

CONCRE

A construction worker wearing a white hard hat and a red safety vest is operating a large, circular concrete finishing machine. The machine is positioned on a wet, reflective floor, likely after a concrete pour. The worker is seen from the side, facing right. The background shows a large, open industrial space with a high ceiling and numerous concrete columns. The lighting is dramatic, with strong highlights and shadows, suggesting a low sun position. The overall scene conveys a sense of industrial scale and manual labor in a construction environment.

LOSAS DE CONCRETO

Guía visual para construir, medir,
aceptar y conservar pisos de alto desempeño

CONSTRUCCIÓN • PLANICIDAD • ACABADO
FISURAS • JUNTAS • CLIMA • ENTREPISOS

Edición comercial y educativa | Costa Rica | 2026

Contenido técnico de consulta rápida basado en referencias ACI y ASTM.

Mapa de consulta

Entre por el problema, no por la norma. Cada capítulo explica qué observar, qué decidir y qué registrar; la fuente técnica aparece en una línea discreta para poder verificarla.

PLANIFICAR

Uso, soporte, mezcla, juntas, logística y reunión previa.

CONSTRUIR

Colocación, nivelación, acabado, corte, curado y protección.

MEDIR

FF/FL/F-min, cota, pendiente, espesor, humedad y aceptación.

DIAGNOSTICAR

Fisuras, alabeo, defectos, humedad y entrepisos.

ENTREGAR

Registros, mapas, trazabilidad, correcciones y mantenimiento.

COSTA RICA

Microclima, lluvia, viento, calor costero y zonas altas.

Lectura editorial: contenido educativo e interpretativo. Los criterios del proyecto y el profesional responsable prevalecen; consulte la edición autorizada de cada norma antes de convertir una recomendación en exigencia contractual.

Índice interactivo

Diecisiete capítulos. Toque cualquier título para ir directo al tema; cada capítulo cierra con su base técnica y un enlace de regreso.

01 La losa es un sistema
FUNDAMENTOS

02 Antes del vaciado
PLANIFICACIÓN

03 Concreto que sí se puede acabar
MEZCLA

04 Colocación y nivelación
CONSTRUCCIÓN

05 Acabado: secuencia y momento
SUPERFICIE

06 Planicidad: qué la controla
PLANICIDAD

07 FF, FL y F-min sin misterio
MEDICIÓN

08 Aceptar una losa con criterio
ACEPTACIÓN

09 Juntas y profundidad de corte
MOVIMIENTO

10 Fisuras: leer antes de reparar
DIAGNÓSTICO

11 Defectos de superficie
PATOLOGÍA

12 Clima de Costa Rica
MICROCLIMA

13 Curado y protección
PRIMERAS EDADES

14 Entrepisos, puntales y flecha
EDIFICIOS

15 Humedad, pulido y recubrimientos
ACABADO FINAL

16 Control de calidad y entrega
GESTIÓN

17 Matriz rápida y fuentes
REFERENCIA

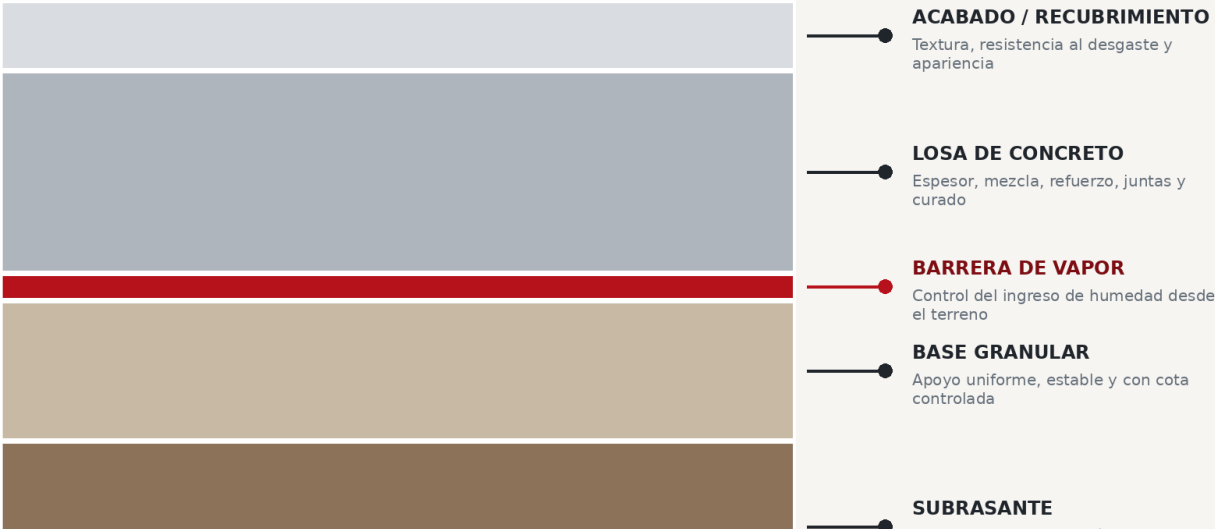
La losa es un sistema

La superficie que vemos es el resultado de decisiones tomadas desde el suelo, el encofrado o los puntales hasta el curado final.

01

ANATOMÍA DE UNA LOSA

Cada capa influye en el resultado final



IDEA CLAVE La planicidad se construye desde la base; no empieza cuando entra la allanadora.

Una losa funciona en capas: uso, concreto, interfaz, soporte y ambiente.

Primero define el servicio

SOBRE TERRENO El soporte, la uniformidad de la subbase, la barrera de vapor y las juntas dominan el desempeño.	ENTREPISO La geometría recién acabada cambia con la flecha, el retiro de puntales y las cargas de construcción.	INDUSTRIAL Tránsito, ruedas, juntas, abrasión, planicidad y mantenimiento deben diseñarse juntos.
COMERCIAL Apariencia, continuidad visual, tolerancias de acabados y secuencia de instalaciones pesan más.	PULIDA La propia pasta es el acabado: mezcla, curado, juntas y exposición de agregado quedan visibles.	EXTERIOR Pendientes, drenaje, textura, lluvia y cambios térmicos importan más que una cifra de planicidad aislada.

La pregunta correcta

No es «¿qué resistencia tiene el concreto?», sino «¿qué debe hacer esta superficie durante su vida útil y cómo comprobaremos que lo hace?».

DECISIÓN	DEBE QUEDAR ESCRITA	SI SE OMITE
Uso	Ruedas, racks, recubrimiento, pulido, drenaje y apariencia.	Se especifica una losa genérica que nadie puede aceptar.
Geometría	Cota, pendiente, FF/FL o F-min, bordes y transiciones.	El equipo mide algo distinto de lo que el dueño esperaba.
Juntas	Ubicación, tipo, transferencia, corte, relleno y aislamiento.	Aparecen fisuras, escalonamientos o reparaciones tardías.
Ambiente	Sol, viento, lluvia, temperatura y protección.	La secuencia de acabado deja de coincidir con el concreto real.

Brief de uso en cinco preguntas

¿QUÉ RUEDA? Carga, dureza, diámetro, velocidad y frecuencia.	¿QUÉ ACABADO? Allanado, pulido, escobillado, adhesivo o resina.	¿QUÉ GEOMETRÍA? Planicidad, cota, pendiente, drenaje y transiciones.
¿QUÉ SE VERÁ? Color, agregado, juntas, reparaciones y luz de evaluación.	¿CÓMO SE ACEPTA? Método, momento, mapa, mínimos locales y remedio.	¿CÓMO SE MANTIENE? Limpieza, rellenos, sellos, tránsito y revisión.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, caps. 3, 5 y 6 · ACI PRC-360-10, caps. 4, 6 y 14

Antes del vaciado

La planicidad se gana en la preparación: responsabilidades claras, soporte estable, logística continua y un método de medición acordado.

