

R e v i s t a
RECUBRIMIENTOS & CORROSIÓN

VOL. 003

**ASPECTOS CLAVE A CONSIDERAR
EN LOS RECUBRIMIENTOS PARA**

VAGONES FERROVIARIOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS

Revista

RECUBRIMIENTOS & CORROSIÓN

Recubrimientos y Corrosión. Vol. 003

www.iarcor.com

01 Voces de IARCOR

Asumir la presidencia del capítulo Ecuador representa para mí no solo un nuevo cargo, sino un compromiso profundo con el desarrollo técnico, la innovación y la excelencia en el campo de los recubrimientos y el control de corrosión en el Ecuador.

Durante mi trayectoria profesional he tenido la oportunidad de liderar proyectos desafiantes, formar equipos multidisciplinarios y crecer en un entorno donde la exigencia técnica y la responsabilidad van de la mano. Hoy, al frente de esta nueva etapa, afronto el reto con humildad, entusiasmo y la convicción de que con trabajo en equipo, disciplina y visión clara, es posible generar un impacto real y positivo en nuestro sector.

Mi objetivo es continuar fortaleciendo el prestigio de IARCOR, promoviendo una cultura basada en la calidad, la seguridad y el servicio, abriendo nuevas oportunidades para el desarrollo de soluciones sostenibles que respondan a las necesidades de la industria actual, y manteniendo viva la vocación de servicio que ha caracterizado a nuestra comunidad desde sus inicios.

Agradezco profundamente la confianza depositada en mí, y reafirmo mi compromiso de liderar con responsabilidad, ética y pasión por lo que hacemos. Porque en IARCOR no solo formamos profesionales: también contribuimos a la transformación de toda una industria.



Ing. Alex Méndez
Presidente Capítulo Ecuador - IARCOR

¡Tu voz también es parte de IARCOR!

Esta sección no es solo un espacio para compartir una visión, sino una tribuna abierta para todos los voluntarios, profesionales y apasionados por la protección contra la corrosión. Si formas parte de IARCOR y quieres compartir tu experiencia, motivar a las nuevas generaciones o dejar un mensaje que inspire a quienes están construyendo el futuro de nuestra industria, te invitamos a ser parte de "Voces de IARCOR".

✉ Envíanos tu mensaje a: info@iarcor.com y sé parte de esta iniciativa que está uniendo a los profesionales de toda América

02 Tendencias IARCOR

Creación Capítulo Profesional Ecuador IARCOR

Con gran entusiasmo, compartimos la creación del **Capítulo de Profesionales IARCOR Ecuador**, establecido en Abril de 2025. Este capítulo reúne a destacados especialistas en protección contra la corrosión y recubrimientos industriales de Guayaquil, Quito y Cuenca, marcando un hito significativo en la consolidación de nuestra comunidad técnica.

La formación de este capítulo refleja el compromiso de IARCOR con la excelencia técnica y la colaboración regional. Al integrar a profesionales de las principales ciudades ecuatorianas, fortalecemos la red de expertos dedicados a promover estándares internacionales y mejores prácticas en la industria.

Invitamos a todos los interesados en sumarse a esta iniciativa a contactar al capítulo a través del correo electrónico: capitulo.ec@iarcor.com. Su participación es esencial para continuar impulsando el desarrollo y la profesionalización del sector en Ecuador.

¡Felicitaciones al Capítulo de Profesionales IARCOR Ecuador por este logro trascendental!



Alex Méndez
Presidente



Javier Gutierrez
Vicepresidente



Gineth Reyes
Tesosera



Gabriel Herrera
Secretario

Embajadores de IARCOR

En este mes, **IARCOR INTERNACIONAL** desea reconocer el valioso trabajo del **Ing. Agustín Sánchez**, quien con compromiso, pasión y vocación se ha convertido en uno de los principales portavoces del organismo para la región de Centroamérica.

Desde **México**, el Ing. Sánchez ha demostrado un firme compromiso con la tecnificación de la industria americana en el ámbito de la protección contra la corrosión, promoviendo el uso adecuado de recubrimientos protectores y la implementación de buenas prácticas en campo. Su enfoque no solo se alinea con los objetivos de **IARCOR**, sino que refleja uno de nuestros principios fundamentales: llevar conocimiento técnico de alto nivel a todos los rincones de la industria Americana.

A través de su liderazgo, participación activa y constante promoción de nuestros programas, Agustín ha contribuido significativamente al fortalecimiento de nuestra comunidad en la región.

Desde **IARCOR INTERNACIONAL**, extendemos nuestro agradecimiento y felicitaciones por su labor ejemplar, y por representar los valores de nuestro organismo con integridad y excelencia.



Nota: Trabajos realizados para la empresa RAMXA

03 Artículos IARCOR

ASPECTOS CLAVE A CONSIDERAR EN LOS RECUBRIMIENTOS PARA VAGONES FERROVIARIOS EN CONTACTO CON ALIMENTOS



La especificación del sistema de recubrimiento alimentario más adecuado para los vagones que transportan y almacenan productos alimentarios secos y húmedos requiere una cuidadosa consideración. Por supuesto, el recubrimiento debe ser compatible con la normativa de la "Food and Drug Administration" (FDA), así como con el producto que se transporta. También debe permitir temperaturas elevadas (ya que algunos productos alimentarios deben calentarse al cargarlos y descargarlos) y el almacenamiento a largo plazo del contenido (ya que los vagones cargados con alimentos ácidos pueden permanecer descargados durante muchos días), y el material del recubrimiento no debe interactuar con los productos ni estropearlos. Pero más allá de eso, los propietarios, operadores y especificadores de vagones necesitan profundizar en las diversas capacidades de sus opciones de sistemas de recubrimientos para lograr eficiencias operativas, prolongar la vida útil y ahorrar costes. Desde la perspectiva del propietario, todo lo que pueda hacerse para reducir el coste total de propiedad de un vagón debe tenerse en cuenta.

Por eso, los especificadores (IARCOR ESPRIM) deben considerar ir más allá de lo básico para asegurarse de que el recubrimiento seleccionado tiene la flexibilidad suficiente para gestionar el choque térmico y las tensiones del transporte, una alta retención para garantizar la protección de las juntas soldadas y las costuras afiladas, y resistencia al impacto y a la abrasión para adaptarse a las operaciones de carga, descarga y limpieza. También deben encontrar un recubrimiento que facilite la descarga de vagones y sea compatible con los procesos de limpieza con vapor. Por último, deben tener en cuenta la

versatilidad del recubrimiento, ya que los que pueden utilizarse tanto en contacto con alimentos secos como húmedos pueden ofrecer un potencial de ahorro sorprendente. Para ayudar a los propietarios, operadores y especificadores de vagones a seleccionar las soluciones óptimas de recubrimiento con grado alimenticio para sus flotas, este artículo repasará tanto las especificaciones básicas como las propiedades que normalmente no se tienen en cuenta.

"Los especificadores deben considerar ir más allá de lo básico para garantizar que el recubrimiento seleccionado tenga suficiente flexibilidad, retención de bordes y resistencia al impacto y a la abrasión para soportar las tensiones operativas."



