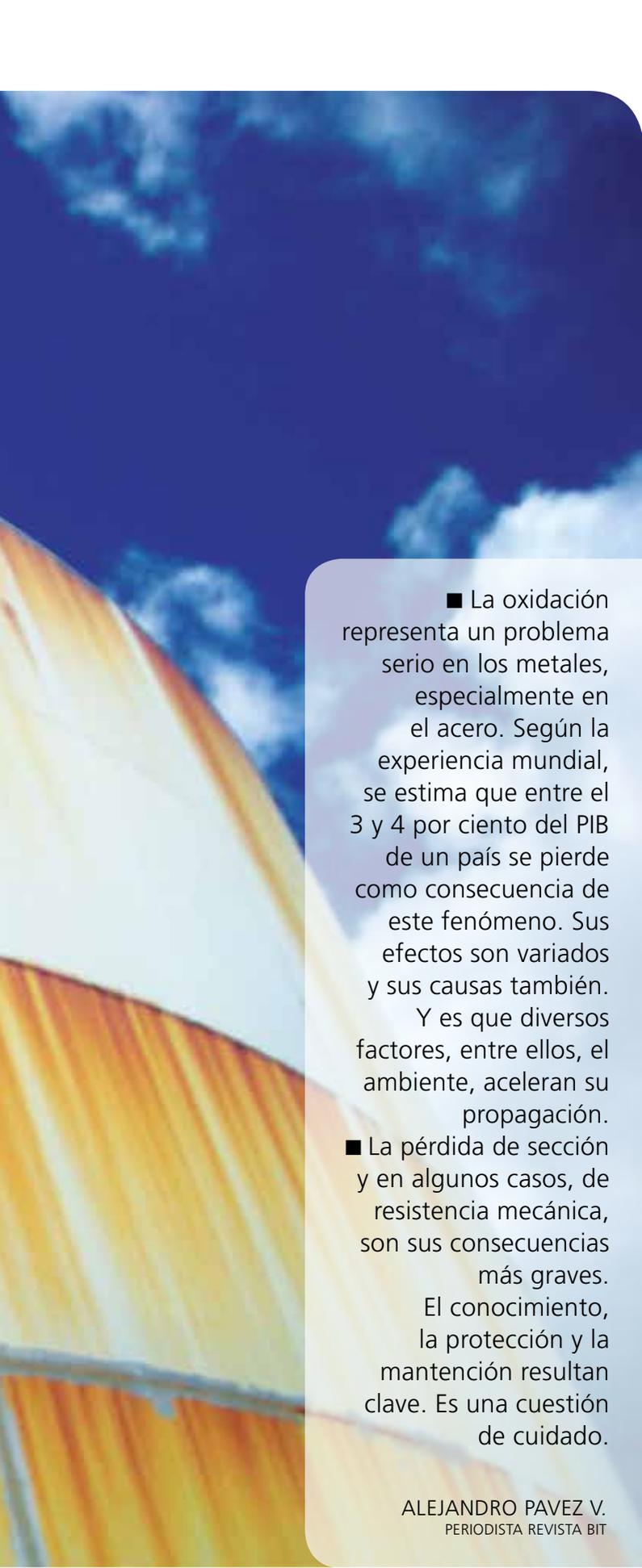


TANQUE NUM. 3
DESTILADO

**CORROSIÓN EN
ESTRUCTURAS DE ACERO**

CUESTIÓN DE CUIDADO



■ La oxidación representa un problema serio en los metales, especialmente en el acero. Según la experiencia mundial, se estima que entre el 3 y 4 por ciento del PIB de un país se pierde como consecuencia de este fenómeno. Sus efectos son variados y sus causas también.

Y es que diversos factores, entre ellos, el ambiente, aceleran su propagación.

■ La pérdida de sección y en algunos casos, de resistencia mecánica, son sus consecuencias más graves.

El conocimiento, la protección y la mantención resultan clave. Es una cuestión de cuidado.