La reunión previa que evita conflictos

- 01 Confirmar uso final, tolerancias, zonas críticas y método de medición.
- 02 Revisar subrasante o encofrado, rigidez de bordes, insertos, refuerzo y barrera de vapor.
- 03 Definir paños, secuencia, juntas, tasa de colocación y accesos de camiones o bomba.
- 04 Acordar mezcla, consistencia, temperatura, control de adiciones de agua y plan de muestreo.
- 05 Asignar quién decide el inicio de acabado, el corte, el curado y la protección ante lluvia.
- 06 Preparar contingencias: retrasos, avería de equipo, cambio de microclima o interrupción de suministro.

Prueba de realidad

Recorra físicamente la ruta del concreto, la regla, las allanadoras, el aserrado y el curado. Una secuencia que solo funciona en el plano no es una secuencia de obra.

Checklist de liberación del paño

ZONA	VERIFICAR	EVIDENCIA MÍNIMA
Soporte	Cota, densidad, uniformidad, humedad y ausencia de bombeo.	Registro topográfico y recorrido.
Encofrado	Cota, rigidez, nivel, sellos y apuntalamiento.	Liberación del responsable.
Refuerzo	Posición, soportes, continuidad y separación de la barrera.	Fotos antes del vaciado.
Juntas	Plano coordinado con columnas, fosos, drenajes y geometrías entrantes.	Croquis aprobado.
Equipo	Redundancia, combustible, iluminación y repuestos.	Lista de equipos y operador.
Clima	Pronóstico, sombra, viento, lluvia y plan de protección.	Lectura de microclima.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, cap. 3 · ACI SPEC-301-20, §§1.6–1.9 y §5 · ACI PRC-347.2-17(25), caps. 4–6

Concreto que sí se puede acabar

03

Una mezcla de piso no se selecciona solo por resistencia: debe ser estable, bombeable, nivelable, acabable y compatible con el clima y el acabado.

03 MEZCLA PARA PISOS DE ALTO DESEMPEÑO

El objetivo es consistencia entre camiones, no una receta extrema

AGUA / CEMENTANTE Uniforme y sin retemplado no autorizado	PASTA TOTAL Suficiente para colocar; baja para limitar retracción
AGREGADO Máximo tamaño práctico y gradación estable	TRABAJABILIDAD Compatible con descarga, bombeo y equipo
AIRE En llaneado duro interior: controlar estrictamente	FRAGUADO Ventana predecible para nivelar y acabar
TEMPERATURA Uniforme; plan especial si llega a 35 °C	RETRACCIÓN Evaluar cuando juntas, paños o uso lo exijan

Más cemento no siempre significa menos fisuras: puede aumentar pasta, calor, retracción y alabeo.

Tablero de mezcla: desempeño fresco, estabilidad, retracción y compatibilidad con el acabado.

Para alta planicidad

Busque consistencia repetible entre camiones, sangrado controlado, agregado bien graduado, volumen de pasta prudente y una tasa de suministro que no obligue a perseguir el concreto.

PARÁMETRO	POR QUÉ IMPORTA	CRITERIO PRÁCTICO DE CONTROL
Asentamiento / flujo	Cambia la respuesta a regla, vibrado y acabado.	Definir rango; registrar cambios y adiciones autorizadas.
Temperatura	Acelera o retrasa fraguado y reduce la ventana de acabado.	ACI usa 35 °C como máximo normal de descarga; excepciones requieren calificación previa.
Aire	Demasiado aire puede favorecer ampollas o delaminación bajo acabado duro.	Para interiores allanados, ACI 302.1R recomienda aire total ≤3 %, salvo criterio del proyecto.

PARÁMETRO	POR QUÉ IMPORTA	CRITERIO PRÁCTICO DE CONTROL
Agregado	Controla demanda de pasta, bombeo, acabado y retracción.	Tamaño y gradación compatibles con espesor, refuerzo y equipo.
Agua / a-c	Agua tardía cambia sangrado, resistencia, color y retracción.	Prohibir retemplado no documentado; usar ajustes diseñados.
Aditivos	Modifican trabajabilidad y tiempo de fraguado.	Validar combinación y dosis con prueba de campo.
Fibras	Ayudan según tipo y dosis, pero no corrigen soporte o juntas deficientes.	Coordinar dispersión, acabado, exposición y bombeo.

Panel de prueba: el ensayo que vale más que una discusión

- Reproducir la mezcla, espesor, refuerzo, equipo, tasa de colocación y acabado propuestos.
- Medir consistencia, temperatura, tiempos reales, sangrado, cierre de superficie y respuesta al corte.
- Aplicar el curado y el tratamiento final previstos; evaluar color, textura y reparación de juntas.
- Usar el panel para fijar la secuencia aprobada, no para prometer que todos los días serán idénticos.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, cap. 8 y §§10.15–10.17 · ACI SPEC-301-20, §4 · ACI SPEC-305.1-14(20), §§3.2–3.7

Colocación y nivelación

El objetivo es mantener un frente continuo, controlar la cota desde el primer pase y reducir la cantidad de corrección que deberá hacer el acabado.



Colocación coordinada: descarga, distribución, consolidación y control de elevación avanzan como un solo frente.

02

EL FLUJO DE UNA COLOCACIÓN EXITOSA

Una secuencia continua reduce variación, ondas y defectos



El acabado no corrige por sí solo una descarga desordenada, una base irregular o una regla mal controlada.

Flujo recomendado desde la descarga hasta la protección de la superficie.

Ocho hábitos de una colocación estable

- 01 Descargar cerca de la posición final, sin formar montículos que deban empujarse largas distancias.
- 02 Mantener un ancho de frente compatible con la tasa de suministro y la capacidad del equipo.
- 03 Consolidar alrededor de bordes, insertos y refuerzo sin sobrevibrar ni usar el vibrador para transportar.
- 04 Guiar la regla con referencias de cota que no se muevan durante el proceso.
- 05 Aplicar corrección longitudinal y transversal mientras la superficie todavía responde.
- 06 Controlar bordes y cierres: son pequeñas áreas que suelen gobernar la aceptación local.
- 07 No terminar agua de sangrado dentro de la superficie ni espolvorear cemento para secarla.
- 08 Registrar cambio de mezcla, clima, camión o equipo que pueda explicar una variación posterior.

Planicidad en tiempo real

La regla de control y la verificación de cota deben acompañar al frente. Encontrar ondas al día siguiente convierte una corrección sencilla en pulido, recrecido o disputa.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, cap. 10 · ACI SPEC-301-20, §5 · ACI JTA Specialty Commercial/Industrial Concrete Flatwork Finisher

Acabado: secuencia y momento

05

Una buena superficie se obtiene con pocas operaciones, ejecutadas en el momento correcto. Más pasadas no compensan una mezcla inestable o una nivelación deficiente.

