

NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

NDC-SE-DA-038

**CODIGO DE COLORES DE LAS TUBERIAS, EQUIPOS
ELECTRICOS Y MECANICOS DE LAS PLANTAS DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**



Código	NDC-SE-DA-038
Estado	VIGENTE
Versión	1.0 – 31/12/2011
Fuente	GUENA – EMCALI EICE ESP – DISEÑO - CONSTRUCCIÓN
Tipo de Documento	NORMA TÉCNICA SERVICIO
Tema	DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
Comité	TÉCNICO DE APROBACION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Título	CODIGO DE COLORES DE LAS TUBERIAS, EQUIPOS ELECTRICOS Y MECANICOS DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
---------------	--

ÍNDICE

	Pág.
1.0 PROLOGO	4
2.0 OBJETO	5
3.0 ALCANCE	5
4.0 DEFINICIONES	5
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS	6
6.0 REQUISITOS	6
6.1 ELEMENTOS DE MANDO SISTEMAS ELECTRICOS	6
6.2 PANEL DE ALARMA EN SISTEMA SCADA	7
6.3 PANEL DE EVENTOS EN SISTEMAS ESCADA	8
6.4 IDENTIFICACIÓN DE COLORES NIVELES DE TENSIÓN SISTEMA SCADA	9
6.5 IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS, MAQUINAS Y EQUIPOS	10
6.6 TUBERIAS O CONDUCTOS	11
6.7 IDENTIFICACIÓN ESPECIAL Y DIRECCIÓN DE FLUJO	14
6.7.1 Etiquetas	15
6.7.2 Letreros	15
6.8 IDENTIFICACIÓN DE TANQUES	16
6.9 IDENTIFICACION DE LAS ZONAS	17
6.10 CLASIFICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS	18
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1.0 PROLOGO

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Norma Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento mediante la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

2.0 OBJETO

Esta norma tiene por objeto estandarizar el uso de colores en equipos eléctricos y mecánicos, estructuras, tuberías y recipientes que contienen fluidos y productos químicos utilizados en las plantas de tratamiento de agua potable de EMCALI EICE ESP.

3.0 ALCANCE

Aplica para los sitios de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y/o procesos que integren aparatos, máquinas, equipos, ductos, tuberías, etc, y demás instalaciones locativas necesarias para su funcionamiento y se deben utilizar los colores básicos recomendados en la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y otros colores específicos, para identificar los elementos, materiales, y demás elementos específicos que determinen y/o prevengan riesgos que puedan causar accidentes o enfermedades profesionales.

4.0 DEFINICIONES

4.1. EQUIPOS

Dentro de este grupo hacen parte motores eléctricos, sistemas de lubricación, cuerpo metálico de las maquinas, bombas, compresores, filtros, etc

4.2. ESTRUCTURAS

Se entiende por estructura toda armazón metálica que proporciona soporte de equipos y tuberías. También se encuentran en este grupo las protecciones y accesorios de las estructuras, pasamanos, guardas, etc.

4.3. NFPA

National Fire Protection Association (Asociación Nacional para protección contra incendios).

4.4. TANQUES

Es todo recipiente, presurizado o no, que sirva de almacenamiento para insumos o productos en estado líquido o gaseoso.

4.5. ZONAS

Áreas o espacios de especial atención para las personas, esto con el fin de identificar y alertar sobre algo en particular, ya sea un riesgo como por ejemplo el borde de una escalera tanques, un sitio restringido, o una estación de control como son las cajas de comando de máquinas.

5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE - TRADE ASSOCIATION (VITA)

Status Indicator Standard. Estados Unidos, ANSI/VITA 40-2003.

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS

Scheme for the Identification of Piping Systems. New York, ASME A13.1-2007.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

Norma NFPA 704: Sistema normativo para la Identificación de los riesgos de materiales para respuesta a emergencias.

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL,

Resolución 2400, mayo 22 de 1979: Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

6.0 REQUISITOS

6.1 ELEMENTOS DE MANDO SISTEMAS ELECTRICOS





Entiéndase por elementos de mando pulsadores, botones para la operación de los equipos o sistemas de centros de control en plantas y estaciones de bombeo.

