

INTERNACIONAL ESTÁNDAR

ISO
20560-1

Primera edición
2020-09

Información de seguridad para el contenido de
sistemas de tuberías y tanques —

Parte 1:

Sistemas de tuberías

Información de seguridad sobre el contenido de los sistemas
de tuberías y tanques —

Parte 1: Sistemas de tuberías



Número de referencia
ISO 20560-1:2020(E)

© ISO 2020



DOCUMENTO PROTEGIDO POR DERECHOS DE AUTOR

© ISO 2020

Reservados todos los derechos. Salvo que se especifique lo contrario o se requiera en el contexto de su implementación, ninguna parte de esta publicación podrá reproducirse ni utilizarse de ninguna forma ni por ningún medio, ya sea electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, ni publicarse en internet o intranet, sin autorización previa por escrito. La autorización puede solicitarse a la ISO en la dirección que figura más abajo o al organismo miembro de la ISO en el país del solicitante.

Oficina de derechos de autor ISO
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Ginebra
Teléfono: +41 22 749 01 11

Correo electrónico: copyright@iso.org
Sitio web: www.iso.org

Publicado en Suiza

Contenido

Página

Prólogoiv

Introducciónv

1 Alcance1

2 Referencias normativas1

3 Términos y definiciones1

4 Requisitos generales2

5 Elementos de los sistemas de información de seguridad para tuberías3

5.1 General3

5.2 Codificación de colores para identificar la naturaleza del contenido en la tubería3

5.3 Nombre del contenido5

5.4 Indicadores de dirección de flujo6

5.5 Señales de advertencia y pictogramas del SGA7

6 Información técnica y operativa8

6.1 General8

6.2 Información de seguridad adicional8

6.3 Información técnica adicional8

6.4 Colores de identificación suplementarios8

7 Requisitos de diseño9

8 Instalación de sistemas de información de seguridad para tuberías10

9 Mantenimiento, inspección y revisión11

Anexo A (informativo) Colores estándar y códigos de colores equivalentes12

Anexo B (informativo) Distancia de observación13

Anexo C (informativo) Ejemplos de sistemas de información de seguridad17

Anexo D (informativo) Sistemas de extinción de incendios23

Anexo E (informativo) Sistemas de tuberías marítimas24

Bibliografía26

Prefacio

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). La elaboración de normas internacionales se lleva a cabo normalmente a través de los comités técnicos de ISO. Todo organismo miembro interesado en un tema para el que se haya establecido un comité técnico tiene derecho a estar representado en dicho comité. Organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, en colaboración con ISO, también participan en la labor.

La ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las cuestiones de normalización electrotécnica.

Los procedimientos empleados para desarrollar este documento y los destinados a su posterior mantenimiento se describen en las Directivas ISO/IEC, Parte 1. En particular, deben tenerse en cuenta los diferentes criterios de aprobación necesarios para los distintos tipos de documentos ISO. Este documento se redactó de conformidad con las normas editoriales de las Directivas ISO/IEC, Parte 2 (véase www.iso.org/directives).

Se advierte la posibilidad de que algunos elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. ISO no se responsabiliza de la identificación de ninguno o todos estos derechos de patente. Los detalles de cualquier derecho de patente identificado durante el desarrollo del documento se encontrarán en la Introducción o en la lista ISO de declaraciones de patentes recibidas (véase www.iso.org/patents).

Cualquier nombre comercial utilizado en este documento es información proporcionada para conveniencia de los usuarios y no constituye un respaldo.

Para una explicación de la naturaleza voluntaria de las normas, el significado de los términos y expresiones específicos de ISO relacionados con la evaluación de la conformidad, así como información sobre la adhesión de ISO a los principios de la Organización Mundial del Comercio (OMC) en los Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), véase www.iso.org/iso/foreword.html.

