

Selecting a Protection System

Q. *Our team is weighing options for various protection systems on a project. Should we consider surface preparation when selecting a protection system, and if so, what should we think about?*

A. Concrete's durability and protection is dependent upon the concrete itself, including the constituent materials, proportioning, batching, and placement. To extend the service life of concrete elements and structures, a protection system can provide a barrier between the concrete and damage from deleterious materials or conditions. The protection system itself must also be durable and effective considering the anticipated exposure. The design and installation of protection systems to prevent deterioration has been discussed within ACI for over 85 years; ACI's first document about protection systems was published in 1942.¹

Protection system selection depends on various factors including, but not limited to, type of structure or component (horizontal versus vertical application), exposure to environmental conditions and/or deleterious materials, aesthetics, and the nature and condition of the concrete substrate itself. ACI PRC-515.2-13(23), "Guide to Selecting Protective Treatments for Concrete," provides detailed information on available protective systems and deleterious materials.² This document includes a table indicating the effects of various chemicals on concrete and the corresponding protective treatments that can be used to prevent deterioration and damage.

While all protection systems have benefits and limitations that should be evaluated prior to selection, the condition of the existing substrate, including the existence of any previously installed protection systems and soundness of the concrete substrate surface, must also be considered. Inadequate surface preparation is one of the most common causes of concrete protection system failures. ACI 515.3R-20, "Guide for Assessment and Surface Preparation for Application of Protection Systems for Concrete," was developed to provide information and guidance in the evaluation of surface preparation prior to application of a protection system.³

Surface preparation requirements may vary with the protection system selected. Surface contaminants—such as oil, form-release agents, and chloride-soluble salts—can inhibit bond and performance of the protection system. The protection system manufacturer typically requires specific surface conditions for their materials, including the concrete surface profile, moisture levels, acceptability of cracks, and

surface pH. For example, penetrating protective systems are particularly sensitive to any conditions or surface contaminants that would impede absorptivity into the concrete substrate. As a result, preparation requirements often focus on removal of surface contaminants using mechanical methods, such as shot blasting, use of high-pressure water, or power brooming. By contrast, film-forming coatings are particularly sensitive to the soundness and profile of the concrete substrate and to contaminants, both of which may impact bond, adhesion, and compatibility with the concrete surface. The manufacturer may provide remediation techniques to address improper or inadequate surface conditions. Failure to meet the manufacturer's surface preparation requirements may negatively impact the protection system's performance, as well as the manufacturer's warranty, the owner's acceptance, and/or the installer's liability.

There are various methods of surface preparation, and the use of multiple methods may be appropriate to achieve the level of surface preparation appropriate for the selected protection system. However, it is important that the selected methods do not result in damage (bruising) to the surface that may be detrimental to the protection system's performance. Following completion of preparation, the surface should be assessed to confirm it meets the manufacturer's requirements prior to application of the protection system.

In selecting a concrete protection system, it is critical to understand both the condition of the substrate and the various methods of surface preparation. An educated evaluation of the prepared surface is necessary to achieve an effective and durable application of the selected protection system.

References

1. Goodwin, F.R., and Harrer, A., "History of ACI Committee 515, Protective Systems for Concrete," *Concrete International*, V. 45, No. 7, July 2023, pp. 31-34.
2. ACI Committee 515, "Guide to Selecting Protective Treatments for Concrete (ACI PRC-515.2-13) (Reapproved 2023)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 25 pp.
3. ACI Committee 515, "Guide for Assessment and Surface Preparation for Application of Protection Systems for Concrete (ACI 515.3R-20)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 20 pp.

Thanks to Ann Harrer, WJE, Chair of ACI Committee 515, Protective Systems for Concrete; John Fauth, ChemMasters; and Adrienne Larson, WJE, for providing the answer to this question.

Seleccionando un sistema de protección

P. *Nuestro equipo de trabajo está valorando distintas opciones para sistemas de protección en un proyecto. ¿Debemos considerar la preparación de la superficie al seleccionar un sistema de protección y, de ser así, en qué debemos pensar?*

R. La durabilidad y protección del concreto depende del mismo concreto, incluyendo las materias primas, las proporciones de la mezcla, la dosificación y la colocación. Para extender la vida útil de los elementos y estructuras de concreto, un sistema de protección debe proporcionar una barrera entre el concreto y el agente que causa el daño o las condiciones nocivas. El propio sistema de protección también debe ser duradero y eficaz teniendo en cuenta la exposición prevista. El diseño e instalación de sistemas de protección para evitar el deterioro se ha discutido dentro de ACI durante más de 85 años; el primer documento de ACI sobre sistemas de protección se publicó en 1942¹.

