



COMISIÓN FEDERAL
DE ELECTRICIDAD



RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS Y PINTURAS PARA CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

ESPECIFICACIÓN
CFE D8500-22

ABRIL 2015
REVISA Y SUSTITUYE A LA
EDICIÓN DE AGOSTO 2012

MÉXICO

P R E F A C I O

Esta **especificación** ha sido elaborada de acuerdo con las Bases Generales para la Normalización en CFE. La propuesta de revisión fue preparada por la **Subdirección de Generación**.

Participaron en la elaboración de la presente **especificación** las áreas siguientes:

COORDINACIÓN DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS

GERENCIA DE ABASTECIMIENTOS

GERENCIA DE LAPEM

GERENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

SUBDIRECCIÓN DE GENERACIÓN

El presente documento normalizado entra en vigor a partir de la fecha abajo indicada y debe ser actualizado y revisado tomando como base las observaciones que se deriven de la aplicación del mismo. Dichas observaciones deben enviarse a la Gerencia de **LAPEM**, cuyo Departamento de Normalización y Metrología coordinará la revisión.

Esta **especificación** revisa y sustituye a la edición de agosto de 2012 y a todos los documentos normalizados de CFE relacionados con recubrimientos anticorrosivos y pinturas para centrales hidroeléctricas que se hayan publicado.

AUTORIZO:



ING. LUIS JAVIER FREYRE RIZO
GERENTE DEL LAPEM

NOTA: Entra en vigor a partir de: 150605

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

C O N T E N I D O

1	OBJETIVO	1
2	CAMPO DE APLICACIÓN	1
3	NORMAS QUE APLICAN	1
4	DEFINICIONES	4
4.1	Definiciones	4
5	SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	9
5.1	CRETIB	9
6	CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES	10
6.1	Clasificación	10
7	CONDICIONES DE OPERACIÓN	10
7.1	Selección de Sistemas de Recubrimientos Anticorrosivos para Equipos, Sistemas Operacionales y Obra Civil	10
7.2	Colores de Identificación para Elementos Operacionales, Equipos y Obras Civiles	33
7.3	Letreros de Identificación para Equipos, Elementos Operacionales y Obra Civil	34
8	CONDICIONES DE DESARROLLO SUSTENTABLE	39
8.1	Generalidades	39
8.2	Procedimiento	39
9	CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	39
10	CONTROL DE CALIDAD	40
10.1	Procedimiento para el Mantenimiento de Sistemas de Recubrimientos Anticorrosivos	41
11	MARCADO	42
11.1	Placa de Datos	42
12	BIBLIOGRAFÍA	43
	APÉNDICE A	44
	FIGURA 1 - Ubicación de letreros en lugares visibles	35
	FIGURA 2 - Tamaño de la letra para letrero	36
	FIGURA 3 - Letreros para tanques	37
	FIGURA 4 - Localización de equipo principal de una central hidroeléctrica	38
	TABLA 1 - Sistemas de recubrimientos anticorrosivos para centrales hidroeléctricas	11

TABLA 2 – Recubrimientos anticorrosivos y pinturas para equipos y sistemas operacionales _____ 16

TABLA 3 - Recubrimientos anticorrosivos para obra civil _____ 29

TABLA 4 - Asignación de colores en obras civiles y elementos operacionales (según zona climática) * _____ 31

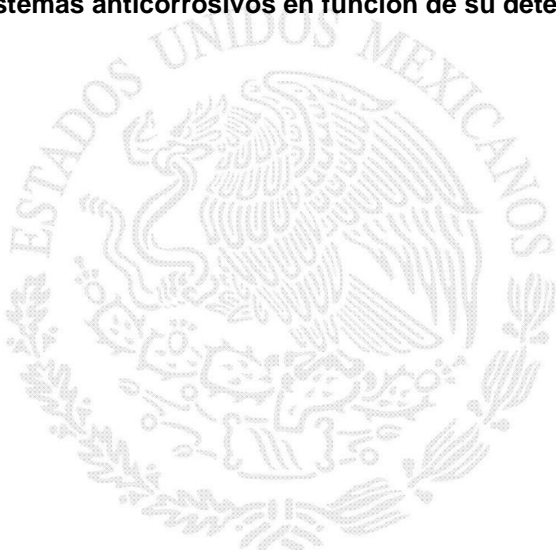
TABLA 5 - Colores de seguridad _____ 33

TABLA 6 - Colores de identificación para tuberías de acuerdo al fluido que conduce (NOM-026-STPS) _____ 33

TABLA 7 - Selección de colores contrastantes (NOM-026-STPS) _____ 36

TABLA 8 - Niveles de control de calidad de los recubrimientos _____ 41

TABLA 9 - Mantenimiento de sistemas anticorrosivos en función de su deterioro aparente _____ 42



1 OBJETIVO

Establecer lo siguiente:

- a) Los sistemas de recubrimientos anticorrosivos y pinturas para los elementos operacionales, equipos y obra civil, cubriendo las etapas de fabricación montaje y mantenimiento.
- b) Los procedimientos de control de calidad, tanto de los productos que se adquieren como de los métodos de aplicación correspondientes.
- c) La identificación de equipos, elementos operacionales y áreas, mediante una codificación de colores y letreros.
- d) La selección de colores de la central, con base en criterios de ahorro de energía, luminosidad, apariencia y un ambiente agradable y de seguridad en el trabajo.
- e) Los procedimientos para el mantenimiento de los sistemas de recubrimientos anticorrosivos.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Es un soporte técnico que se anexa a las bases de la licitación y contrato para la aplicación de recubrimientos anticorrosivos y pinturas a instalaciones y equipos de centrales hidroeléctricas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

3 NORMAS QUE APLICAN

NOM-001-SEMARNAT-1996	Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Bienes Nacionales.
NOM-001-STPS-2008	Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas en los Centros de Trabajo- Condiciones de Seguridad e Higiene.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales a los Sistemas de Alcantarillado.
NOM-003-SCT-2008	Características de las Etiquetas de Envases y Embalajes Destinadas al Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos.
NOM-004-SCT-2008	Sistema de Identificación de Unidades Destinadas al Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos.
NOM-005-SCT-2008	Información de Emergencia para el Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos.
NOM-006-STPS-2014	Manejo y Almacenamiento de Materiales-Condiciones y Procedimientos de Seguridad.
NOM-007-SCT2-2010	Marcado de Envases y Embalajes Destinados al Transporte de Sustancias y Residuos Peligrosos.

NOM-008-SCFI-2002	Sistema General de Unidades de Medida.
NOM-010-SCT2-2009	Disposiciones de Compatibilidad y Segregación para el Almacenamiento y Transporte de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos.
NOM-011-SCT2-2012	Condiciones para el Transporte de las Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos en Cantidades Limitadas.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Genere Ruido.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de Protección Personal, Selección, Uso y Manejo en los Centros de Trabajo.
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la Identificación y Comunicación de Peligros y Riesgos por Sustancias Químicas Peligrosas en los Centros de Trabajo.
NOM-019-SCT2-2004	Disposiciones Generales para la Limpieza y Control de Remanentes de Sustancias y Residuos Peligrosos en las Unidades que Transportan Materiales y Residuos Peligrosos.
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión y calderas-Funcionamiento- Condiciones de seguridad.
NOM-023-STPS-2012	Trabajo en Minas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías.
NOM-028-SCT2-2010	Disposiciones Especiales para los Materiales y Residuos Peligrosos de la Clase 3, Líquidos Inflamables Transportados.
NOM-030-STPS-2009	Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo – Organización y Funciones.
NOM-043-SCT-2003	Documento de Embarque de Sustancias, Materiales y Residuos Peligrosos.
NOM-047-SSA1-2011	Que Establece los Límites Biológicos Máximos Permisibles de Solventes Orgánicos en el Personal Ocupacionalmente Expuesto.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que Establece las Características, el Procedimiento de Identificación, Clasificación y los Residuos Peligrosos.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que Establece el Procedimiento para Llevar a cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que Hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Establece el Procedimiento para Determinar la Incompatibilidad entre Dos o Más Residuos Considerados como Peligrosos por la Norma NOM-052-SEMARNAT.

	RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS Y PINTURAS PARA CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	ESPECIFICACIÓN CFE D8500-22
---	--	--

NOM-055-SEMARNAT-2003	Que Establece los Requisitos que Deben Reunir los Sitios que se Destinarán para un Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos Previamente Estabilizados.
NOM-113-STPS-2009	Calzado de Protección.
NOM-115-STPS-2009	Cascos de Protección Especificaciones, Métodos de Prueba y Clasificación.
NOM-116-STPS-2009	Seguridad - Respiradores Purificadores de Aire Contra Partículas Nocivas.
NOM-117-STPS -1994	Guantes de Protección contra Sustancias Químicas (Uso Doméstico General e Industrial).
NMX-C-426-ONNCCE-2003	Industria de la Construcción - Determinación del Contenido del Pigmento y del Contenido de Vehículo en Pinturas.
NMX-C-427-ONNCCE-2003	Industria de la Construcción-Pinturas-Determinación del Tiempo del Secado al Tacto y Tiempo de Secado Duro de los Recubrimientos para Protección Anticorrosiva.
NMX-C-451-ONNCCE-2007	Pintura Alquidálica para señalamiento de Tránsito.
NMX-C-454-ONNCCE-2007	Determinación de la Densidad Absoluta de Pinturas.
NMX-C-455-ONNCCE-2007	Determinación de Viscosidad Empleando el Viscosímetro Stormer.
NMX-C-456-ONNCCE-2007	Determinación del Grado de Molienda de los Pigmentos.
NMX-U-001-SCFI-2011	Recubrimientos, Pinturas, Barnices y Productos Afines-Términos y Definiciones.
NMX-U-026-1981	Pinturas Recubrimientos y Productos Afines-Determinación de Residuo en Malla DGN 130 M.
NRF-037-CFE-2003	Guantes de Protección contra Sustancias Químicas.
NRF-071-CFE-2010	Sistemas de Protección Anticorrosiva para Equipo Eléctrico Instalado a la Intemperie.
CFE 0MUR0-31-1988	Suministro e Instalación de Muros y Techos de Lámina de Acero.
CFE D8500-01-2009	Especificación para la Selección y Aplicación de Recubrimientos Anticorrosivos.
CFE D8500-02-2009	Recubrimientos Anticorrosivos.
CFE L0000-15-1992	Código de Colores.
CFE L0000-57-1998	Sistema de Administración de Seguridad Industrial en CFE.