ALEJANDRO PAVEZ V.
PERIODISTA REVISTA BIT

S

EGÚN LOS EXPERTOS, uno de los materiales de fabricación y construcción más versátiles, adaptable y ampliamente usado es el acero. Y es que “combina la resistencia y la posibilidad de ser trabajado”, introduce

Juan Carlos Gutiérrez, gerente del Instituto Chileno del Acero (ICHA). La gran ventaja es que, hasta ahora, es el material que posee la mejor relación resistencia-peso. Es decir, tiene una resistencia más alta por unidad de volumen, transformándolo en un producto muy atractivo para construir. Hay más. Sus propiedades pueden ser manejadas de acuerdo a las necesidades específicas de cada proyecto, mediante tratamientos de calor, trabajo mecánico o por aleaciones. En definitiva, se trata de “características que permiten lograr estructuras muy esbeltas, livianas a la vista, uniformes, con regiones elásticas definidas, etc.”, indica Ricardo Herrera, académico del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

El acero corresponde a una aleación o combinación de hierro (Fe) y carbono (C) (alrededor de 0,05% hasta menos de un 2%). “Algunas veces otros elementos de aleación específicos tales como el Cr (Cromo) o Ni (Níquel) se agregan con propósitos determinados”, advierte Gutiérrez. Este material, claro está, presenta muchas ventajas y su aplicación no se limita sólo al mundo industrial. Se le puede ver otras estructuras. Sin embargo, al igual que la mayoría de los metales, tiene un enemigo que, de no ser prevenido a tiempo, puede representar un grave problema para la estructura. Se trata de la corrosión, un fenómeno generalmente electroquímico, que ataca al elemento metálico provocando daños de consideración que pueden suscitar el colapso de una estructura. La prevención y sobre todo la mantención, resultan claves. Es una cuestión de cuidado.

ESTADO NATURAL

En términos básicos, la corrosión se entiende como el proceso espontáneo y continuo que afecta a un material por medio de una serie de alteraciones físico químicas. Existen diversos tipos (ver recuadro) y corresponde a “un deterioro que se origina debido a su reacción con el ambiente”, advierte Alberto Orostegui, ingeniero certificado por la NACE (National Association of Corrosion Engineers) y gerente de TS Corrosión. En este sentido, los ambientes húmedos, salinos o ácidos (en el caso de aquellos lugares con gran densidad industrial), son tremendamente delicados para las estructuras de acero u otro metal.

Más datos. “Es un proceso que considera un cambio químico del metal en óxido. El elemento se empieza a de-



1

1. Corrosión en flange de acero carbono en industria en ambiente costero.

2. Caja de distribución eléctrica de acero galvanizado cercana a la costa pacífico del norte de Chile.

3. Pintura aplicada sobre superficie sin limpiar en forma permanente. No hay adherencia del producto por el alto grado de corrosión que no se eliminó.

4. Corrosión en soporte sin pintura o espesor de pintura insuficiente.

5. Abrazadera de acero carbono sobre tubería de acero inoxidable. El proceso se acelera cuando se conectan metales distintos sin la debida protección.



teriorar de tal manera que se puede llegar a romper”, apunta Orostegui. Se trata de un fenómeno cuyo fin es liberar toda la energía que se utilizó para transformar el mineral en metal. Es decir, mientras más energía se aplica en el proceso metalúrgico, más alta será la tendencia a la oxidación, dicen los expertos. Entonces, con mayor o menor facilidad, la aspiración de los metales es volver a su estado natural. A su origen oxidado. Ese es el ciclo. “Al metal lo sacamos de su equilibrio, donde está estable. Desde un punto de vista ‘filosófico’ podríamos decir que el hombre es el generador de la corrosión al promover esa diferencia. Así, frente a la primera oportunidad que tenga, el metal va a intentar volver a su estado de origen, óxido por ejemplo”, indica el Dr. Gerardo Cifuentes, académico del Departamento de Metalurgia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Santiago (USACH).