Identificación de indicadores luminosos y pulsadores en varios campos de la tecnología se ha llegado a acuerdos en torno a la utilización de símbolos entre fabricantes, organismos de normalización, entidades de vigilancia y control, los cuales son cada vez más universales con el fin de prevenir riesgos para las personas.

Los colores verde, amarillo y rojo identifican estados de equipos, situaciones de servicio (indicadores luminosos) y consecuentemente identifican los medios (pulsadores) para lograr los estados definidos.

Entiéndase por indicador los Pilotos, LEDS, bombillas de indicación para mostrar el estado de un equipo o sistema. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Colores indicadores luminosos y pulsadores

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACIÓN TÍPICA	Muestra del Color
ROJO	Significa Fuera de servicio, ó advertencia de peligro ó un posible daño	Parada de emergencia. Apagado o fuera de servicio	
AMARILLO	Precaución, advertencia, daño temporal, ó estado en el cual el personal de servicio debe de tener precaución.	Acceso para suprimir condiciones anormales o evitar cambios no deseados. Indica que se encuentra en falla.	
VERDE	Utilizado para denotar una condición de operación normal en operación.	Arranque a partir de un estado seguro. En funcionamiento operación normal.	
AZUL	Forzoso	Función de desemclavamiento	

6.2 PANEL DE ALARMA EN SISTEMA SCADA

- a. Fondo de Pantalla: El fondo de la pantalla de alarmas debe ser de color Negro.
- b. Mensaje de Alarma: El fondo del mensaje de alarma debe ser de color amarillo con texto negro indicando el equipo y la alarma ocurrida con su respectivo valor cuando sea el caso.
- c. Mensaje de Falla: El fondo del mensaje de falla debe ser de color rojo con texto de color negro indicando el nombre del equipo y el fallo ocurrido con su respectivo valor cuando sea el caso.
- d. Cuando se presente la falla o alarma el fondo del mensaje debe “encender” y “apagar” con una intermitencia de un ciclo por segundo y el texto permanecer fijo.
- e. Cuando la falla o alarma sea reconocida por el usuario el fondo del mensaje debe “encender” y “apagar” con una intermitencia de un ciclo cada dos segundos y el texto permanecer fijo, quedando así hasta que la falla o la alarma no haya sido solucionada para que luego desaparezca del panel de alarmas y fallas. Ver Figura 1.

Figura 1. Panel de Alarmas y Fallas



6.3 PANEL DE EVENTOS EN SISTEMAS ESCADA

- El color del texto del panel de eventos debe ir de acuerdo con el evento ocurrido.
- Fondo de Pantalla: El fondo de la pantalla de eventos debe ser de color Negro.
- Evento de Alarma: El texto del evento de alarma debe ser de color amarillo indicando la hora, la acción ocurrida (reconocimiento de alarma o presencia de alarma), nombre del equipo y descripción del evento con su respectivo valor de ocurrencia.
- Evento de Falla: El texto del evento de falla debe ser de color rojo indicando la hora, la acción ocurrida (disparo, apagado, silenciado de alarma), nombre del equipo y descripción del evento con su respectivo valor de ocurrencia de la falla.
- Evento de Puesta en Servicio: El texto del evento de puesta en servicio o marcha debe ser de color verde indicando la hora, nombre del equipo y descripción del evento.
- Tipo de letra: El texto de los mensajes de alarmas y eventos debe ser Arial N° 12 y del encabezado de la panel de eventos y alarmas debe ser Arial N°18 con fondo gris. Ver Figura 2.
- La longitud de onda para los colores a utilizar según la norma ANSI/VITA 40-2003 son:
 - Rojo: 630 nm
 - Amarillo: 590 nm
 - Verde: 525 nm

Figura 2. Panel de eventos



6.4 IDENTIFICACIÓN DE COLORES NIVELES DE TENSIÓN SISTEMA SCADA

Los sistemas unifilares que representan sistemas eléctricos diferencian los niveles de tensión de acuerdo a la siguiente codificación según IEC65/349/CD interfaz de usuario (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Colores distintivos aplicables a Diagramas Unifilares en esquemas bases de HMI y planos

Niveles de Tensión AC	Color Distintivo Normalización ISA
115kV	LILA
34,5kV	NARANJA
13,2 kV	AMARILLO
4,16 kV	VERDE
2,4 kV	AZUL CLARO
<0,48 kV	NEGRO
<125Vdc	NEGRO

6.5 IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS, MAQUINAS Y EQUIPOS

- a. Las estructuras serán pintadas en su totalidad según el color establecido en la Tabla 3.
- b. Los equipos serán pintados en su totalidad según el color establecido en la Tabla 3.

