

# **NORMA DE CERTIFICACION DE TALLERES PARA APLICACIÓN EN TALLER DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO PROTECTOR COMPLEJOS**

Aprobado por el  
CONSEJO DIRECTIVO DEL IMCA  
2020-2022

Preparado bajo la dirección del  
COMITÉ DE CERTIFICACIÓN DEL IMCA

## Índice

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Propósito</b> .....  | 5  |
| <b>2. Alcance</b> .....  | 6  |
| <b>4. Definiciones</b> .....   | 7  |
| <b>5. Responsabilidad de la Dirección</b> .....                                      | 9  |
| <b>5.1 Política</b> .....  | 9  |
| <b>5.2 Dirección y liderazgo</b> .....   | 9  |
| <b>5.3 Recursos</b> .....  | 10 |
| <b>5.3.1 Personal</b> .....  | 10 |
| <b>5.3.2 Edificios, área de trabajo y servicios asociados</b> .....                  | 10 |
| <b>5.3.3 Equipo de proceso</b> .....   | 10 |
| <b>5.3.4 Equipos de inspección, medición y prueba</b> .....                          | 11 |
| <b>5.4 Requisitos de la documentación</b> .....                                      | 11 |
| <b>5.4.1 Organigrama</b> .....   | 11 |
| <b>5.4.2 Descripciones de puestos, calificaciones e información biográfica</b> ..... | 11 |
| <b>5.4.3 Plano de instalaciones</b> .....  | 11 |
| <b>5.4.4 Lista de equipos</b> .....  | 11 |
| <b>5.4.5 Lista de proyectos</b> .....  | 12 |
| <b>6. Revisión del contrato, especificación del proyecto y comunicación</b> .....    | 12 |
| <b>7. Comunicación del sistema de recubrimiento.</b> .....                           | 12 |
| <b>8. Control de documentos y datos.</b> .....                                       | 13 |
| <b>8.1 Revisión y Aprobación</b> .....   | 13 |
| <b>8.2 Control de la Revisión</b> .....  | 13 |
| <b>8.3 Acceso</b> .....  | 13 |
| <b>8.4 Obsolescencia</b> .....   | 13 |
| <b>8.5 Transmisión</b> .....   | 13 |
| <b>8.6 Requisitos del cliente</b> .....  | 13 |
| <b>9. Control de Registros de Calidad.</b> .....                                     | 14 |
| <b>10. Documentos de compra</b> .....  | 14 |
| <b>11. Material</b> .....  | 15 |
| <b>11.1 Identificación del material</b> .....  | 15 |
| <b>11.2 Almacenamiento</b> .....   | 15 |
| <b>11.3 Certificado de Conformidad para Requerimientos de Recubrimiento</b> .....    | 16 |

|  |    |
|--|----|
| <b>12. Control del Proceso</b> .....   | 16 |
| <b>12.1 Preparación de la superficie</b> .....   | 16 |
| <b>12.2 Mezclado de recubrimiento y aplicación</b> .....   | 16 |
| <b>12.2.1 Registros de aplicación</b> .....  | 17 |
| <b>12.2.2 Equipos</b> .....  | 17 |
| <b>13. Inspección y Pruebas</b> .....  | 17 |
| <b>13.1 Asignación de Inspección de preparación de superficies y aplicación de recubrimiento</b> ..      | 18 |
| <b>13.2 Registros de inspección</b> .....  | 18 |
| <b>14. Verificación de la precisión de los equipos de inspección, medición, y equipo de prueba</b> ..... | 19 |
| <b>15. Control de las no conformidades</b> .....   | 19 |
| <b>16. Acción correctiva</b> .....   | 19 |
| <b>17. Manipulación, almacenamiento y entrega del producto y materiales</b> .....                        | 20 |
| <b>18. Entrenamiento</b> .....   | 20 |
| <b>18.1 Capacitación y calificación del Personal de operación del recubrimiento</b> .....                | 21 |
| <b>18.2 Calificación y Formación del Personal de Inspección</b> .....                                    | 21 |
| <b>19. Auditoría interna</b> .....   | 22 |

**NORMA DE CERTIFICACION DE TALLERES PARA  
APLICACIÓN EN TALLER DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO PROTECTOR COMPLEJOS**

La información presentada en esta norma conjunta IMCA ha sido preparada por el Comité de Certificación del Instituto Mexicano de la Construcción en Acero (IMCA). El documento es responsabilidad específica del Comité de Certificación del IMCA sobre Certificación de Talleres. La Norma ha sido preparada dentro del alcance y para los fines indicados en el cuerpo de este documento, y para ningún otro propósito.

La Norma ha sido desarrollada por un comité equilibrado de participantes en la industria que tienen experiencia particular y experiencia en los temas tratados en la norma. Se buscó la participación de una amplia sección de la industria de fabricación y recubrimiento.

IMCA acepta la responsabilidad solamente de aquellas interpretaciones de esta norma que se emiten por escrito y de conformidad con los procedimientos y políticas de IMCA que rigen. Las emisiones de interpretaciones informales no son necesariamente la Interpretación oficial de IMCA y su respectivo Comités de Certificación. Esta norma está sujeta a revisión en cualquier momento por IMCA.

IMCA renuncia a la responsabilidad por sí mismo y a sus programas de auditoría de cualquier responsabilidad por daños a personas o propiedad o daños de cualquier naturaleza, ya sean especiales, indirectos, consecuentes o compensatorios, que resulten directa o indirectamente a partir de la publicación, el uso o la confianza en esta Norma o la aplicación de las actividades o dispositivos a los que se hace referencia en este documento.

Se debe tener precaución al confiar en otras especificaciones o códigos desarrollados por otros organismos e incorporados como referencia aquí. Dicho material puede ser modificado o enmendado de vez en cuando por otros organismos posteriores a la impresión de esta norma. IMCA no se responsabiliza por cambios en dicho material que no sean los referidos a una información específica o actual edición como aplicable a esta norma en el momento de su publicación.

## 1. Propósito

El propósito de esta Norma es confirmar a los propietarios, la comunidad de diseño, y la industria de la construcción que una empresa certificada según esta norma, cuenta con personal capacitado, experiencia, procedimientos y equipos para proporcionar la preparación de la superficie y la aplicación de sistemas de recubrimientos complejos en un Taller de acuerdo con las especificaciones del contrato.

Independiente del propósito centrado en la calidad que es uniformemente aplicable a todas las empresas certificadas para esta Norma, las empresas se clasificarán en una de las tres descripciones de Taller de acuerdo con sus instalaciones. Los Propietarios, la comunidad del diseño y la industria de la construcción que estén requiriendo esta Norma, podrán optar por utilizar la clasificación de Taller para calificar las instalaciones de aplicación de pintura como se define en las descripciones de Talleres. Las descripciones de Taller van de descendente inclusivo, pero no ascendente inclusivo. Por ejemplo, un Taller cerrado también cumple con la descripción de cubierto y abierto. Un Taller descrito como cubierto también cumple con la descripción de abierto, pero no cumple con la descripción para cerrado. Las empresas en cualquier descripción de Taller deberán proporcionar evidencia de procedimientos operativos adecuados y registros de mantenimiento de equipos, y evidencia de adecuado almacenamiento y manipulación de recubrimientos. Todos los requisitos del contrato deberán ser cumplidos, independientemente de la descripción de la Taller. Los Especificadores que requieren la certificación de esta Norma deben evaluar los requisitos de la capacidad de la empresa para completar un proyecto específico de forma independiente.