Diversos factores promueven el desarrollo de este fenómeno. El principal de ellos es el ambiente. Ya profundizaremos cómo éste incide en el desarrollo de la corrosión. Por lo pronto, cabe señalar que en el hierro, unas de las condiciones primordiales para que se produzca la oxidación es la presencia de agua y oxígeno. El grado de corrosión del elemento dependerá del tiempo de exposición que tenga en este escenario. “Hay ambientes más agresivos y menos agresivos. Los más agresivos no son las zonas inundadas en puertos, por ejemplo, sino que la que está en medio, en la zona de oleaje. Eso es muy agresivo en términos de corrosión porque es un ambiente salino, con humedad variable y que genera corrosión muy rápida. Por otro lado existen ambientes muy secos en que se disminuye el riesgo de la corrosión. En general la mezcla de sal, agua y aire es fatal”, explica Herrera.



2



3



4



5

TIPO DE REACCIONES

LA CORROSIÓN es definida como el deterioro de los materiales. En los metales se producirá por la necesidad del mineral por volver a su estado natural, de menor energía y de mayor equilibrio. Para entender de mejor este fenómeno, muchos expertos lo clasifican en tres tipos o gamas:

CORROSIÓN QUÍMICA: Se trata de una reacción heterogénea entre una fase sólida, el metal, y una fase gaseosa o líquida. Cuando el reactivo es gaseoso, se presenta un fenómeno llamado de corrosión seca. Si el reactivo es un líquido, se produce un ataque del metal, con formación de un producto de corrosión en la superficie del mismo.

CORROSIÓN ELECTROQUÍMICA: Es la más común y se le puede entender como el incremento de la valencia química o producción de electrones del ánodo que interactúa con el cátodo, que presenta una disminución en la valencia o un consumo de electrones (oxido-reducción). El ataque ocurre en las áreas anódicas sobre la superficie, donde los iones ferrosos son disueltos. De allí, se liberan los electrones que se mueven por el elemento hasta las áreas catódicas, donde se combinan con el oxígeno y el agua formando iones hidroxilos que, al reaccionar con los iones ferrosos, forman el hidróxido ferroso que se oxida al aire produciendo el óxido de hierro hidratado. Los sulfatos y los cloruros del ambiente, acelerarán este proceso.

CORROSIÓN BIOQUÍMICA: Está constituida por el ataque de los metales por parte de bacterias, especialmente en las canalizaciones enterradas. Si se dan las condiciones, las bacterias se reducen a sulfato y oxidan al metal. Generalmente se encuentran en el nivel subsuperficial de los ambientes acuáticos como sedimentos o aguas profundas. También se pueden desarrollar en lodos y sedimentos de plantas industriales petrolíferas, entre otros.

FACTOR AMBIENTAL

Las condiciones ambientales son fundamentales para acelerar el proceso de la corrosión. En teoría, dicen los expertos, el lugar donde se construirá la estructura es relevante para prever el grado de corrosión a la que estará expuesta, especialmente tratándose de una construcción en acero. Dato importante para calcular el elemento y así escoger el tipo de protección a usar. Información que actualmente no existe en Chile, pero que ya se gestiona gracias a un grupo de profesionales que trabaja en un "Mapa Nacional de la Corrosión" (ver página 30) que identificará el nivel de corrosividad en cada ambiente del país.

Una serie de factores inciden en la propagación de la corrosión. En el acero, el mayor es la humedad. Sin embargo, otro agente lo ataca gravemente y se relaciona con el desarrollo de las ciudades y la industria. Se trata de la contaminación atmosférica. El dióxido de azufre, los cloruros, los polvos depositados, entre otros, ejercen un importante efecto en el desarrollo de la corrosión. El dióxido de azufre (SO_2) en el ambiente, mezclado con el agua, se convierte en ácido sulfuroso que por ser

Material reciclado importado de Turquía

Segundos importadores de fierro de construcción después de Gerdau Aza

Más de 70 años de experiencia nos avalan.