La selección del sistema de protección depende de varios factores que incluyen, entre otros y de manera no limitativa, el tipo de estructura o componente a proteger, (aplicación horizontal versus vertical), exposición a condiciones ambientales y/o materiales nocivos, estética y la naturaleza y condición del sustrato de concreto en sí. El documento ACI PRC-515.2-13(23), “Guía para seleccionar tratamientos protectores para concreto”, proporciona información detallada sobre los sistemas de protección disponibles y los materiales nocivos². Este documento incluye una tabla que indica los efectos de diversos productos químicos sobre el concreto y los tratamientos protectores correspondientes que se pueden utilizar para prevenir el deterioro y los daños.

Si bien todos los sistemas de protección tienen beneficios y limitaciones que deben evaluarse antes de la selección, también se debe considerar

la condición del sustrato existente, incluida la existencia de sistemas de protección previamente instalados y la solidez de la superficie del sustrato de concreto. La preparación inadecuada de la superficie es una de las causas más comunes de fallas en los sistemas de protección del concreto. El documento ACI 515.3R-20, “Guía para la evaluación y preparación de superficies para la aplicación de sistemas de protección para concreto”, fue desarrollada para proporcionar información y orientación en la evaluación de la preparación de superficies antes de la aplicación de un sistema de protección³.

Los requisitos de preparación de la superficie pueden variar según el sistema de protección seleccionado. Los contaminantes de la superficie, como aceite, agentes desmoldantes y sales solubles en cloruro pueden inhibir la unión y el rendimiento del sistema de protección. El fabricante del sistema de protección normalmente requiere condiciones superficiales específicas para sus materiales, incluido el perfil de la superficie del concreto, los niveles de humedad, la aceptabilidad de las grietas y el pH de la superficie. Por ejemplo, los sistemas de protección penetrantes son particularmente sensibles a cualquier condición o contaminante de la superficie que impida la absorción en el sustrato de concreto. Como resultado, los requisitos de preparación a menudo se centran en la eliminación de los contaminantes de la superficie mediante métodos mecánicos, como limpieza con chorro de arena, el uso de agua a alta presión o el cepillado mecánico. Por el contrario, los recubrimientos formadores de película son particularmente sensibles a la solidez y el perfil del sustrato de concreto y a los contaminantes, los cuales pueden afectar la unión, la adherencia y la compatibilidad con la superficie del concreto. El fabricante puede proporcionar técnicas de reparación para solucionar condiciones de superficie inadecuadas o impropias. El incumplimiento de los requisitos de preparación de la superficie del fabricante puede afectar negativamente el rendimiento del sistema de protección, así como la garantía del fabricante, la aceptación del propietario y/o la responsabilidad del instalador.

Existen varios métodos de preparación de superficies y el uso de múltiples métodos puede ser apropiado para lograr el nivel de preparación de superficies adecuado para el sistema de protección seleccionado. Sin embargo, es importante que los métodos seleccionados no produzcan daños en la superficie que puedan ser perjudiciales para el desempeño del sistema de protección.

Una vez finalizada la preparación, se debe evaluar la superficie para confirmar que cumple con los requisitos del fabricante antes de la aplicación del sistema de protección.

Al seleccionar un sistema de protección del concreto, es fundamental comprender tanto la condición del sustrato como los diversos métodos de preparación de la superficie. Es necesaria una evaluación informada de la superficie preparada para lograr una aplicación efectiva y duradera del sistema de protección seleccionado.

Referencias

1. Goodwin, F.R., and Harrer, A., "History of ACI Committee 515, Protective Systems for Concrete," Concrete International, V. 45, No. 7, July 2023, pp. 31-34.
2. ACI Committee 515, "Guide to Selecting Protective Treatments for Concrete (ACI PRC-515.2-13) (Reapproved 2023)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 25 pp.
3. ACI Committee 515, "Guide for Assessment and Surface Preparation for Application of Protection Systems for Concrete (ACI 515.3R-20)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 20 pp.

Gracias a Ann Harrer, WJE, presidenta del Comité 515 de ACI, Sistemas de protección para concreto; John Fauth, ChemMasters; y Adrienne Larson, WJE, por brindar la respuesta a esta pregunta.

Las preguntas de esta columna fueron formuladas por usuarios de los documentos de ACI y han sido respondidas por el personal de ACI o por un miembro o miembros de los comités técnicos de ACI. Las respuestas no representan la posición oficial de un comité de ACI. Los comentarios deben enviarse a keith.tosolt@concrete.org.

Título original en inglés:
Selecting a Protection System

**La traducción de este artículo
correspondió al Capítulo
de Puerto Rico**



Traductora:
**Nicole Mejía
Borrero**



Revisor Técnico:
**José M. Mejía
Borrero**