### **Taller cerrado**

Un Taller cerrado es una instalación, recinto o edificio (cuatro muros continuos o tabiques a ras de suelo con un techo) en la ubicación de la empresa a certificarse, donde se hace preparación de la superficie, recubrimiento, tratamiento y almacenamiento del recubrimiento se realiza en un entorno controlado con sistemas de ventilación fijos o portátiles. Las condiciones de ambiente, tales como temperatura, humedad, punto de rocío y los contaminantes del aire están controlados y mantenidos para cumplir con los requisitos del contrato. El ambiente de trabajo está protegido del clima adverso a las condiciones del aire libre y contaminante en el aire exterior, por lo que la preparación de la superficie, recubrimiento y tratado y todas las actividades no están en peligro.

### **Taller cubierto**

Un Taller cubierto se encuentra en un sitio en la ubicación de la empresa a certificarse con un techo, pero no es necesario que tenga paredes, calefacción, o control de humedad. Las actividades de preparación de la superficie, recubrimiento y curado son realizados en condiciones ambientales con sistemas de ventilación fijos o portátiles. La estructura proporciona protección limitada contra la exposición al clima exterior y los contaminantes en el aire, áreas de almacenamiento de recubrimiento, disponen de equipos de calefacción o refrigeración fijos o portátiles. Un método de control para esta descripción de Taller puede llegar a suspender las operaciones de recubrimiento hasta que la temperatura ambiente y las condiciones sean aceptables

### **Taller abierto (expuesto):**

Una Taller abierto es un permanente o semipermanente sitio en la ubicación de la empresa a certificarse, abierto a todas las condiciones ambientales, la zona está expuesta al exterior, a las condiciones climáticas y contaminantes del aire. El sitio no proporciona controles de temperatura, humedad, o ventilación en las zonas de aplicación de recubrimiento. El secado y el curado de los

artículos recubiertos tienen lugar en un ambiente de condiciones no controladas. Las áreas de almacenamiento de recubrimiento tienen ya sea equipos fijos o portátiles de calefacción o refrigeración. Un método de control para esta descripción de Taller puede llegar a suspender las operaciones de recubrimiento hasta que las condiciones sean aceptables.

## 2. Alcance

Esta norma describe los requisitos para la certificación de empresas que aplican sistemas de pintura complejos según lo definido en esta Norma.

Los requisitos de esta Norma se aplican al sistema de gestión de calidad de una empresa certificada independiente de los requisitos individuales del Proyecto, para la certificación de esta norma. Está certificada la gestión del sistema de la calidad del recubrimiento de una empresa, no sus productos. La certificación por esta Norma no es ni una inspección ni un aval del producto, preparación de la superficie, o recubrimiento. La norma incluye todas las funciones y responsabilidades que se aplican a la preparación de la superficie y recubrimiento en un entorno de taller, para acero nuevo o para acero que ha sido previamente revestido y limpiado a chorro y está libre de pintura peligrosa (plomo, etc.) cuando llega al Taller. El alcance de esta Norma no incluye diseño, fabricación, montaje, preparación de la superficie y aplicación de recubrimientos en campo, metalización o galvanización, pintura en polvo, anodizado, o cumplimiento de las normas de seguridad (OSHA) y regulaciones medioambientales (EPA). El repintado (incluida la preparación de la superficie) de artículos recubiertos previamente, devueltos a la empresa para “retrabajo” está incluida en el alcance de esta Norma; sin embargo, la eliminación previa de los recubrimientos existentes no está incluidos en el alcance.<sup>1</sup>

La certificación de esta Norma no puede ser compartida o transferida a otra empresa o instalación sin la aprobación por escrito de IMCA. La empresa **debe<sup>1</sup>** tener la capacidad de cumplir con todos los requisitos de esta Norma.

## 3. Referencias

La Empresa por certificarse tendrá los documentos de referencia y normas necesarias para proporcionar al personal los requisitos de la obra. Las siguientes referencias **deben<sup>2</sup>** estar fácilmente disponibles para aquellos que tienen un programa de responsabilidades en el recubrimiento. Las empresas **deben<sup>3</sup>** tener la última edición de estas referencias y referencias relacionadas con los requerimientos de contratos existentes.

- Código de Prácticas Generales para la Construcción de Estructuras de Acero del IMCA;
- SSPC-PA 1, “Pintura de Acero en Taller, campo y mantenimiento”
- SSPC-PA 2, “Medición de espesor de recubrimiento seco con calibración magnética”
- SSPC-VIS 1, “Guía y referencias fotográficas para superficies de acero preparadas por limpieza a chorro con abrasivo seco”.
- Fichas técnicas de productos del fabricante, boletines técnicos y otras recomendaciones para materiales en uso.
- ASTM D 3276, “Guía estándar para Inspectores de pintura (Sustratos Metálicos)”.

---

<sup>1</sup> La eliminación de recubrimientos previamente existentes puede caer dentro del alcance de SSPC-QP 2.

#### 4. Definiciones

Tal como se utiliza en esta Norma, la palabra “debe” denota un requisito mandatorio. La palabra “puede” denota una directriz o recomendación. La palabra “puede” denota la obligación de hacer una elección.

**IMCA.** El Instituto Mexicano de la Construcción de Acero - uno de los dos organismos de certificación.

**ASTM.** Sociedad Americana para Pruebas y Materiales.

**Sistema de recubrimiento complejo.** Sistemas de recubrimiento complejo se definen, para los fines de esta norma, como aquellos que requieren un cuidado especial en la preparación de superficies, preparación de componentes de recubrimiento, control de aplicación, curado y en proceso de inspección. Estos sistemas incluyen materiales como los recubrimientos ricos en zinc, epoxi y uretano. Éstos son típicamente sistemas de múltiples capas, aunque solo una o dos capas de un sistema de múltiples capas pueden ser aplicadas en taller.

**Documentos de Contractuales.** Los documentos que definen las responsabilidades de las partes involucradas en la preparación de la superficie y recubrimiento. Estos documentos típicamente incluyen los planos de diseño, las especificaciones, disposiciones especiales y el contrato.

**Acción Correctiva (CA).** La acción o acciones emprendidas para identificar y eliminar la causa raíz de un producto o proceso de no conformidad para evitar su repetición. La acción correctiva no es la reparación o modificación del producto o reelaboración del proceso identificado como no conforme para cumplir con los requisitos especificados.

**Cliente.** Entidad (por ejemplo, el contratista general, propietario o especificador) contratado por la empresa para la preparación de la superficie y aplicación de recubrimiento.

**Dibujos de diseño.** Planos o representaciones gráficas del contrato que muestran el diseño y las dimensiones del trabajo. Estos documentos generalmente incluyen notas generales, lista de materiales, artículos fabricados y detalles de recubrimiento, y notas asociadas a elementos específicos o métodos requeridos.

**Procedimiento documentado.** Un procedimiento que está documentado por escrito u otro formato gráfico, puede incluir procedimientos o instrucciones escritas, dibujos, diagramas, cuadros, especificaciones y extractos de referencias a normas o códigos técnicos apropiados.