Fig. 1: Los vagones tipo tolva almacenan principalmente productos alimenticios secos con recubrimientos compatibles con el contacto indirecto con alimentos.
FOTO: CORTESÍA DE SHERWIN-WILLIAMS PROTECTIVE & MARINE

Las necesidades básicas

Los recubrimientos aplicados como películas continuas en el interior de vagones tipo tolva y vagones tipo cisterna sirven como barreras funcionales entre los sustratos de acero de los vagones y los materiales alimenticios almacenados en su interior. Son necesarios para proteger tanto los vagones de la corrosión como los productos alimenticios contenidos en su interior de la contaminación. A la hora de elegir un recubrimiento adecuado, los equipos de ingeniería y especificación suelen centrarse en estas cuatro consideraciones principales: Cumplimiento de la FDA, compatibilidad de los productos, temperaturas de funcionamiento y duración del almacenamiento.

Cumplimiento de los recubrimientos

Para su uso en el sector alimenticio, los recubrimientos de vagones deben cumplir los estrictos requisitos establecidos en el estándar FDA 21 CFR 175.300, entre los que se incluye el mantenimiento de un requisito de relación entre volumen y superficie de gramos/pulg² (lb/m²) durante el almacenamiento y el transporte. Esta normativa, que abarca los recubrimientos resinosos y poliméricos, garantiza que los recubrimientos aprobados puedan utilizarse con seguridad como superficies en contacto con alimentos, ya que no desprenderán su contenido a los materiales alimenticios almacenados. Los recubrimientos aprobados por la FDA están cualificados para el contacto indirecto con los alimentos en el caso de los alimentos secos, para el contacto directo en el caso de los alimentos húmedos o para una combinación de ambos.

Compatibilidad con los productos

Los recubrimientos de los vagones también deben ser compatibles con su contenido para garantizar la seguridad alimenticia, así como la protección continua del interior de los vagones; la compatibilidad con el pH es especialmente importante. Por ejemplo, los productos alimenticios muy ácidos, como el zumo de naranja, la pasta de tomate y los ácidos grasos, son más propensos a atacar agresivamente un recubrimiento en comparación con los alimentos con un pH más neutro, como la soja y el arroz. Los productos alimenticios muy alcalinos, como los de interfase a base de maíz – un subproducto muy corrosivo del almíbar de maíz – también plantean problemas. Incluso los gránulos de plástico en contacto indirecto con alimentos que se envían a los fabricantes para producir botellas y otros envases alimenticios requieren un recubrimiento compatible, ya que la combinación de ciertos tipos de gránulos y la condensación en el interior de un vagón de ferrocarril puede crear ácido acético corrosivo en el espacio libre del vagón. Los gránulos de polietileno, poliestireno, polipropileno y otros plásticos no son corrosivos y no causan problemas, pero los de ácido tereftálico, copolímero de etileno y acetato de vinilo, ácido isoftálico, alcohol polivinílico y ácido tereftálico purificado se consideran corrosivos. En todos los casos, el recubrimiento especificado debe poder soportar las tensiones corrosivas sin deteriorarse.

Tolerancia a la temperatura

Un recubrimiento de vagón deberá tolerar sin romperse las temperaturas más altas a las que se verá sometido por los productos alimenticios almacenados o los procedimientos de limpieza. Por ejemplo, los productos alimenticios espesos como la melaza, el jarabe de maíz de alta fructosa y otros edulcorantes deberán calentarse al cargar y descargar los vagones cisterna. Además, los vagones se limpiarán periódicamente con vapor, lo que puede someter al recubrimiento a temperaturas que alcancen los 350 F. (176 C) Tanto la carga en caliente como las actividades de limpieza con vapor someten a los recubrimientos al choque térmico de pasar de temperaturas ambiente frías a temperaturas muy calientes. Estas diferencias extremas de temperatura pueden hacer que un recubrimiento incompatible se agriete, se ampolle o se desprenda, ya que no puede soportar las tensiones de la rápida expansión o contracción. Los recubrimientos con suficiente resistencia al choque térmico pueden calentarse, lavarse y cargarse a diferentes temperaturas sin problemas.



Fig. 2: Los vagones cisterna contienen principalmente productos alimenticios húmedos, por lo que requieren recubrimientos compatibles con el contacto con alimentos húmedos. Se limpian después de cada descarga con vapor a alta temperatura y, por lo tanto, deben ser compatibles con las temperaturas elevadas y el choque térmico asociado.

FOTO: CORTESÍA DE SHERWIN-WILLIAMS PROTECTIVE & MARINE

Duración del almacenamiento

La duración del almacenamiento de una mercancía en el interior de un vagón también puede afectar a la especificación del recubrimiento, ya que también entran en juego consideraciones de compatibilidad y temperatura. Por ejemplo, cuanto más tiempo permanezca en el interior de un vagón un producto alimenticio ácido almacenado a una temperatura elevada, mayor será la posibilidad de que el producto ataque y deteriore el recubrimiento. Por lo tanto, los propietarios de vagones deben especificar un recubrimiento que pueda soportar exposiciones a largo plazo cuando sea probable un almacenamiento prolongado.

Consideraciones adicionales

Las consideraciones mencionadas hasta ahora son todos criterios estándar para especificar recubrimientos de vagones. Para mejorar los resultados, los especificadores deben tener en cuenta aspectos adicionales, como la flexibilidad del recubrimiento, la resistencia al impacto y a la abrasión, el coeficiente de deslizamiento, la retención de bordes, la compatibilidad con la limpieza y la versatilidad. Cada propiedad tiene el potencial de mejorar la vida útil del recubrimiento, al tiempo que reduce los costes totales de propiedad.

Suficiente flexibilidad

Por muchas razones, los recubrimientos de vagones de ferrocarril deben tener una flexibilidad inherente que permita a los recubrimientos moverse cuando están sometidos a diversas tensiones. Por ejemplo, se necesita la flexibilidad suficiente para adaptarse a las tensiones físicas a las que se verá sometido un vagón durante el transporte. Esto es especialmente importante en los grandes vagones tolva actuales, que contienen dos juegos de separadores de acero para mantener su integridad estructural. Cuando un vagón viaja por las vías del tren, todo el vagón se flexiona, siendo las placas las que más se mueven. Sin un recubrimiento suficientemente flexible, es probable que el recubrimiento se agriete en las interfaces de soldadura, abriendo la puerta para que la corrosión comience y se acelere. Además, los vagones tolva se golpean con frecuencia durante las operaciones de descarga, lo que puede dañar un recubrimiento no flexible. Los productos alimenticios secos transportados en vagones tolva pueden atascarse en zonas estrechas y, por tanto, no poder descargarse sólo por gravedad. Cuando esto ocurre, los trabajadores suelen golpear el exterior de los vagones con mazos de cara blanda para desprender los productos. Con cada golpe, el recubrimiento interior debe ser lo suficientemente flexible como para soportar la fuerza del impacto inverso sin romperse. Los recubrimientos con suficientes propiedades de flexibilidad y elongación soportarán estos impactos.

“Los recubrimientos de vagones de ferrocarril deben tener una flexibilidad inherente que les permita moverse al ser sometidos a diversas tensiones. También se requiere suficiente flexibilidad para adaptarse a las tensiones físicas que un vagón de ferrocarril experimentará durante el transporte.”

Resistencia adecuada a los impactos y a la abrasión

La resistencia de un recubrimiento a los impactos directos y a la abrasión es otra especificación importante a tener en cuenta, especialmente en el caso de los productos alimenticios secos. Durante la carga de los vagones tolva, se vierten desde lo alto granos de maíz, soja, pellets de plástico y otros productos alimenticios duros. El recubrimiento debe ser capaz de soportar la fuerza de estos productos al golpearlo repetidamente, de modo que no se deforme, rompa o raye. También debe soportar los rigores del transporte, durante el cual el contenido del vagón puede desplazarse. Un recubrimiento con suficiente resistencia al impacto y a la abrasión puede soportar sin problemas los procedimientos de llenado y descarga.