1 · ENRASAR Retirar exceso, llenar bajos y fijar geometría.	2 · ALISAR Cerrar crestas iniciales sin sellar prematuramente.	3 · CORREGIR Regla longitudinal/transversal para cortar ondas.
4 · ESPERAR Dejar que sangre y gane rigidez; proteger del secado.	5 · FLOTAR Homogeneizar y preparar textura con disco o flotador.	6 · ALLANAR Densificar gradualmente, sin inclinar demasiado pronto.

SEÑAL DE CAMPO	QUÉ SIGNIFICA	RESPUESTA
Brillo o agua libre	El sangrado no ha terminado.	No iniciar acabado duro ni incorporar el agua.
Huella profunda y borde que colapsa	Superficie todavía plástica.	Esperar o usar operación compatible, sin sellar.
Huella controlada; pasta responde	Ventana de flotado / primeras pasadas.	Avanzar uniformemente y vigilar cambios.
Pasta arranca o se desgarras	Hoja, ángulo, velocidad o momento inadecuados.	Ajustar operación antes de repetir pasadas.
Costra seca con interior blando	Evaporación rápida; riesgo de fisura plástica y delaminación.	Reducir evaporación y reevaluar secuencia.

Acabado duro y aire
En una losa interior con llana de acero, un contenido de aire alto aumenta el riesgo de ampollas y delaminación. La especificación de durabilidad exterior no debe copiarse sin revisar el acabado previsto.

Textura según servicio

- **Allanado liso:** almacenes, áreas comerciales o base para algunos sistemas; exige control de seguridad y recubrimiento.
- **Escobillado:** exterior, rampas y zonas húmedas; orientar textura con drenaje y tránsito.
- **Pulido:** requiere estrategia de exposición, color, curado, densificado, juntas y muestra aprobada.
- **Recubrimiento adherido:** preparar perfil y humedad para el sistema, no solo «dejar rugoso».

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, §§10.1–10.17 y cap. 12 · ACI FAQ 788 (acabado) y 729 (sangrado)

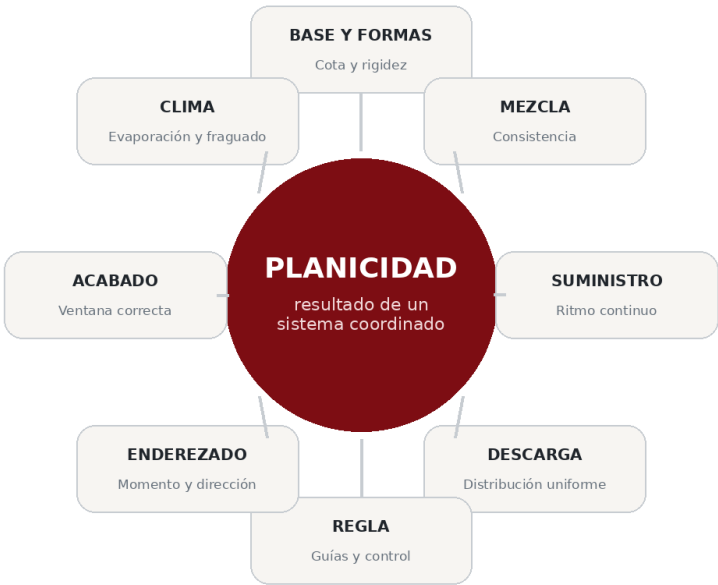
[↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA](#)

Qué controla una superficie plana

La planicidad no depende de una sola máquina. Es el resultado acumulado de soporte, mezcla, colocación, referencias, acabado, juntas y tiempo de medición.

04 ¿QUÉ DETERMINA LA PLANICIDAD?

La regla y la allanadora son solo dos piezas del sistema



Rueda de factores: el centro es la coordinación; los anillos exteriores son las variables de obra.

FACTOR	EFEECTO TÍPICO	PALANCA DE CONTROL
Soporte / encofrado	Movimiento, pérdida de cota o bordes ondulados.	Liberación topográfica y rigidez comprobada.
Consistencia variable	Respuesta desigual a regla y allanadora.	Rango de entrega y registro por camión.
Tasa de colocación	Juntas frías, frente desordenado, acabado tardío.	Balancear suministro, ancho y cuadrilla.
Referencias	Error sistemático de elevación.	Puntos protegidos y verificación independiente.
Corrección temprana	Ondas locales que se vuelven permanentes.	Regla de control mientras el concreto responde.
Bordes / insertos	Incumplimientos locales en zonas críticas.	Equipo y secuencia específicos.

FACTOR	EFEECTO TÍPICO	PALANCA DE CONTROL
Curado / alabeo	Cambio de perfil después de medir.	Reducir gradientes y coordinar juntas/ espesor.

Diseñar la medición

Antes de vaciar, defina zonas de prueba, fecha y hora, condición de apuntalamiento, instrumento, responsable, valores globales/locales y tratamiento de bordes. Sin ese acuerdo, un número F puede ser preciso y aun así no resolver la disputa.

CORREGIR EN FRESCO

Ondas, cota, bordes y transiciones mientras la mezcla todavía responde.

VIGILAR DESPUÉS

Alabeo, apertura de juntas, carga, flecha y pérdida de soporte.

MEDIR APARTE

Pendiente, drenaje, cota absoluta, espesor y humedad no se deducen de FF/FL.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, §10.15 y cap. 12 · ACI SPEC-117-10(15), §§4.4, 4.8 y 4.9 · ASTM E1155/E1155M-23

↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA

FF, FL y F-min sin misterio

Tres lenguajes diferentes para tres problemas distintos: tráfico aleatorio, conservación de nivel relativo y rutas definidas de vehículos.

05

FF, FL Y F-MIN SIN CONFUSIONES

Cada indicador responde una pregunta distinta

FF

ONDULACIÓN LOCAL

Detecta cambios cortos de pendiente. Describe qué tan suave se siente la superficie.

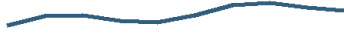


≈ 300 mm entre lecturas

FL

NIVEL RELATIVO

Evalúa cambios de elevación a mayor distancia. No sustituye la cota absoluta.



≈ 3 m de referencia

F-MIN

TRÁFICO DEFINIDO

Controla las dos huellas reales de un vehículo. Se usa en pasillos muy definidos.



Rutas y huellas conocidas

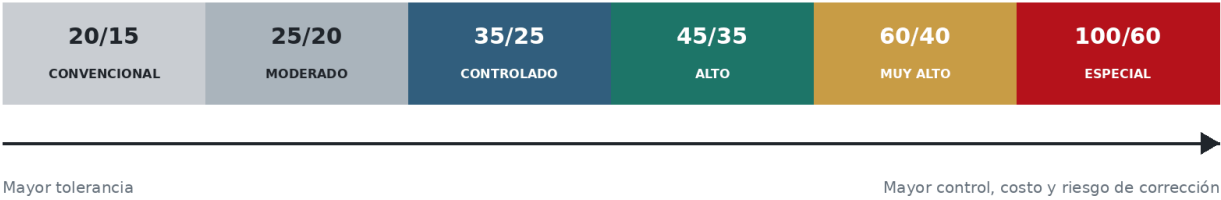
FF/FL no garantizan por sí solos drenaje, cota de equipos ni ausencia de empozamientos.

FF observa cambios locales de pendiente; FL, cambios de nivel relativo; F-min, la envolvente de una trayectoria definida.

06

ESCALA ILUSTRATIVA DE EXIGENCIA FF / FL

Los valores deben definirse por el uso real del piso



Estos pares son referencias ilustrativas frecuentes; no son una tabla universal de aceptación.