La documentación **debe**<sup>4</sup>:

- Indicar el propósito del procedimiento.
- Describir la secuencia de pasos tomados para llevar a cabo una acción en particular.
- Asignar responsabilidades.
- Identificar la responsabilidad de gestión para la revisión del procedimiento.
- Identificar los registros de calidad que se generan.

Cuando el término "procedimiento documentado" aparezca dentro de esta Norma, indica que el procedimiento está establecido, documentado, implementado y conservado.

**Elemento.** En la primera sección de esta norma se muestra la Tabla de Contenidos.

**Dirección ejecutiva.** Presidente, Director, Gerente, Jefe o individuos responsables de supervisar el Sistema de Gestión de Calidad. La Dirección Ejecutiva tiene completa autoridad sobre la toma de decisiones finales en todos los aspectos del Sistema de Gestión de Calidad.

**Fabricación.** El proceso de preparación y ensamble de piezas individuales en un envío.

**Empresa.** La entidad responsable de la preparación de la superficie, y aplicación de recubrimientos en el entorno del taller. La empresa a la que se hace referencia en este documento es la entidad que está certificada.

**No conformidades.** Atributos de materiales, consumibles, preparación de la superficie y aplicación de recubrimiento (en proceso o final) que no cumplan con los requisitos del contrato o los requisitos del procedimiento de la empresa para el control de No conformidades (ver apartado 15).

**Evidencia objetiva.** La evidencia objetiva son los datos de apoyo de la existencia o verificación de algo. En este contexto, es evidencia de que el sistema de gestión de la calidad está funcionando correctamente. La evidencia puede ser una observación del desempeño de una tarea o creación de productos físicos; un procedimiento de registro, un documento o el resultado de una entrevista con uno o más empleados que demuestra su comprensión de sus deberes y buen desempeño de las tareas.

**Propietario.** La entidad o su representante autorizado que tiene autoridad para definir o aceptar cambios de los requisitos del contrato y quién recibirá a nombre del propietario el producto terminado a conformidad.

**Procedimiento.** La secuencia de pasos tomados para llevar a cabo una acción particular.

**Aseguramiento de la calidad.** La parte de administración de calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad. Para los propósitos de esta Norma, el Aseguramiento de Calidad es el sistema planeado de Procedimientos descritos organizacionales, desarrollados y realizados con el propósito de medir y asegurar el cumplimiento con los requerimientos del cliente y brindarle la confianza de tanto la política de calidad como los objetivos de calidad se están logrando. El aseguramiento de la calidad abarca áreas tales como el cumplimiento con especificaciones técnicas de los requisitos del proyecto, cumplimiento con normas de referencia y el logro de cumplimiento de cubrir las necesidades del cliente. Funciones específicas incluidas en aseguramiento de la calidad son: determinación de criterios de calidad, establecimiento de un plan para monitorear la calidad incluyendo asignación de control de calidad (inspección), determinación de criterios de aceptación, determinación de personal de CC, calificaciones, supervisión (seguimiento periódico) de las actividades de control de calidad, resumen y calidad de los informes, medidas de conformidad al sistema de gestión de la calidad.

**Control de calidad (CC).** El control de calidad es la inspección del trabajo. La inspección incluye pero no se limita a confirmar que se cumplen los procedimientos; que el personal que realiza el trabajo está debidamente calificado; que el equipo empleado es apropiado, el orden del trabajo es aceptable; y se utilizan los materiales adecuados, así como en conformidad con criterio de inspección.

**Manual de calidad.** Un documento que establece la política y objetivos para dirigir y controlar un sistema de gestión de la calidad.

**Registro de Calidad.** Un tipo específico de documento de calidad que proporciona una evidencia objetiva de las actividades realizadas o de los resultados obtenidos.

**Presupuesto.** La parte de los documentos del contrato que consiste en los requisitos escritos para los materiales, normas y mano de obra.

**Especificador** La entidad que define los requisitos para la preparación de la superficie y aplicación de recubrimientos.

**SSPC.** La Sociedad para Recubrimientos Protectores - uno de los dos organismos de certificación.

**Subcontratista.** Una entidad o persona contratada por la empresa para hacer una parte del contrato de preparación de la superficie o aplicación de recubrimiento.

**Proveedor.** Un fabricante, proveedor directo o distribuidor que suministra materiales (incluidos pero no limitados entre otros, los siguientes: abrasivos para limpieza por chorro, recubrimientos y aditivos) o que provee equipo para: limpieza a chorro, equipos de recubrimiento y artículos necesarios para cumplir con el requisitos del contrato de la empresa.

**Defectos visibles de recubrimiento.** Las imperfecciones que pueden ser detectadas sin el uso ningún equipo de aumento de visibilidad. Estos incluyen, pero no se limitan a chorreaduras, colgaduras, desprendimientos, piel de naranja, daños mecánicos, agrietamiento, descamación, desconchamiento, agrietamiento de zinc, puntos de alfiler, entre otros: carreras, pandeos, levantamiento, astillado, agrietamiento, descascarillado, descamación, fisuración de lodo, raspaduras y verificación

## 5. Responsabilidad de la Dirección

La Dirección ejecutiva de la empresa es responsable de desarrollar y mantener un sistema de gestión de calidad para cumplir con los requisitos específicos de esta Norma y para asegurar que se cumplan los requisitos del contrato.

### 5.1 Política

La Dirección ejecutiva adoptará y documentará una política que define los objetivos de calidad de la Empresa relacionados con las operaciones de recubrimiento. La política incluirá el compromiso de cumplir los requisitos del contrato. La Dirección ejecutiva **debe<sup>5</sup>** garantizar que la política se ha entendido, implementado y mantenido en todos los niveles de la organización de la Empresa. La Empresa **debe<sup>6</sup>** documentar un mínimo de un objetivo específico medible relacionado con la calidad del proceso de aplicación del recubrimiento.

La Dirección ejecutiva **debe<sup>7</sup>** registrar y conocer el nivel actual de ese objetivo. Habrá un plan para trabajar para el logro de la meta.

### 5.2 Dirección y liderazgo

La Dirección ejecutiva de la Empresa **debe<sup>8</sup>** revisar el sistema de gestión de calidad de la empresa a intervalos planificados, pero no menos que anualmente. Se mantendrán registros de revisiones de la Dirección. Los requisitos de revisión de la Dirección serán definidos por la Empresa e incluir un método específico para obtener, evaluar y analizar adecuadamente y luego reportar lo siguiente:

- Resultados de auditorías internas y externas.
- Oportunidades de mejora de la calidad del producto.
- Necesidad de cambios en la gestión del sistema de la calidad.
- Retroalimentación de los clientes, por ejemplo: encuestas, cartas de reconocimiento, entrevistas personales, solicitudes de acciones correctivas y quejas.
- El nivel de calificación y formación del personal.
- Canales de comunicación para abordar y resolver todos los problemas de calidad, incluidas quejas del cliente.
- Eficacia de los medios, métodos y prácticas. Las medidas de rendimiento pueden incluir errores de la preparación de la superficie y proceso de recubrimiento, envío, retrasos, tratamiento inadecuado de las no conformidades, informes de acciones correctivas de auditoría externa no cerrados a tiempo, o falta de revisión de la gestión u otras reuniones de conformidad con los procedimientos establecidos.
- Producto no conforme.
- Resultados de revisiones de gestión anteriores

El resultado de la revisión de la gestión incluirá el registro e implementación de cualquier decisión y acciones relacionadas con:

- Mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos.
- Mejora de la calidad del producto.
- Necesidades de recursos.