NOTA: En caso de que los documentos anteriores sean revisados o modificados, debe utilizarse la edición vigente en la fecha de la publicación de la convocatoria a la licitación, salvo que la CFE indique otra cosa.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

4 DEFINICIONES

4.1 Definiciones

Para efectos de esta especificación se establecen las definiciones siguientes, de ser necesario consultar la norma NMX-U-001-SCFI para otras definiciones:

4.1.2 Acabado

Es la capa o capas final(es) de recubrimiento con propiedades de resistencia al ambiente y sellado del primario o intermedio y que cumpla con funciones estéticas.

4.1.3 Adhesión

Es la tendencia de un recubrimiento a permanecer unido a una superficie.

4.1.4 Agua cruda

Es el agua proveniente de pozo, río, lago o laguna sin tratamiento alguno.

4.1.5 Ambiente

Son las condiciones de exposición a las que están sometidas las superficies por recubrir.

4.1.6 Ambiente industrial

Los ambientes industrial y urbano se consideran juntos y es cuando la concentración media de NaCl se mantiene inferior a 15 mg/m² día, pero la concentración de SO₂ adquiere valores medios superiores a 15 mg/m² día.

4.1.7 Ambiente marino

Es cuando la concentración de NaCl es superior a 15 mg/m² día, independientemente de la concentración que alcance el SO₂.

4.1.8 Ambiente rural

Es cuando las concentraciones medias de SO₂ y NaCl son inferiores a 15 mg/m² día.

4.1.9 Área de riesgo

Zonas de una central Hidroeléctrica que por la operación de los equipos u otras causas pueden ser peligrosas para el personal.

4.1.10 Caleo

Término que se refiere al polvo, producto de la degradación del recubrimiento epóxico por efecto de los rayos ultravioleta.

4.1.11 Central hidroeléctrica

Central que obtiene energía eléctrica a partir de la energía potencial del agua.

4.1.12 Condiciones de exposición

Es el conjunto de características físicas y químicas a las que está sujeta una superficie a recubrir.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

4.1.13 Componente volátil

Es la parte del recubrimiento que se evapora y que proporciona fluidez al mismo.

4.1.14 Corrosión

Es el deterioro de un material (generalmente un metal) o de sus propiedades debido a la interacción con su ambiente, por medio de una reacción electroquímica.

4.1.15 Detector de poros

Es el instrumento utilizado para localizar discontinuidades en las capas secas de los recubrimientos.

4.1.16 Disposición final

Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuados para evitar daños al ambiente (sitios de confinamiento controlado).

4.1.17 Elementos operacionales

Son los constituyentes de los diferentes equipos y obras civiles, por ejemplo: tuberías, tableros, válvulas, estructuras y barandales.

4.1.18 Equipos

Son los principales constituyentes de una central hidroeléctrica, por ejemplo: turbina, generador, transformadores, grúas y bombas.

4.1.19 Escama de laminación

Es la capa de óxidos, formada en una superficie metálica durante su fabricación y que se puede presentar en dos formas:

- a) Fuertemente adherida.
- b) Suelta.

4.1.20 Espesor húmedo

Es el espesor de la capa de recubrimiento inmediatamente después de aplicado.

4.1.21 Espesor seco

Es el espesor de la capa del recubrimiento que permanece en la superficie una vez alcanzado su secado duro.

4.1.22 Escarificado

Dar perfil de anclaje al concreto por medios mecánicos.

4.1.23 Exteriores

4.1.23.1 Exteriores de equipo

Es la superficie externa de un equipo.

4.1.23.2 Exteriores en condiciones de exposición

Es la superficie expuesta a la intemperie.

4.1.24 Ignífugo

Recubrimiento protector contra el fuego.

4.1.25 Inhibidor de corrosión

Es la sustancia que atenúa o controla la acción de la corrosión.

4.1.26 Inhibidor fase-vapor

Es un compuesto orgánico que agregado al ambiente se vaporiza controlando y reduciendo la acción de la corrosión en las superficies metálicas.

4.1.27 Inmersión

Son las condiciones de exposición de las superficies que están en contacto continuo con un líquido.

4.1.28 Interiores

4.1.28.1 Interiores de equipo

Es la superficie interna de un equipo.

4.1.28.2 Interiores en condiciones de exposición

Es la superficie no expuesta a la intemperie.

4.1.29 Intermedio

Es el recubrimiento que sirve de enlace entre el primario y el acabado, pudiendo cumplir además la función de incrementar el espesor del sistema.

4.1.30 Inspección

Es una fase de control de calidad en la que mediante un examen, observación o medida se determina la conformidad del sistema de recubrimiento anticorrosivo durante la fabricación del producto y aplicación de acuerdo con requisitos de calidad preestablecidos.

4.1.31 Limpieza de superficies

Es la remoción de grasas, aceite y polvos de la superficie por recubrir.

4.1.32 Lote de producto

Es el producido en una sola preparación en fábrica.

4.1.33 Materiales peligrosos

Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

4.1.34 Niveles de control de calidad

Es la clasificación que se le otorga a un equipo o producto de acuerdo con sus características de operación, seguridad, dimensiones y mantenimiento, siendo el número 1 para los más importantes y 4 para los menos importantes.

4.1.35 Obra civil

Son las construcciones de una central hidroeléctricas que soportan, fijan o contienen los equipos y sistemas operacionales, por ejemplo: cortina, obra de toma, casa de máquinas, almacenes, estructuras en general, cimentaciones, edificios y accesos.

4.1.36 Perfil de anclaje

Es la rugosidad de la superficie que permite la adherencia apropiada del recubrimiento anticorrosivo.

4.1.37 Pigmento

Es el componente de un recubrimiento formado por partículas sólidas y finas que le proporcionan algunas de sus características físicas y/o químicas requeridas.

4.1.38 Pintura

Es un recubrimiento que se utiliza para fines estéticos, generalmente su espesor es menor de 50 μm .

4.1.39 Plan de calidad

Es el documento en el que el proveedor debe planear, documentar y registrar las actividades de inspección, supervisión y pruebas para las fases constitutivas de ingeniería, producción, abastecimientos, instalación, puesta en servicio y servicios post-venta para los bienes o servicios que suministra a la CFE.

4.1.40 Poros

Son las discontinuidades en las capas secas de los recubrimientos.

4.1.41 Primario

Es la capa o capas de recubrimiento con propiedades de adhesión y compatibilidad tanto con las superficies, así como con las capas subsecuentes y generalmente con acción inhibidora de la corrosión.

4.1.42 Protección en fábrica

Es la protección que se da a las superficies recién fabricadas para su almacenamiento, transporte y montaje.

4.1.43 Protección de mantenimiento

Es la aplicación o retoque de recubrimiento a los equipos, sistemas operacionales e instalaciones en servicio que previamente se han recubierto.

4.1.44 Protección en montaje

Es la aplicación de recubrimiento que se da a los equipos, sistemas operacionales y obra civil antes, durante o al término de su instalación.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

4.1.45 Punto de espera

Es cada etapa durante la fabricación de una unidad de producto en que un supervisor debe estar presente, para atestiguar el proceso.

4.1.46 Punto de rocío

Es la temperatura a la cual se inicia la condensación de la humedad del aire.

4.1.47 Recubrimiento anticorrosivo

Es un material que se aplica sobre una superficie, con la finalidad de protegerla de la acción de la corrosión, aislándola del ambiente en que se encuentra y cuyo espesor es menor de 1 000 μm .

4.1.48 Recubrimiento antivegetativo

Es el recubrimiento utilizado en ambientes propicios al desarrollo de organismos vivos nocivos a las instalaciones.

4.1.49 Rendimiento teórico

Es el área en m^2 que se cubre con 1 dm^3 de recubrimiento anticorrosivo, a un espesor seco a 25 μm .

4.1.50 Resistividad

Es la resistencia específica de un material en $\Omega \cdot \text{m}$ que se determina sobre una muestra del mismo que tenga 1 m de longitud y un m^2 de sección transversal.

4.1.51 Residuo

Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permita utilizarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

4.1.52 Residuo Peligroso

Es todo aquel residuo en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representa un peligro para el equilibrio ecológico o para el ambiente.

4.1.53 Revestimiento

Recubrimiento anticorrosivo de un espesor seco mayor a 1 000 μm .