Francisco
Petricio

www.fpetricio.cl

ATENCIÓN PERSONALIZADA

MANTENCIÓN DE LOS PRECIOS POR LOS PLAZOS CONVENIDOS

ENTREGA INMEDIATA

VENTAS AL POR MAYOR Y AL DETALLE

STOCK PERMANENTE

SANTIAGO
PANAMERICANA NORTE 4301
CONCHALÍ
FONO: 2 - 347 3200
FAX: 2 - 736 2074



1. Acero carbono expuesto a la humedad y con avanzado estado de oxidación.
2. Inspección exterior de estanques de hidrocarburos. Acción de la corrosión por picaduras.
3. Baranda de acero galvanizado expuesta al ambiente marino deteriorada por corrosión.

inestable se oxida formando ácido sulfúrico. Una situación que poco ha cambiado, pese a las mejoras y cambios de tecnología de las chimeneas industriales. “Observamos corrosión generalizada en una estructura metálica de Santiago. Algo extraño, pues no debería ser una zona agresiva, pero en un ambiente industrial con gases, los ácidos atacaron con fuerza”, agrega Ana María Carvajal, presidenta de la Asociación Chilena de Corrosión (ACHCORR) y académica de la Escuela de Construcción Civil de la Pontificia Universidad Católica (PUC).

Por otro lado, están los cloruros, los peores enemigos del acero, según la académica. Presentes principalmente en los ambientes marinos, estas partículas quedan en aire tras el impacto de las olas (“brisa marina”) y luego se sedimentan por gravedad y se filtran en las estructuras. Los sulfatos y los cloruros promueven el aumento de la corrosión del acero. Reaccionan generando sales ferrosas solubles que pueden concentrarse en picaduras que son agresivas para el acero. En este plano, “para que el proceso de corrosión se desarrolle, no es necesario que el acero se encuentre en inmersión, solo es suficiente la humedad que se condensa en la atmósfera, que contendrá productos químicos agresivos procedentes de la polución urbana e industrial, y también la salinidad marina en áreas costeras”, sintetiza el gerente del ICHA.

Hasta ahora, sin contar con un mapa final que dé cuenta de la realidad de nuestro país, a un nivel global, se han identificado cinco categorías para clasificar los ambientes con mayor riesgo de corrosión: Ambiente Rural (bajo riesgo); Ambiente Urbano (riesgo medio); Ambiente Industrial (alto riesgo); Ambiente Marino (alto riesgo) y Ambientes Mixtos (alto riesgo). Una división similar hace la norma ISO

9223:1992 en función de la pérdida anual de masa y espesor del acero.

CONSECUENCIAS

¿Cómo reacciona el acero ante este fenómeno? Ya sabemos que lo afecta y que le puede hacer perder sección y por tanto, resistencia. ¿De qué forma? Juan Carlos Gutiérrez señala que “hay que tener en cuenta que el acero se corroe aunque no esté en contacto con ningún otro metal. La razón es que su estructura cristalina no es uniforme y presenta diferencias muy pequeñas entre los distintos puntos de su superficie, que son suficientes para que se creen ánodos y cátodos microscópicos que ponen en marcha los procesos de corrosión electroquímica. Estos van alternándose en el tiempo, con lo que la corrosión avanza de manera uniforme por toda la superficie del metal, aunque puede también suceder que se concentre en unos cuantos puntos y se produzca entonces corrosión por picaduras”.

“El acero tiende a oxidarse y su óxido no es adherente y por lo tanto la superficie de acero se va renovando y va existiendo un desgaste que en el mejor de los casos es parejo. Es por eso que en muchas ocasiones, la cantidad de acero se magnifica, para que su desgaste a través de los años no merme la resistencia que

tenga que cumplir. Este es un caso ideal. Cosa que no ocurre en la realidad y no en un ambiente marino, donde los cloruros actúan como una picadura de diente”, ilustra Carvajal. El gran problema, se relaciona con la pérdida de sección que incide en su resistencia. Además, la presencia de cortes, dobleces y soldaduras, que modifican la estructura de acero en estos puntos y también la composición, en el caso de las soldaduras, induce todavía más la corrosión. “La pieza pierde espesor. Hay dos formas de verlo. Hay una corrosión en que la pieza se va adelgazando y pierde sección (pérdida de área transversal) y con ello pierde sollicitaciones mecánicas y puede complicarse. Pero también hay otra corrosión en que el material se corroe hacia el interior, va formando óxido que genera diferentes propiedades mecánicas en el material interno. Una situación que también puede provocar diferencias en cuanto a su capacidad de sollicitaciones mecánicas”, comenta Gerardo Cifuentes.