### 5.3 Recursos

La Empresa **debe<sup>9</sup>** contar con los recursos necesarios para lograr la conformidad con las especificaciones del contrato. Los recursos incluyen, pero no se limitan a, los descritos en los subartículos de esta sección. Los recursos pueden incluir recubrimiento, consultores, sociedades técnicas, asociaciones comerciales e investigadores.

#### 5.3.1 Personal

Se **debe<sup>10</sup>** identificar al personal responsable de determinar los requerimientos de inspección, supervisión de las actividades de inspección, criterios de aceptación y disposición e identificación de las no conformidades. **Se debe<sup>11</sup>** identificar al personal responsable de preparación y aplicación de recubrimientos, preparación de superficies e inspección del recubrimiento. La Dirección ejecutiva identifica y registra que el mando superior tenga los conocimientos técnicos del proceso de recubrimiento. Esta persona tendrá una experiencia mínima de un año en preparación de superficies y la aplicación de sistemas de recubrimiento complejos o sus componentes.

#### 5.3.2 Edificios, área de trabajo y servicios asociados

La Empresa **debe<sup>12</sup>** tener una ubicación en la cual se lleva a cabo la preparación de la superficie, recubrimiento y curado. La empresa también **debe<sup>13</sup>** proporcionar protección de almacenaje de material de recubrimiento, productos de limpieza a chorro y productos de curado contra deterioro o daño. Independientemente de si la Empresa tiene dos o más diferentes áreas para operaciones de limpieza y recubrimiento, o un área única para todo el proceso de recubrimiento, la Empresa podrá demostrar los métodos utilizados para controlar las condiciones ambientales en estas zonas, y evitar contaminación de la superficie durante la limpieza, aplicación y procesos de curado.

#### 5.3.3 Equipo de proceso

La Empresa **debe<sup>14</sup>** poseer o controlar el recubrimiento y limpieza a chorro, equipamiento adecuado para la aplicación de sistemas complejos de recubrimiento. El equipo requerido **debe<sup>15</sup>** estar presente en las instalaciones y **debe<sup>16</sup>** ser operable durante la auditoría "in situ" en las instalaciones que posee la empresa a certificarse.

El equipo incluirá, pero no se limitará a:

- Equipo de limpieza a chorro, que incluye equipo convencional de chorro abrasivo.
- Herramientas eléctricas o manuales para la preparación de superficies.
- Compresores, secadores de línea y separadores de aceite.
- Equipos de pulverización convencionales o sin aire.
- Agitadores de potencia.
- Equipo de elevación.
- Dispositivos para carga y bloqueo.

#### 5.3.4 Equipos de inspección, medición y prueba

La Empresa **debe<sup>17</sup>** controlar y haber ubicado en sus instalaciones los equipos operables para la inspección, medición y pruebas de preparación de superficies, aplicación de recubrimientos y curado, y para verificar la calibración de los equipos de mediciones de acuerdo con la Sección 14.

El equipo de medición o evaluación de preparación de la superficie y aplicación **debe<sup>18</sup>** incluir equipo en buen estado de trabajo que proporciona un medio para medir:

- Perfil de superficie
- Limpieza de la superficie (conforme con los estándares especificados de preparación de la superficie)
- Temperatura de la superficie
- Condiciones ambientales (temperatura del aire, humedad relativa, punto de rocío)
- Dirección / velocidad del viento (si se está recubriendo en un área expuesta al viento)
- Temperatura de recubrimiento
- Espesor de película húmeda
- Espesor de película seca

#### 5.4 Requisitos de la documentación

La siguiente es una lista de los documentos requeridos para del sistema de gestión de calidad de la empresa. Estos documentos se mantendrán dentro de un manual de calidad o dentro de otros sistemas apropiados en la Empresa.

##### 5.4.1 Organigrama

El organigrama **debe<sup>19</sup>** mostrar las líneas de autoridad dentro de la organización, así como definir posiciones y relaciones de informes. Como mínimo, las posiciones que son responsables de la preparación del recubrimiento y su aplicación, preparación de superficies, inspección de recubrimientos, compras, inventario y **debe<sup>20</sup>** estar identificado el gerenciamiento de los mismos.

##### 5.4.2 Descripciones de puestos, calificaciones e información biográfica

La Empresa **debe<sup>21</sup>** documentar y mantener las descripciones de los puestos y calificaciones y un breve resumen de la experiencia relevante para cada personal clave. El personal clave tendrá como mínimo, las siguientes funciones: gestión, compras, control de calidad, preparación de la superficie, aplicación e inspección. Las responsabilidades y autoridades para cargos que manejan éstos definirán las funciones de cada uno.

Las calificaciones e información biográfica para las posiciones clave **debe<sup>22</sup>** incluir, como mínimo: nombre, título(s), años de experiencia realizando recubrimientos complejos, operaciones, formación interna o externa, profesional, certificaciones y registros.

##### 5.4.3 Plano de instalaciones

Se **debe<sup>23</sup>** tener un plano de las instalaciones con layout que detalle el trazado general de la preparación de la superficie, aplicación y curado, así como ubicación general de equipos críticos y necesarios para la producción y **debe<sup>24</sup>** estar documentado y conservado.

##### 5.4.4 Lista de equipos

Se **debe<sup>25</sup>** tener una lista de equipos que muestre los equipos de la Empresa, utilizado para limpieza, preparación de superficies, mezcla de recubrimientos y la aplicación, y manejo de materiales y **debe<sup>26</sup>** estar documentado y conservado.

Norma de Certificación de Talleres para aplicación en taller de Sistemas de  
Recubrimiento Protector Complejo.2021  
INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCIÓN EN ACERO, A.C.

#### 5.4.5 Lista de proyectos

Se **debe**<sup>27</sup> tener un listado actualizado de muestreo de proyectos más actuales dentro de los últimos tres años y **deben**<sup>28</sup> estar documentados y conservados. Esta lista **debe**<sup>29</sup> demostrar el nivel de conocimiento de la Empresa enumerando el:

- Nombre del proyecto
- Tamaño del proyecto (por ejemplo, toneladas, metros cuadrados, etc.)
- Fechas en que se realizó el trabajo.
- Preparación de la superficie (por ejemplo, SSPC-SP 5, SP 6, SP 7, SP 10)
- Información del sistema de recubrimiento (por ejemplo, tres capas epoxi o dos capas de uretano).

Las empresas que buscan la certificación inicial (o re-certificación después de un tiempo) a esta Norma deben demostrar un nivel aceptable de cumplimiento a la Norma durante la auditoría del trabajo existente en la empresa, en un panel de prueba similar al detallado en ASTM D 4228, o en una pieza de demostración o piezas que reflejan adecuadamente la naturaleza del trabajo propuesto aprobado por la agencia calificadora.

