

Proof-Rolling of a Prepared Base

Q *Is there a standard specification that defines the method and acceptance criteria for proof-rolling of the prepared base for a slab-on-ground?*

A There is not a standard specification for proof-rolling. However, proof-rolling is required in Section 11—Industrial Floor Slabs, of ACI 301-20, “Specifications for Concrete Construction.”¹ Specifically, Section 11.3.1 instructs the contractor to “Proof-roll prepared base in accordance with Contract Documents,” and the corresponding note in the Mandatory Requirements Checklist instructs the specifier to “Specify proof-rolling procedure, method of acceptance, and corrective requirements if unacceptable material is identified. Refer to ACI 302.1R and 360R for guidance.”

ACI 360R-10, “Design of Slabs-on-Ground,”² also states: “There are no standards for proof-rolling, and quantitative assessment cannot be made from its use.” However, that document also indicates that “proof-rolling usually refers to driving a loaded vehicle in a grid pattern over the subgrade in an effort to locate soft and compressible areas at or near the surface. This should be a part of the quality assurance process for the soil-support system and should be documented in the project specifications.” ACI 302.1R-15, “Guide to Concrete Floor and Slab Construction,”³ also states that “In most cases, proof-rolling results are much more indicative of the soil-support system’s ability to withstand loading than from the results of in-place tests of moisture content or density.”

ACI 360R and ACI 302.1R provide recommendations for proof-rolling that can be developed into specification language. Their recommendations include:

- Proof-rolling should be observed and evaluated by the designer, the designer’s representative, or the owner’s geotechnical engineer;
- Use a loaded tandem-axle dump truck, a loaded concrete truck, a roller, or equivalent, in multiple passes using a preestablished grid pattern for proof-rolling;
- Take corrective action if rutting or pumping is greater than 1/2 in. (13 mm). Repeat proof-rolling to verify the corrective action;
- Proof-rolling can be used after stripping (before any fill is placed), after installing the fill, and after placing the base course; and
- Proof-rolling should be scheduled so that remedial work does not interfere with the construction schedule.

The following examples illustrate commonly used specifications for proof-rolling:

Example A: 100% proof-roll at least 1 day prior to slab placement, using a loaded, 40,000 lb (18,144 kg) gross vehicle weight (GVW) tandem-axle truck. Reconstitute any areas that pump or rut 1/2 in. (13 mm) or more. During slab placement, redress and reroll any areas as needed to maintain the plus tolerance on the specified slab thickness and minimize slab thickness variations resulting from ruts formed by equipment tires.

Example B: Proof-roll earthwork, base, or both to locate unstable areas. Use rollers that weigh 25 to 50 tons (23 to 45 tonnes). Perform proof-rolling as directed by the inspector. Adjust the load and tire inflation pressures within the range of the manufacturer’s charts or tables as directed. Make at least two passes with the proof-roller and offset each pass by no more than one tire width. Operate roller at a speed between 2 and 6 mph (3 to 10 km/h). If an unstable or nonuniform area is found, correct the area in accordance with the applicable specification item.

Example C: Proof-roll subgrade below building slabs and pavements with heavy pneumatic-tired equipment to identify soft pockets and areas of excess yielding. Do not proof-roll wet or saturated subgrades:

- Proof-roll with a loaded, 10-wheel, tandem-axle dump truck weighing at least 15 tons (14 tonnes);
- Completely proof-roll in one direction and repeat in the perpendicular direction. Limit vehicle speed to 3 mph (5 km/h); and
- Excavate soft spots, unsatisfactory soils, and areas of excessive pumping or rutting, as determined by architect, and replace with compacted fill as directed.

Acknowledgments

The question and answer were obtained from the American Society of Concrete Contractors (ASCC) Email Forum, which is a contractor member benefit from ASCC. Thanks to Bruce Suprenant, ASCC, St. Louis, MO, USA, for consolidating the various responses from ASCC Email Forum participants.

References

1. ACI Committee 320, “Specifications for Concrete Construction (ACI 301-20),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2020, 69 pp.
2. ACI Committee 360, “Guide to Design of Slabs-on-Ground (ACI 360R-10),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2010, 72 pp.
3. ACI Committee 302, “Guide to Concrete Floor and Slab Construction (ACI 302.1R-15),” American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2015, 76 pp.

Prueba de Rodamiento en una Base Preparada

P ¿Hay alguna especificación estándar que defina el método y los criterios de aceptación para prueba de rodamiento de una base preparada para una losa en suelo?

R No hay especificación estándar para la Prueba de Rodamiento. Sin embargo, la Prueba de Rodamiento es requerida en la Sección 11—Losas de Piso Industrial, del ACI 301-20, “Especificaciones para Construcción en Concreto.”¹ la Sección 11.3.1 específicamente, le instruye al contratista a “Probar el Rodamiento en la base preparada en acuerdo a los Documentos de Contrato,” y la nota correspondiente en el Listado de Requisitos Obligatorios instruye al cliente a que “Especifique el procedimiento de prueba de rodamiento, método de aceptación y corrección requerida si se identifica material inaceptable. Refiérase al ACI 302.1R y 360R para dirección.”