4.1.54 Secado duro

Se determina cuando al ejercer la máxima presión del brazo con el dedo pulgar sobre un punto determinado de superficie recubierta, se hace un giro de 90 ° sin separar el dedo, la película no sufre deformación.

4.1.55 Sistemas operacionales

Conjunto de equipos y elementos que se diseñan para realizar una función necesaria en la operación de la central hidroeléctrica y protección de personal y equipo.

4.1.56 Sistema de recubrimiento anticorrosivo

Está formado por:

- a) Preparación de superficies.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

- b) Una o más capas de recubrimiento anticorrosivo que pueden ser, primario, intermedio y acabado según lo especificado.
- c) La aplicación de dichas capas de recubrimiento.

4.1.57 **Secuestrante de oxígeno**

Sustancia que reacciona con el oxígeno disuelto en el agua.

4.1.58 **Solvente (desengrasante)**

Líquido empleado para disolver grasas y aceites adheridos al sustrato.

4.1.59 **Sustancias contaminantes (en una superficie)**

Es cualquier sustancia extraña a la superficie tales como: sal, polvo, aceite, grasa, suciedad, óxido, escama de laminación o agua.

4.1.60 **Sustrato**

Superficie donde se aplica un recubrimiento anticorrosivo.

4.1.61 **Superficies sujetas a tránsito**

Se refiere a lugares que sufren abrasión, ocasionada por la circulación de personal o equipo.

4.1.62 **Vehículo**

Porción líquida de un recubrimiento que contiene resinas, componentes volátiles, aditivos y algunos componentes inertes.

4.1.63 **Viscosidad**

Propiedad física de líquidos y gases que mide su facilidad de fluidez.

4.1.64 **Volumen de sólidos**

Volumen ocupado por la parte no volátil del recubrimiento, expresado en por ciento.

4.1.65 **Zona climática**

Agrupación de zonas conforme a condiciones meteorológicas similares. Está basada en el sistema implementado por "Köppen" y modificado por E. García en 1964, para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana, (véase figura 1 de la especificación CFE D8500-01).

5 **SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**

5.1 **CRETIB**

Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico infeccioso.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

6 CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES

6.1 Clasificación

Para los fines de esta especificación, se agrupan las partes que conforman las centrales hidroeléctricas en:

- a) Equipos y sistemas operacionales.
- b) Obra civil.

7 CONDICIONES DE OPERACIÓN

La selección del sistema de recubrimiento anticorrosivo para Centrales Hidroeléctricas, se debe realizar tomando en cuenta las condiciones de los elementos operacionales, equipos y obras civiles, según se indican en la tabla 2, 3 y tabla 4 de esta especificación, seguido de su identificación (párrafos 7.2, y 7.3) y al procedimiento para el mantenimiento de sistemas de recubrimientos anticorrosivos.

7.1 Selección de Sistemas de Recubrimientos Anticorrosivos para Equipos, Sistemas Operacionales y Obra Civil

7.1.1 Tablas para la selección de sistemas de recubrimientos anticorrosivos

Las tablas 2 y 3 de esta especificación, muestran el número del sistema de recubrimiento anticorrosivo recomendado, lugar de aplicación del primario y acabado, nivel de control de calidad, número del sistema para mantenimiento, color para equipos, obra civil y sistemas operacionales respectivamente. En la tabla 1 se indican los sistemas de recubrimientos anticorrosivos incluidos en las tablas 2 y 3.

TABLA 1 - Sistemas de recubrimientos anticorrosivos para centrales hidroeléctricas

Sistema No.	Preparación de superficie (CFE D8500-01)	Primario (CFE D8500-02)	Número de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm	Acabado (CFE D8500-02)	No. de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm
1.1	PAB	P11-Inorgánico de cinc autocurante base solvente	1	50 a 80	A3-Epoxico altos sólidos A24-Polisiloxano acrílico	1 1	100 100 a 150
6	PMA o PMO	P23-Fosfato de cinc alquidial óxido	1	50 a 75	A1-Alquidálico	2	40 a 50
7.1	PAC	P34-epoxi-amina de altos sólidos	1	100 a 150	A29-Acabado poliuretano modificado de alto sólidos	1	50 a 75
10	PMA o PMO	P23-Fosfato de cinc alquidial-óxido	1	50 a 75	A1-Alquidálico	2	40 a 50
12.1	PACB	---	---	---	A21-Epóxico autoimprimante altos sólidos	2	100 a 200
12.2	PACB	---	---	---	A27- Epóxico catalizado de alto espesor	1	1 000 a 1 500
13.1	PACB	P18-Primario y saturante epoxi-poliámidas	2	25	A16- Revestimiento Epoxi-poliámidas con fibra de vidrio	2	1 600
13.4	PACB	---	---	---	A27-Epóxico catalizado de alto espesor	2	1 000 a 1 500
18.1	PAB	P11-Inorgánico de cinc autocurante base solvente	1	50 a 80	A29-poliuretano modificado de altos sólidos	1	50 a 75
19.2	PACB	P31-Aluminio para alta temperatura	1	150 a 200	---	---	---
21.2	PACB	---	---	---	A27-Epóxico catalizado de alto espesor	2	1 000 a 1 500
22	PMA o PMO	P23-Fosfato de cinc alquidial óxido	1	50 a 75	A1-Alquidálico	2	40 a 50

Continúa...

...continuación

Sistema No.	Preparación de superficie (CFE D8500-01)	Primario (CFE D8500-02)	Número de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm	Acabado (CFE D8500-02)	No. de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm
26.1	PAB	P9-Orgánico de cinc epóxico poliamida	1	75	A29-poliuretano modificado de altos sólidos	1	50 a 75
28.1	PAR	A21- Epóxico autoimprimante altos sólidos	1	100 a 200	A29 –Poliuretano modificado de altos sólidos	2	50 a 75
28.2	PAR o Escarificado	P28 – Sellador epóxico para carpeta monolítica	1	75	A31 – Nivelador epóxico para pisos de servicio severo 100 % sólidos	1	6350
28.3	PAR o Escarificado	P28 – Sellador epóxico para carpeta monolítica	1	75	A29 – Poliuretano modificado de altos sólidos	2	50 a 75
33.2	PAC, PMO o PAP	P33-Epoxi-cicloalifático de altos sólidos	1	350 a 500	---	---	---
34.1	PMA o PMO	P29-Látex base agua antinflama	1	120	A26 Látex base agua antinflama	1	30 a 50
34.2	PACB	P32- Intumescente contra incendios	1	760 a 1300	---	---	---
34.3	PAC, PMO o PAP	P34 Epoxi-amina de altos sólidos	1	100 a 150	---	---	---
35	PACB, PMA, PMO o PAP	P9- Orgánico de cinc epoxi-poliamida	1	75	A24 Polisiloxano acrílico	1	100 a 150
35.1	PACB, PMA, PMO o PAP	P9 Orgánico de cinc epoxi-poliamida	1	75	A29 Poliuretano modificado de altos sólidos	1	50 a 75

Continúa...

...continuación

Sistema No.	Preparación de superficie (CFE D8500-01)	Primario (CFE D8500-02)	Número de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm	Acabado (CFE D8500-02)	No. de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm
37	PMA, PMO, PAP o PAR	P23 Fosfato de cinc alquidál-óxido	1	50 a 75	A1-Alquidálico	2	40 a 50
42.1	PMA o PMO	A21- Acabado epóxico autoimprimante altos sólidos	2	100	A29-Poliuretano modificado de alto sólidos	1	50 a 75
42.2	PMA o PMO	---	---	---	A21-Epóxico autoimprimante altos sólidos	2	100 a 200
51	PMA	---	---	---	A29 Poliuretano modificado de alto sólidos	1	50 a 75
60	LSO o LDE	P17- Mordentador para acero galvanizado	1	10 a 20	A3 – Epóxico altos sólidos	1	100
		P34- Epoxi amina de altos sólidos	1	100 a 150	A29 – Poliuretano modificado de altos sólidos	1	50 a 75
61	LSO o LDE	P17 Mordentador para acero galvanizado	1	10 a 20	A2 – Epoxi-poliamida	1	50
		P21 Vinil epóxico fosfato de cinc óxido	2	25	A29 – Poliuretano modificado de altos sólidos	1	50 a 75

Continúa...

...continuación

Sistema No.	Preparación de superficie (CFE D8500-01)	Primario (CFE D8500-02)	No. de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm	Acabado (CFE D8500-02)	No. de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm
62.1	PMA o PMO	P26 orgánico de cinc ester epóxico	2	38	---	---	----
62.2	PMA o PMO	---	---	---	A34 – Poliaspártico para mantenimiento	2	200 a 250
63.2	LSO o LDE	P17 Mordentador de acero galvanizado	1	10 a 20	A27- Epóxido catalizado de alto espesor	1	1 000 a 1 500
64	PMA o PMO	P34 – Epoxiamina de altos sólidos o	1	100 a 150	A3-Epóxico-altos sólidos	1	100
		P26 – Orgánico de cinc éster epóxico	2	38	A29 – Poliuretano modificado de altos sólidos	1	50 a 75
65	PMA o PMO	P21-Vinil epóxi-fosfato de cinc óxido o	2	25	A2-Epoxi-poliamida	1	50
		P26- Orgánico de zinc éster epóxico	2	38	A29 – Poliuretano modificado de altos sólidos	1	50 a 75

Continúa...