Escala orientativa de desempeño. Los pares son ejemplos editoriales, no tolerancias universales.

SISTEMA	ÚSELO CUANDO	NO LO CONFUNDA CON
FF	Se requiere controlar ondulación local en áreas de tránsito aleatorio.	Cota absoluta, pendiente o ausencia de empozamientos.
FL	Se necesita controlar nivel relativo en losas sobre terreno, medido en el momento especificado.	Flecha futura de un entrepiso después de retirar puntales.
F-min	Vehículos guiados recorren trayectorias fijas y su envolvente es crítica.	Promedio FF/FL de toda la bodega.
Regla / topografía	El contrato define desviación en una longitud, cota, pendiente o drenaje.	Medición ASTM E1155; no son intercambiables.

Valores de ejemplo

Pares como 20/15, 25/20, 35/25, 45/35, 60/40 o 100/60 ayudan a visualizar niveles crecientes de exigencia, pero solo el proyecto puede convertir un valor en criterio de aceptación.

Cómo leer un reporte

- Verifique que las secciones de prueba correspondan a los paños y límites contractuales.
- Revise valor global y mínimo local; un promedio alto no borra un área crítica.
- Confirme cuándo se midió y si la superficie ya fue pulida, reparada, cargada o desapuntalada.
- Exija mapa de recorridos y datos originales suficientes para localizar la anomalía.
- No use FF/FL para concluir por sí solos que existe o no una pendiente adecuada hacia drenajes.

BASE TÉCNICA ASTM E1155/E1155M-23 · ASTM E1486-14(2022) · ACI SPEC-117-10(15), §4.8 · ACI PRC-302.1-15, §10.15

↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA

Aceptar una losa con criterio

Una losa no se resume en «pasa / no pasa». La aceptación debe separar geometría, superficie, materiales, juntas, humedad y función.

14

ACEPTACIÓN: OCHO CONTROLES, NO UNO SOLO

Definir qué se medirá, cuándo, dónde y cómo se corregirá

1

FF / FL
ondas y nivel relativo

2

COTA
elevación absoluta

3

PENDIENTE
dirección y porcentaje

4

DRENAJE
agua residual

5

ESPESOR
geometría construida

6

JUNTAS
profundidad y borde

7

SUPERFICIE
textura y defectos

8

HUMEDAD
aptitud para acabado

LA ESPECIFICACIÓN DEBE DECIR

Método • Secciones de prueba • Momento • Valor global/local • Instrumento • Remedio • Reensayo

Sin estas reglas, el desacuerdo aparece después del colado, cuando corregir cuesta más.

Tablero de aceptación: seis familias de requisitos que deben medirse con métodos compatibles.

REQUISITO	MÉTODO / MOMENTO	CORRECCIÓN COMPATIBLE
FF/FL	ASTM E1155, pronto y antes de alterar la superficie.	Pulido localizado, recrecido diseñado o aceptación por desempeño.
Cota / pendiente	Topografía y puntos definidos; antes y después de cargas si aplica.	Rectificación, recrecido, drenaje o ajuste de transición.
Espesor	Método acordado, con mapa y frecuencia.	Evaluación estructural y de servicio; no asumir por promedio.
Juntas	Ubicación, continuidad, perfil y transferencia.	Reconstrucción de borde, relleno o refuerzo de transferencia.
Superficie	Inspección bajo luz acordada, perfil, resistencia o abrasión.	Preparación, reparación compatible o área de muestra.

REQUISITO	MÉTODO / MOMENTO	CORRECCIÓN COMPATIBLE
Humedad	Método y umbral del fabricante del acabado.	Secado, mitigación compatible o cambio de sistema.

Primero confirmar la función

Una desviación geométrica junto a una puerta, rack, equipo o drenaje puede ser más importante que una desviación mayor en un área libre. El plano de uso debe acompañar al plano de resultados.

Causas frecuentes de rechazo mal planteado

- Se midió con regla un requisito escrito en FF/FL, o se quiso aceptar drenaje con números F.
- El informe no separó global, local, bordes, pasillos o paños construidos en días distintos.
- Se midió el entepiso después de retirar puntales, aunque el criterio se refería al acabado inicial.
- Se exigió apariencia uniforme sin muestra, iluminación, distancia o variación aceptable definidas.
- Se escogió una reparación antes de identificar la causa y la necesidad del uso final.

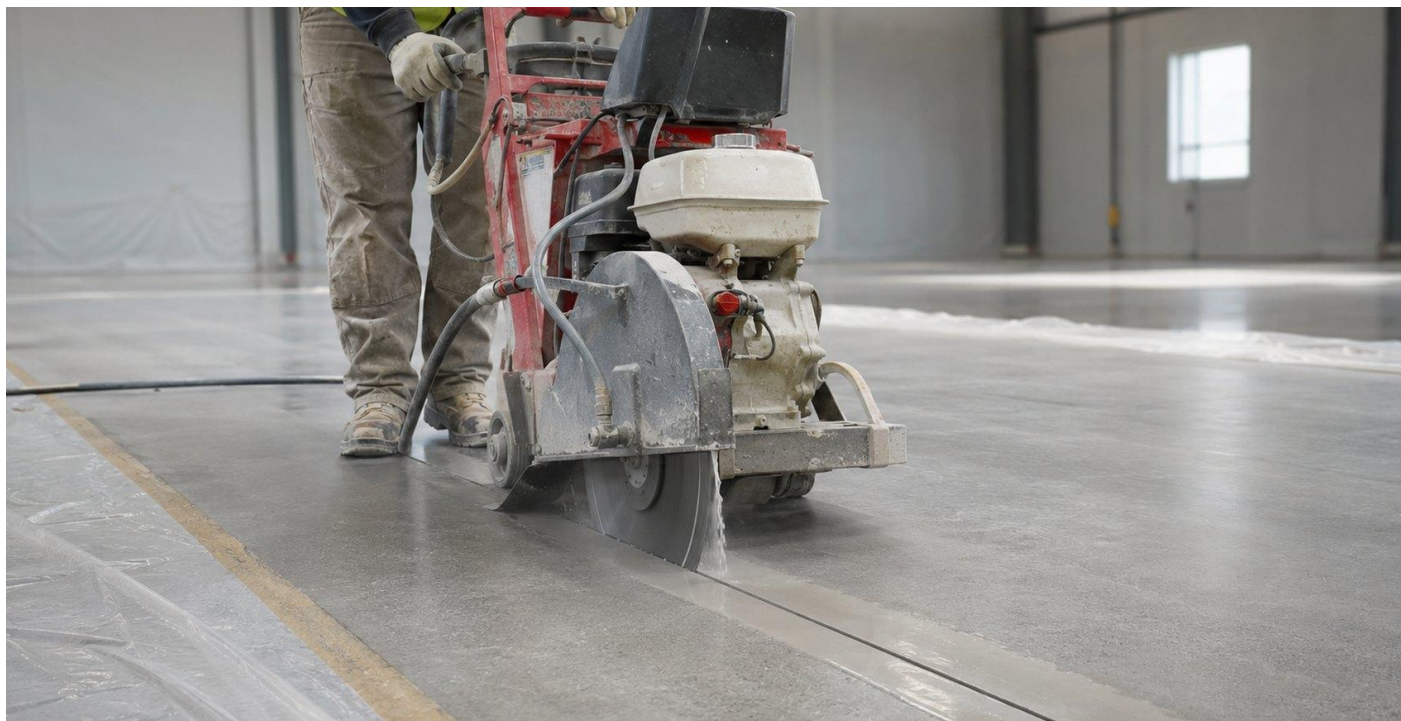
BASE TÉCNICA ACI SPEC-117-10(15), §§4.4, 4.8 y 4.9 · ACI 117.1R-14 · ASTM E1155/E1155M-23

[↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA](#)

Juntas y profundidad de corte

09

Las juntas crean un plano de debilidad intencional para que la contracción ocurra donde el proyecto puede manejarla.