Alto coeficiente de deslizamiento

Un aspecto poco considerado de muchos recubrimientos de vagones es su capacidad para liberar con facilidad el material almacenado. Los vagones suelen vaciarse por gravedad. Por lo tanto, los materiales almacenados deben deslizarse o fluir fácilmente desde el recubrimiento hasta la zona de descarga.

Cuanta menos fricción encuentren los materiales, mejor. Por lo tanto, los recubrimientos con coeficientes de deslizamiento más elevados son una buena elección, ya que las materias primas se descargarán más fácilmente, con menos necesidad de martillar los vagones. Los lavados también son más fáciles, ya que cualquier material atascado se desprenderá más fácilmente y el agua se drenará sin esfuerzo.

Mejora de la retención de los bordes

La forma en que un recubrimiento se mantiene en los bordes soldados, las costuras afiladas y las varillas de refuerzo es fundamental para su rendimiento a largo plazo y su protección contra la corrosión. Estas zonas son propensas a la corrosión si el sistema de recubrimiento carece de suficientes propiedades de retención en los bordes. Cuanto mayor sea la acumulación de película en los bordes y otras zonas de forma irregular, mayor será la capacidad del recubrimiento para soportar los rigores de las operaciones de carga, almacenamiento, transporte, descarga y limpieza. Los recubrimientos con una excelente resistencia al impacto y a la abrasión también ayudarán a retener los bordes.

Compatibilidad de la limpieza

Los vagones cisterna deben limpiarse a fondo para evitar la contaminación de los nuevos productos alimenticios que se les añadan para su almacenamiento y transporte. Por ejemplo, un vagón cisterna que transporte leche se limpiará después de cada

descarga utilizando vapor a alta temperatura. Estas limpiezas se realizan al menos una vez a la semana, sometiendo cada vez el recubrimiento a los rigores del choque térmico y la exposición a altas temperaturas. Los vagones tolva suelen limpiarse con menos frecuencia porque a menudo se llenan con el mismo producto alimentario seco. Sin embargo, los vagones tolva requieren los mismos métodos de limpieza y, por tanto, recubrimientos con la misma capacidad de limpieza que los utilizados para los vagones cisterna que transportan productos alimenticios húmedos.

“Los procesadores que reciben, envían y/o almacenan alimentos tanto secos como húmedos tienen una opción adicional que proporciona un importante ahorro de combustible, especialmente al reparar o recubrir vagones de ferrocarril.”

Versatilidad en contactos con alimentos

El contenido de los vagones utilizados para el transporte y almacenamiento de alimentos y bebidas es muy predecible. Los vagones tolva almacenan principalmente productos alimenticios secos, utilizando recubrimientos compatibles con el contacto indirecto con alimentos. Los vagones cisterna contienen principalmente productos alimenticios húmedos, por lo que requieren recubrimientos compatibles con el contacto con alimentos húmedos. Por lo tanto, los procesadores de alimentos que producen o utilizan exclusivamente productos alimenticios secos o húmedos pueden especificar recubrimientos para vagones que estén clasificados para uno u otro escenario de contacto. Sin embargo, los procesadores que reciben, envían y/o almacenan tanto alimentos secos como húmedos tienen una opción adicional que supone un importante ahorro de costes, especialmente a la hora de reparar o recubrir vagones.

Pueden especificar un recubrimiento compatible con el contacto con alimentos secos y húmedos. Una instalación que muele maíz y procesa jarabe de maíz con alto contenido en fructosa es un buen ejemplo en el que un recubrimiento con doble contacto con alimentos sería beneficioso. Supongamos que la instalación necesita enviar dos vagones diferentes al taller para su recubrimiento: un vagón tolva que transporta maíz molido y un vagón cisterna que transporta jarabe de maíz. En el taller, los aplicadores limpiarían, prepararían y revestirían el vagón tolva con un sistema de recubrimiento en seco por contacto con alimentos y, a continuación, cambiarían el material de recubrimiento antes de tratar el vagón cisterna con un sistema de recubrimiento diferente. Sin embargo, el cambio de material de recubrimiento entre una aplicación y otra conlleva un coste elevado que se repercute al propietario.

Si, por el contrario, el taller pudiera aplicar el mismo sistema de recubrimiento en ambos vagones, se evitarían los costes de cambio y el propietario del vagón obtendría ese ahorro. Además, el segundo vagón podría revestirse antes, ya que no habría retrasos para cambiar los recubrimientos.

Esta estrategia de especificación también tiene implicaciones que van más allá de las reparaciones, ya que una instalación podría optar por aplicar una única especificación de recubrimiento en todos los ámbitos. De este modo, cuando fabriquen nuevos vagones tolva y cisterna al mismo tiempo, obtendrá el mismo rendimiento en el taller y las mismas ventajas de ahorro de costes al no tener que cambiar de material de recubrimiento.



Fig. 3: Las propiedades de resistencia al impacto y a la abrasión son cruciales para proteger los vagones cisterna durante las actividades de carga y descarga.

FOTO: BEYONDIMAGES / GETTY IMAGES

Especificaciones que ahorran costes

Para los sistemas de recubrimiento de productos alimenticios, que se espera que duren entre 15 y 20 años en vagones tolva y entre 5 y 10 años en vagones cisterna, cualquier ahorro es bienvenido para los propietarios, operadores y especificadores de vagones. Al ir más allá de la simple comprobación de la compatibilidad, los especificadores pueden optimizar sus selecciones de recubrimientos para conseguir soluciones a largo plazo que también contribuyan a la reducción de costes. Garantizar que el recubrimiento tenga propiedades específicas como flexibilidad, retención de bordes, resistencia al impacto y otras es importante para conseguir una vida útil más larga y reducir los costes de mantenimiento. Además, especificar un recubrimiento de doble uso aprobado para el servicio de alimentos secos y húmedos puede suponer un ahorro de costes.

Sobre el autor

Taylor Lewis es Gerente de Desarrollo Comercial de Transporte Ferroviario de Sherwin-Williams Protective & Marine. Es Inspector de Recubrimientos con certificación NACE (Nivel II) y cuenta con 16 años de experiencia en la industria de recubrimientos, incluyendo múltiples puestos en ventas y marketing, desde Alaska hasta el Golfo de México.

Fuente: JPCL

Traducción y actualización: IARCOR INTERNACIONAL

04 Eventos IARCOR

Creación Capítulo Estudiantil IARCOR - ESPOCH



El Capítulo Estudiantil **IARCOR – ESPOCH** es una iniciativa pionera en América que marca un hito en la vinculación entre el ámbito académico y la industria de los recubrimientos protectores, la corrosión y la ingeniería aplicada al mantenimiento industrial. Nacido del convenio de colaboración entre la **Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) de ECUADOR** e **IARCOR INTERNACIONAL**, este capítulo se convierte en el primer núcleo estudiantil oficial del organismo a nivel universitario, siendo un referente para futuras alianzas en instituciones educativas de la región.

Este capítulo estudiantil ha sido concebido como un espacio de formación, liderazgo, innovación y ética profesional para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y otras áreas afines.



