogramas de seguridad (Código Europeo), las frases **R** de RIESGO y las frases **S** de SEGURIDAD aparecen en las etiquetas de los reactivos químicos informando sobre la peligrosidad del mismo.

### PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD



### Manejo de reactivos

- Las sustancias o reactivos químicos pueden ser peligrosos para la salud de quienes los utilizan según: las operaciones que se realizan con ella, la forma de manipular, las cantidades que se manejan y las precauciones que se toman al emplearlas.
- Deben tenerse en cuenta todos los riesgos posibles, los que pueden presentarse tanto esporádicamente como los permanentes, pues las consecuencias son las mismas.

Al trabajar con cualquier reactivo se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación accidental del mismo. Para ello han de seguirse las siguientes **reglas**:

- Escoger el grado del reactivo apropiado para el trabajo a realizar, y siempre que sea posible, utilizar el frasco de menor tamaño.
- Tapar inmediatamente el frasco una vez extraído el reactivo, para evitar posibles confusiones con otros frascos.
- Sujetar el tapón del frasco con los dedos; el tapón nunca debe dejarse sobre el puesto de trabajo.
- Evitar colocar los frascos destapados en lugares en que puedan ser salpicados por agua u otros líquidos.
- Nunca devolver al frasco original cualquier exceso de reactivo o de disolución.
- Mantener limpios y ordenados los estantes de reactivos y las balanzas. Limpiar inmediatamente cualquier salpicadura.
- Rotular cualquier disolución o frasco de reactivo cuya etiqueta original se haya deteriorado.

# CODIGO NFPA



## CODIGO DE IDENTIFICACION DEL DIAMANTE

- N.º CUADRO IZQUIERDO AZUL **SALUD**
- N.º CUADRO DERECHO AMARILLO **REACTIVIDAD**
- N.º CUADRO SUPERIOR ROJO **INFLAMABILIDAD**
- N.º CUADRO INFERIOR BLANCO **INFORMACION ESP.**

## CODIGO DE IDENTIFICACION DEL PELIGRO

### CODIGO DE RIESGO CONTRA LA SALUD

- 0 Como material corriente.
- 1 Ligeramente peligroso.
- 2 Peligroso. Utilizar aparato para respirar.
- 3 Extremadamente peligroso. Usar vestimenta totalmente protectoras.
- 4 Demasiado peligroso que penetre vapor o líquido.

### CODIGO RIESGO DE INFLAMABILIDAD

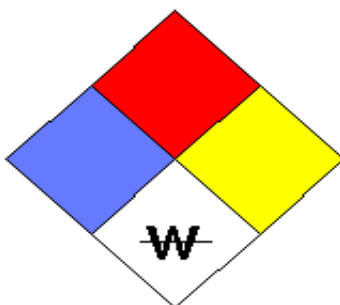
- 0 Materiales que no arden
- 1 Deben precalentarse para arder.
- 2 Entra en ignición al calentarse moderadamente.
- 3 Entra en ignición a temperaturas normales.
- 4 Extremadamente inflamable.

### CODIGO RIESGO DE REACTIVIDAD

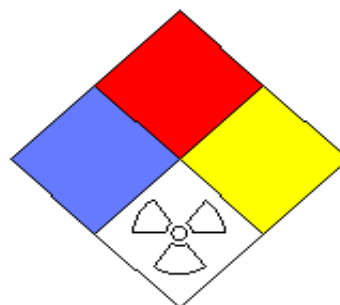
- 0 Estable totalmente
- 1 Inestable si se calienta. Tome precauciones normales.
- 2 Posibilidad de cambio químico violento. Utilice mangueras a distancia.
- 3 Puede detonar por fuerte golpe o calor. Utilice monitores detrás de las barreras resistentes a la explosión.
- 4 Puede detonar. Evacue la zona si los materiales están expuestos al fuego.