...continuación

Sistema No.	Preparación de superficie (CFE D8500-01)	Primario (CFE D8500-02)	No. de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm	Acabado (CFE D8500-02)	No. de capas	Espesor mínimo seco por capa en μm
67	PMA	---	---	---	A32-Pintura acrílica para señalamiento de tráfico	1	380
72.1	Resanar la superficie y dejarla secar CFE-PAR	---	---	---	A21-Epóxico autoimprimante altos sólidos	2	100 a 200
73	Preparación de superficie CFE-PAR	P28 – Sellador epóxico para carpeta monolítica	1	75	---	---	---
75	Resanar la superficie y dejarla secar CFE-PAR	P-33 epoxi-cicloalifático de altos sólidos	1	350 a 500	---	---	---
75.1	CFE-PAR	P-28 primario sellador epóxico para carpeta monolítica	1	75	A16 revestimiento epoxi-poliamida con fibra de vidrio	1	1 600
76	Resanar la superficie y dejarla secar	Sellador recomendado por el fabricante	---	---	A13-Vinílico emulsionado	2	---
77	LSO	---	---	---	A33 elastómero de poliuretano	1	No mayor a 6 117

TABLA 2 – Recubrimientos anticorrosivos y pinturas para equipos y sistemas operacionales

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota
		F = Fábrica M = Montaje					
1 TURBINA							
Anillo, bielas y palancas de regulación	10	F	F	4	37	14 verde pistache	---
Caja sello de flecha	10	F	F y M	2	37	14 verde pistache	---
Carcasa (Caracol) Interior carcasa para Francis y cuando proceda para Kaplan	Agua cruda	12.1	---	M	2	42.2	---
	Agua negra tratada	12.2	---	M	2	41	---
	Agua negra sin tratar	13.4	---	M	2	41	---
Carcasa turbina bulbo:	Interior	10	F	M	4	37	14 verde
	Exterior	13.4	---	M	1	41	---
Cubierta de la chumacera de carga	10	F	F y M	2	37	14 verde pistache	---
Escudo inferior	13.4	M	M	1	41	---	---
Escudo superior	13.4	M	M	1	41	---	---

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota
		F = Fábrica M = Montaje					
Exterior carcasa	Embebida en concreto	13.4	---	M	2	41	---
	Expuesta	10	---	M	2	37	14 verde pistache
Grúa circular	10	F	F y M	2	37	16 amarillo fuerte	---
Pozo de oscilación	Inmersa	13.4	M	M	1	41	26 ostión
	Expuesta al ambiente	nota a)	M	M	2	nota m)	---
Sección metálica del Foso de la turbina	Interior	13.4	---	M	2	41	---
	exterior	13.4	---	M	2	41	---
Tapa superior turbina Francis	Interior	13.4	M	M	1	41	---
	Exterior	12.1	M	M	2	42.2	14 verde pistache
Tubería a presión	Interior	13.4	M	M	1	41	3 aluminio o
	Exterior	a)	M	M	2	nota m)	1 blanco
Tubo de aspiración		13.4	M	M	1	41	-----

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota
		F = Fábrica M = Montaje					
Turbina Pelton	Inyectores	j)	---	---	---	---	j)
	Deflectores	j)	---	---	---	---	j)
Válvula de admisión y bridas	10	F	F	2	37	14 verde pistache	b)
2 SISTEMA ACEITE DE REGULACIÓN							
Compresor de aire	10	F	M	2	37	14 verde pistache	---
Gabinete del actuador	10	F	F	2	37	14 verde pistache	---
Motobombas	10	F	F	2	37	17 amarillo	---
Regulador de velocidad	10	F	F	2	37	17 amarillo	---
Servomotores	10	F	F	4	37	17 amarillo	---
Tanque aceite-aire	10	F	M	2	37	17 amarillo y 19 azul eléctrico	---
Tuberías, válvulas y accesorios	10	M	M	2	37	16 amarillo fuerte	q)
3 SISTEMA DE ACEITE DE LEVANTE							
Central oleodinámica	10	F	F	2	37	17 amarillo	---
Motobombas	10	F	F	2	37	17 amarillo	---
Tuberías, válvulas y accesorios	10	M	M	2	37	16 amarillo fuerte	q)

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota	
		F = Fábrica M = Montaje						
4 SISTEMA DE ACEITE DE LUBRICACIÓN								
Gabinete oleodinámico	10	F	F	2	37	17 amarillo	---	
Motobombas	10	F	F	2	37	17 amarillo	---	
Tuberías, válvulas y accesorios	10	M	M	2	37	16 amarillo fuerte	q)	
5 SISTEMA CONTRA INCENDIO								
Bombas	10	M	M	2	37	8 rojo	---	
Cilindros CO ₂ / Agente limpio	10	F	F	2	37	8 rojo	---	
Hidrantes	a)	F	F	2	m)	8 rojo	---	
Tanque elevado (concreto)	Interior	---	---	---	---	---	---	
	Exterior	a)	F	F	2	m)	1 blanco	---
Tanque elevado (metálico)	Interior	12.1	M	2	42.2	1 blanco	---	
	Exterior	a)	F	F	2	m)	1 blanco	---
Tuberías agua	a)	M	M	2	37	8 rojo	a)	
6 SISTEMA DE ACHIQUE								
Bombas	10	F	F	3	37	13 verde hoja	---	
Eductores	Interior	13.4	align="center">F	align="center">---	2	41	align="center">5 gris claro	---
	Exterior	33.2			2	33.2		c)

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota	
		F = Fábrica M = Montaje						
Motores	10	F	M	3	37	19 azul eléctrico	---	
Tanque elevado (concreto)	Interior	---	---	---	---	---	---	
	Exterior	a)	F	F	2	m)	1 blanco	---
Tanque elevado (metálico)	Interior	12.1	M	M	2	42.2	1 blanco	--
	Exterior	a)	F	F	2	m)	1 blanco	--
Tuberías agua	a)	M	M	2	37	8 rojo	a)	
6 SISTEMA DE ACHIQUE								
Bombas	10	F	F	3	37	13 verde hoja	---	
Eductores	Interior	13.4	F	---	41	5 gris claro	---	
	Exterior	33.2			33.2		c)	
Motores	10	F	M	3	37	19 azul eléctrico	---	
Motores y bombas sumergidos	h)	F	F	2	m)	---	---	
Tuberías cárcamo	33.2	M	M	2	33.2	---	a) y c)	
Tubería en general, válvulas y accesorios	a)	M	M	2	m)	13 verde hoja	b)	
7 SISTEMA DE VENTILACIÓN								
Ductos	---	---	---	---	---	---	i)	
Envolvente ventiladores	10	F	F	2 exterior 4 interior	37	19 azul eléctrico	---	

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406				
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 9 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota	
		F = Fábrica M = Montaje						
8 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO								
Ductos	---	---	---	---	---	---	i)	
Equipos	Interior	h)	F	F	2	m)	---	
	Exterior	h)	F	F	2	m)	--	
Tubería de agua, válvulas y accesorios	---	---	---	---	---	---	i)	
9 SISTEMA DE AGUA DE ENFRIAMIENTO								
Bombas	10	F	F	4	37	13 verde hoja	---	
Cambiadores de calor	10	F	F	4	37	13 verde hoja	---	
Filtros	10	F	F	2	37	3 aluminio	---	
Tuberías válvulas y accesorios	10	M	M	2	37	13 verde hoja	a) y b)	
10 SISTEMA DE AGUA DE SERVICIOS								
Bombas	h)	F	F	2	m)	13 verde hoja	---	
Tanques Metálicos	Exterior	a)	M	M	2	m)	1 blanco	t)
Tuberías, válvulas y accesorios	Exterior	a)	M	M	2	m)	13 verde hoja	b)

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 9 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota	
		F = Fábrica M = Montaje						
11 SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO PARA OPERACIÓN COMO CONDENSADOR SÍNCRONO								
Compresores	10	F	F	4	37	19 azul eléctrico	---	
Tanques	10	F	F	2	37	19 azul eléctrico	---	
Tuberías, válvulas y accesorios	10	M	M	2	37	17 amarillo	b)	
12 SISTEMA DE AIRE DE SERVICIOS								
Compresores	10	F	F	4	37	19 azul eléctrico	---	
Tanques	10	F	F	2	37	19 azul eléctrico	---	
Tuberías, válvulas y accesorios	10	M	M	2	37	17 amarillo	b)	
13 UNIDAD AUXILIAR HIDRÁULICA								
Carcasa turbina	Interior	13.4	F	F	2	41	---	---
	Exterior	10	F	F	2	37	13 verde hoja	---
Contrapeso	10	F	F	2	37	8 rojo	---	
Gabinete del actuador	10	F	F	2	37	14 verde pistache	---	
Motores	10	F	F	2	37	19 azul eléctrico	---	
Palanca del contrapeso	10	F	F	2	37	13 verde hoja	---	
Servomotores	10	F	F	2	37	16 amarillo fuerte	---	
Tuberías de aceite	10	F	F	2	37	16 amarillo fuerte	---	
981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406		