El capítulo promueve una cultura de excelencia técnica mediante la organización de actividades académicas, técnicas, sociales y éticas orientadas a fortalecer el perfil profesional de sus miembros. Estas actividades incluyen seminarios, talleres prácticos, charlas con expertos, participación en certificaciones, visitas técnicas, desarrollo de proyectos, networking con profesionales de toda América y colaboración con capítulos de otros países.

Además, el **Capítulo Estudiantil IARCOR - ESPOCH** se compromete a fomentar los valores fundamentales del ejercicio profesional responsable, tales como la ética, la equidad, la honestidad, la responsabilidad social, el respeto y la ciudadanía.



A través del análisis de casos reales, actividades formativas y acompañamiento de expertos internacionales, los estudiantes serán capacitados no solo técnicamente, sino también en la toma de decisiones éticas y sostenibles, contribuyendo a una industria más segura, justa y comprometida con el entorno. La creación de este capítulo responde a la visión de IARCOR de democratizar el acceso a certificaciones de alta calidad, generar conocimiento técnico de forma accesible, y consolidar una comunidad global de profesionales competentes y comprometidos.

Desde este espacio, los estudiantes de la ESPOCH podrán acceder a recursos exclusivos, becas, asesoramiento técnico, mentorías y oportunidades de desarrollo dentro del ecosistema de IARCOR.

A través del trabajo colaborativo entre la directiva del capítulo, la tutora académica designada, los docentes universitarios y los representantes de IARCOR, se construye una comunidad activa, motivada y capaz de asumir desafíos técnicos y éticos de impacto internacional.

El capítulo también busca incentivar la creación de más capítulos estudiantiles en otras universidades del Ecuador y América, promoviendo así una red educativa que impulse la formación especializada en áreas clave del desarrollo industrial.

Este capítulo estudiantil no solo representa una oportunidad para el crecimiento de los estudiantes, sino también una plataforma para fortalecer la relación universidad-industria, generar valor compartido y construir una nueva generación de profesionales integrales, capaces de transformar la realidad técnica y ética del sector.



¡Síguelos en sus redes sociales!

[f /Capítulo Estudiantil Iarcor-Espoch](#)

[🎵 /capitulo.iarcor_espoch](#)

[📷 /iarcor.espoch](#)

The Coatings Inspection Workshop Ecuador - Guayaquil 2025



Formación técnica con visión práctica para los desafíos de la industria

Los días 26 y 27 de abril de 2025, el **Instituto Americano de Recubrimientos y Corrosión** llevó a cabo en la ciudad de Guayaquil - Ecuador una de las jornadas técnicas más destacadas del año: **The Coatings Inspection Workshop**, un evento formativo que marca un hito en la industria de recubrimientos e inspección en la región.



Durante dos días intensivos, más de **50 profesionales** provenientes de diferentes regiones de Ecuador se dieron cita para participar en un espacio que combinó teoría y práctica en un entorno colaborativo de aprendizaje. La propuesta del evento no solo apuntó a brindar información técnica, sino también a generar experiencias reales que permitan a los asistentes enfrentar los desafíos más frecuentes en los proyectos industriales vinculados a la protección contra la corrosión.

La propuesta del Workshop no se limitó a la exposición de contenidos técnicos. Por el contrario, se estructuró como una vivencia pedagógica centrada en la resolución de problemas reales de inspección, fomentando la toma de decisiones fundamentadas y el desarrollo del criterio técnico. Los participantes tuvieron acceso a fichas técnicas reales, simulaciones de proyectos y casos prácticos de evaluación, lo que les permitió analizar escenarios, identificar deficiencias y

plantear soluciones efectivas, aplicables directamente en sus contextos laborales.

El evento fue diseñado con alto rigor técnico, abordando los fundamentos de corrosión, protección e inspección. Se discutieron temas como el impacto de las condiciones ambientales en la aplicación de recubrimientos, la importancia de la selección adecuada de sistemas de protección, y el uso correcto de equipos de medición e inspección. La ejecución del programa se complementó con demostraciones en vivo y estaciones de trabajo, que ofrecieron una visión práctica del uso de instrumentos como: medidores de espesor de recubrimientos en seco, termohigrómetros digitales como el PosiTector DPM, para evaluar temperatura de superficie, humedad relativa, punto de rocío, comparadores de perfil de superficie (cinta réplica Testex y rugosímetros), medidores de adherencia como el PosiTector AT para realizar pruebas pull-off, medidores de porosidad y discontinuidades, y mucho más.



Una de las características más enriquecedoras del evento fue la diversidad de perfiles técnicos entre los asistentes. Ingenieros, inspectores, técnicos de mantenimiento y personal operativo compartieron saberes, generando una comunidad de aprendizaje donde la experiencia se complementó con la curiosidad y el deseo de crecimiento. Esta dinámica fortaleció la interacción horizontal y permitió construir una red de contactos sólida entre profesionales del sector.

Los comentarios al finalizar la jornada fueron contundentes: este tipo de espacios no solo son necesarios, sino urgentes. Muchos participantes expresaron que jamás habían tenido acceso a una formación de este nivel técnico en su región, y que valoraban profundamente que IARCOR haya tomado la iniciativa de descentralizar el conocimiento y acercarlo a los territorios donde realmente se necesita. La calidez de Guayaquil, la participación activa y el compromiso de todos los asistentes convirtieron esta primera edición en un verdadero precedente para futuras iniciativas.



¡ The Coatings Inspection Workshop - Quito 2025 !

Una nueva edición que continúa el legado con una visión de expansión continental

QUITO



El éxito del **Coatings Inspection Workshop** en Guayaquil dejó en claro una necesidad latente en el sector: espacios técnicos que combinen formación práctica, rigor profesional y accesibilidad regional. Por ello, IARCOR se prepara para llevar esta experiencia a una nueva ciudad, y Quito será la siguiente parada.



La edición en Quito, programada para julio de 2025, mantendrá la esencia que convirtió a Guayaquil en un referente: contenido de alto nivel, actividades aplicadas, análisis de casos reales y un enfoque centrado en las necesidades del profesional de campo. A partir de esta base sólida, el evento busca escalar en cobertura, participación y alianzas estratégicas.

Con esta expansión, IARCOR reafirma su compromiso con el desarrollo profesional, descentralizando el conocimiento, acercando la formación especializada a distintas regiones y conectando a toda una comunidad de expertos que trabajan por la integridad de estructuras, activos y personas.

¿Deseas formar parte del próximo workshop en Quito?

Si eres un profesional del sector, técnico, inspector, ingeniero o estudiante en formación, esta es tu oportunidad para fortalecer tus conocimientos, vivir una capacitación práctica de alto nivel y conectarte con una comunidad técnica comprometida con la excelencia.

Y si representas a una marca, empresa, institución o proveedor del sector, te invitamos a unirse como patrocinador. Tu apoyo hará posible que este evento siga siendo gratuito y accesible, y al mismo tiempo te permitirá posicionar tu marca frente a una audiencia especializada, activa y en constante crecimiento.



Contáctanos a eventos@iarcor.com y
súmate como aliado o patrocinador.

**Forma parte del evento técnico más relevante del continente en inspección,
protección contra la corrosión y recubrimientos industriales.**



Próximos workshops 2025 : Lima, Ciudad de México

05 Próximos Entrenamientos

¡PRÓXIMAMENTE !