### CODIGO RIESGO INFORMACION ESPECIAL

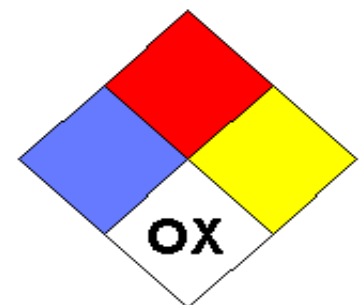
- 0 ~~W~~ no se utiliza con reactividad 0
- 1 Los materiales pueden reaccionar al contacto con el agua.
- 2 Los materiales reaccionan de forma violenta en contacto con el agua
- 3 Los materiales explotan al contacto con el agua.
- 4 ~~W~~ no se utiliza con el riesgo de reactividad 4,



**EVITE LA UTILIZACION DE AGUA**



**RADIATIVO**



**OXIDANTE**

## **Frases R**

### **Naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos**

- R1** Explosivo en estado seco.
- R2** Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3** Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4** Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5** Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6** Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
- R7** Puede provocar incendios.
- R8** Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9** Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10** Inflamable.
- R11** Fácilmente inflamable.
- R12** Extremadamente inflamable.
- R14** Reacciona violentamente con el agua.
- R15** Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16** Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17** Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18** Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
- R19** Puede formar peróxidos explosivos.
- R20** Nocivo por inhalación.
- R21** Nocivo en contacto con la piel.
- R22** Nocivo por ingestión.
- R23** Tóxico por inhalación.
- R24** Tóxico en contacto con la piel.
- R25** Tóxico por ingestión.
- R26** Muy tóxico por inhalación.
- R27** Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28** Muy tóxico por ingestión.
- R29** En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R30** Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31** En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32** En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33** Peligro de efectos acumulativos.
- R34** Provoca quemaduras.
- R35** Provoca quemaduras graves.
- R36** Irrita los ojos.
- R37** Irrita las vías respiratorias.
- R38** Irrita la piel.
- R39** Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40** Posibles efectos cancerígenos
- R41** Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42** Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43** Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44** Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R45** Puede causar cáncer.
- R46** Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R48** Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R49** Puede causar cáncer por inhalación.
- R50** Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R51** Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52** Nocivo para los organismos acuáticos.
- R53** Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R54** Tóxico para la flora.
- R55** Tóxico para la fauna.
- R56** Tóxico para los organismos del suelo.
- R57** Tóxico para las abejas.
- R58** Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
- R59** Peligroso para la capa de ozono.
- R60** Puede perjudicar la fertilidad.
- R61** Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62** Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63** Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64** Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- R65** Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar
- R66** La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel
- R67** La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo
- R68** Posibilidad de efectos irreversibles

## **Frases R Combinadas**

- R14/15** Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.
- R15/29** En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.
- R20/21** Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- R20/22** Nocivo por inhalación y por ingestión.
- R20/21/22** Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R21/22** Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
- R23/24** Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- R23/25** Tóxico por inhalación y por ingestión.
- R23/24/25** Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R24/25** Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- R26/27** Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- R26/28** Muy tóxico por inhalación y por ingestión.
- R26/27/28** Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R27/28** Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- R36/37** Irrita los ojos y las vías respiratorias.
- R36/38** Irrita los ojos y la piel.
- R36/37/38** Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
- R37/38** Irrita las vías respiratorias y la piel.
- R39/23** Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- R39/24** Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- R39/25** Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- R39/23/24** Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- R39/23/25** Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- R39/24/25** Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- R39/23//24/25** Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R39/26** Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- R39/27** Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- R39/28** Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- R39/26/27** Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- R39/26/28** Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- R39/27/28** Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- R39/26/27/28** Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R42/43** Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel.
- R48/20** Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- R48/21** Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- R48/22** Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- R48/20/21** Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- R48/20/22** Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- R48/21/22** Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- R48/20/21/22** Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R48/23** Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- R48/24** Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- R48/25** Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- R48/23/24** Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- R48/23/25** Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- R48/24/25** Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- R48/23/24/25** Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R50/53** Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R51/53** Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R52/53** Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R68/20** Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.
- R68/21** Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel.
- R68/22** Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.
- R68/20/21** Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.
- R68/20/22** Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
- R68/21/22** Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel e ingestión.
- R68/20/21/22** Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