“En Chile distintas estructuras importantes han tenido que ser reestudiadas para ver si se pueden rehabilitar o simplemente demoler. Cuando el acero estructural ha perdido sección, más allá de un 20% (hay países que lo estiman en un 30%) eso indica que el material no va a resistir para lo que fue diseñado”, concluye Carvajal.

Lo importante, entonces, es poder calcular



Grating de acero inoxidable contaminado con agua de mar. La acción de los cloruros acelera el proceso de corrosión, sobre todo si no se tiene cuidado con la estructura.

los elementos en función de su comportamiento frente a la corrosión. "En algunas estructuras, particularmente en el caso de estanques de petróleo, ácido sulfúrico, entre otros, se tiene que considerar unos milímetros extra de espesor. Se sobredimensiona el elemento. Se asume que el área resistente va a ser tantos milímetros menos que el espesor real de plancha, de acuerdo al cálculo de rigidez y de resistencia. Para otras estructuras, se utiliza otro tipo de protección", señala Herrera. "Diseñar por durabilidad no es una cuestión que sea norma, se diseña por resistencia y se calcula por resistencia. Pero no por efecto de la durabilidad. Hay que exigir por desempeño. Que dure para lo que fue proyectado. Frente a la corrosión, las grandes empresas que sufren con este fenómeno, recién se están dando cuenta que el factor corrosión tiene que ir analizado en la etapa de diseño", comenta Carvajal.

En un elemento dañado, una solución es "raspar la herida y llegar a hierro blanco (aparición plateada brillante del acero) y de ahí comenzar a recuperar. Pasando por la soldadura, hasta las técnicas de proyección metálica como el de polvo metálico micro fundido. Una vez recuperada la pieza hay que hacerle un tratamiento adecuado", acota el profesor Cifuentes. "Se estima que entre el 3 y 4 por ciento del PIB de un país se pierde como consecuencia de los procesos de corrosión y degradación de los materiales", apunta Ana María Carvajal.

ARMADURAS

El acero estructural no es el único afectado por la corrosión, pues algo similar ocurre con las armaduras del hormigón. Si bien

éste permite que químicamente el acero se mantenga pasivo, en un hormigón con pH básico, se supone que su durabilidad sería prolongada. Sin embargo, puede pasar lo contrario. En casos en que la contaminación ambiental comience a invadir al hormigón, puede provocar que en numerosas estructuras modifiquen su pH básico y el acero quede indirectamente desprotegido "Cuando hay corrosión en un acero que está dentro del hormigón, el asunto es más complicado. Y es que el acero al oxidarse, forma fisuras. El metal está activo, pierde espesor y forma óxidos no adherentes que hacen volumen y presionan al hormigón", explica Carvajal. "Un factor clave, son las arenas que se usan para los hormigones que pueden no ser de buena calidad y en estos casos, tienen una cantidad de cloruros que son muy dañinos para las armaduras", concluye Orostegui.

¿Cómo repararlo? "En hormigón el principal problema es que no se ve el daño, hasta que se producen las fisuras o grietas", indica Carvajal. Existe una técnica llamada extracción electroquímica del cloruro, utilizada cuando los cloruros ingresan por un frente debido a los efectos de la brisa marina. "Es posible extraer los cloruros cuando aún no han dañado al acero, como se hace en otros países, pero acá se dan cuenta demasiado tarde cuando ya hay grietas en el hormigón y el acero está completamente dañado", apunta la académica.

La solución pasa, en este caso, por demoler el sector afectado y reemplazar el elemento dañado.

LAS PROTECCIONES

Para disminuir el impacto de los agentes corrosivos, las medidas dependerán del tipo de

Nuestro Barniz Tajamar es un producto elaborado con resina alquídica de excelente resistencia, dureza, adherencia, brillo y transparencia.