Programa para inspector de recubrimientos "IARCOR CIP"

Muy pronto, una nueva generación de inspectores de recubrimientos comenzará su camino hacia la excelencia. Prepárate para ser parte del programa IARCOR CIP, una certificación rigurosa que no solo valida tu conocimiento, sino que te posiciona como un referente técnico en la industria. Si estás listo para llevar tu carrera profesional al siguiente nivel y marcar la diferencia en proyectos industriales de alto impacto, este es tu momento. ¡Muy pronto abrimos inscripciones!

¿Por qué certificarte con nosotros?

- Programa alineado con los estándares internacionales ISO/IEC 17024, ASTM D3276, NORSOK NS 476
- Instructores con experiencia internacional
- Material didáctico actualizado
- Modalidad híbrida: Clases teóricas online + Clases prácticas presenciales
- Acceso a comunidad técnica IARCOR
- Certificado con respaldo internacional
- Acceso a biblioteca audiovisual para manejo de equipos de inspección
- Lo último en técnicas de pedagogía para profesionales
- y mucho más...





CERTIFICACIÓN
INSPECTOR DE RECUBRIMIENTOS
"IARCOR CIP"

Este programa ha sido diseñado bajo estándares internacionales como ISO, ASTM, SSPC, NORSOK y capacita a los profesionales para inspeccionar, evaluar y documentar sistemas de recubrimiento en distintas industrias, garantizando calidad, seguridad y cumplimiento normativo en cada proyecto. Ideal para quienes desean avanzar en su carrera dentro del control de calidad y la protección contra la corrosión.

¡ INSCRIPCIONES ABIERTAS !







Consulta el cronograma en nuestro sitio web.



80 Horas
Clases teóricas y prácticas



Modalidad Híbrida
Clases teóricas **online**
Clases prácticas **presenciales**



+593 961 811 505



info@iarcor.com



www.iarcor.com

06 Artículos IARCOR

CALIBRACIÓN, VERIFICACIÓN Y AJUSTE

PRODUCTOS DE REFERENCIA: POSITECTOR 6000, NORMAS DE ESPESOR DE CAPA, CALIBRACIÓN, NORMAS DE VERIFICACIÓN

La medición de parámetros físicos como el grosor del recubrimiento, el perfil de la superficie y el punto de rocío es una tarea habitual para los inspectores (IARCOR CIP) y aplicadores (IARCOR ARC). Sin embargo, estas mediciones son tan precisas como el instrumento que las realiza. Incluso los instrumentos electrónicos de alta calidad pueden producir mediciones incorrectas si no se siguen tres pasos clave: Calibración, Verificación y Ajuste. En esta sección se explican estos pasos, a menudo mal comprendidos, tal como se definen en las normas ASTM D70911, ISO 28082 y SSPC-PA23. También se hablará de la importancia de un certificado de calibración, de quién puede realizar una calibración y de las aplicaciones que pueden requerir ajustes sobre el terreno.

Garantizar la precisión de las lecturas de los instrumentos

Parte 1: Calibración

¿Qué es la calibración?

La palabra "calibración" tiene diferentes significados según el sector o el entorno en el que se utilice. Es muy probable que alguien que conozca no entienda los términos Calibración e Intervalo de Calibración en lo que respecta al sector de la inspección de recubrimientos. Se sorprendería al saber que, no sólo no puede calibrar su medidor por sí mismo, sino que tampoco suele haber un intervalo de recalibración fijo.

Para saber lo difícil que es definir los términos de calibración, basta con ver la gran cantidad de definiciones que ofrecen las principales organizaciones. No es de extrañar que las explicaciones difieran, dado el reto que supone definir una palabra que se utiliza en muchos sectores y para muchos tipos de instrumentos.

Un enfoque más sencillo consiste en explicar los términos de calibración en función de un segmento específico de la industria, en este caso, la industria de los recubrimientos de protección. Las normas ISO, ASTM, SSPC y otras suelen coincidir.

Calibración en la industria de la inspección de recubrimientos

La norma ASTM D7091 describe el uso de medidores magnéticos de corrientes de eddy para el espesor de la película seca y es típico de muchos estándares. Define la calibración como: "...proceso de alto nivel, controlado y documentado, que consiste en obtener mediciones en patrones de calibración trazables en todo el rango de funcionamiento del medidor y, a continuación, realizar los ajustes necesarios del medidor (según sea necesario) para corregir cualquier condición fuera de tolerancia. La calibración de los medidores de espesor de recubrimiento la realiza el fabricante del equipo, su agente autorizado, o un laboratorio de calibración acreditado en un entorno controlado utilizando un proceso documentado. El resultado de la calibración es restablecer/reajustar el medidor para que cumpla/exceda la precisión indicada por el fabricante".

Dentro de esa definición hay algunos términos que merecen un debate adicional:

"Estándar de calibración trazable": Fundamentalmente, el propósito de la calibración es garantizar que un instrumento lee dentro de la tolerancia a un estándar de un valor conocido. La cuantificación de estos valores conocidos (peso, distancia, etc.) es responsabilidad de una organización llamada Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM).

El BIPM trabaja con Institutos como el NIST (EE.UU.), el NPL (Reino Unido) y el PTB (Alemania), que mantienen materiales de referencia estándar (SRMs) para estandarizar medidas como la longitud, el peso y el tiempo. Estos SRMs son artefactos de gran precisión que se utilizan como patrones de calibración para los equipos de medición más precisos.

Dado que no es asequible, eficiente o incluso posible que todo el mundo se calibre con un SRM, los SRM se utilizan para calibrar los estándares de calibración primarios; los estándares secundarios se utilizan para calibrar los estándares de trabajo; y los

estándares de trabajo se utilizan para calibrar los instrumentos de proceso. A través de esta "cadena" de estándares, los instrumentos son, en última instancia, trazables directamente a un artefacto SRM sin necesidad de medir nunca ese artefacto.



Dado que un instrumento o estándar es siempre menos preciso que el estándar que lo calibra, se produce un aumento de la incertidumbre a medida que se desciende en la cadena de estándares.

En la industria se acepta generalmente una relación de incertidumbre de prueba (TUR) de 4:1, lo que significa que la tolerancia de un instrumento es cuatro veces mayor que la incertidumbre de la página estándar con la que se midió. Por ejemplo, si se utiliza una TUR de 4:1, un medidor de espesor de recubrimiento calibrado con estándares con una incertidumbre de $\pm 0,05$ mils tendría una tolerancia o precisión declarada de $\pm 0,2$ mils.

"Laboratorio de calibración acreditado": La norma ASTM D7091 limita las partes que pueden realizar una calibración a "el fabricante del equipo, su agente autorizado o... un laboratorio de calibración acreditado". Mientras que las dos primeras categorías son evidentes, el concepto de "laboratorio de calibración acreditado" es menos claro. El estándar ISO/IEC 17025 establece los requisitos para la acreditación y los laboratorios pueden recibir dicha acreditación a través de un organismo de acreditación que sea signatario del acuerdo de Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios (ILAC).

Sin embargo, la acreditación ISO 17025 de un laboratorio sólo se aplica a actividades de calibración específicas. El alcance de la acreditación de un laboratorio enumera las actividades para las que está acreditado, además de la incertidumbre de medición que el laboratorio puede calibrar. Si se recurre a un laboratorio de calibración externo, es fundamental asegurarse no sólo de que está acreditado, sino también de que su ámbito de acreditación incluye los instrumentos que se desea calibrar. Aunque existe un gran número de laboratorios acreditados por la norma ISO 17025, pocos están acreditados para calibrar equipos de inspección de recubrimientos.