Este documento fue preparado por el Comité Técnico ISO/TC 145, Símbolos gráficos, Subcomité SC 2, Identificación de seguridad, señales, formas, símbolos y colores.

Puede encontrar una lista de todas las piezas de la serie ISO 20560 en el sitio web de ISO.

Cualquier comentario o pregunta sobre este documento debe dirigirse al organismo nacional de normalización del usuario. Puede encontrar una lista completa de estos organismos en www.iso.org/members.html.

Introducción

El continuo aumento de la movilidad laboral ha generado la necesidad de estandarizar la información de seguridad y crear un sistema coherente para el intercambio no verbal de información, compuesto por elementos específicos para identificar los peligros relacionados con el contenido de los sistemas de tuberías y tanques. Cada elemento del sistema de información de seguridad definido en este documento comunica información específica. Al combinarse en el marcado de tuberías, estos elementos informan al usuario, de forma única y simplificada, sobre los posibles peligros, lo que permite prevenir accidentes y responder eficazmente a situaciones de emergencia.

Se espera que el uso de este documento reduzca el riesgo al proporcionar un medio para mejorar la capacitación y la educación a fin de reducir la posible confusión de las personas que trabajan con y cerca de sistemas de tuberías, tanto en situaciones normales como de emergencia.

El uso de un sistema estandarizado de información de seguridad no sustituye los métodos de trabajo, las instrucciones ni la capacitación y las medidas de prevención de accidentes adecuados. La formación es esencial en cualquier sistema que proporcione información de seguridad.

Durante la elaboración de este documento, se revisaron las normas nacionales de marcado de tuberías de diversos países. Se incorporaron importantes conceptos de diseño contenidos en estas normas.

NOTA Las reglamentaciones legales de algunos países podrían diferir en algún aspecto de los requisitos que se indican en este documento.

Información de seguridad para el contenido de sistemas de tuberías y tanques

Parte 1:

Sistemas de tuberías

IMPORTANTE: Los colores representados en el archivo electrónico no se visualizan en pantalla ni se imprimen como representaciones fieles. Para la comparación de colores, véanse las [Tablas 2 y 5](#), que proporcionan las propiedades colorimétricas y fotométricas, y [el Anexo A](#), que proporciona referencias de los sistemas de ordenación de colores.

este

1 Alcance

Este documento especifica información de seguridad para sistemas de tuberías sobre el suelo relacionada con el contenido del sistema de tuberías y los peligros asociados con el propósito de prevenir accidentes, reducir los riesgos para la salud y proporcionar información para su uso en caso de una emergencia.

Este documento no cubre las tuberías enterradas.

La señalización de seguridad de los peligros en una zona no es parte de este documento.

Este documento también se puede utilizar para estructuras marinas y barcos.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos se mencionan en el texto de tal manera que parte o la totalidad de su contenido constituye requisitos de este documento. Para las referencias fechadas, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento referenciado (incluidas las modificaciones).

ISO 7010, Símbolos gráficos — Colores y señales de seguridad — Señales de seguridad registradas

NACIONES UNIDAS, Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), octava edición revisada, Nueva York y Ginebra, 2019, Naciones Unidas [consultado el 18 de mayo de 2020]. Disponible en: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev08/ST-SG-AC10-30-Rev8e.p

3 Términos y definiciones

A los efectos de este documento, se aplican los siguientes términos y definiciones.

ISO e IEC mantienen bases de datos terminológicas para su uso en la estandarización en las siguientes direcciones:

— Plataforma de navegación en línea ISO: disponible en <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible en <http://www.electropedia.org/>

3.1

información de seguridad adicional

Información que normalmente se presenta en forma de texto, números o ambos para indicar detalles relacionados con el sistema de información de seguridad (3.8)

EJEMPLO Presión o temperatura.

ISO 20560-1:2020(E)

3.2

información técnica adicional

información técnica adicional al sistema de información de seguridad (3.8) para indicar detalles técnicos

EJEMPLO

Códigos de identificación de tuberías o información de origen a destino.