Tabla 3. Código de colores de estructuras y equipos

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO O ESTRUCTURA	COLOR BASICO	
Mallas, cercas, estructuras, postes metálicos de alumbrado, cubiertas de equipos	Aluminio	
Cajas de empalmes eléctricos, arrancadores eléctricos, controles eléctricos, tubería conduit, tableros de control, transformadores y gabinetes eléctricos	Gris plata	
Válvulas en general, cheques de amortiguación. Uniones dresser, motores eléctricos, rastrillos, moto reductores y polipastos.	Naranja	
Bombas en general, dosificadores, variadores mecánicos, reductores de velocidad y compresores	Verde máquina	
Puente grúas , monorraíles, vigas en voladizo, acoples, plantas de emergencia acpm, guardas y soportaría	Amarillo	
Bases metálicas, pasadizos metálicos, tapas metálicas	Negro	
Pasamanos , barandas de protección, rejillas de los pisos	Amarillo+ Negro	
Bases y anclajes de concreto	Gris basalto	
Volantes de válvulas en general	Rojo	
Bases de maquinaria	Negro	

6.6 TUBERIAS O CONDUCTOS

Las tuberías o conductos que transportan fluidos (líquidos y gaseosos) y sustancias sólidas, se pintan con colores adecuados teniendo en cuenta la siguiente clasificación:





- a) Según el tipo de producto los colores serán aplicados a las tuberías o líneas en su totalidad, o mediante franjas transversales.
- b) En procesos complejos es posible que se encuentren varias tuberías del mismo color al cumplir la norma y se trate de fluidos diferentes y se preste para confusiones, por lo tanto, se sugiere pintar las tuberías de otros colores y utilizar cintas de demarcación que cumplan con las normas del código de colores.
- c) La norma de mayor aplicación y de mayor aceptación ha sido la ASME/ANSI Standard A13.1 – 2007 cuyo propósito es el asistir en la identificación de materiales peligrosos conducidos en sistemas de tuberías y sus peligros cuando son liberados al medio ambiente y definir las tuberías como conductos para el transporte de gases, líquidos, semi-líquidos ó finas partículas de polvo.
- d) En todos los casos es muy importante colocar la señalización respectiva, en lugares estratégicos, de fácil visualización que identifique el tipo de fluido y su dirección.
- e) El cambio de colores se puede aplicar a criterio de EMCALI EICE ESP, siempre que el escogido sea bien conocido por todos los trabajadores de la planta y además no haya confusión con lo especificado en el código general, teniendo en cuenta la utilización de las cintas de demarcación que cumplan con las normas de colores. (Ver Figura 3).
- f) Para todas las tuberías que se pinten en su totalidad, se deberá usar el color según la Tabla 4. La diferenciación se obtendrá con la respectiva franja, la cual se pintará o se marcará con adhesivo de acuerdo con los colores especificados en esta norma.

Figura N°3. Ejemplo de marcación de tubería






















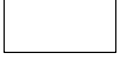




Tabla 4. Código de colores de tuberías




















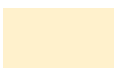







Fluido	Color Tubería		Color Básico (Norma)	
Agua cruda y agua desarenada	Azul oscuro		Verde Esmeralda	
Agua decantada	Azul mediano		Verde Esmeralda	
Agua filtrada	Verde oliva		Verde Esmeralda	
Agua tratada y de lavado	Azul claro		Verde Esmeralda	
Aguas residuales y desagües	Caoba		Verde Esmeralda	
Aguas para combatir incendio	Rojo		Rojo	
Mezcla de agua con cal	Blanco		Verde Esmeralda	
Cloro gaseoso	Naranja		Amarillo	
Cloro líquido	Amarillo ocre		Amarillo	
Agua clorada	Verde máquina		Amarillo	
Mezcla de agua con carbón activado	Negro		Verde Esmeralda	
Aceite lubricante	Verde máquina		Marrón	
Mezcla de agua con cal	Blanco		Verde Esmeralda	
Aire a presión	Azul claro		Azul oscuro	
Aire comprimido	Rojo		Rojo	
Hipoclorito de Sodio	Blanco		Amarillo ocre	
Hipoclorito de calcio	Blanco		Amarrillo ocre	