Certificados de calibración

Cuando se calibra un instrumento, se emite un documento llamado Certificado de Calibración (Figura 1). En este documento se registran los resultados de las mediciones reales y toda la información pertinente para una calibración satisfactoria del instrumento, incluida la trazabilidad a una dirección nacional de estandarización. Las especificaciones de los trabajos suelen exigir una prueba de calibración reciente.

Muchos fabricantes de equipos de ensayo no suministran certificados de calibración. En su lugar, pueden suministrar "certificados de conformidad", "certificados de cumplimiento", "certificados de exactitud" o "certificados". Estos son poco más que una declaración de precisión del fabricante, que exige al usuario que confíe en que el instrumento medirá con precisión. Estos "certificados" no se ajustan a la definición de calibración según la norma ASTM D7091 y otras normas, y suelen ser inadecuados para los requisitos internos, contractuales o reglamentarios.

DeFelsko Corporation
800 Proctor Avenue
Ogdensburg, New York 13669-2205 USA

Certificate of Calibration
Certificate Number: 18-525205

Nomenclature: Thickness Instrument
Manufacturer: DeFelsko Corporation
Model: PosiTector UTG-C
Probe Serial No: 341318
Note: Probe serial # on connector

Laboratory Environment
Temperature: 23 ± 5°C
Relative Humidity: Up To 95%

Date of Calibration: July 31, 2018

Test Method: This thickness instrument was calibrated to manufacturer's specifications according to procedure MP 2585 using calibrated Ultrasonic Step Blocks traceable to NIST by certificate 16-29702-C.

DeFelsko Step Block #	Min	Reference Thickness* (mm)	Max	Instrument Reading (mm)
003664	2.472	2.502	2.532	2.53
003664	4.970	5.000	5.030	5.01
003664	7.470	7.500	7.530	7.53
003664	9.975	10.005	10.035	10.03
003664	12.472	12.502	12.532	12.50

*Uncertainty = 0.005mm

Calibration Performed by: John Doe
John Doe
Technician

DeFelsko Corporation operates under Management Procedures intended to implement the requirements of ISO 9001, ISO 10012-1, ISO 17025 and ANSI/NCCL Z540-1. This document certifies that the instrument met published specifications of:
UTG-C: 1 - 125mm ± 0.03mm
UTG-M Single Echo: 2.5 - 125mm ± 0.03mm
UTG-M Multiple Echo: 2.5 - 60mm ± 0.03mm
Calibration interval will vary based on usage, handling and storage conditions. This certificate shall not be reproduced, except in full, without the written approval of DeFelsko Corporation.

Page 1 of 1 Management Form 2007-02-06/13/2008

Figura 1 - Ejemplo de certificado de calibración

Aunque la forma y el contenido de los certificados de calibración varían, un certificado adecuado debe contener una información mínima específica que garantice el cumplimiento de los requisitos del estándar ISO/IEC 17025. La figura 1 muestra un ejemplo de certificado de calibración, con cada uno de los atributos importantes resaltados.

- Identificación del laboratorio de calibración** - Un certificado de calibración debe identificar dónde se realizó la calibración.
- Título** - Asegúrese de que el documento es un "Certificado de Calibración".
- Identificador único** - Cada certificado de calibración es único y debe tener un identificador único, como un número de serie o de información del modelo.
- Identificación del instrumento calibrado** - El certificado de calibración debe identificar claramente el instrumento, incluyendo un número de serie y cualquier información sobre el modelo.
- Condiciones ambientales en el entorno del laboratorio** - Como mínimo, deben especificarse la temperatura y la humedad relativa a las que se realizó la calibración.
- Fecha de calibración**
- Identificación del método de calibración utilizado** - Toda calibración debe realizarse de acuerdo con un procedimiento establecido y aprobado. Algunos fabricantes de equipos publican sus procedimientos de calibración.
- Pruebas de trazabilidad** - La trazabilidad es uno de los principales objetivos de un certificado de calibración, y las pruebas de trazabilidad deben estar documentadas.
- Resultados de la calibración** - Un certificado de calibración debe documentar las lecturas reales del instrumento frente a los valores de referencia, e indicar si las lecturas del instrumento estaban dentro de la tolerancia de las normas de referencia.
- Nombre, cargo y firma de la persona que realiza la calibración**
- Declaración de exactitud** - El certificado debe especificar la incertidumbre con la que se ha calibrado el instrumento. Esta suele ser idéntica a las especificaciones del fabricante, pero puede estar limitada por las capacidades del laboratorio de calibración.
- Logotipo/información del organismo de acreditación (a menos que el certificado sea emitido por el fabricante del equipo)** - En el caso de los certificados no emitidos por el fabricante del equipo, debe haber un logotipo o información de identificación del organismo que acreditó al laboratorio.

Si el certificado emitido por el laboratorio de calibración o el fabricante de instrumentos no incluye estos importantes atributos, probablemente no sea un Certificado de Calibración tal y como lo definen la mayoría de los estándares y contratos.

Cuándo recalibrar

La recalibración (o recertificación) es necesaria periódicamente a lo largo del ciclo de vida de un instrumento, ya que la precisión de la mayoría de los dispositivos de medición se degrada con el uso. Un intervalo de calibración es el período establecido entre las recalibraciones de un instrumento. Según los requisitos de la norma ISO 17025, la mayoría de los fabricantes no incluyen los intervalos de calibración como parte de los certificados de calibración. ¿Por qué? Porque no saben con qué frecuencia se utiliza el calibrador, en qué entorno se utiliza y cómo se cuida.

Si no tiene experiencia con un instrumento, un año es un buen intervalo inicial entre calibraciones. Este intervalo puede ajustarse con la experiencia y la verificación periódica (véase más abajo). Los clientes con instrumentos nuevos pueden utilizar la fecha de puesta en servicio del instrumento (o la fecha de compra) como inicio de su primer intervalo de calibración. El efecto insignificante de la vida útil minimiza la importancia de la fecha real del certificado de calibración.

Parte 2: Verificación

Es vital verificar su instrumento

Un certificado de calibración no garantiza que la precisión se mantenga durante todo el intervalo de calibración. Numerosos factores pueden afectar negativamente al funcionamiento del medidor, como los daños accidentales o la acumulación de residuos. Para evitar medir con un medidor inexacto, la mayoría de los estándares exigen que se verifique la precisión y el funcionamiento antes de cada uso, normalmente al principio de cada turno de trabajo. Debe volver a comprobarse después de obtener un gran número de mediciones, si el medidor se cae o si se sospecha que da resultados erróneos. A menudo, las partes contratantes llegan a un acuerdo inicial sobre los detalles y los intervalos de frecuencia de la verificación de la precisión del medidor.

¿Qué se hace en esos intervalos? Eso depende del sistema de calidad que se tenga. Algunos propietarios se limitan a medir una pieza de muestra cuando su calibre es nuevo y registran el resultado. Esta muestra se guarda y se utiliza para comprobar regularmente el funcionamiento y la precisión del calibre.

Sin embargo, el mejor método, y el más universalmente aceptado, para comprobar la precisión es medir los estándares de calibración en un entorno controlado utilizando un procedimiento documentado. La norma ASTM D7091 contiene el lenguaje típico de muchas normas:

"7.3 Verificación de la exactitud-Antes de su uso, la exactitud de la calibración de cada instrumento deberá ser verificada por el usuario de acuerdo con las instrucciones del fabricante, empleando estándares de espesor de revestimiento adecuados y, si es necesario, se corregirán las deficiencias encontradas. Se debe verificar la exactitud del calibrador en el rango de uso previsto".
Estándares de grosor de recubrimiento, cuñas, bloques de poliestireno, placas metálicas recubiertas.