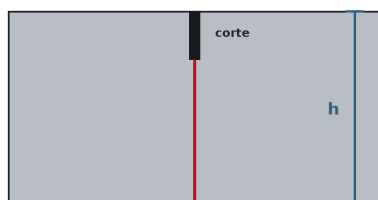
El corte debe ejecutarse tan pronto como el concreto soporte el equipo y tan tarde como sea necesario para evitar despostillamiento excesivo.

07

CORTE DE JUNTAS: PROFUNDIDAD + MOMENTO

La junta debe activarse antes que la grieta aleatoria

SECCIÓN CONVENCIONAL



Guía común: corte convencional $\approx 1/4$ del espesor

Entrada temprana puede ser menor si el sistema lo permite

VENTANA ORIENTATIVA

2-6 h TEMPRANO



4-12 h CONVENCIONAL

Calor → ventana más corta

Frio → ventana más larga

El comportamiento del concreto manda, no el reloj.

Profundidad y momento trabajan juntos. El comportamiento del corte importa más que una hora fija.

CORTE CONVENCIONAL Referencia usual cercana a 1/4 del espesor. Ventanas de 4–12 h se citan como orientación, no como reloj universal.	ENTRADA TEMPRANA Puede usar cortes menos profundos con equipo específico. Ventanas de 2–6 h son solo orientativas.	VERIFICACIÓN Confirmar profundidad real, continuidad y ausencia de fisura que ya cruzó fuera del plano de junta.
---	--	--

El plano de juntas debe resolver

- Paños compactos y proporciones razonables, evitando ángulos entrantes sin detalle.
- Continuidad con columnas, fosos, drenajes, cambios de espesor y restricciones.
- Transferencia de carga compatible con ruedas, racks y apertura esperada.
- Aislamiento donde la losa deba moverse sin cargar elementos rígidos.
- Relleno semirrígido cuando el tránsito de ruedas requiera proteger aristas; instalar en el momento previsto para la apertura de junta.

Señal para iniciar
El concreto debe soportar el peso y la guía del equipo, el corte debe producir un borde razonablemente limpio y todavía debe interceptar la contracción antes de que la fisura elija otra ruta.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, §§3.2, 10 y 11.9 · ACI PRC-360-10, §§6.2–6.5 y caps. 7, 8 y 14 · ACI PRC-224.4-13

[↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA](#)

Fisuras: leer antes de reparar

La fisura es un síntoma. Su forma, edad, movimiento, profundidad y relación con juntas o cargas orientan la causa y la reparación.

08

LEER UNA FISURA ANTES DE REPARARLA

Patrón + momento + movimiento + función



No existe una reparación universal: primero se define si la fisura está activa, si transfiere carga y qué función debe recuperar.

Árbol de diagnóstico: momento de aparición → patrón → movimiento → función requerida.

PATRÓN / MOMENTO	CAUSAS PROBABLES	QUÉ INVESTIGAR
Horas; fisuras cortas y paralelas	Retracción plástica por evaporación rápida.	Microclima, protección, sangrado y acabado.
Horas; sobre barras o cambios	Asentamiento plástico y restricción local.	Consolidación, recubrimiento y geometría.
Días/semanas; atraviesa paño	Contracción, corte tardío o junta ineficaz.	Hora/profundidad de corte, separación y restricción.
Cerca de esquinas / juntas	Alabeo, transferencia o soporte irregular.	Vacios, apertura, escalonamiento y tránsito.
Activa bajo carga	Movimiento estructural, soporte o sobrecarga.	Monitoreo, carga, flecha y evaluación profesional.

PATRÓN / MOMENTO	CAUSAS PROBABLES	QUÉ INVESTIGAR
Con manchas / desprendimiento	Ingreso de agua, químicos o corrosión.	Profundidad, acero, cloruros y fuente de humedad.

Reparar según objetivo

SELLAR Limitar ingreso de agua o suciedad; no implica transferencia estructural.	COSER / TRANSFERIR Restablecer continuidad o transferencia cuando el análisis lo exige.	PROTEGER ARISTA Reconstruir borde y soportar ruedas en juntas o fisuras.
ACOMODAR MOVIMIENTO Usar detalle flexible cuando la fisura sigue activa.	MEJORAR SOPORTE Llenar vacíos o estabilizar antes de reparar la superficie.	ACEPTAR Y MONITOREAR Si no afecta seguridad, servicio o durabilidad y el riesgo está documentado.

Epóxico no es sinónimo de solución

Una inyección rígida puede fallar si la fisura sigue moviéndose o si el problema real es soporte, carga o humedad. La reparación debe describir el objetivo y la compatibilidad, no solo el material.

Qué documentar en cada fisura

MAPA Longitud, ancho, dirección, profundidad aparente y relación con juntas.	HISTORIA Edad al aparecer, cargas, clima, corte, curado y cambios observados.	MOVIMIENTO Testigos o medición periódica antes de rigidizar una fisura activa.
FUNCIÓN Transferencia, estanqueidad, apariencia, higiene o protección de arista.	SUSTRATO Sonido, vacíos, humedad, contaminación y capacidad del borde.	CIERRE Muestra, criterio de aceptación, mantenimiento y monitoreo posterior.

BASE TÉCNICA ACI PRC-224.1-07, caps. 1-3 · ACI PRC-224.4-13 · ACI PRC-546-23, caps. 3-7

[↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA](#)

Defectos de superficie

La apariencia cuenta una historia: mezcla, sangrado, acabado, curado, ambiente, uso y preparación dejan señales distintas.

09

DEFECTOS FRECUENTES: SÍNTOMA → CAUSA → ACCIÓN

Diagnosticar antes de cubrir, pulir o reparar

POLVO

CAUSA PROBABLE

agua o curado deficiente

SIGUIENTE PASO

ensayar la capa

AMPOLLAS

CAUSA PROBABLE

cierre prematuro

SIGUIENTE PASO

delimitar y remover

DELAMINACIÓN

CAUSA PROBABLE

aire/agua atrapados

SIGUIENTE PASO

reparar + ajustar proceso

EMPOZAMIENTO

CAUSA PROBABLE

cota o pendiente

SIGUIENTE PASO

levantar perfil

ALABEO

CAUSA PROBABLE

gradiente de humedad

SIGUIENTE PASO

medir apoyo y movimiento

JUNTA DAÑADA

CAUSA PROBABLE

ruedas + transferencia

SIGUIENTE PASO

restaurar borde/función

MANCHAS

CAUSA PROBABLE

curado o acabado desigual

SIGUIENTE PASO

esperar + mockup

POPOUTS

CAUSA PROBABLE

partícula expansiva

SIGUIENTE PASO

reparación puntual

FALLA DE ADHESIVO

CAUSA PROBABLE

humedad/contaminación

SIGUIENTE PASO

detener y diagnosticar

Una fotografía orienta; los registros, el sonido, el perfil, la humedad y el movimiento confirman.