El ACI 360R-10, “Diseño de Losa Sobre el Terreno,”² también afirma: “No hay estándar para prueba de rodamiento y no se puede hacer un análisis cuantitativo con el uso de este.” No obstante, ese documento también indica que “la prueba de rodamiento usualmente se refiere a manejar un vehículo cargado en un patrón cuadrículado sobre la subrasante con el propósito de localizar áreas suaves y compresibles en o cerca de la superficie. Esto debería ser parte del proceso de aseguramiento de calidad para el sistema de soporte del suelo y debería ser documentado en las especificaciones del proyecto”. El ACI 302.1R-15, “Guía para la Construcción de Losas y Pisos de Concreto”³ también afirma que “En muchos casos, los resultados de la prueba de rodamiento son más indicativos de la habilidad del sistema de soporte de suelo para aguantar cargas que de pruebas de humedad en sitio o densidad.”

Preguntas en esta columna fueron respondidas por usuarios de documentos ACI y han sido respondidas por el personal del ACI. Las respuestas no representan la posición oficial del ACI. Comentarios deberán ser enviados a rex.donahey@concrete.org.

El ACI 360R y ACI 302.1R proveen recomendaciones para pruebas de rodamiento que pueden ser desarrollados en lenguaje de especificaciones. Las recomendaciones incluyen:

- La Prueba de Rodamiento deberá ser observada y evaluada por el diseñador, representante del diseñador, o el ingeniero geotécnico del dueño;
- Utilice un camión de volteo de eje tándem cargado, un camión de concreto cargado, un rolo, o equivalente, para pasar varias veces utilizando un patrón en cuadrícula para prueba de rodamiento;
- Tome acción correctiva si crean surcos mayores de ½ in. (13 mm). Repita la prueba de rodamiento para verificar la acción correctiva;
- La Prueba de Rodamiento se puede utilizar luego de cortar (antes que cualquier relleno sea colocado), luego de colocar el relleno, y después de colocar la base; y
- La prueba de rodamiento debería ser programada de tal manera que los trabajos correctivos no interfieran en la agenda de construcción.

Los siguientes ejemplos ilustran especificaciones comunes de la prueba de rodamiento:

Ejemplo A: Realizar prueba de rodamiento al 100% por lo menos 1 día antes de tirar la losa, utilizando un camión de eje tándem cargado a 40,000 lb (18,144 kg) (GVW). Reconstituir cualquier área que se haga surco de ½ in. (13 mm) o mayor. Durante el tiro de la losa, reparar cualquier área que sea necesario para mantener las tolerancias de espesor de losa y minimizar las variaciones de espesor en la losa como resultado de los surcos formados por las ruedas de los equipos.

Ejemplo B: Realizar prueba de rodamiento en terraplén, la base, o ambos para localizar áreas no estables. Utilice rolos con pesos de 25 a 50 toneladas estadounidenses (23 a 45 toneladas métricas). Realice la prueba de rodamiento tal y como es dirigido por el inspector. Ajuste las cargas y presiones de inflación de las ruedas según el rango de manufactura como es dirigido. Realice al menos dos pases con el equipo probador de rodamiento y aparte cada pase por no más del ancho de una rueda. Opere el equipo a una velocidad entre 2 y 6 mph (3 a 10 km/h). Si se encuentra un área no estable o no uniforme, corregir el área de acuerdo con las especificaciones.

Ejemplo C: Realizar prueba de rodamiento a la subrasante bajo losas de edificios y pavimentos con equipos pesados con neumáticos para identificar bolsillos y áreas flexibles. No haga prueba de rodamiento en subrasantes mojadas o saturadas:

- Haga prueba de rodamiento con un camión de vuelco de eje tándem cargado, de 10 ruedas, que pese al menos 15 toneladas estadounidenses (14 toneladas métricas);
- Haga prueba de rodamiento completamente en una dirección y repita en la dirección perpendicular. Limite la velocidad del vehículo a 3 mph (5 hm/h); y
- Excave lugares suaves, suelos no satisfactorios, y áreas con excesos de surcos, tal como lo determine el arquitecto, y reemplace con relleno compactado tal como se le indique.

Reconocimientos

La pregunta y respuesta fue obtenido del Foro de Correos Electrónicos de la Asociación Americana de Contratistas de Concreto (ASCC por sus siglas en ingles), el cual es un beneficio de miembro contratista de la ASCC. Gracias a Bruce Suprenant, ASCC, St. Louis, MO, USA, por consolidar las respuestas de los participantes del Foro de Correos Electrónicos.

Referencias

- 1 Comité ACI 320, "Especificaciones para Construcción en Concreto (ACI 301-20)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2020, 69 pp.
- 2 Comité ACI 360, "Diseño de Losa en Suelo (ACI 360R-10)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2010, 72 pp.
- 3 Comité ACI 302, "Guía para la Construcción de Pisos y Losas de Concreto (ACI 302.1R-15)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2015, 76 pp.

La traducción de este artículo correspondió a la Sección Puerto Rico

Título: Concreto P&R



Traductor: José M. Mejía Borrero



Revisor Técnico: Ing. Rubén Segarra Montelara