#### 6. Revisión del contrato, especificación del proyecto y comunicación

La Empresa **debe**<sup>30</sup> documentar e implementar un procedimiento para revisión de contrato y especificaciones del proyecto. La reseña **debe**<sup>31</sup> identificar y registrar los requisitos específicos del proyecto, determinar y planificar acciones del Taller para lograr los requisitos, y distribuir la información a las personas responsables en toda la organización. Esta revisión **debe**<sup>32</sup> considerar todos los asuntos que afectan la capacidad de la Empresa para realizar el trabajo. El procedimiento definirá el método de revisión de los documentos originales del contrato, documentos revisados del contrato y los cambios recibidos a través de boletines (por ejemplo, solicitudes de información u otras fuentes) para asegurar que la Empresa entiende completamente y puede satisfacer los requisitos previos del contrato.

El procedimiento también definirá cómo la Empresa documenta, comunica, y resuelve necesidades identificadas de información adicional del contrato y el conflicto entre documentos contractuales y recomendaciones de los fabricantes. El procedimiento **debe**<sup>33</sup> indicar que, en caso de un conflicto entre los documentos del contrato y las recomendaciones de los fabricantes, el propietario será notificado por escrito y, a menos que se indique lo contrario, prevalecerán los requisitos de los documentos del contrato.

El registro de revisión del contrato puede incluir resúmenes, empresas, órdenes de cambio, horarios y asignación de recursos adecuados. El registro **debe**<sup>34</sup> mostrar la autorización por parte de la dirección, compras, recubrimientos, control de procesos, inspección, funciones y control de calidad. El registro también mostrará otros requisitos críticos del proyecto para considerar que, si se pierde, tendría un gran impacto en la calidad del proyecto.

#### 7. Comunicación del sistema de recubrimiento.

Se **debe**<sup>35</sup> contar con documentos escritos (por ejemplo, dibujos, planos, hoja viajera o planes de calidad específicos) para comunicar a toda la organización:

- Preparación de la superficie (incluida la especificación de acabado de la superficie),
- Tipo de recubrimiento
- Requerimientos de espesor de película seca

Norma de Certificación de Talleres para aplicación en taller de Sistemas de  
Recubrimiento Protector Complejo.2021  
INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCIÓN EN ACERO, A.C.

- Preparación previa.
- Protecciones con cinta (masking)
- Zonas sin recubrimiento o con reducido espesor de película seca.

## 8. Control de documentos y datos.

La Empresa **debe**<sup>36</sup> documentar un procedimiento para controlar el Manual de Calidad; documentos contractuales, planos y cambios; **debe**<sup>37</sup> contar con procedimientos documentados requeridos por esta Norma y otros documentos que afecten la calidad del recubrimiento.

Este procedimiento **debe**<sup>38</sup> especificar la gestión de los siguientes elementos de control:

### 8.1 Revisión y Aprobación

Los documentos que afecten la calidad del recubrimiento, **deben**<sup>39</sup> estar aprobados, revisados y autorizados por la Dirección. Las revisiones a estos documentos **deben**<sup>40</sup> estar revisados, autorizados y aprobados para la misma función y al nivel del documento original. Como mínimo, el resultado **debe**<sup>41</sup> estar de acuerdo entre los documentos y los métodos actuales y los procedimientos y trabajos reales practicados por la empresa. La Dirección **debe**<sup>42</sup> establecer la frecuencia y los requisitos para la revisión y actualización de estos documentos.

### 8.2 Control de la Revisión.

El estado de revisión del documento será claramente identificable. Habrá un método para monitorear e identificar la última revisión, ubicación y cómo se identifican los cambios a partir de la última revisión.

### 8.3 Acceso

Los procedimientos y documentos pertinentes a un área de operación o gestión estarán disponibles y de fácil acceso a todo el personal responsable de la realización de los trabajos que afecten la calidad del recubrimiento.

### 8.4 Obsolescencia

Los documentos controlados que estén obsoletos serán marcados, segregados, destruidos o prevenidos de otra forma para evitar su uso involuntario.

### 8.5 Transmisión

Se **debe**<sup>43</sup> establecer un sistema para rastrear la distribución de planos, documentos y especificaciones que afecten a la calidad de la preparación de la superficie y el recubrimiento, para el propietario, clientes, subcontratistas y proveedores.

### 8.6 Requisitos del cliente

La Empresa **debe**<sup>44</sup> establecer un procedimiento para recibir y documentar los requerimientos del cliente, así como los cambios originados por la Empresa para el proceso de preparación de superficies y aplicación de recubrimientos. El procedimiento **debe**<sup>45</sup> incluir registros (por ejemplo, registros, archivos o listas maestras) que muestren acuse de recibo, incorporación, emisión y distribución de planos contractuales, especificaciones, requisitos técnicos y otros datos pertinentes por la Empresa, así como la distribución a todos los departamentos y personal en las instalaciones de la Empresa y organizaciones externas, subcontratistas o proveedores.

## 9. Control de Registros de Calidad.

La Empresa **debe<sup>46</sup>** establecer y mantener un procedimiento documentado de identificación, recolección, almacenamiento, mantenimiento y disposición de registros de calidad que indiquen la calidad del recubrimiento (como se describe en las subelementos de este elemento.) Se **debe<sup>47</sup>** mantener los documentos contractuales y registros de aclaraciones o variaciones en los documentos técnicos del contrato. **Debe<sup>48</sup>** existir un procedimiento para proteger la integridad de los documentos contractuales y los registros de calidad y mantenerlos en el sitio.

### 9.1 Almacenamiento

Los registros de calidad se almacenarán y conservarán de una manera que permita la recuperación y proporcionar un entorno adecuado para evitar daños, deterioro o pérdida.

### 9.2 Retención

El tiempo de retención será establecido y registrado para mantener registros para cualquier propósito relacionado con la calidad de preparación de superficies y aplicación de recubrimientos. Los períodos de mantener los documentos de registro de calidad serán al menos lo suficientemente para permitir la evaluación de los registros y hasta la aceptación por parte del propietario, o más tiempo, si así lo estipulan los documentos contractuales. La Empresa pondrá a disposición los registros de calidad para el cliente y/o el propietario pueda revisar y/o evaluar durante el período de retención.

### 9.3 Registros de calidad mínimos requeridos

- Revisión de documentos contractuales.
- Aclaraciones de contratos (RFIs).
- Entrenamiento documentado.
- Registro de auditoría interna.
- Certificado de conformidad para los componentes del sistema.
- Calificación y evaluación continua de subcontratistas.
- Calificación y evaluación continua de proveedores.
- Solicitudes (y respuestas a solicitudes) por desviación de los requisitos del contrato (DFS).
- Registros de preparación de la superficie.
- Registros de aplicación.
- Documentación de no conformidades.
- Exenciones del propietario por producto no conforme.
- Acción correctiva tal como se define en la Sección 4
- Inspección final.
- Registros de revisión de la Dirección.

## 10. Documentos de compra

### 10.1 Compras

La Empresa **debe<sup>49</sup>** documentar un procedimiento para asegurar que los subcontratistas de recubrimiento, productos comprados, materiales y los servicios se ajusten a los requisitos del contrato (como se describe en los subelementos de este apartado). La responsabilidad por la calidad del producto subcontratado se queda con la Empresa certificada. Se **debe<sup>50</sup>** mantener las órdenes

de compra, fichas técnicas de productos de los fabricantes, y registros de la calificación inicial y posteriores periódicos de la evaluación de subcontratistas y proveedores.