Además contiene fungicidas y filtros U.V. que protegen a la madera de hongos, insectos y de los dañinos rayos solares, lo que le confiere propiedades de protección para la madera en ambientes interiores y exteriores.



TAJAMAR





1

PROCESO DE PINTADO

1. La superficie debe quedar completamente limpia para obtener una correcta adherencia de la pintura anticorrosiva.

2. Limpieza abrasiva al interior de un estanque. Dependiendo del grado de corrosión, se evaluará el estado final de la limpieza. Generalmente es a "metal blanco".

3-4. Aplicación de las diversas capas de recubrimiento. Por lo general son dos.

Relevante es seguir un esquema de pintura para que la aplicación sea correcta y funcional a su propósito.



2



3

material y del proyecto. "Para la corrosión atmosférica, por ejemplo, se debe implementar un sistema con revestimientos y, para la corrosión electroquímica, se debe utilizar protección catódica. En casos de un fluido, pueden ser los inhibidores, complementados con otras soluciones", indica Gutiérrez.

La filosofía central de los sistemas de protección se basa en aislar el elemento del medio que lo rodea. Para ello, se utilizan una serie de productos y estrategias que se pueden dividir en pasivas y activas. La primera tiene que ver con todos los revestimientos (pinturas, anticorrosivos, galvanizados, materiales de sacrificio, etc). La segunda, con la aplicación de flujos de corriente conectados a otro material. El tipo de solución debe ser determinado por medio de un estudio, cuyo objetivo es establecer las causas y el tipo de protección.

PINTURAS: Es la protección básica con la que debería contar cualquier estructura de acero expuesta al medioambiente. Cada producto responde a necesidades específicas del medio en que se aplicará, por lo que no da lo mismo aplicar cualquier pintura sobre el elemento. "Para ello es fundamental revisar las especificaciones técnicas que vienen con estos productos", explica Orestegui. Y es que en él se indican los requerimientos en cuanto al tratamiento superficial que debe presentar la pieza a pintar. Existen estándares internacionales para el uso de revestimientos. Uno de ellos los entrega la SSPC (Steel Structures Painting Council, en inglés) que establece patrones de pintado y tratamiento de superficies. "No es llegar y pintar",



4

ACERO INOXIDABLE

EL ACERO INOXIDABLE ES distinto al material estándar. Hay muchos tipos de aceros inoxidable con diversas aleaciones y propiedades. El acero inoxidable, en realidad, se oxida. Al entrar en contacto con el oxígeno reacciona instantáneamente y forma una fina, continua, transparente y protectora película de óxido de cromo que lo defiende de ataques externos. Esta película es llamada "pasiva" y tiene un espesor ínfimo y es capaz de regenerarse por sí misma. "Lo que ocurre es que esa oxidación no se sigue propagando hacia dentro del material. Esa misma película aísla las capas inferiores del oxígeno ambiente y evita que se siga propagando la corrosión", explica Herrera. En general responde bien, pero igualmente debe ser mantenido y protegido dependiendo del ambiente en que se encuentre. "No responde a todos. Para el ambiente marino, por ejemplo, debe tener otros aliados, que se traducen en un mayor costo de fabricación. Se observan distintos errores en edificación e industria, pues evitan solicitar el producto a una empresa apropiada. Deben pedir un acero que resista el ambiente en que se aplicará", sentencia Carvajal.



Un equipo de limpieza abrasiva. Existen diversos tipos de abrasivos. El más utilizado es el arenado y últimamente la escoria de cobre. El tipo y las dimensiones de cada elemento proyectado, dependerá del perfil de rugosidad que se quiera lograr en la superficie a tratar.

advertieren todos los expertos.