Fluido	Color Tubería		Color Básico (Norma)	
Cloruro Férrico	Amarillo ocre		Naranja	
Sulfato de Aluminio	Amarillo ocre		Naranja	

- g) Las tuberías aisladas no requerirán pintura exterior en toda su longitud. Se identificarán por el color aluminio de la lámina de protección y las respectivas franjas transversales de color pintadas o marcadas con adhesivo sobre este con los colores especificados en esta norma. Las franjas de colores transversales, deberán tener un ancho según esta norma, donde se aplicará el color distintivo y franjas a lado y lado con el color básico. Si no existe color distintivo, la franja será pintada en su totalidad con el color básico. Ver Tabla 5.

Tabla 5. Color de las etiquetas

Fluido	Color Básico (Normal)		Color Específico		Etiqueta
Agua cruda y agua desarenada	Verde Esmeralda		Azul oscuro		
Agua decantada	Verde Esmeralda		Azul mediano		
Agua filtrada	Verde Esmeralda		Verde oliva		
Agua tratada y de lavado	Verde Esmeralda		Azul claro		
Aguas residuales y desagües	Verde Esmeralda		Caoba		
Aguas para combatir incendio	Rojo		Rojo		
Mezcla de agua con cal	Verde Esmeralda		Blanco		
Cloro gaseoso	Amarillo		Amarillo		

Fluido	Color Básico (Normal)		Color Específico		Etiqueta
Cloro líquido	Naranja		Amarillo		
Agua clorada	Amarillo		Amarillo		
Mezcla de agua con carbón activado	Verde Esmeralda		Negro		
Aceite lubricante	Marrón		Amarillo ocre		
Aire comprimido	Rojo		Rojo		
Cloruro Férrico	Naranja		Amarillo		
Sulfato de Aluminio	Naranja		Marfil		
Hipoclorito de Sodio	Amarillo ocre		Blanco		
Hipoclorito de Calcio	Amarillo ocre		Blanco		

6.7 IDENTIFICACIÓN ESPECIAL Y DIRECCIÓN DE FLUJO

Si las sustancias son de alto riesgos, se debe utilizar el rótulo de identificación tanto en tuberías como en los recipientes de almacenamiento de la sustancia, en el cual se indica:

- Nombres del producto
- Símbolos químicos
- Si es tubería indicar la dirección de flujo.

La demarcación debe ser en color blanco o negro, de tal forma que contrasten con el color de la tubería o recipiente de almacenamiento.

6.7.1 Etiquetas

Las etiquetas de identificación se hacen en cinta o pintadas (ver Figura 3), bajo las siguientes dimensiones:

a) Para el color básico se emplearán cintas con flechas a lado y lado del color específico con las siguientes dimensiones:

- 3" de ancho para tuberías con \varnothing menor o igual a 20"
- 4" de ancho para tuberías con \varnothing mayor de 20"

b) Para el color específico se emplearan etiquetas con las siguientes dimensiones:

- Ancho de la etiqueta 10"
- Longitud dependerá de la cantidad de líneas de texto.

6.7.2 Letreros

Los letreros irán dentro de la franja central que lleva el color específico, se harán en color negro (para los colores básicos amarillo y blanco), o blanco (para los colores básicos rojo, azul, verde y negro) para lograr un mejor contraste. Serán en tres tamaños básicos, de la siguiente forma:

a) El tamaño de la letra del nombre del fluido se recomienda de 20 mm de ancho, centrado en la etiqueta.

b) Cuando la tubería esté colocada contra una pared, las leyendas se pintan sobre el lado visible desde el lugar de trabajo. Si está elevada, se pintan las leyendas debajo del eje Horizontal de la tubería y si ésta se encuentra apartada de las paredes, se pintan las leyendas sobre sus lados visibles.