Mapa visual de defectos: identifique el patrón antes de seleccionar una corrección.

PROBLEMA	CAUSAS FRECUENTES	RESPUESTA ORIENTATIVA
Polvo / baja dureza	Agua o cemento en superficie, acabado sobre sangrado, curado deficiente.	Ensayar condición; preparar, endurecer o remover capa débil.
Ampollas / delaminación	Superficie sellada sobre aire/agua; aire alto; acabado temprano.	Delimitar por percusión; retirar material no adherido y reparar.
Descascaramiento	Superficie débil, saturación, químicos o ciclos térmicos.	Eliminar causa y material deteriorado; reparar con sistema compatible.
Pop-outs	Partículas expansivas o reactivas cerca de superficie.	Evaluar extensión; reparación localizada y control de materiales.
Decoloración	Curado desigual, mezcla variable, herramientas o selladores.	Definir criterio visual; limpiar/probar en muestra antes de intervenir.

PROBLEMA	CAUSAS FRECUENTES	RESPUESTA ORIENTATIVA
Despostillamiento	Impacto, ruedas, transferencia deficiente o relleno tardío.	Reconstruir arista y corregir movimiento/carga.
Bajos / empozamiento	Cota, regla, asentamiento o drenaje mal coordinado.	Mapear agua y geometría; rectificar o recrecer según uso.
Alabeo	Gradientes de humedad/temperatura, retracción y geometría.	Medir soporte y movimiento; reparar juntas, estabilizar o rectificar.
Falla de recubrimiento	Humedad, perfil, contaminación o incompatibilidad.	Diagnóstico de adhesión/humedad; preparar y rehacer sistema.

Área de prueba primero

Limpieza, densificado, pulido, reparación o recubrimiento pueden cambiar color y textura. Valide el sistema en una zona representativa con iluminación y aceptación acordadas.

Inspección rápida antes de intervenir

- 01 Marcar límites y patrón; fotografiar con escala, ubicación y luz consistente.
- 02 Escuchar y sondear para distinguir una mancha de una capa desadherida.
- 03 Medir perfil, dureza, humedad, movimiento y profundidad según el síntoma.
- 04 Relacionar el defecto con camiones, clima, paños, juntas, curado y tránsito.
- 05 Probar la corrección en un área representativa y acordar cómo se evaluará.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, §§13.2-13.12 · ACI PRC-546-23, caps. 3-7 · ACI PRC-302.2-22 · ACI SPEC-310.1-20

[↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA](#)

Clima de Costa Rica

En una misma obra, sombra, cubierta, brisa, lluvia y elevación pueden crear ventanas de acabado completamente distintas.

10

COSTA RICA: DISEÑAR EL COLADO PARA EL MICROCLIMA

Temperatura + humedad + viento + radiación + lluvia

°C

COSTA CALIENTE
Fraguado rápido y pérdida de consistencia

RESPUESTA

Colar temprano, enfriar y asegurar suministro

↔

VALLE CENTRAL
Cambios rápidos entre sol, nube y viento

RESPUESTA

Medir en la losa, no solo consultar el pronóstico

↓

ZONA ALTA
Fraguado lento y acabado tardío

RESPUESTA

Extender personal, curado y control de resistencia

H₂O

LLUVIA REPENTINA
Dilución, marcas y superficie débil

RESPUESTA

Cubiertas listas y autoridad para detener

35 °C es un límite normal de descarga en ACI 301/305.1; superar exige calificación previa.

Cuatro escenarios de obra en Costa Rica y la respuesta operativa que cada uno exige.

ESCENARIO	RIESGO DOMINANTE	PLAN DE OBRA
Costa cálida / ventosa	Evaporación, costra, pérdida de asentamiento y fraguado rápido.	Vaciado temprano, sombra, barreras de viento, base/equipo fríos y frente corto.
Valle Central	Cambio rápido entre sol, nube, viento y lluvia.	Medir microclima; protección disponible y decisiones por paño.
Zonas altas	Fraguado lento, exudación prolongada y enfriamiento nocturno.	Extender personal/iluminación, proteger temperatura y no adelantar acabado.
Temporada lluviosa	Agua sobre superficie, erosión, lavado de curado y acceso deficiente.	Cubiertas preparadas, drenaje, ruta limpia y criterio de suspensión.
Bajo techo	Viento canalizado o humedad alta sin evidencia visual inmediata.	Instrumentos en el paño, no solo estación meteorológica externa.

Tablero mínimo cada 30–60 minutos

AIRE Temperatura y humedad relativa cerca del paño.	CONCRETO Temperatura al descargar y consistencia.	SUPERFICIE Temperatura de base/encofrado y exposición al sol.
VIENTO Velocidad real sobre la losa; considerar canalización.	COMPORTAMIENTO Sangrado, brillo, huella, fraguado y desgarro.	DECISIÓN Qué cambió: frente, cuadrilla, protección, mezcla o pausa.

35 °C no es una meta
ACI 301 y ACI SPEC-305.1 usan 35 °C como máxima normal de descarga; acercarse a ese límite ya exige logística, protección y mezcla capaces de mantener la ventana de construcción.

Decisión por jornada

ANTES DE INICIAR	DURANTE EL FRENTE	SI CAMBIA EL CLIMA
Definir límite de frente y punto de pausa.	Comparar comportamiento con el camión anterior.	Acortar paño o reducir tasa antes de perder control.
Ubicar cubiertas, iluminación y drenaje.	Registrar brillo, huella y tiempo entre operaciones.	Proteger sin añadir agua ni marcar la superficie.
Acordar quién puede suspender el vaciado.	Reubicar instrumento con la cuadrilla.	Documentar decisión, hora, paño y condición.

BASE TÉCNICA ACI PRC-305-20 · ACI SPEC-305.1-14(20), §§3.2–3.8 · ACI PRC-306-16 · IMN, regionalización climática

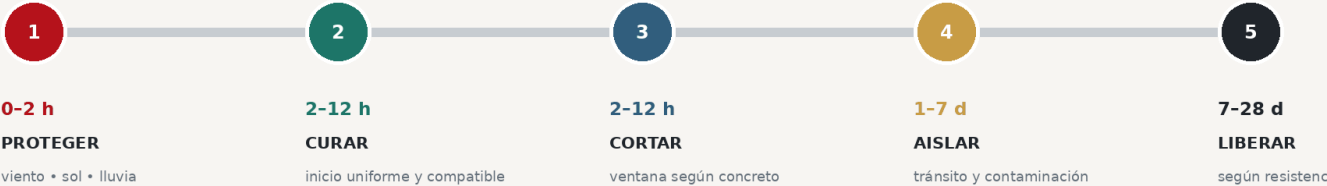
[↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA](#)

Curado y protección

El curado empieza cuando puede aplicarse sin dañar el acabado. Su función es conservar humedad y temperatura para que la superficie desarrolle resistencia y durabilidad.

11 CURADO Y PROTECCIÓN: LAS PRIMERAS HORAS CUENTAN

Evitar secado temprano, contaminación y cargas prematuras



Curar bien mejora la superficie, pero no elimina por sí solo la retracción ni el alabeo.

Línea de tiempo: protección inmediata, curado continuo, corte coordinado y liberación gradual al servicio.