## **Frases S**

### **Consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos**

- S1** Consérvese bajo llave.
- S2** Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S3** Consérvese en lugar fresco.
- S4** Manténgase lejos de locales habitados.
- S5** Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
- S6** Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).
- S7** Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S8** Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S9** Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
- S12** No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13** Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- S14** Consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).
- S15** Conservar alejado del calor.
- S16** Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
- S17** Manténgase lejos de materiales combustibles.
- S18** Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S20** No comer ni beber durante su utilización.
- S21** No fumar durante su utilización.
- S22** No respirar el polvo.
- S23** No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S24** Evítese el contacto con la piel.
- S25** Evítese el contacto con los ojos.
- S26** En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- S27** Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S28** En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar por el fabricante).
- S29** No tirar los residuos por el desagüe.
- S30** No echar jamás agua a este producto.
- S33** Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- S35** Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- S36** Úsese indumentaria protectora adecuada.
- S37** Úsese guantes adecuados.
- S38** En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S39** Úsese protección para los ojos/la cara.
- S40** Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese... (a especificar por el fabricante).
- S41** En caso de incendio y/o de explosión, no respire los humos.
- S42** Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [denominación (es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S43** En caso de incendio, utilizar... (los medios de extinción los debe especificar el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: "No usar nunca agua").
- S45** En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).
- S46** En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.
- S47** Consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).
- S48** Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S49** Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50** No mezclar con ... (a especificar por el fabricante).
- S51** Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
- S52** No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
- S53** Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.
- S56** Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- S57** Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- S59** Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- S60** Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- S61** Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
- S62** En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.
- S63** En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo.
- S64** En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona está consciente).

## Frases S Combinadas

**S1/2** Consérvase bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.

**S3/7** Consérvase el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.

**S3/9/14** Consérvase en lugar fresco y bien ventilado y lejos de... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).

**S3/9/14/49** Consérvase únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de... (Materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).

**S3/9/49** Consérvase únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.

**S3/14** Consérvase en lugar fresco y lejos de ... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).

**S7/8** Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.

**S7/9** Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado.

**S7/47** Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvase a una temperatura no superior a... °C (a especificar por el fabricante).

**S20/21** No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.

**S24/25** Evítese el contacto con los ojos y la piel.

**S27/28** Después del contacto con la piel quítese inmediatamente toda la ropa manchada.

**S29/35** No tirar los residuos por el desagüe; elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.

**S29/56** No tirar los residuos por el desagüe; elimínese esa sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.

**S36/37** Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.

**S36/37/39** Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

**S36/39** Úsense indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara.

**S37/39** Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.






**S47/49** Consérvase únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a... °C (a especificar por el fabricante).

## Señales de Obligación

Color		Señal de seguridad	Significado
Símbolo	Seguridad		
Blanco	Azul	Blanco	 Protección obligatoria de los pies
Blanco	Azul	Blanco	 Protección obligatoria de la vista
Blanco	Azul	Blanco	 Protección obligatoria de las vías respiratorias
Blanco	Azul	Blanco	 Protección obligatoria de las manos
Blanco	Azul	Blanco	 Protección obligatoria del oído

## Señales de Advertencia o Peligro

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.

Color			Señal de seguridad	Significado
Símbolo	Seguridad	Contraste		
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de incendio materiales inflamables
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de explosión materias explosivas
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de radiación Material radiactivo
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de cargas en suspensión
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de intoxicación sustancias peligrosas

## Señales de Prohibición

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos; el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal:

Color			Señal de seguridad	Significado
Símbolo	Seguridad	Contraste		
Negro	Rojo	Blanco		Prohibido fumar
Negro	Rojo	Blanco		Agua no potable
Negro	Rojo	Blanco		Prohibido hacer fuego
Negro	Rojo	Blanco		Prohibido el paso
Negro	Rojo	Blanco		Prohibido carretones



## Señales de Salvamento o de Atención

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Símbolo	Color		Señal de seguridad	Significado
	Seguridad	Contraste		
Blanco	Verde	Blanco		Localización de la salida de socorro
Blanco	Verde	Blanco		Teléfono
Blanco	Verde	Blanco		Primeros auxilios
Blanco	Verde	Blanco		Dirección de socorro
Blanco	Verde	Blanco		Equipo de primeros auxilios