Concepto		No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota
			F = Fábrica M = Montaje					
Tubería de alimentación	Interior	10	F	F	2	37	13 verde hoja	---
	Exterior							
Válvulas de admisión	Interior	13.4	F	F	2	41	---	---
	Exterior	10	F	F	2	37	3 aluminio	---
14 UNIDAD AUXILIAR DIÉSEL								
Generador		10	F	F	2	37	16 amarillo fuerte	---
Motor		10	F	F	2	37	16 amarillo fuerte	---
Tanque para diésel	Interior	---	---	---	---	---	---	---
	Exterior	10	F	F	2	37	17 amarillo	---
Tuberías combustible, válvulas y accesorios		10	M	M	2	37	16 amarillo fuerte	b)
Tuberías escape gases		19.2	F	M	2	19.2	3 aluminio	---
15 COMPUERTAS DE OBRA DE TOMA								
Central oleodinámica		a)	F	F	2	m)	17 amarillo	u)
Compuertas		13.4	M	M	1	41	5 gris claro	s)
Gabinetes de control		10	F	F	2	37	31 arena	---
Grúa		a)	M	M	2	m)	16 amarillo fuerte	u)
Motores		a)	F	F	3	m)	19 azul eléctrico	u)
Partes fijas expuestas		a)	F	M	2	m)	2 negro	u)

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406				
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 9 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota	
		F = Fábrica M = Montaje						
Servomotores	a)	M	M	2	m)	17 amarillo		
16 COMPUERTAS DE VERTEADOR								
Central oleodinámica	a)	F	F	2	m)	16 amarillo fuerte	u)	
Compuertas:	Cara seca	a)	M	M	1	m)	5 gris claro	u) y s)
	Cara húmeda	13.4	M	M	1	41	5 gris claro	
Gabinetes de control	a)	F	F	2	m)	31 arena	u)	
Grúa	a)	F	F	2	m)	16 amarillo fuerte	u)	
Obturadores, (agujas)	Cara seca	a)	M	M	1	m)	5 gris claro	u) y s)
	Cara húmeda	13.4	M	M	1	41	5 gris claro	
Partes fijas expuestas	a)	M	M	2	m)	5 gris claro	j) y u)	
Servomotores	a)	M	M	2	m)	17 amarillo	u)	
Viga pescadora	a)	M	M	2	m)	16 amarillo fuerte	u)	
Vigas soporte	a)	F	F	2	m)	2 negro	u)	

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota
		F = Fábrica M = Montaje					
17 COMPUERTAS DE DESFOGUE							
Compuertas - Caras húmeda y seca	13.4	M	M	1	41	5 gris claro	u)
Gabinetes de control	a)	F	F	2	m)	31 arena	u)
Grúa o polipasto	a)	F	F	2	m)	16 amarillo fuerte	u)
Obturadores(aguja)	13.4	M	M	1	41	5 gris claro	u)
Partes fijas expuestas	a)	M	M	2	m)	5 gris claro	j) y u)
Viga pescadora	a)	M	M	2	m)	16 amarillo fuerte	u)
18 GRÚA VIAJERA CASA DE MÁQUINAS							
Grúa Viajera casa de máquinas	10	F	F	2	37	16 amarillo fuerte	---
19 GENERADOR ELÉCTRICO							
Enfriadores	10	F	F	2	37	13 verde hoja	---
Estructura de excitatriz	10	F	F	2	37	19 azul eléctrico	---

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota
		F = Fábrica M = Montaje					
20 BUS DE FASE AISLADA Y ELECTRODUCTO							
Bus de fase aislada y electroducto.	26.1	F	F	2	35.1	19 azul eléctrico	---
21 TRANSFORMADORES DE POTENCIA, AUXILIARES Y DE SERVICIOS PROPIOS							
Gabinets de 115 kV	26.1	F	F	2	35.1	5 gris claro	---
Gabinets de 230 kV	26.1	F	F	2	35.1	14 verde pistache	---
Gabinets de 400 kV	26.1	F	F	2	35.1	19 azul eléctrico	---
Reactores, estructuras, subestación encapsulada y patio de transformadores	a) y j)	F/M	F/M	2	m)	31 arena	---
Transformadores de potencia, auxiliares, reactores y auto transformadores y de servicios propios	26.1	F	F	2	35.1	5 gris claro	---
22 GABINETES							
Para equipo de excitación, protección, eléctrica, SCAAD y comunicaciones	a) o j)	F	F	2	m)	31 arena	---

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406				
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota
		F = Fábrica M = Montaje					
23 TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES							
Tableros de servicios auxiliares	j)	F	F	2	m)	14 verde pistache	---
24 EQUIPOS MISCELÁNEOS							
Bastidor del banco de baterías	7.1	M	M	2	7.1	19 azul eléctrico	---
Charolas galvanizadas	i)	F	---	1	62.1	El que da el cinc del galvanizado	---
Cubierta metálica de generadores eléctricos para turbinas tipo Francis	10	F	M	2	37	19 azul eléctrico	---
Escaleras marinas	a)	M	M	3	m)	16 amarillo fuerte	---
Estructuras metálicas	a)	M	M	2	m)	5 gris claro	u)
Portón de acceso a casa de máquinas a cielo abierto	7.1	M	M	3	7.1	5 gris claro	---
Portón de acceso a casa de máquinas tipo caverna	7.1	M	M	3	7.1	5 gris claro	---
Tapas metálicas de registros eléctricos	a)	M	M	3	m)	19 azul eléctrico	---
Tubería conduit	i)	F	---	1	62.1	El que da el cinc del galvanizado	---

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota
		F = Fábrica M = Montaje					
Ventanas de casa de máquinas a cielo abierto	7.1	M	M	3	7.1	5 gris claro	---
Volante de válvulas	10	F	M	2	37	11 naranja	---

VER NOTAS ACLARATORIAS EN EL INCISO 7.1.2



981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

TABLA 3 - Recubrimientos anticorrosivos para obra civil

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación CFE L0000-15	Nota	
		F = Fábrica M = Montaje						
Barandales	a)	M	M	3	m)	16 amarillo fuerte	r) y p)	
Cercas de alambre	i)	M	M	4	r) y p)	15 verde claro	---	
Coladeras y tapas de registros	a)	M	M	4	o)	25 gris	l)	
Drenajes	13.4	F	M	4	41	Nota d)	l)	
Ductos de concreto	72.1	---	---	3	72.1	5 gris claro	---	
Edificio en general	76	---	M	4	76	Véase tabla 4	---	
Escalones y rejillas	a)	M	M	3	m)	2 negro	---	
Estructuras de acero:	Exterior	a)	F	M	1	o)	Véase tabla 4	---
	Interior	10	F	M	1	37	Véase tabla 4	---
Estructuras galvanizadas	i)	M	M	1	r) y p)	Véase tabla 4	---	
Faldones de concreto en edificios	76	---	M	4	76	Véase tabla 4 de esta especificación	---	
Láminas de paredes y techos:	Exterior	Véase especificación CFE 0MUR0-31	F	F	2	Nota o)	Véase tabla 4 de esta especificación	---
	Interior		F	F	2	Nota o)		
Malacates	Nota a)	F	M	2	Nota o)	16 amarillo fuerte	---	

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

Concepto	No. de sistema para aplicación según tabla 1 de esta especificación	Lugar de aplicación del primario	Lugar de aplicación del acabado	Nivel de control de calidad según tabla 8 de esta especificación	No. de sistema para mantenimiento según tabla 1 de esta especificación	Color según especificación n CFE L0000-15	Nota	
		F = Fábrica M = Montaje						
Muro y plafón de casa de máquinas subterráneas	76	M	M	4	76	1 blanco	---	
Paredes de concreto en obra de toma	73	M	M	3	73	5 gris claro	---	
Plazas, muros y recubrimientos de piedra	Aparente	---	---	---	---	---	---	
Pisos	Concreto	28.2	M	M	2	28.2	5 gris claro	---
	Servicio severo	28.3	M	M	2	28.3	5 gris claro	
	Servicio ligero metálicos	28.1	M	M	2	28.1	5 gris claro	
Señalamiento de calles y guarniciones	67	M	M	4	67	16 amarillo fuerte o 1 blanco	---	

VER NOTAS ACLARATORIAS EN EL INCISO 7.1.2

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

TABLA 4 - Asignación de colores en obras civiles y elementos operacionales (según zona climática)

Elemento	Color	
Arriates o jardineras - Concreto aparente - Aplanadas	Concreto aparente martelinado 31 arena	
Cercas de malla	13 verde hoja o 1 blanco	
Estructuras metálicas forradas con lámina		
Estructura metálica (exterior)	26 ostión	---
Lámina (exterior)	19 azul eléctrico	---
Estructura metálica (interior)	19 azul eléctrico	---
Lámina (interior)	26 ostión	---
Estructuras metálicas a la intemperie	Opción 1	Opción 2
	25 gris	19 azul eléctrico
Edificios de " block" texturizado con faldones de concreto	Opción 1	Opción 2
	---	26 ostión
Edificios en general	26 ostión	
Señalamientos Guarniciones Barandales	16 amarillo fuerte	
Postes de acero para alumbrado	16 amarillo fuerte	

7.1.2 Notas aclaratorias

Las notas siguientes, se incluyen como particularidades de los sistemas anticorrosivos incluidos en las tablas 2 y 3, de esta especificación.