MÉTODO	VENTAJA	COORDINAR CON
Agua / cobertura húmeda	Aporta curado robusto si se mantiene continuo.	Manchas, logística, temperatura y acabado final.
Lámina	Reduce pérdida de humedad y es simple de verificar.	Arrugas, marcas, viento y contacto uniforme.
Compuesto de curado	Aplicación rápida en superficies amplias.	Cobertura, tasa, compatibilidad con pulido/ adhesivos y remoción.
Sistema especial	Puede integrar curado con acabado especificado.	Datos del fabricante, muestra y preparación posterior.

- Proteger inmediatamente del sol, viento, lluvia, pisadas, ruedas y caída de objetos.
- Evitar alternar mojado-seco: el curado debe ser continuo durante el período especificado.
- Coordinar el corte para que el curado no lo retrase ni quede interrumpido sin restitución.
- Liberar tránsito por resistencia y riesgo superficial, no por una fecha genérica.
- Antes de pulir o adherir, confirmar compatibilidad y preparación exigida por el sistema final.

El curado también es estética

En concreto pulido o expuesto, diferencias de cobertura, traslapes, arrugas o aplicación pueden quedar impresas como variación de color. La muestra debe incluir el método de curado real.

Protección que debe quedar asignada

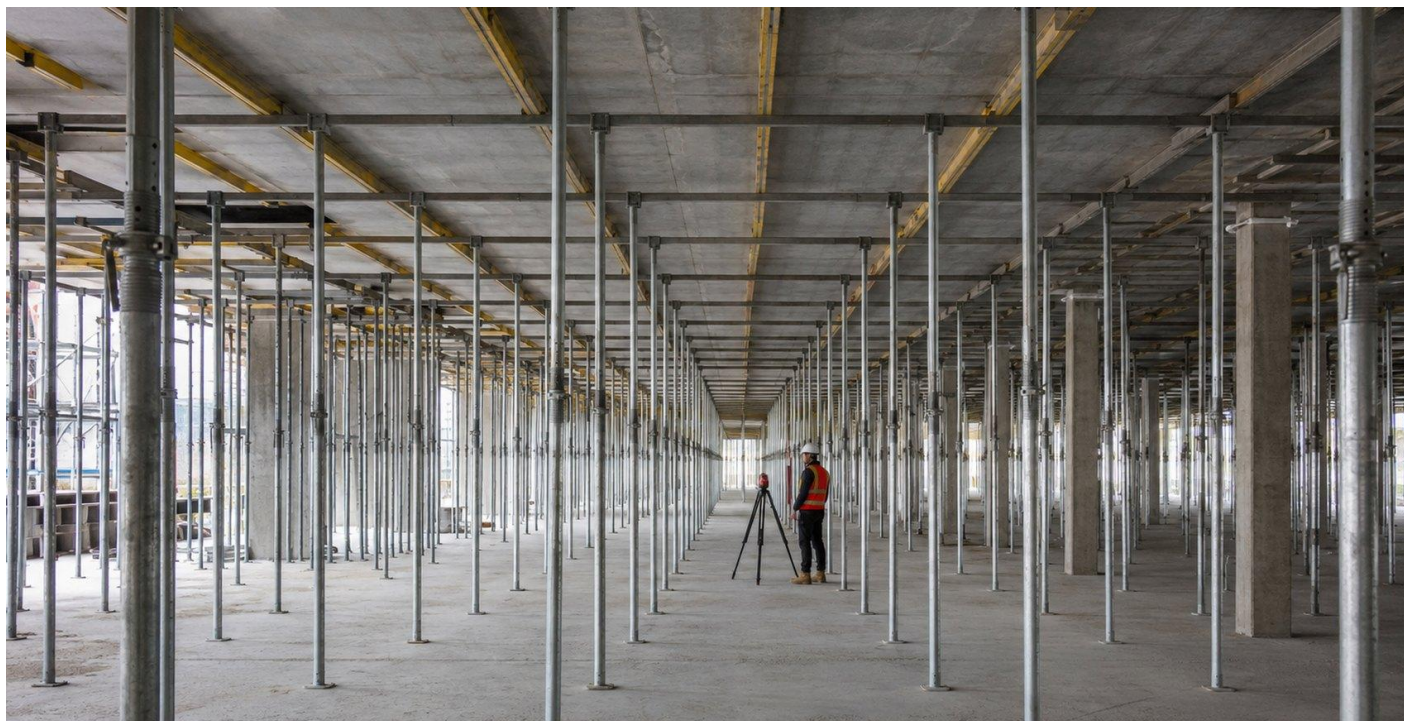
AMENAZA	SEÑAL TEMPRANA	ACCIÓN PREPARADA
Sol y viento	Pérdida rápida de brillo o costra.	Sombra, barrera de viento y protección de evaporación compatible.
Lluvia	Gotas, escorrentía o lavado del compuesto.	Cubierta sin contacto, drenaje y restitución del sistema.
Tránsito	Huellas, polvo, ruedas o carga puntual.	Cierre físico, rutas y liberación por resistencia.
Contaminación	Aceite, mortero, pintura o metal oxidado.	Superficie cubierta y áreas de trabajo separadas.

BASE TÉCNICA ACI PRC-308-26 · ACI SPEC-308.1-23 · ACI PRC-302.1-15, cap. 11 · ACI PRC-302.2-22

[↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA](#)

Entrepisos, puntales y flecha

Una losa suspendida puede quedar muy plana al terminar y cambiar cuando el sistema estructural toma carga o se retiran los puntales.



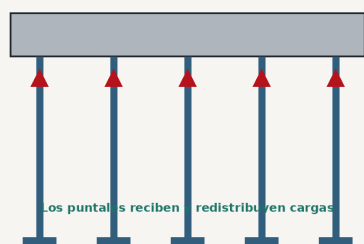
El apuntalamiento y reapuntalamiento son parte del proceso estructural, no un accesorio de acabado.

12

ENTREPISOS: PLANICIDAD NO ES LO MISMO QUE FLECHA

La losa puede quedar plana y deformarse después del retiro

DURANTE EL COLADO



DESPUÉS DEL RETIRO



Nunca retire ni reinstale puntales por “número de días”.

La decisión debe considerar cargas reales, resistencia en sitio y reparto entre niveles.

Ruta de cargas de construcción: losas jóvenes, puntales y niveles inferiores comparten acciones temporales.

Por qué aparecen hundimientos

MECANISMO	SEÑAL	PREVENCIÓN
Retiro temprano	Flecha aumenta al desapuntalar; fisuras o desniveles.	Basar retiro en resistencia, análisis y secuencia aprobada.
Puntales insuficientes	Carga se concentra o un nivel joven recibe más de lo previsto.	Diseñar capacidad, separación, base y continuidad vertical.
Cargas de construcción	Materiales apilados, equipo o bombeo cerca de claros.	Plan de cargas y zonas de almacenamiento.
Asiento del sistema	Cambio local de cota durante el vaciado.	Base firme, ajuste, inspección y monitoreo.
Compatibilidad de flecha	Tabiques, fachadas o acabados se fisuran después.	Coordinar deformación esperada y momento de instalar.

FF/FL no predicen la flecha final

Los números F describen la geometría medida bajo condiciones concretas. En entresijos, documente si los puntales estaban colocados, qué cargas existían y cuándo se retiraron.