### 10.2 Datos de compras

La Empresa **debe**<sup>51</sup> describir claramente el trabajo subcontratado y los productos, materiales y servicios adquiridos mediante el documento “orden de compra”. Esto incluirá, pero no limitado:

El tipo de servicio, material y otra identificación única.

- Las especificaciones aplicables, planos, requisitos de proceso, instrucciones de inspección y cualquier punto de evidencia.
- Instrucciones de entrega.
- Certificados de cumplimiento, conformidad o análisis.
- Fichas técnicas de productos de los fabricantes de recubrimientos (para productos de recubrimiento).
- Requisitos de prueba, según corresponda.

### 10.3 Evaluación de Subcontratistas.

La Empresa **debe**<sup>52</sup> evaluar y seleccionar a subcontratistas de acuerdo a su capacidad para cumplir:

- Requisitos de subcontratación.
- Requisitos del proyecto.
- Requisitos específicos de inspección.

Cuando esta norma sea requerida por los documentos contractuales, el subcontratista seleccionado tendrá esta certificación también.

### 10.4 Calificación y Evaluación de Proveedores.

Las empresas **deben**<sup>53</sup> calificar y evaluar a los proveedores utilizando un método adecuado definido por la Empresa. El método empleado **debe**<sup>54</sup> incluir la consideración de lo que significa la calificación y evaluación:

- Documentos contractuales.
- Facilidad de aplicación continua (se aplica a proveedores de recubrimiento).
- Tiempo de curado (se aplica a proveedores de recubrimiento).
- Entrega.
- Calidad del producto.
- Preferencias del cliente o propietario.
- Disponibilidad y adecuación de las especificaciones técnicas del personal de apoyo del proveedor.

La frecuencia de la evaluación periódica será establecida en el procedimiento de compra. **Deben**<sup>55</sup> conservarse los registros de la evaluación de proveedores y subcontratistas.

## 11. Material

### 11.1 Identificación del material

Se **debe**<sup>56</sup> identificar el material en el recipiente del recubrimiento como mínimo por color (descripción del pigmento) y número de norma aplicable, número de lote, número de identificación, y cantidad de recubrimiento en envase, fecha de fabricación y nombre y procedencia del fabricante.

### 11.2 Almacenamiento

Los materiales se **deben**<sup>57</sup> almacenar en áreas protegidas bajo condiciones (incluida la temperatura) recomendadas por el fabricante del recubrimiento. Recubrimientos caducados serán segregados del

material actual o específicamente marcado como "expirado" por la Empresa. Materiales caducados son no conformes y su tratamiento se define en el Procedimiento de Control de No conformidades requeridas por esta Norma.

### 11.3 Certificado de Conformidad para Requerimientos de Recubrimiento

Este registro de calidad **debe**<sup>58</sup> validar que los lotes de recubrimiento y diluyente o reductores satisfacen los documentos contractuales y las recomendaciones de las fichas técnicas de productos del fabricante. Esto incluye los componentes proporcionados por el fabricante del recubrimiento tales como el vehículo, catalizador / activador, y polvo de zinc, y los suministrados por la Taller como adelgazantes. Los certificados de conformidad **deben**<sup>59</sup> cumplir los requisitos establecidos por el fabricante del recubrimiento y aplicable a los documentos contractuales que incluyen la composición y pruebas para el recubrimiento específico.

Como mínimo, el Certificado de Conformidad emitido por el fabricante en su documentación **debe**<sup>60</sup> contener:

- El nombre del fabricante.
- El nombre del producto.
- El número de lote.
- La fecha de la fabricación.
- Una declaración de que el producto cumple con las especificaciones contenidas en la ficha técnica del fabricante, del producto basada en los métodos de prueba aplicable.

El Certificado de Conformidad será mantenido por la Empresa como parte de sus registros de calidad.

## 12. Control del Proceso

La Empresa **debe**<sup>61</sup> documentar y seguir los procedimientos necesarios para mantener un nivel de calidad aceptable y consistente del proceso de recubrimiento requerido, incluyendo la preparación de la superficie, aplicación de recubrimientos, curado y mantenimiento de equipos.

### 12.1 Preparación de la superficie

Las superficies a recubrir **deben**<sup>62</sup> prepararse y limpiarse de acuerdo con los documentos contractuales, recomendaciones del fabricante de recubrimiento y normas o estándares nacionales o normas o directrices reconocidas internacionalmente.

Los procedimientos **deben**<sup>63</sup> ser efectivos para controlar la limpieza abrasiva al aire libre y otros productos en suspensión en la medida en que la calidad de la aplicación de otro recubrimiento o las operaciones de curado no se ven afectadas. (Ver también la Sección 5.3.2.)

### 12.2 Mezclado de recubrimiento y aplicación

El mezclado y la aplicación del recubrimiento **deben**<sup>64</sup> ser de acuerdo con los documentos del contrato y recomendaciones del fabricante. El procedimiento **debe**<sup>65</sup> ser efectivo para demostrar que:

- Las condiciones requeridas se mantienen durante la mezcla y aplicación;
- Las áreas de recubrimiento están libres de polvo, residuo de limpieza por abrasivo u otros residuos que pueden ser perjudiciales para la calidad del recubrimiento durante la aplicación;
- Las áreas que no requieran recubrimiento, **deben**<sup>66</sup> estar cubiertas y marcadas.

### 12.2.1 Registros de aplicación

Como parte del proceso de solicitud de sistemas de recubrimientos complejos, se **deben**<sup>67</sup> tener los siguientes registros como mínimo para cada aplicación:

- Verificación de la conformidad de las condiciones de la superficie.
- Verificación de la temperatura de la superficie y recubrimiento requeridos.
- Producto de recubrimiento aplicado (por ejemplo, nombre, número, color).
- Fecha de caducidad.
- Números de lote desde la base y cualquier componente de la mezcla.
- Temperatura ambiente, humedad relativa y punto de rocío en el momento de la aplicación.
- Verificación de que el recubrimiento (antes de aplicación) está libre de defectos visuales evidentes.
- Verificación de que los componentes del recubrimiento estén correctamente proporcionados, bien mezclados y debidamente agitado (si es necesario) antes de la aplicación.
- Diluyente / reductor agregado (cantidad y tipo).
- Período de tiempo de inducción (sudor en) (inicio y terminando) cuando sea aplicable.
- Verificación de que el recubrimiento fue mezclado y aplicado dentro de la vida útil especificada por el fabricante.
- Equipo utilizado de aplicación de recubrimiento, incluyendo presión, pistola de pulverización de recubrimiento, tipo y tamaño de la punta, según corresponda.
- Periodo de tiempo transcurrido desde la aplicación de la capa anterior en sistemas multi capa.
- Hora de inicio y hora de finalización.
- Espesor de película seca (DFT).

Las marcas correspondientes de la pieza serán debidamente transferidas, y los números de identificación **deben**<sup>68</sup> ser transferidos cuando sea requerido por los documentos contractuales.