- a) En condiciones de exposición a la intemperie utilizar el sistema de acuerdo a la zona climática indicada en la tabla 12 de la especificación CFE D8500-01.
- b) El color del cuerpo de las válvulas debe seleccionarse en función del fluido que manejan. El volante y/o el actuado, de color 11 naranja de acuerdo a la especificación CFE L0000-15.
- c) No se requiere acabado. El color es el del primario.
- d) Estructuras en contacto con suelos de resistividad menor de 50 Ω .m, deben llevar protección catódica.
- e) No aplica para esta especificación.
- f) No aplica para esta especificación.
- g) No aplica para esta especificación.
- h) Vienen recubiertos por el proveedor, salvo la CFE indique otra cosa.
- i) No requiere recubrimiento anticorrosivo.
- j) Recúbrase sólo cuando sea acero al carbón o hierro fundido.
- k) No aplica para esta especificación.
- l) Debe llevar una franja de 10 cm de ancho de color 16 amarillo fuerte, a lo largo de la zona de andadores.
- m) Depende del sistema utilizado en fábrica y montaje, véase tabla 1 de esta especificación.
- n) No aplica para esta especificación.
- o) Para mantenimiento se debe aplicar lo indicado en la tabla 13 de la especificación CFE D8500-01, sin mordentador para galvanizado CFE - P17.
- p) Para superficies galvanizadas afectadas por soldadura, perforaciones u otros defectos, se deben restituir con el primario CFE-P26 de acuerdo a la especificación CFE D8500-02.
- q) Para acero inoxidable se debe dar rugosidad a las superficies para obtener adherencia antes de aplicar la pintura de identificación.
- r) El sistema debe ser de acuerdo a las condiciones de exposición de la tabla 13 de la especificación CFE D8500-01.
- s) En caso de requerirse protección antivegetativa sustituir el sistema por el 25.1.
- t) Si el tanque es de concreto, para el exterior se debe utilizar el sistema de recubrimientos recomendado en la tabla 14 de la especificación CFE D8500-01 en color 1 blanco.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

- u) En caso de utilizar un acabado epóxico y se exponga a la radiación solar, se debe aplicar una capa final de 50 a 75 μm de espesor seco del acabado poliuretano modificado altos sólidos (CFE-A29) del mismo color indicado en la tabla.
- v) Para equipo eléctrico expuesto a la intemperie, se debe consultar la NRF-071-CFE.

7.2 Colores de Identificación para Elementos Operacionales, Equipos y Obras Civiles

La asignación de colores de identificación se da en la tabla 5.

TABLA 5 - Colores de seguridad

Color de seguridad	Significado
Rojo	Identificación de fluidos para el combate de incendio conducidos por tubería.
Amarillo	Identificación de fluidos peligrosos conducidos por tubería.
Verde	Identificación de fluidos de bajo riesgo conducidos por tubería.

TABLA 6 - Colores de identificación para tuberías de acuerdo al fluido que conduce (NOM-026-STPS)

Fluido en tubería	Color de banda de identificación*
Aceite aislante	17 amarillo
Aceite lubricante	17 amarillo
Agua contra incendio	8 rojo
Agua cruda	13 verde hoja
Agua negra	13 verde hoja
Agua negra tratada	13 verde hoja
Agua potable	13 verde hoja
Aire de instrumentos	30 amarillo claro
Aire de servicios	30 amarillo claro
Diésel	17 amarillo
Gases de escape	17 amarillo

Nota: (*) Color asignado de acuerdo a la especificación CFE L0000-15.

En el caso de requerir identificar algún fluido que no se mencione en la tabla 6 Colores de identificación para tuberías de acuerdo al fluido que conduce, se deben consultar las hojas de datos de seguridad conforme a lo establecido en la NOM-018-STPS.

Se clasifican como fluidos peligrosos aquellos sometidos a las condiciones de presión o temperatura siguientes (NOM-026-STPS):

- a) Condición extrema de temperatura: cuando el fluido esté a una temperatura mayor de 50°C o a baja temperatura que pueda causar lesión al contacto con éste.
- b) Condición extrema de presión: cuando la presión manométrica del fluido sea de 686 kPa, equivalente a 7 kg/cm^2 , o mayor.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

7.3 Letreros de Identificación para Equipos, Elementos Operacionales y Obra Civil

Además de la identificación mediante colores, se deben identificar las tuberías que conducen fluidos, equipos, obra civil y elementos operacionales de tal manera que identifiquen explícitamente el servicio, el tipo, la dirección del fluido que manejan y su codificación.

Los letreros se deben colocar en lugares visibles y de ser posible, cercanos a los elementos de control o medición (véase la figura 1), se debe utilizar letra tipo helvética (véase la figura 2), en color contrastante respecto al fondo (véase la tabla 7) y su tamaño se debe adecuar a la tubería o equipo. Para tuberías, los letreros se colocan en la cercanía de válvulas y en el caso de tramos rectos, cada 10 m para tuberías hasta de 51 mm de diámetro y para tuberías de diámetro mayor a 51 mm, cada 15 m (véase la norma NOM-026-STPS).

El área usuaria debe indicar en las características particulares, donde se requiere el logotipo de CFE, el cual debe ser de acuerdo a la referencia [1] del capítulo 11 de esta especificación.

7.3.1 Elementos operacionales

7.3.1.1 Tuberías

Se deben identificar con:

- a) Color de seguridad, Se debe recubrir la tubería en toda la superficie exterior con el color de seguridad correspondiente a la tabla 6.
- b) Color contrastante, Se debe seleccionar de acuerdo a la tabla 7.
- c) Información complementaria: se debe indicar el nombre completo de la sustancia, ejemplo: agua de servicios, o información del proceso, ejemplo: aceite del sistema de regulación, de color contrastante de acuerdo a la tabla 7.
- d) Indicación de la dirección del flujo: En color de acuerdo a la tabla 7 (véase figura 2).

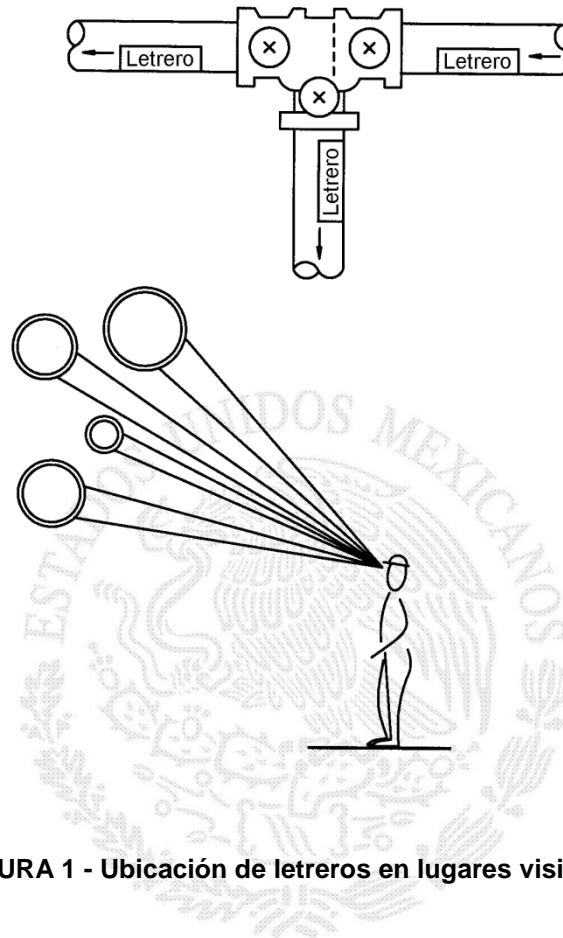


FIGURA 1 - Ubicación de letreros en lugares visibles

Para el uso de textos de información complementaria, la altura de las letras y longitud de las flechas deben cumplir con lo siguiente:

B = Altura de las letras del texto y de las flechas. Se calcula con la siguiente expresión.

$$B = D \times 0.52$$

D = Diámetro exterior del tubo o aislamiento en mm.

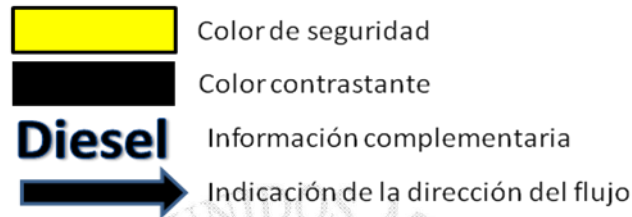


FIGURA 2 - Tamaño de la letra para letrero

Para tuberías con diámetros mayores a 300 mm la altura mínima de las letras debe ser de 15 cm y la máxima igual al valor obtenido en la ecuación. Para las tuberías con diámetros menores a 25 mm, se debe utilizar una placa con la información complementaria, y la altura del texto debe ser como mínimo de 10 mm de acuerdo a la NOM-026-STPS.

**TABLA 7 - Selección de colores contrastantes
(NOM-026-STPS)**

Color de seguridad	Color contrastante
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco
Blanco	Negro

7.3.1.2 Tanques de almacenamiento

El letrero debe contener como mínimo lo siguiente (véase figura 3):

- a) Banda de Identificación del color de acuerdo al fluido que contiene, véase tabla 6.
- b) Nombre del fluido almacenado.
- c) Capacidad de almacenamiento en (m³).
- d) Número de unidad a la que pertenece el tanque, véase la figura 3.
- e) Rombo de seguridad (NOM-018-STPS).

Para el caso de tanques o recipientes sujetos a presión se debe aplicar lo señalado en la NOM-020-STPS.