c) Toda la marcación o identificación, pretende generar una identificación fácil de la tubería, no es necesario identificar redundantemente (muchas franjas en tramos cortos o reducidos). La Marcación debe ser sencilla y permitir la identificación rápida sin contaminar visualmente sus elementos.

d) Las etiquetas deberán ubicarse en la tubería hacia el lado más visible del personal.

e) En los tramos rectos las etiquetas o identificación del fluido se coloca cada 12 metros.

f) En los cambios de dirección, tales como codos o tees, debe ir una marcación a 10 cm después del accesorio. En tramo corto de tubería, debe ir solo una marcación en el lugar más visible y preferiblemente cercana a válvulas o accesorios.

g) En tramos rectos de 3 metros o menos entre accesorios, se coloca solo una franja en el centro.

h) En donde se entierre la tubería y en donde vuelva a salir debe haber identificación a 1 metro de estos puntos.












i) En las entradas y salidas de equipos (Bombas, tanques) se marcará junto a las válvulas si están a menos de 3 metros del equipo, de lo contrario se marcará junto al equipo.

6.8 IDENTIFICACIÓN DE TANQUES

- a. Los tanques aislados o con recubrimiento son de color blanco con los criterios de identificación de sustancias químicas estipulada por la norma NFPA 704.
- b. Para todos los tanques metálicos que se pinten en su totalidad, se deberá usar el color base según la Tabla 6 de colores. La diferenciación se obtendrá con la respectiva franja, la cual se pintará o se marcará con adhesivo de acuerdo a los colores especificados en la Tabla 6.
- c. Las franjas de colores irán en la parte superior del rombo de seguridad NFPA. Tendrán una altura de 15cm.
- d. En el caso en que los tanques estén pintados en su totalidad con el color básico y no tengan color distintivo, no llevaran franja.
- e. Las franjas se pintan horizontalmente con el color básico.
- f. Todos los tanques deben llevar el número de denominación técnica.
- g. El número de denominación técnica, debe ir precedido de las letras TK y un guión. Ejemplo: TK – 01.
- h. Los tanques que el área determine, deben llevar el nombre de su contenido.
- i. El nombre del contenido o producto almacenado debe ir sobre el rombo de seguridad de la NFPA.
- j. Esta marcación, debe ir en caracteres negros.
- k. Todos los tanques deben llevar el rombo de seguridad según la norma de la NFPA – 704.Ver Figura 4.
- l. La ubicación y dimensiones del rombo se establecen en el numeral 6.9 de acuerdo a la clasificación de los productos.

Tabla 6. Código de colores de tanques

Fluido	Color Básico		Color Específico		Etiqueta
Acpm	Marrón		Gris claro		
Aceites lubricantes y	Marrón		Gris claro		
Productos químicos con recubrimiento	Blanco		Blanco		

Fluido	Color Básico		Color Específico		Etiqueta
Aire de vacío	Azul oscuro		Gris claro		
Aire comprimido	Azul oscuro		Gris claro		
Agua contra incendio	Rojo		Gris claro		
Agua potable	Verde		Gris claro		

6.9 IDENTIFICACION DE LAS ZONAS

- Las zonas y vías serán demarcadas por una línea o franjas de color establecido en la Tabla 7.
- Las zonas de alto riesgo de accidente se demarcarán con franjas intercaladas

Tabla 7. Colores de zonas y vías

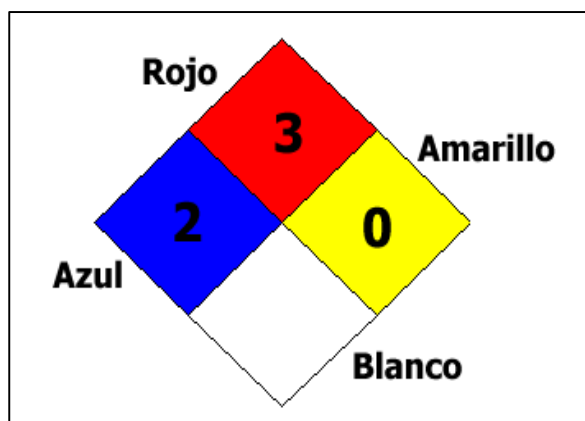
Descripción de la zona y/o vía	Color	Demarcación	Color
Alto riesgo de accidente	Amarillo + Negro	Área	
Ascensos	Amarillo + Negro	Línea	
Área de almacenamiento	Amarillo	Línea	
Carga y descargue	Amarillo + Negro	Área	
Corredor peatonal	Amarillo + Negro	Línea	
Evacuación o refugio	Verde	Línea	
Extintores	Rojo	Línea	
Hidratantes	Rojo	Línea	
Parqueo de vehículos	Amarillo	Línea	
Pisos	Gris	Área	
Cargas suspendidas	Amarillo + Negro	Área	