3.3

color de identificación básico

color utilizado para indicar un grupo de medios similares

3.4

contenido de la tubería

medio que se transporta en la tubería

EJEMPLO

Gases, líquidos o sólidos en forma de polvo o granulado.

3.5

flecha de dirección de indicador

flujo para indicar la dirección del flujo del contenido de la tubería

3.6

Pictograma de peligro del SGA

composición gráfica definida por el Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) que puede incluir un símbolo más otros elementos gráficos, como un borde, un patrón de fondo o un color, destinados a transmitir información específica según lo proporcionado por el SGA

3.7

ficha de datos de seguridad

Figura 1: Ficha de datos de seguridad

Plantilla de información estandarizada para un medio que identifica el medio y contiene información sobre sus posibles riesgos para la salud, físicos y químicos, y procedimientos de emergencia y extinción de incendios.

3.8

sistema de información de seguridad

Serie de marcas que utiliza consistentemente elementos estandarizados para comunicar visualmente la información necesaria para el reconocimiento, la identificación y la comprensión confiables de los peligros.

3.9

color suplementario color de identificación

utilizado en combinación con el color de identificación básico (3.3) para indicar un propósito específico

3.10

señal de advertencia

señal de seguridad que indica una fuente específica de daño potencial

[FUENTE: ISO 3864-1:2011, 3.16]

4 Requisitos generales

Un sistema de información de seguridad para tuberías comunica visualmente la información necesaria para el reconocimiento, la identificación y la comprensión fiables de cualquier peligro relacionado con el tipo y la naturaleza del contenido de una tubería. Este sistema de información de seguridad se instalará en la obra y cerca de cualquier lugar que pueda requerir la operación, el mantenimiento o la manipulación del contenido de una tubería.

Este sistema de información de seguridad proporciona información crítica que sirve para ayudar a:

- el correcto funcionamiento y utilización del sistema de tuberías;
- el mantenimiento seguro del sistema de tuberías;
- transmitir información crítica al personal capacitado en situaciones de emergencia.

El sistema de información de seguridad deberá identificar con precisión, de forma completa y uniforme, el contenido y los peligros asociados a todas las tuberías y sistemas de transporte de materiales, de conformidad con las fichas de datos de seguridad (FDS) del contenido. En algunos casos, el sistema de información de seguridad deberá proporcionar, de forma integrada, visual y coherente, información específica sobre los peligros relacionados con el contenido de las tuberías. Ejemplos de esta información incluyen la naturaleza exacta de la sustancia, la temperatura, la toxicidad y el riesgo de asfixia en caso de fuga del contenido de las tuberías.

El sistema de información de seguridad deberá utilizar de forma coherente múltiples elementos visuales para transmitir con precisión su información, incluyendo colores y combinaciones de colores como sistema de codificación, texto, señales de seguridad, pictogramas de peligro del SGA y flechas. La información transmitida por el sistema de información de seguridad deberá ser coherente con la evaluación de riesgos de la organización y sus planes de operación y seguridad.

Todos los elementos de un sistema de información de seguridad deberán ser distinguibles y contrastar con la información adyacente, y visibles desde la distancia de observación prevista para la operación, intervención o manipulación seguras. Cuando el contenido de las tuberías contenga sustancias peligrosas (véase el SGA), el sistema de información de seguridad deberá incluir elementos distintivos e inequívocos, así como las señales de advertencia correspondientes, los pictogramas de peligro del SGA o ambos.

Para evitar confusiones, se deben usar e instalar de manera uniforme los mismos elementos del sistema de información de seguridad en todo el sistema de tuberías de una organización, ya sea una sola unidad, varias unidades en el mismo sitio o una operación de varias plantas.