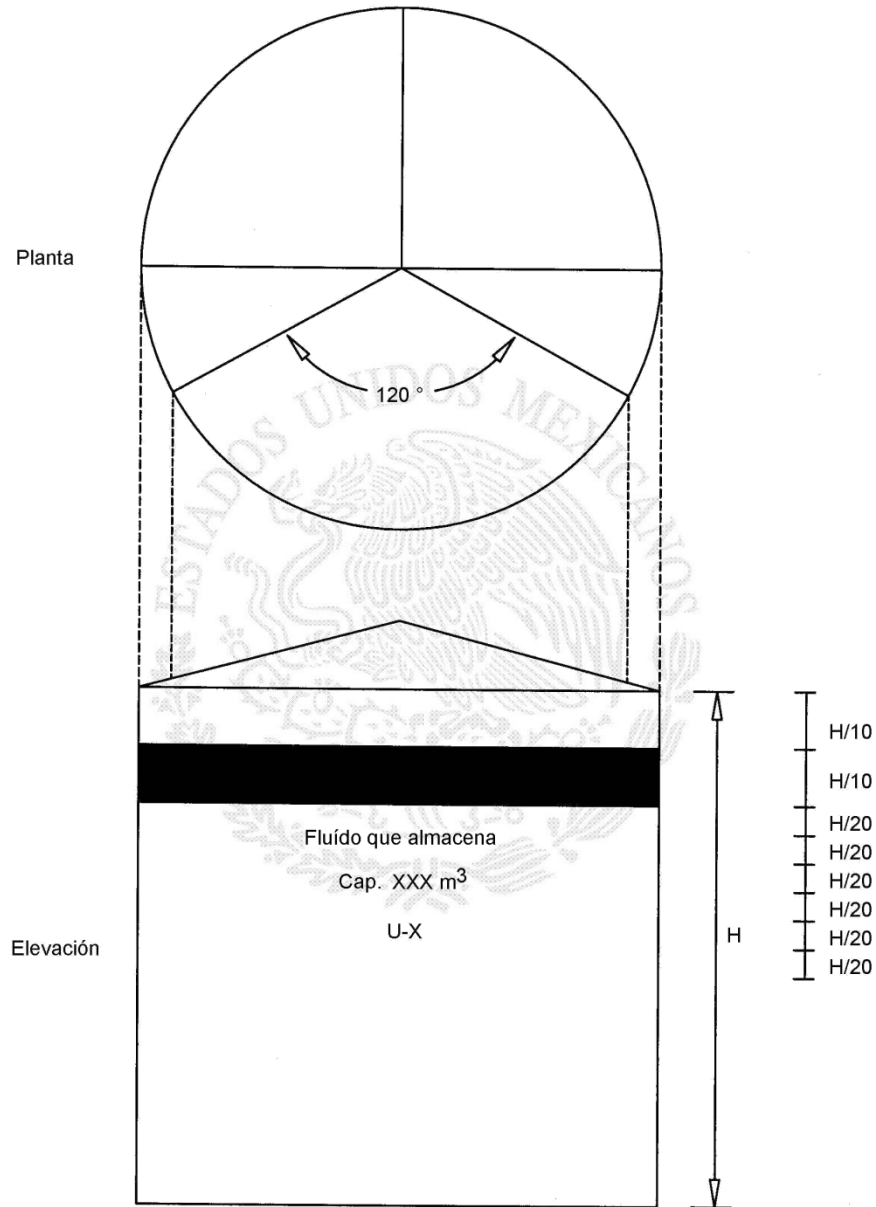
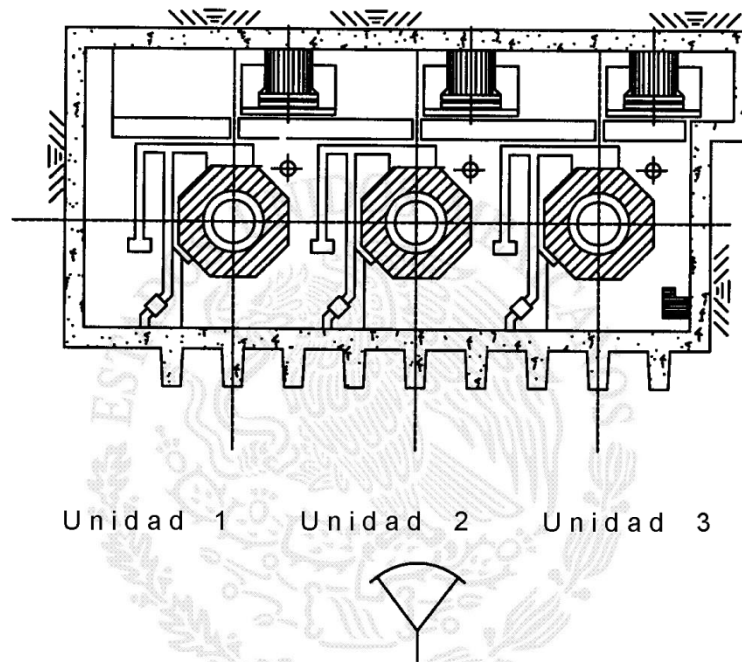


FIGURA 3 - Letreros para tanques

Casa de máquinas



NOTA: La identificación se debe hacer de izquierda a derecha invariablemente. Esto es considerado que se observe la casa de máquinas desde algún lugar aguas abajo. La disposición de equipo puede variar según la topografía del terreno.

FIGURA 4 - Localización de equipo principal de una central hidroeléctrica

7.3.2 Equipos

7.3.2.1 Tableros eléctricos y de control

Se debe indicar:

- a) El servicio y número del tablero o unidad a la que pertenece.
- b) La identificación de cada componente instalado en el tablero.

7.3.2.2 Transformadores

El letrero debe contener como mínimo lo siguiente:

- a) El número del transformador o unidad a la que pertenece.
- b) El servicio del transformador.
- c) La capacidad del transformador en (kVA).

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

7.3.3 Identificación del sistema de recubrimiento anticorrosivo aplicado

Concluidos los trabajos de aplicación del sistema de recubrimientos anticorrosivos para elementos operacionales y equipos, se debe identificar el sistema empleado en cada elemento operacional o equipo según sea el caso, con el objeto de contar con la información mínima necesaria para mantenimiento:

- a) Para elementos operacionales y equipos que representen superficies con un área de hasta 5 m² máximo se debe identificar utilizando una placa para el sistema operativo.
- b) Para elementos operacionales y equipos que representen superficies con un área mayor a 5 m², se debe identificar utilizando una placa para el elemento o equipo según corresponda.

La información se debe colocar en algún lugar accesible y debe contener lo indicado en el capítulo 11 MARCADO de esta especificación.

8 CONDICIONES DE DESARROLLO SUSTENTABLE

8.1 Generalidades

Es política de CFE la protección ambiental, por lo que en todas las actividades que desarrolla, evita o reduce en la medida de lo posible, los impactos que de ellas se deriven.

Por lo anterior, la selección de solventes abrasivos y recubrimientos anticorrosivos, se realiza tomando en cuenta la disponibilidad de estos productos en el mercado, utilizando aquellos que cumplen con las especificaciones técnicas, para la utilización correspondiente y los que impactan en menor grado el ambiente.

8.2 Procedimiento

En las actividades de limpieza, preparación de superficies y aplicación de recubrimientos anticorrosivos, se generan residuos peligrosos, no peligrosos y ocasionalmente aguas residuales, los cuales están regulados por una normativa ambiental.

Para cumplir con la normativa ambiental de los residuos peligrosos se deben aplicar las siguientes leyes, reglamentos y normas según correspondan:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, NOM-052-SEMARNAT, NOM-053-SEMARNAT, NOM-054-SEMARNAT, NOM-003-SCT, NOM-004-SCT, NOM-005-SCT, NOM-007-SCT2, NOM-010-SCT2, NOM-011-SCT2, NOM-019-SCT2, NOM-028-SCT2, NOM-043-SCT, NOM-001-SEMARNAT, NOM-002-SEMARNAT, NOM-055-SEMARNAT.

9 CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El proveedor debe incluir la normativa correspondiente a las condiciones y requisitos de seguridad industrial, que se deben atender durante las etapas de transportación, entrega y manejo de materiales, condiciones de almacenaje, preparación de superficie, aplicación de recubrimientos anticorrosivos y disposición de los residuos, así como cumplir con la especificación CFE L0000-57.

Se debe considerar lo siguiente:

- a) Prácticas generales de seguridad e higiene,
- b) El contar y utilizar apropiadamente los equipos de seguridad y protección personal, descritos en el texto de esta especificación.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406						
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--	--

Si el proveedor no cumple con estos requisitos, el inspector de la CFE tiene la facultad de rechazar los trabajos que se estén llevando a cabo.

Se debe cumplir con las normas siguientes:

NOM-001-STPS, NOM-006-STPS, NOM-011-STPS, NOM-017-STPS, NOM-023-STPS, NOM-030-STPS, NOM-113-STPS, NOM-115-STPS, NOM-116-STPS, NOM-047-SSA1 de acuerdo a la referencia 2 de esta especificación.

10 CONTROL DE CALIDAD

Los supervisores asignados deben llevar a cabo el control de calidad de los recubrimientos anticorrosivos y durante su aplicación, de acuerdo a la especificación CFE D8500-01, con los puntos de evaluación siguientes:

- a) Supervisión del producto en fábrica, por medio de pruebas de aceptación.
- b) Supervisión del sistema de recubrimientos que incluye: la limpieza y preparación de la superficie y aplicación del recubrimiento en equipos, obra civil y elementos operacionales, tanto en fábrica, en montaje y mantenimiento.