6.10 CLASIFICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS

Se adoptan para EMCALI EICE ESP los criterios de identificación de sustancias químicas peligrosas, de acuerdo con los de clasificación internacional estipulados en la norma NFPA 704.

La norma NFPA 704 pretende a través de un rombo seccionado en cuatro partes de diferentes colores, indicar los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar. El diagrama del rombo se presenta a continuación en la Figura 4.

Figura 4. Diagrama de rombo



- Los colores hacen referencia a:



- Rojo: Con este color se indican los riesgos a la inflamabilidad.
- Azul: Con este color se indican los riesgos a la salud.
- Amarillo: Con este color se indican los riesgos por reactividad (inestabilidad)
- Blanco: En esta casilla se harán las indicaciones especiales para algunos productos. Como producto oxidante, corrosivo, reactivo con agua o radioactivo.

- El Grado de Riesgo está definido como:

- 4 Extremo (muy peligroso)
- 3 Alto (peligroso)
- 2 Moderado (advertencia)
- 1 Bajo (precaución)
- 0 Insignificante (estable)

- Los símbolos especiales que pueden incluirse en el recuadro blanco son:

- OXI Agente oxidante
- COR Agente corrosivo

-  Reacción violenta con el agua
- ALK Agente alcalino
- ACID Agente ácido
-  Radioactividad

Las dimensiones del rombo se expresan en la Tabla 7 y se ilustran en la Figura 5.

Tabla 7. Dimensiones del Rombo

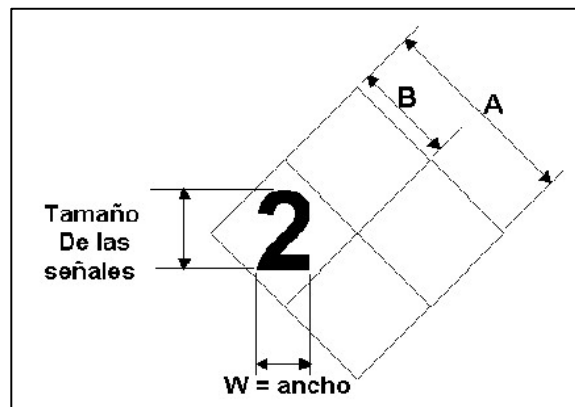
DIMENSIONES (pulgadas)			
Tamaño señales	W	A	B
1	0.7	2 ^{1/2}	1 ^{1/4}
2	1.4	5	2 ^{1/2}
3	2.1	7 ^{1/2}	3 ^{3/4}
4	2.8	10	5
6	4.2	15	7 ^{1/2}

W: ancho de los números o letras.

A: rombo grande

B: rombo pequeño

Figura 5. Dimensiones del Rombo



En la Tabla 8 se especifica el tamaño mínimo que debe tener las señales para que puedan ser legibles a ciertas distancias.

Tabla 8. Tamaño mínimo de señales según la distancia de lectura

Distancia a la cual las señales deben ser legibles	Tamaño mínimo requerido de las señales
50 pies	1 pulg
75 pies	2 pulg
100 pies	3 pulg
200 pies	4 pulg
300 pies	6 pulg

Excepción: para contenedores con capacidad de un galón o menos, los símbolos pueden ser reducidos en tamaño, así:

- La reducción debe ser proporcional.
- Los colores no varían
- Las dimensiones horizontal y vertical del rombo no deben ser menores a una pulgada (2.5 cm)

7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM), 2006.

Clasificación de productos químicos según la norma NF 704. CISTEMA - SURATEP. SURATEP S.A. Mayo 24 de 2005.