Los patrones de calibración adoptan muchas formas, dependiendo del instrumento que se verifique. Deben ser trazables a un instituto metrológico nacional y tener un valor de medición dentro del rango del calibrador - idealmente, cerca del rango de medición esperado. El proceso de medición se describe en un documento llamado Procedimiento de Calibración que algunos fabricantes publican o facilitan a petición.



Para los medidores de espesor de recubrimiento, los estándares de espesor de recubrimiento están disponibles como placas metálicas recubiertas certificadas o como galgas de plástico. Las placas suelen ser más precisas y duraderas, pero también más caras. Los medidores de espesor de recubrimiento de tipo 1 (mecánicos) no pueden verificarse con galgas de plástico.

La media de una serie de lecturas debe estar dentro de las tolerancias combinadas del medidor y de la referencia estándar. Para determinar la tolerancia combinada, las tolerancias del calibrador y de estándar no se suman simplemente, sino que se debe utilizar la fórmula de la "suma de cuadrados". Por ejemplo, si la precisión de la referencia estándar es de $\pm 2\%$ y la del instrumento es de $\pm 3\%$, la tolerancia combinada es de $\pm 3,6\%$, calculada como:

$$\sqrt{2^2 + 3^2} \approx 3.6 \%$$

Si las lecturas están fuera de la tolerancia combinada, hay un problema con el medidor o la referencia estándar. Debe identificarse el medidor o la referencia problemática estándar, y todas las mediciones realizadas desde la última comprobación de precisión deben considerarse sospechosas.

Parte 3: Ajuste

Para muchos instrumentos de inspección, la calibración y la verificación son suficientes para garantizar que el instrumento mide correctamente. Sin embargo, en el caso de los medidores de espesor de recubrimiento, suele ser necesario un tercer paso: El ajuste. Esto se debe a que los medidores de espesor de recubrimiento no miden directamente el espesor del recubrimiento, sino que miden las propiedades magnéticas del sustrato. Estas propiedades se debilitan a medida que la sonda se aleja del sustrato y, por tanto, están relacionadas con el grosor del recubrimiento.

Sin embargo, hay otros factores que pueden afectar a las propiedades magnéticas del sustrato. Entre ellos se encuentran:

- Rugosidad de la superficie (normalmente creada por el proceso de granallado)
- Geometría (curvatura, efecto de borde)
- Composición (aleación metálica, propiedades magnéticas, temperatura)
- Masa (metal fino)

Los medidores de espesor de recubrimiento suelen estar calibrados de fábrica para funcionar bien en acero al carbono plano y liso. Sin embargo, pueden medir con precisión en aplicaciones con rugosidad superficial, geometría, composición o masa variables si se realiza un ajuste:

"3.1.2 Ajuste: el acto físico de alinear las lecturas de espesor de un medidor para que coincidan con las de una muestra de espesor conocida (eliminación de la tendencia), con el fin de mejorar la precisión del medidor en una superficie específica."

Es importante tener en cuenta que cualquier ajuste sólo tiene en cuenta la rugosidad del sustrato, la geometría, la composición y/o la masa en el lugar donde se realizó el ajuste. Si alguno de estos factores cambia en la pieza o en el trabajo, suele ser necesario un nuevo ajuste. Algunos instrumentos electrónicos, como **PosiTector 6000** avanzado, son capaces de guardar múltiples ajustes de calibración para que el usuario pueda elegir el ajuste que mejor se adapte a la aplicación en cuestión.

También hay que tener en cuenta que no todos los medidores de espesor de recubrimiento son iguales. Consulte al fabricante o el manual de usuario del instrumento para obtener la mejor orientación sobre cómo ajustar su instrumento en particular. La siguiente descripción es una guía para ajustar un tipo de medidores de espesor de recubrimiento comunes.

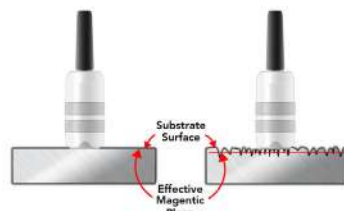
Ajuste de la geometría, la composición y la masa

Para determinar si un instrumento requiere un ajuste, compruebe que la media de una serie de lecturas en el sustrato sin recubrimiento está dentro de la tolerancia del calibrador a cero. Si la medición está fuera de la tolerancia, es probable que sea necesario ajustar el calibrador. Esto suele ser tan sencillo como compensar todas las mediciones futuras con el error encontrado durante la medición de comprobación. Los medidores electrónicos de tipo II, como el **PosiTector 6000** suelen tener una función de "ajuste a cero" incorporada para que el proceso sea automático. Si las mediciones subsiguientes del sustrato no recubierto están dentro de la tolerancia en el cero, el ajuste se ha realizado con éxito. Los calibradores mecánicos de tipo I, como el **PosiTest** tienen escalas no lineales, por lo que el instrumento en sí no debe ajustarse. En su lugar, el usuario debe tomar una lectura del metal base (BMR) y restar ese valor de las futuras lecturas del espesor del recubrimiento.

Para casi todas las aplicaciones, el instrumento medirá dentro de la tolerancia en todo su rango después de que se haya realizado con éxito un ajuste a cero. Esto puede verificarse colocando una galga en el sustrato no recubierto y asegurándose de que la lectura del medidor está dentro de la tolerancia combinada de la galga y el medidor. En la rara circunstancia de que el calibrador lea dentro de la tolerancia en el cero pero fuera de la tolerancia en una galga, puede ser necesario un ajuste adicional. Consulte el manual del fabricante del producto para más detalles.

Ajuste de la rugosidad de la superficie

Aunque un ajuste del cero suele ser suficiente para tener en cuenta los efectos de la geometría, la composición y la masa, no debe realizarse un ajuste del cero en superficies chorreadas o rugosas. En estas superficies, los medidores de espesor de recubrimiento medirán hasta un punto situado entre los picos y los valles de la rugosidad, denominado "plano magnético". Dado que la mayoría de las normas y especificaciones indican que sólo se informe del espesor del recubrimiento sobre los picos del perfil de la superficie, es necesario realizar un ajuste.



Para garantizar que un medidor de espesor de recubrimiento mida el espesor del recubrimiento "por encima de los picos" del perfil de la superficie, el procedimiento aceptado consiste en ajustarse al espesor conocido de una galga colocada sobre el sustrato no recubierto. La galga se apoya en los picos de un perfil de superficie, u otro patrón, y es un sustituto de la película de recubrimiento que se aplicará finalmente. Los calibradores electrónicos de tipo II suelen llevar incorporada una función de "ajuste de 1 punto" para simplificar el proceso.

Dado que los medidores mecánicos de extracción de tipo I suelen utilizar un gran imán para entrar en contacto con la superficie en lugar de una pequeña punta de sonda, se ven menos afectados por la rugosidad de la superficie. El usuario puede simplemente realizar un ajuste a cero tomando una lectura del metal base (BMR) en el sustrato no recubierto y granallado y restar ese valor de las futuras lecturas del espesor del recubrimiento.