5 Elementos de los sistemas de información de seguridad para tuberías

5.1 General

El nivel de detalle que debe mostrarse en un sistema de información de seguridad para tuberías dependerá de diversos factores, como el tipo de planta, la complejidad de la operación, la disponibilidad de listas de verificación y manuales, y la competencia y habilidades de los operadores. Las organizaciones deben diseñar sistemas de información de seguridad para tuberías de acuerdo con sus necesidades operativas y de comunicación de riesgos, identificadas mediante su proceso de evaluación de riesgos.

Un sistema de información de seguridad para tuberías constará de cuatro elementos clave:

- 1) codificación por colores para identificar la naturaleza del contenido de la tubería;
- 2) nombre del contenido;
- 3) indicadores de dirección de flujo;
- 4) cuando sea aplicable, señales de advertencia, pictogramas SGA o ambos.

5.2 Codificación de colores para identificar la naturaleza del contenido en la tubería

Los sistemas de información de seguridad para tuberías deberán incorporar una codificación por colores que utilice los colores de identificación básicos y el color de seguridad amarillo para sustancias peligrosas.

Cuando no sea necesario diferenciar mejor las sustancias peligrosas, se utilizará solo el color de seguridad amarillo, sin añadir un color de identificación básico. Véase [la Tabla 1](#).

Tabla 1 — Color de seguridad y colores básicos de identificación

	Contenido de una tubería	Color	
Color de seguridad	Sustancias peligrosas	Amarillo	
Color de identificación básico	Gases en estado gaseoso o licuado	Gris	
	Líquidos y materiales fijos (polvo, granulados)	Negro	
	Ácidos	Naranja	
	Álcalis (lixiviados)	Violeta	
	Medio de extinción de incendios	Rojo	
	Agua	Verde	
	Aire	Azul	

Las coordenadas de cromaticidad de un color de identificación básico deberán estar dentro de la región de color correspondiente especificada en la Tabla 2. El factor de luminancia de cada color será el especificado en la Tabla 2. Para medir las coordenadas de cromaticidad y el factor de luminancia del marcado de tuberías, se puede utilizar el método de ensayo para materiales ordinarios especificado en la norma ISO 3864-4:2011, apartado 5.2.1. El ensayo se realizará en marcados terminados o muestras que sean representativas, en cuanto a color y textura superficial, del material utilizado en el marcado terminado.

Tabla 2 — Regiones de color para Color de seguridad y colores básicos de identificación:
coordenadas de cromaticidad y factor de luminancia para colores iluminados externamente por el iluminante estándar CIE D65

Color	Puntos de esquina de la región de color Iluminante estándar CIE D65 Observador colorimétrico estándar CIE 2°					Factor de luminancia β	
		1	2	3	4	Mínimo	Máximo
Amarillo	x	0,467	0,514 5	0,470	0,432	0,45	0,60
	y	0,516	0,472 5	0,440	0,478		
Gris	x	0,350	0,300	0,290	0,340	0,15	0,50
	y	0,360	0,310	0,320	0,370		

NOTA 1 Geometría de medición 45°/0° o 0°/45°.

NOTA 2 Todos los colores excepto el amarillo y el rojo son modificaciones de la norma ISO 14726. El amarillo y el rojo son colores de señales de seguridad de la norma ISO 3864-4.

Tabla 2 (continuación)

Color	Puntos de esquina de la región de color Iluminante estándar CIE D65 Observador colorimétrico estándar CIE 2°					Factor de luminancia β	
		1	2	3	4	Mínimo	Máximo
Negro	—	0,385	0,300	0,260	0,345		0,03
	y	0,355	0,270	0,310	0,395		
Naranja	—	0,590	0,538	0,508	0,550	0,25	0,4
	y	0,394	0,382	0,412	0,430		
Violeta	—	0,320	0,319	0,329	0,340	0,1	0,2
	y	0,218	0,272	0,295	0,230		
Rojo	—	0,705	0,592	0,574	0,663	0,07	0,2
	y	0,295	0,291	0,351	0,337		
Verde	—	0,250	0,330	0,330	0,287	0,25	0,35
	y	0,580	0,580	0,458	0,439		
Azul	—	0,160	0,196	0,218	0,205	0,15	0,25
	y	0,225	0,250	0,192	0,169		

NOTA 1 Geometría de medición 45°/0° o 0°/45°.