### 12.2.2 Equipos

Se implementará un procedimiento de mantenimiento preventivo documentado para los equipos principales, que, incluyendo, pero no limitado a:

- Equipo de limpieza por chorro, que incluye
- Equipo de chorro de boquilla, chorro centrífugo.
- Equipos y colectores de polvo.
- Compresores, secadores de línea y separadores de aceite.
- Equipos de pulverización convencionales o sin aire.
- Equipo de elevación

## 13. Inspección y Pruebas

La Empresa **debe**<sup>69</sup> documentar un procedimiento para las actividades de inspección y prueba para verificar que la calidad del producto cumple con los requisitos de los documentos del contrato.

La Empresa establecerá en el procedimiento un plan de inspección para asegurar que se cumplan los requisitos del contrato. Este plan se ajustará en cualquier momento cuando la calidad no cumple con el nivel requerida. El procedimiento de inspección incluirá asignaciones de deberes de

inspección, mostrando la inspección y pruebas requeridas, y los registros requeridos para cumplir con los requisitos del contrato.

La Empresa llevará a cabo una inspección del 100% de los defectos visibles del recubrimiento. Como mínimo, la Empresa **debe**<sup>70</sup> llevar a cabo la medición del espesor de película seca de acuerdo con SSPC-PA 2, a menos que se especifique lo contrario en los documentos del contrato.

El plan de muestreo **debe**<sup>71</sup> identificar las áreas problemáticas únicas creadas por la geometría de la pieza o piezas.

La Empresa **debe**<sup>72</sup> hacer cumplir sus procedimientos de control de no conformidades (ver Sección 15) cuando el producto se encuentre no conforme.

### 13.1 Asignación de Inspección de preparación de superficies y aplicación de recubrimiento

Los inspectores serán asignados en función de sus calificaciones para realizar inspección de los sistemas de recubrimiento.

El personal operativo puede ser asignado a trabajos de inspección bajo las siguientes condiciones:

- **Deben**<sup>73</sup> estar capacitados tanto en el conocimiento como en la práctica en los métodos de inspección adecuados y criterios de aceptación especificados para el material que están inspeccionando. Esta capacidad puede ser demostrada por su conocimiento de los criterios de aceptación para la parte del proceso por el cual tienen la responsabilidad de la inspección.
- Conocen y tienen el tiempo adecuado para cumplir con sus responsabilidades de inspección.
- El personal de operativo **debe**<sup>74</sup> ser capaz de inspeccionar su propio trabajo como inspección en proceso, sin embargo, esa inspección no puede ser aceptada como la inspección final para la conformidad del producto.
- Sus inspecciones **deben**<sup>75</sup> ser supervisadas por personal calificado. El personal operativo puede realizar inspección final del trabajo de otros, siempre que estén debidamente capacitados, y su trabajo es monitoreado por CC (otro inspector calificado en CC o gestión de control de calidad)

### 13.2 Registros de inspección

Se **deben**<sup>76</sup> mantener registros para sistemas de recubrimiento complejo que muestran qué parámetros fueron inspeccionados, quién realizó las inspecciones, la fecha de las inspecciones, qué piezas fueron inspeccionadas y disposición de no conformidades. La Empresa **debe**<sup>77</sup> documentar cada inspección final de recubrimiento complejo que se lleve a cabo. La documentación requiere registros recuperables que se retienen por un período apropiado relacionado con los requisitos del contrato (ver Sección 9). El alcance de la inspección final del recubrimiento es según el plan de la Empresa para cumplir con los requisitos mínimos (ver Sección 13), y que puede ser dictado por los requisitos de contrato. Los informes de inspección y los resultados de las pruebas **deben**<sup>78</sup> ser consistentes con los requisitos del cliente y del propietario. Como mínimo, se registrarán las siguientes inspecciones:

- Preparación de la superficie (grado de limpieza logrado, perfil de superficie alcanzado; condición de superficie inmediatamente antes de comenzar el recubrimiento)
- Espesor de película seca (DFT) incluyendo cualquier dato específico requerido por SSPC-PA 2 o documentos contractuales.
- Inspección visual de defectos notorios en el recubrimiento (el registro por excepción solo, no cumple con este requisito)
- Registro de verificación de calibración del medidor DFT (de acuerdo con SSPC-PA 2)

#### 14. Verificación de la precisión de los equipos de inspección, medición, y equipo de prueba

La verificación de la precisión de los equipos será por la proporcionada por las recomendaciones fabricante de estos o los documentos contractuales. El método de la verificación **debe<sup>79</sup>** estar documentado y **debe<sup>80</sup>** abordar los criterios de aceptación utilizados para verificar que los medidores están leyendo con precisión, y lo que sucede cuando un medidor no está leyendo con precisión. La Empresa **debe<sup>81</sup>** describir qué medidas y evaluaciones son cuestionables para ítems que fueron inspeccionados con el instrumento que no estaba dando lecturas con precisión. El único equipo que es requerido en esta Norma para el que se **debe<sup>82</sup>** verificar la exactitud es el medidor usado para medir el espesor de película seca (DFT). El instrumento que mide el espesor de la película húmeda se incluirá si se establece en el contrato o por recomendaciones de fabricantes de productos utilizan esta opción de medición como la aceptación final de las superficies revestidas. La verificación de la exactitud del indicador de DFT se determinará de acuerdo con SSPC-PA 2 utilizando un estándar (calzas o bloques de prueba) que son trazables a una norma nacional.

#### 15. Control de las no conformidades.

La Empresa **debe<sup>83</sup>** documentar un procedimiento para proporcionar la disposición de preparación superficie no conforme y el producto recubierto, incluyendo identificación, segregación, reevaluación, reparación o eliminación, y notificación a las funciones concernientes. Este procedimiento garantizará que el producto recubierto que no cumpla con los requisitos del contrato se le impida llegar al cliente.

El procedimiento **debe<sup>84</sup>** definir la responsabilidad de la revisión y disposición del producto no conforme y **debe<sup>85</sup>** identificar las calificaciones requeridas para esa responsabilidad. La disposición del producto no conforme puede ser:

- Rediseñado.
- Reparado.
- Se usa tal como está (después de un análisis o aceptación más detallada por la ingeniería o gestión de la Empresa siempre que se cumplan los requisitos del contrato).
- Producto no conforme aprobado por el propietario.
- Desechado.

El producto reparado o reelaborado se volverá a inspeccionar de acuerdo con los planos, especificaciones y requisitos del proyecto. Cuando se requiera la aprobación del propietario, **debe<sup>86</sup>** estar documentado.

Los materiales con vida útil caducada son no conformes. Dichos materiales pueden ser "usados como están" con autorización del fabricante como se describe en SSPC-PA 1, "Mantenimiento de pintura para acero en taller y campo". Se evidencia la extensión de la vida útil del fabricante reemplazando el certificado de conformidad. Alternativamente, los materiales con caducidad vencida pueden ser utilizados como "producto no conforme aprobado por el propietario" con documentación de aprobación del propietario. Se **deben<sup>87</sup>** conservar los registros de los materiales no conformes y piezas afectadas, la naturaleza de la no conformidad, la selección de disposiciones y los resultados de la autorización e inspección.

#### 16. Acción correctiva

La Empresa desarrollará un procedimiento documentado para acción correctiva. Cualquier acción correctiva tomada será de grado adecuado a la magnitud de los problemas y en consonancia con los riesgos para la calidad del producto.