Sobre el autor

DAVID BEAMISH (1955 - 2019), ex presidente de DeFelsko Corporation, un fabricante de instrumentos manuales de prueba de recubrimientos con sede en Nueva York que se vende en todo el mundo. Licenciado en Ingeniería Civil con más de 25 años de experiencia en el diseño, la fabricación y la comercialización de estos instrumentos de prueba en una variedad de industrias internacionales, incluyendo la pintura industrial, la inspección de calidad y la fabricación. Dirigió seminarios de formación y fue miembro activo de varias organizaciones, como NACE, SSPC, ASTM e ISO.

07 Próximos Entrenamientos

¡Nueva fecha confirmada!



Certificate como:

Especialista en Proyectos de Recubrimientos Industriales y Marinos

El programa de certificación internacional **ESPRIM 2** navega por todas las etapas de un proyecto de recubrimientos protectores: operaciones previas, preparación de superficies, aplicación de recubrimientos, curado, seguridad industrial, control y aseguramiento de calidad de todo el proceso.

¡Inscripciones Abiertas!

<p>Fechas Disponibles</p> <p>ESPRIM –Nivel 1 (5 Días)</p> <p>Julio 2025</p>	<p>Modalidad</p> <p>100% Online</p> <p>Clases en vivo con el instructor certificado</p>	<p>Más Información</p> <p>✉ info@iarcor.com</p> <p>📞 +593 961 811 505</p>
--	---	---

Conoce nuestros programas de certificación en: www.iarcor.com

[in](#) [ig](#) [f](#)

El curso ESPRIM Nivel 1 es un programa de formación profesional diseñado para proporcionar una base sólida en la gestión y ejecución de proyectos de recubrimientos industriales y marinos. A lo largo de esta capacitación, los participantes fortalecerán sus competencias técnicas mediante el estudio de buenas prácticas, estándares internacionales, y conceptos clave en preparación de superficies, selección de sistemas de recubrimiento y control de calidad.

La nueva edición del curso se dictará en julio de 2025, y representa una excelente oportunidad para actualizarse, certificarse y potenciar tu perfil profesional.

Este curso está dirigido a técnicos, supervisores, ingenieros y profesionales del mantenimiento que deseen validar sus conocimientos, mejorar sus competencias y avanzar en su perfil profesional dentro de la industria, alineándose con los más altos estándares de calidad y seguridad aplicables a nivel continental.

08 Certificaciones IARCOR

¿Has completado exitosamente una certificación?

Con el objetivo de garantizar la trazabilidad, transparencia y autenticidad de nuestras certificaciones, IARCOR pone a disposición del público un sistema de consulta en línea que permite la verificación formal de los profesionales certificados en nuestras distintas acreditaciones técnicas. Este sistema permite a empleadores, auditores, entes reguladores o interesados validar la emisión y vigencia de las credenciales conforme a los estándares establecidos.

Procedimiento para la verificación de tu certificación:

- 1- Acceda al sitio oficial: **www.iarcor.com**
- 2- En el menú principal, dirijase a la pestaña denominada **"CERTIFICACIONES"**.
- 3- Seleccione la opción **"Verifica tu certificación"** dentro del submenú desplegable.
- 4- Una vez en la sección, podrá:
Acceder directamente a las tablas de registros por cada programa de certificación,
o desplazarse mediante scroll para consultar las diferentes bases de datos publicadas.
- 5- Cada tabla de verificación contiene la información completa del usuario.



Supervisor en Procesos de Preparación Superficial y Aplicación de Recubrimientos Industriales IARCOR SUPRI

10 entries per page

Search:

Nro. de documento	Nivel de certificación	Profesional	País	Fecha de emisión	Fecha de expiración	Créditos CEPI
00001	IARCOR SUPRI	[Faded Name]	Ecuador	Febrero 2025	Febrero 2029	3
00002	IARCOR SUPRI	[Faded Name]	Ecuador	Febrero 2025	Febrero 2029	3
00003	IARCOR SUPRI	[Faded Name]	Ecuador	Febrero 2025	Febrero 2029	3
00004	IARCOR SUPRI	[Faded Name]	Ecuador	Febrero 2025	Febrero 2029	3

¡ Comparte tu certificación con el mundo !

¿Ya verificaste la vigencia de tu certificación en nuestro sitio web?

Ahora da el siguiente paso y haz visible tu logro profesional.

Publicar tu certificado en redes sociales no solo refuerza tu credibilidad técnica, sino que también te posiciona como un profesional activo en la industria de la protección contra la corrosión y recubrimientos industriales.

Etiqueta a **iarcor internacional** en Instagram, Facebook o LinkedIn y sé parte de nuestra comunidad de profesionales certificados.

¿Quieres aparecer en nuestra próxima revista o boletín?

¡Publica tu logro, etiqueta a IARCOR y podrías ser seleccionado!



09 Sponsors IARCOR

En IARCOR, fomentamos la conexión entre empresas del sector, fortaleciendo redes de colaboración que impulsan la innovación y el crecimiento en la industria. A lo largo del tiempo, este vínculo empresarial se ha expandido, permitiendo que más profesionales accedan a servicios y soluciones especializadas.

**Amazonia EC**

Se especializa en ingeniería y desarrollo de proyectos industriales, ofreciendo servicios de alta calidad respaldados por un equipo técnico altamente capacitado. Su enfoque en la excelencia y el soporte inmediato garantiza soluciones eficientes para cada desafío industrial. **EEUU / Ecuador**

✉ servicios@amazoniaec.com ☎ +593 98 452 3912 🌐 www.amazoniaec.com

BlastPro

Es un referente en la venta y alquiler de equipos y productos para preparación superficial, aplicación de recubrimientos e inspección. Su amplio catálogo de soluciones, junto con una asesoría personalizada, permite a cada cliente encontrar la mejor opción para sus necesidades operativas. **Perú / Ecuador / EEUU**

✉ info@blast-pro.com ☎ +593 98 875 7768 🌐 www.blast-pro.com

**Defelsko**

Con más de 60 años de trayectoria, Defelsko es la marca líder en el mercado de equipos de inspección, ofreciendo más de 70 modelos diseñados para garantizar precisión y confiabilidad. Su constante innovación en tecnología y mantenimiento asegura equipos de alto desempeño para la industria. **EEUU**

¿Quieres ser sponsor de IARCOR y salir en la revista?

Contáctanos a: **info@iarcor.com**

10 Líinks de Interés



Leer más artículos y blogs	www.iarcor.com/blogs/
Entrenamiento y certificación	www.iarcor.com/certificaciones/
Próximos eventos	www.iarcor.com/eventos/
Sobre nosotros	www.iarcor.com/quienes-somos/

"Forjando el Futuro: Líderes en Protección Contra la Corrosión."



Capacitación y certificación
especializada

✉ info@iarcor.com

☎ +593 96 181 1505

🌐 www.iarcor.com



/iarcor Internacional



/iarcor_internacional



/IARCOR INTERNACIONAL



/IARCORINTERNACIONAL

CRÉDITOS EDITORIALES

Redacción: IARCOR INTERNACIONAL

Diseño y Maquetación: Edison Guaman

Colaboradores Técnicos: Gabriel Herrera, Danilo Ávila, Alex Méndez, Javier Gutiérrez, Gineth Reyes

Publicación: Quito, Ecuador - 2025

Derechos Reservados: Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida en forma alguna sin autorización previa por escrito de IARCOR INTERNACIONAL.

Contacto: www.iarcor.com – info@iarcor.com