Se deben considerar los 4 (cuatro) niveles de control de calidad indicados en la tabla 8 y que son señalados en las tablas 2, 3 y 4 de esta especificación.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406					
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--	--

TABLA 8 - Niveles de control de calidad de los recubrimientos

Nivel de control de calidad	Descripción
1	<p>Por inspección:</p> <ul style="list-style-type: none"> - el supervisor asignado por la CFE y el proveedor deben acordar los puntos de espera necesarios y las condiciones requeridas para el control de calidad tanto del producto, como de la aplicación del recubrimiento, - se debe cumplir con el capítulo 9 de la especificación CFE D8500-01, - se deben llenar los formatos 1, 2 y 3 del Apéndice A de esta especificación.
2	<p>Por certificación del recubrimiento y de su aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - debe incluir el análisis del recubrimiento, tomando como base el formato 3 del Apéndice A de esta especificación y se debe verificar que cumpla con la especificación CFE D8500-02, - el proveedor debe entregar como mínimo el formato 1 del Apéndice A de esta especificación como el certificado de calidad de la aplicación para su aprobación por parte de la CFE.
3	<p>Por certificado del recubrimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - debe incluir el análisis del recubrimiento, tomando como base el formato 3 del Apéndice A de esta especificación y se debe verificar que cumpla con la especificación CFE D8500-02.
4	<p>No requiere de certificación e inspección.</p>

10.1 Procedimiento para el Mantenimiento de Sistemas de Recubrimientos Anticorrosivos

- a) Se deben establecer revisiones cada 365 días naturales de acuerdo con el inciso 9.4 de la especificación CFE D8500-01. Si el recubrimiento está sucio efectuar su limpieza periódica con solventes CFE-LSO o con detergentes CFE-LDE o con agua a presión CFE PAP. Si fuera necesario darle mantenimiento, efectuarlo de acuerdo a la tabla 9 de esta especificación.
- b) Cuando las condiciones de la superficie sean similares a las descritas en los incisos 1 y 2 de la tabla 9 y no se cuente con la información del sistema anticorrosivo anterior, pasar al inciso d) de este capítulo.
- c) Después de efectuar el mantenimiento, se debe indicar en el sustrato recubierto el sistema de recubrimiento utilizado, de acuerdo al inciso 7.3.3 de esta especificación.
- d) Cuando no se tiene la información del sistema anticorrosivo, se debe seguir el procedimiento que a continuación se indica:
 - seleccionar los recubrimientos probablemente compatibles, consultando las especificaciones CFE D8500-01 y CFE D8500-02,

- preparar la superficie de acuerdo con la tabla 2 de la especificación CFE D8500-01 y aplicar sobre el equipo los recubrimientos que se pretenden utilizar, de ser posible, en una área aproximada de 0.5 m² y esperar a que seque la película 7 días naturales como mínimo,
- verificar la adherencia de acuerdo al punto 9.3.2.3 inciso j) de la especificación CFE D8500-01, se considera que el recubrimiento es compatible si la calificación no es menor de 3 (véase la tabla 10 y/o figura 3 de la especificación CFE D8500-01) en caso contrario seleccionar otro tipo de recubrimiento.

TABLA 9 - Mantenimiento de sistemas anticorrosivos en función de su deterioro aparente

Inciso	Deterioro aparente	Mantenimiento requerido (considerando revisiones cada 365 días naturales)
1	El acabado o el primario se han adelgazado ligeramente y se puede observar algo del recubrimiento primario o del sustrato y no hay puntos de corrosión.	Realizar limpieza con solventes CFE-LSO y aplicar una o dos capas de acabado compatible para mantener el espesor original.
2	El acabado se ha adelgazado o no existe, por lo que puede observar el primario y además presenta hasta un 20 % de la superficie con herrumbre y desprendimiento de película de recubrimiento.	Reparar las zonas dañadas con un sistema de recubrimientos compatibles indicado en la tabla 1 de esta especificación.
3	El acabado o primario se ha adelgazado considerablemente y se encuentra desprendido y/o ampollado y además se presenta más del 20 % del sustrato con herrumbre y picaduras.	Eliminar completamente el primario y acabado y utilizar un sistema de recubrimientos especificado, dependiendo del equipo, obra civil o elemento operacional (véanse las tablas 2, 3 y 4 de esta especificación).

11 MARCADO

Concluida la aplicación del sistema de recubrimientos anticorrosivos para elementos operacionales, equipo, obra civil y tuberías se debe identificar físicamente el sistema empleado con la siguiente información:

- a) Preparación de la superficie (utilizar las claves de designación de la tabla 2 de la especificación CFE D8500-01).
- b) Producto y fabricante del primario, intermedio y acabado (utilizar las siglas de designación de la especificación CFE D8500-02).
- c) Color de identificación de equipo (de acuerdo a especificación CFE L0000-15).
- d) Fecha de aplicación (mes y año).

11.1 Placa de Datos

Para elementos operacionales y equipos que representen superficies con un área de hasta 5 m² máximo se debe identificar utilizando una placa conteniendo la información anterior para el sistema operativo.

Para elementos operacionales y equipos que representen superficies con un área mayor a 5 m², se debe identificar utilizando una placa para el elemento o equipo según corresponda.

La información debe colocarse en algún lugar accesible.

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406				
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

12 **BIBLIOGRAFÍA**

[1] **MICEGCS**

Manual de Identificación Corporativa, Emitido por la Gerencia de Comunicación Social, según Oficio No. DG-C/008-2004 de octubre 1/04.



APÉNDICE A
(Informativo)
FORMATO 1

REGISTRO PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE RECUBRIMIENTOS

Antecedentes
Contrato: _____ Equipo: _____ Sistema de recubrimiento: _____ Lugar de inspección: _____ Proveedor o Contratista: _____ Fabricante de los recubrimientos: _____ Color de acabado de acuerdo a CFE L0000-15: _____ Especificación (es) de referencia: _____ Número de constancia de aceptación de prototipo del fabricante: _____

Preparación de superficies
Tipo de preparación (según CFE D8500-01): _____ % de H.R. durante la preparación: _____ Profundidad promedio de anclaje (μm) (*) _____ Tipo de abrasivo utilizado (*) _____ Tiempo máximo transcurrido entre preparación y aplicación (h): _____ (*) Sólo cuando la preparación sea con abrasivos a presión (CFE PAR, CFE PACB, CFE PAB y CFE PAC)

Aplicación de recubrimientos			
	Primario	Intermedio	Acabado
Designación (CFE D8500-02)			
Método de aplicación (CFE D8500-01)			
% H.R. máxima durante la aplicación			
Velocidad máxima del viento en km/h (**)			
Solvente utilizado			
Tiempo de secado duro (CFE D8500-02)			
Temperatura mínima del Sustrato (°C)			
Temperatura máxima del Sustrato (°C)			
Temperatura mínima del ambiente (°C)			
Temperatura máxima del ambiente (°C)			
Espesor seco mínimo (μm)			
Espesor seco máximo (μm)			
Espesor seco promedio (μm)			
Adherencia: Aceptado <input type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/>			

NOTA: 1) Se deben anexar los certificados de calidad de los productos al expediente de campo.
 ** Sólo cuando se aplique por aspersión (CFE-CA, CFE-SA) y a la intemperie.

Observaciones: _____

Resultado de la inspección: Aceptado Rechazado

Inspeccionó:

Supervisó:

Nombre, firma y fecha

Nombre, firma y fecha

981113	Rev	040116	071130	110120	120830	150406				
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--	--	--	--

**FORMATO 3
INSPECCIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE RECUBRIMIENTOS**

Formato _____	Identificación _____	Expediente _____
Tipo de recubrimiento _____		No. de análisis _____
Procedencia _____		Fecha _____

ANÁLISIS DE RECUBRIMIENTOS

COMPOSICIÓN

Componente (A) (C-426-ONNCCE) Vehículo (NMX) 1) Vehículo total _____ % Pigmento (NMX-C-426-ONNCCE) 2) Pigmento total _____ %	Componente (B) 1) Vehículo total _____ % Mezcla Sólidos totales en masa _____ % Sólidos totales en volumen _____ % Agua libre total _____ % (NMX-C-451-ONNCCE-2007)
--	---

PROPIEDADES FÍSICAS

Densidad componente A _____	kg/dm ³	(NMX-C-454-ONNCCE)
Densidad componente B _____	kg/dm ³	(NMX-C-454-ONNCCE)
Viscosidad _____	Pa.s	(NMX-C-455-ONNCCE)
Fineza de molido _____	µm	(NMX-C-456-ONNCCE)
Tiempo de secado al tacto _____	h	(NMX-C-427-ONNCCE)
Tiempo de secado duro _____	h	(NMX-C-427-ONNCCE)
Partículas gruesas _____	%	(NMX-U-026)
Rendimiento teórico _____	m ² /dm ³ a 25 µm	
Espesor húmedo _____	µm a dilución recomendada	
Espesor seco _____	µm	
Relación de mezcla _____		
Dilución _____	%	

Observaciones _____

Inspeccionó:

Supervisó:

Nombre

Nombre

Firma

Firma

Fecha

Fecha