NOTA 2 Todos los colores excepto el amarillo y el rojo son modificaciones de la norma ISO 14726. El amarillo y el rojo son colores de señales de seguridad de la norma ISO 3864-4.

NOTA: En el [Anexo A](#) se dan ejemplos de colores de identificación.

5.3 Nombre del contenido

El nombre del contenido de la tubería se mostrará en elementos de texto que pueden ser el nombre del contenido o su fórmula química, o mediante números de acuerdo con las normas nacionales.

Las palabras más largas se pueden abreviar utilizando abreviaturas estándar aprobadas y conocidas por los operadores que se encuentran en los manuales de seguridad operativa de la organización.

El nombre del contenido deberá estar centrado y colocado dentro del color de identificación básico o en el color de seguridad amarillo utilizando los colores de contraste definidos en la [Tabla 3](#). Alternativamente, el nombre del contenido deberá ser el color de contraste negro sobre un fondo blanco.

Tabla 3 — Colores de contraste para el nombre del contenido que se mostrará en el color de seguridad y los colores de identificación básicos

	Contenido de una tubería	Identificación básica color	Color de contraste	
Color de seguridad	Sustancias peligrosas	Amarillo	Negro	Yellow
Color de identificación básico	Gases en estado gaseoso o licuado	Gris	Negro	Grey
	Líquidos y materiales fijos (polvo, granulados)	Negro	Blanco	Black
	Ácidos	Naranja	Negro	Orange
	Álcalis (lixiviados)	Violeta	Blanco	Violet

Tabla 3 (continuación)

	Contenido de una tubería	Identificación básica color	Color de contraste	
	Medio de extinción de incendios	Rojo	Blanco	Red
	Agua	Verde	Blanco	Green
	Aire	Azul	Blanco	Blue

NOTA: En el Anexo A se proporciona más información sobre los sistemas de color.

Para mejorar la legibilidad, se utilizará una fuente sans serif con el color de contraste definido en la Tabla 3. Para facilitar la lectura, se utilizarán mayúsculas y minúsculas. Véase la Figura 1.



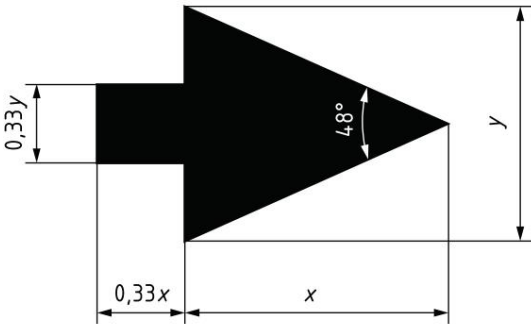
Figura 1 — Ejemplo del nombre de contenido “Aire” en el color de contraste blanco sobre el color de identificación básico azul

5.4 Indicadores de dirección de flujo

El sistema de información de seguridad utiliza flechas para indicar la dirección del flujo del contenido del sistema de tuberías.

La dirección del flujo se indicará con una flecha de una punta (véase la Figura 2) o, cuando corresponda (por ejemplo, en una tubería principal), con una flecha de dos puntas (véase la Figura 3). El eje de la flecha podrá acortarse o alargarse según sea necesario para mejorar la visibilidad de los usuarios a las distancias de observación previstas.

El indicador de dirección de flujo deberá ser negro sobre fondo blanco o de color que contraste con el color de identificación básico o con el color de seguridad definido en la Tabla 3.



Llave
x longitud de la punta de la flecha
y ancho de la punta de la flecha

Figura 2 — Dirección de indicador de flujo (bien)