El procedimiento de acción correctiva **debe<sup>88</sup>** incluir revisión de registros o resúmenes de no conformidades y de informes de auditoría de calidad internos y externos para su determinación e iniciación de acciones correctivas.

La acción se aplicará cuando:

- Hay una no conformidad que es de naturaleza repetitiva. Esto puede ser identificado mediante revisiones periódicas de informes o resúmenes de no conformidad con tendencias negativas.
- Las no conformidades del proceso se encuentran durante las auditorías de calidad internas y externas indicando que el sistema de gestión de la calidad no puede implementarse y funcionar como se indica en el manual de Calidad.
- No se encuentra el incumplimiento con el sistema de gestión de calidad durante la ejecución diaria del sistema.
- La no conformidad es inaceptable debido al costo o gravedad.
- Se ha recibido una queja del cliente.

El procedimiento de acción correctiva **debe<sup>89</sup>** abordar estos pasos:

1. Documentar una solicitud de acción correctiva (CAR) que incluye la no conformidad a ser tratada por la acción correctiva y el requisito que no haya sido cumplido. El procedimiento de acción correctiva **debe<sup>90</sup>** definir los puestos funcionales autorizados para emitir una CAR e iniciar el proceso de acciones correctivas.
2. Asignar responsabilidades y establecer un calendario por la respuesta a un CAR.
3. Investigar y documentar el alcance de la no conformidad, causas raíz, y medidas tomadas para traer un producto o proceso no conforme a conformidad con los requisitos especificados, y enlista las acciones a tomar para prevenir la recurrencia.
4. Comunicar el CAR y la resolución al equipo de gestión y miembros apropiados de la organización.
5. Hacer seguimiento a la acción correctiva tomada con periodicidad. El monitoreo para asegurar la acción correctiva es Implementado y es efectivo.

## 17. Manipulación, almacenamiento y entrega del producto y materiales

El producto recubierto **debe<sup>91</sup>** ser manipulado, almacenado, cargado y preparado para su envío a fin de evitar daños y deterioro.

## 18. Entrenamiento

El personal involucrado en la aplicación y preparación de la superficie **debe<sup>92</sup>** documentar la capacitación recibida inicial y continua (según lo definido por La Empresa) de acuerdo con las funciones del trabajo, así como en los métodos de inspección y calidad y criterios de aceptación. La formación se llevará a cabo por una fuente externa calificada o realizada internamente por una persona interna calificada. La calificación de los formadores **debe<sup>93</sup>** estar documentada.

La formación cubrirá los temas clave del tema y **debe<sup>94</sup>** documentarse con un registro de los temas tratados, el administrador del curso, alumnos en prácticas, medición de la comprensión del alumno y las fechas de formación. El plan de estudios del curso se relacionará con la asignatura y la cobertura. Los temas claves del tema.

### 18.1 Capacitación y calificación del Personal de operación del recubrimiento.

El personal operativo **debe<sup>95</sup>** demostrar y ser capaz de inspeccionar su propio trabajo como una inspección en proceso.

La Empresa implementará un programa escrito para:

- Evaluar las habilidades y necesidades generales de entrenamiento de la mano de obra de los operadores recién contratados y los califican para sus tareas asignadas.
- Verificar las calificaciones mano de obra de los operadores existentes.
- Formar mano de obra de los operadores sin experiencia (aprendices) como sea necesario.
- Evaluar el desempeño de los trabajadores al menos una vez por año calendario proporcionar entrenamiento adicional como sea necesario.
- Asegurar el cumplimiento con los requisitos específicos del contrato de trabajo de formación / calificación de los operadores.

### 18.2 Calificación y Formación del Personal de Inspección.

El personal involucrado en la inspección de la preparación de la superficie y la aplicación del recubrimiento y curado **debe<sup>96</sup>** ser calificado por formación y experiencia definidas por la Empresa. La experiencia incluirá la inspección de sistemas complejos de recubrimiento aplicados en una variedad de proyectos. El personal **debe<sup>97</sup>** ser responsable y estar familiarizado con los competentes y el uso del equipo de inspección y los procedimientos de inspección. La base para la calificación de los inspectores para los procesos de recubrimiento **debe<sup>98</sup>** estar documentados e incluir experiencia y entrenamiento en preparación de superficies y aplicación de recubrimientos y en inspección y ensayo de estos procesos. La competencia de los inspectores **debe<sup>99</sup>** ser evaluada y luego documentada<sup>2</sup>. La competencia de inspectores sin experiencia o inspectores de nuevo ingreso a la empresa **deben<sup>100</sup>** estar documentadas. Los estándares de calificación y certificaciones otorgadas por reconocidas organizaciones de la industria ser utilizadas para establecer la base para la calificación.

La capacitación para inspectores puede ser provista y documentada por instructores calificados internos o por externos. Como mínimo, la formación incluirá estos Artículos de “conocimiento de temas” como se describe en ASTM D 3276:

- Preparación de la superficie (cascarilla del molino; perfil de la superficie; limpieza química; limpieza de vapores solventes; limpieza a mano o con herramientas eléctricas; limpieza con chorro abrasivo; limpieza con agua a presión; superficies de acero, superficies galvanizadas).

---

<sup>2</sup> Se reconocen a aquellos que realizan la inspección final puedan tener entrenamiento recibido antes de los requisitos de formación que ahora forma parte de esta norma. Para cumplir, la gerencia de la Empresa **debe<sup>101</sup>** documentar una revisión de las calificaciones del personal de inspección para la implementación del sistema de gestión de calidad. La formación periódica requerida posterior **debe<sup>102</sup>** ser documentada.

- Almacenamiento y manipulación de recubrimientos (almacenamiento de recubrimientos y thinner; mezcla y adelgazamiento con thinner; muestras iniciales de recubrimiento diluido; calentamiento del recubrimiento)
- Consideraciones climáticas (secado; baja temperatura; alta temperatura, humedad; viento)

- Aplicación de recubrimiento (contaminantes residuales; garantía de calidad; defectos en la película; aplicación con brocha; aplicación con rodillos; aplicación con spray; métodos diversos, índice de aplicación)
- Consideraciones adicionales (ventilación; reparaciones en taller; programación de recubrimiento; falla del sistema del tiempo de re-aplicación de recubrimiento).
- Equipo de inspección (general; calibración de perfil de superficie; adherencia del recubrimiento existente; adherencia portátil; tiempos de secado y curado; termómetros; humedad relativa y punto de rocío; tasa de consistencia de recubrimiento; tasa de peso por galón o litro; espesor de película húmeda; calibrador interquímico; medidores de espesor de película seca; medidores de espesor de película no destructiva; tipos de medidores magnético; calibradores de tipo actual; detectores de vacaciones; medidor de espesor Tooke;
- Comparación de la preparación de la superficie (especificaciones).
- Lista de verificación de inspección.

## 19. Auditoría interna

La Empresa **debe**<sup>103</sup> realizar una auditoría interna del proceso de recubrimiento, procedimientos y todos los elementos de esta Norma, al menos una vez al año. Una persona cualificada, independiente de la función que auditada, realizará la auditoría. Las auditorías internas y sus resultados se registrarán e incluirán cualquier acción correctiva que se realice como resultado de las auditorías. Las auditorías internas serán efectivas en la identificación de Problemas que requieren acción correctiva.