Para obtener un correcto tratamiento superficial, el elemento debe estar completamente limpio de cualquier partícula que acelere la corrosión. Para ello, la limpieza puede ser química, con removedores de pintura u otro producto; y también física, con cepillado manual, mecánico o a través de abrasivos. El más utilizado es este último, conocido comúnmente como arenado, por el uso de arena proyectada. Sin embargo, hoy se utilizan otros productos como la escoria de cobre, la granalla, hielo seco, escamas de aluminio pellet de PVC y hasta partículas de corontas de choclo. El uso de cada abrasivo, que varía en su dimensión, dependerá de los estándares solicitados por la SSPC y que dan cuenta de las calidades de superficie (metal blanco, casi blanco, comercial, brush off, etc.). Exigencias que indican el perfil de rugosidad necesario para que se adhiera la pintura. Así, el esquema de pintura deberá responder a las necesidades de protección. Y es que "se puede escoger una pintura muy cara, de muy buena calidad, pero si no se hace el tratamiento superficial correcto no va a servir de nada porque no va a tener adheren-

cia. Hay una relación directa entre el tipo de limpieza que se efectúa, el tipo de espesor y la durabilidad", apunta Orestegui.

GALVANIZADO: Consiste en aplicar una capa de zinc sobre el hierro. El zinc al ser "más oxidable", menos noble, que el hierro, genera un óxido estable que protege al hierro de la oxidación al aislarlo del oxígeno. Existen dos categorías: galvanizado en frío y en caliente. El primero se refiere a la aplicación de una solución rica en zinc mediante pistola o proyección con spray. El segundo en cambio, tiene que ver con un proceso metalúrgico donde el elemento de acero es sumergido en zinc a más de 400° C. Las partículas de zinc se impregnan entre los átomos de hierro. El problema es que en Chile la piscina más grande de galvanizado es de 6 m de longitud, lo que limita la extensión del elemento a galvanizar.

PROTECCIÓN CATÓDICA: Para enfrentar la corrosión electroquímica, al acero se le conecta otro elemento, generalmente zinc o aluminio, más susceptible a la corrosión. Un ánodo de sacrificio, que enfrentado al medio se tenderá a desgastar. Esa es la lógica que está detrás de este tipo de protección. "Como si fuera un switch eléc-

NUEVO MIX DE PRODUCTOS

Con garantía de calidad y respaldo de Servicio Técnico

Kit Sala de baño

MONACO



Kit cubierta de lavaplatos

PROVENZA



Líneas de monomandos



MUZIO

CARMINA



INN

MITELLO



STRETTO

DISEÑOS QUE FUNCIONAN

CONCLUSIONES

LA CORROSIÓN es un tema aún por profundizar en Chile. Desde la formación de especialistas, hasta la generación de conciencia por la mantención y protección de las estructuras de acero.



AMBIENTE: Saber identificar el tipo de ambiente donde se ubica la estructura resulta clave. El desarrollo del “Mapa Nacional de la Corrosión” es fundamental.



PROTECCIÓN: Todas las estructuras expuestas al ambiente deben ser protegidas con algún producto anticorrosivo. En el caso de las pinturas es extremadamente necesario cumplir sus especificaciones técnicas, relacionadas con la limpieza, perfil rugosidad y esquema de pintura, espesores de película, control de las condiciones climáticas, adherencia, etc.



HORMIGÓN: El acero utilizado en el hormigón armado también se corroe. Si bien el hormigón protege al elemento metálico, es necesario recubrirlo con algún producto que impida el ingreso de humedad y contaminantes hacia el acero.



ESPECIALISTAS: Es necesario la formación de especialistas en corrosión. El país crece y la industria, con todo lo que conlleva, también. Los problemas de este fenómeno crecerán. Asimismo es necesario considerar este factor en el proceso de diseño del elemento.



MANTENCIÓN: Se debe realizar una mantención periódica de cada estructura de acero, sobre todo en ambientes agresivos. Las capas de pinturas deben ser constantes, igual que la revisión.



trico y eso hace que se desgaste el otro material. El problema con eso es que tengo que estar constantemente reemplazando el material que se corroe”, indica Herrera.

CORRIENTE IMPRESA: Acá se utiliza una fuente externa de energía además de ánodos. Esta fuente hace que circule corriente desde el ánodo hacia la estructura a proteger a través del electrolito. De esta manera se protege la pieza de acero (generalmente una cañería), ya que debido a la corriente suministrada la estructura metálica se comporta como un cátodo. Existen normas internacionales que dicen los valores de potencial de protección. “Se coloca un ánodo de sacrificio que canali-

zas eléctricamente. Inyectas directamente corriente al elemento de tal manera de que ésta protege la pieza de acero, porque hay normas internacionales que dicen que hay cierta corriente de protección que deben mantener las cañerías para que se mantengan protegidas de la corrosión”, ilustra Orostegui.

OTROS SISTEMAS: Se refiere a la aplicación de membranas adherentes. Existen cintas asfálticas para cubrir el material, especialmente tuberías, porque pueden ser zonas en que el viento pega muy fuerte con arena y produce abrasión. También se utiliza la fibra de vidrio como un recubrimiento superficial inorgánico. “Son pequeñas láminas que se van

agregando con un solvente, se van pegando y agregando a la estructura. Generalmente eso va asociado a una estructura base que lleva la propiedad mecánica. Y esta fibra lleva lo que es anticorrosión. Nunca va la fibra de vidrio por sí sola como un todo”, aclara Cifuentes.

El fenómeno de la corrosión se puede prevenir y sus efectos se pueden mitigar. Un factor importante en este proceso es la mantención. Cada elemento se debe revisar y volver a pintar si es que se necesita. Cuando exista esa cultura, los daños serán mucho más reducidos. Claro, ya que “en Chile, en materia de desarrollo de tecnologías anticorrosivas, falta progreso a diferencia de otros países que están bastante adelantados en el tema. Es importante mantener una conciencia de las pérdidas operativas del proyecto por reparaciones y mantenciones. El objetivo es que todo proyecto que involucre acero, requiera una evaluación cualitativa y cuantitativa del fenómeno de la corrosión”, puntualiza Juan Carlos Gutiérrez. La corrosión es una cuestión de cuidado. ■

www.uc.cl/construc_civil/; www.icha.cl
www.ingenieria.uchile.cl/;
www.metalurgiausach.cl/;
www.tscorrosion.com/; www.nace.org/;
www.inf.ucv.cl/~gcabrera/blog_innova

ARTÍCULOS RELACIONADOS

“Mapa Nacional de la Corrosión. La huella del óxido”.
Revista Bit N° 74, Septiembre-Octubre 2010, pág. 72

ESTÁNDARES INTERNACIONALES

LA NACE (National Association of Corrosion Engineers) o “Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión”, fue creada en 1943 por once ingenieros de corrosión en EEUU. Con más de 60 años de experiencia en el desarrollo de la prevención de la corrosión y las normas de control, la NACE se ha convertido en un referente en los estudios de la corrosión, generando normativas y certificando profesionales en diversas categorías de protección y control. Por otro lado, a la norma ISO 9223 Corrosión de metales y aleaciones, que entrega las directrices para la clasificación de los ambientes más corrosivos, se suma la ISO 8501 que define estándares para la evaluación visual de los grados de preparación de superficie antes de la aplicación de pinturas o de otros revestimientos. Entre otros puntos, esta norma considera los grados de oxidación y de preparación de sustratos de acero no pintados y de sustratos de acero después de decapar totalmente de revestimientos anteriores, además de grados de preparación de sustratos de acero previamente pintados, después de la eliminación localizada de revestimientos anteriores.

SACK

Para un país que crece rápido

Movemos miles de toneladas de acero cada mes con la máxima prontitud y flexibilidad, sea cual sea el tamaño de su proyecto ¡y esté donde esté!

Construcción

☎ | 600 423 1000 / www.sack.cl

¿Soldadura Fuerte para redes de **GAS** domiciliario?

DECRETO 66 (ART. 45 PUNTO 45.2.6) - SEC

ARGENTA
TECNOLOGIA EN SOLDADURA

Casa Matriz: Santa Corina 0198, La Cisterna / Tel. (56-2) 522 2222
Sucursal Zona Sur: H. Salas 419 / Tel. (56-41) 223 6230

Evite aleaciones de Soldadura Fuerte de procedencia y composición desconocida.

Con aleaciones certificadas de ARGENTA asegura el resultado de calidad esperado

Distribución en todo Chile y el mundo / Proceso Certificado ISO 9001:2008.

www.argenta.cl