Si ya existe un hundimiento

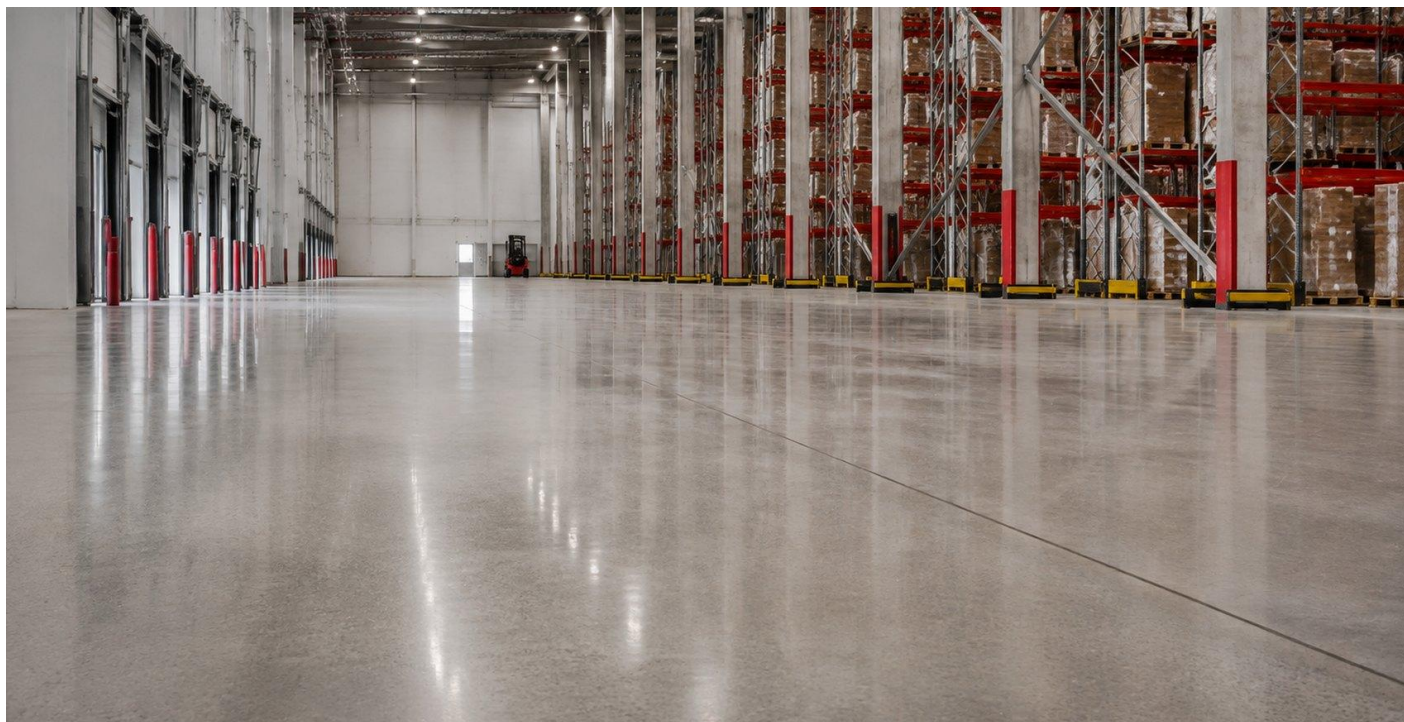
- 01 Restringir cargas y movimientos si hay indicios de riesgo; activar al profesional estructural.
- 02 Levantar cotas, fisuras, espesores, claros, apoyos, historia de carga y secuencia de puntales.
- 03 Distinguir flecha elástica, deformación diferida, asiento de apoyo o daño local.
- 04 Evaluar capacidad y servicio antes de nivelar: un recrecido añade peso y puede ocultar el mecanismo.
- 05 Diseñar corrección y monitoreo; coordinar transiciones, puertas, fachadas y acabados.

BASE TÉCNICA ACI PRC-347-14(21), §§5.5–5.8 · ACI PRC-347.2-17(25), caps. 4–6 · ACI SPEC-301-20, §2 · ACI SPEC-117-10(15), §§4.4 y 4.8

[↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA](#)

Humedad, pulido y recubrimientos

Una losa puede estar resistente y todavía no estar lista para recibir un adhesivo, membrana, resina o acabado sensible a humedad.

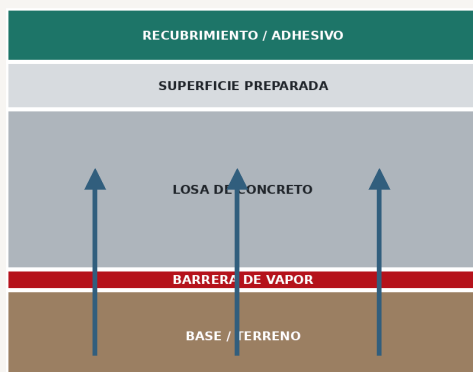


En un piso pulido, juntas, variación de agregado y marcas de construcción forman parte de la expresión final.

13

HUMEDAD Y ACABADOS: PENSAR COMO SISTEMA

Una losa "vieja" no necesariamente está lista para recibir un recubrimiento



1. CONTROLAR FUENTE

barrera, drenaje y ambiente

2. MEDIR

método y criterio del sistema

3. PREPARAR

perfil, limpieza y contaminantes

4. COMPATIBILIZAR

curador, densificador, adhesivo y sello

El ensayo debe representar las condiciones reales de instalación y seguir al fabricante.

La humedad es un sistema de fuentes, rutas, almacenamiento y capacidad de secado.

DECISIÓN	PREGUNTA CLAVE	EVIDENCIA
Barrera de vapor	¿Qué desempeño exige el acabado y cómo se sellan penetraciones/traslapes?	Material, ubicación, continuidad y fotos.
Curado	¿El método es compatible con adhesivo, densificador o recubrimiento?	Ficha del sistema y área de prueba.
Preparación	¿Qué perfil y limpieza necesita el producto específico?	Método, control de polvo y verificación.
Humedad	¿Qué método y umbral reconoce el fabricante?	Plano de ensayos, fecha y condición ambiental.
Pulido	¿Qué exposición, brillo, color y tratamiento de juntas se aceptan?	Muestra representativa aprobada.

No hay un número universal de «losa seca»

El criterio depende del método de ensayo y del fabricante del sistema adherido. Humedad relativa interna, emisión superficial y medidores eléctricos no son equivalentes.

- No medir solo junto a puertas o zonas ventiladas; diseñar un mapa representativo.
- Registrar climatización, temperatura, edad de la losa, barrera y exposición previa.
- Si se requiere mitigación, confirmar compatibilidad con perfil, fisuras, juntas y adhesivo final.
- En pulido, documentar poros, agregados, líneas de junta y variación natural que formarán parte de la estética.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.2-22 · ASTM E1643-24 · ASTM E1745-17(2023) · ACI SPEC-310.1-20 · ACI/ASCC PRC-310-25

↑ VOLVER AL MAPA DE CONSULTA

Control de calidad y entrega

La calidad se vuelve defendible cuando cada paño tiene historia: condiciones, materiales, decisiones, mediciones, incidencias y correcciones localizables.

ANTES Plano de paños, juntas, tolerancias, mezcla, muestra y responsables.	DURANTE Camiones, ensayos, microclima, tiempos, equipo, agua/aditivos y fotos.	DESPUÉS Corte, curado, protección, mediciones, fisuras, reparaciones y liberación.
--	--	--

La ficha de cada paño

BLOQUE	DATOS ESENCIALES
Identificación	Fecha, ubicación, límites, volumen, espesor y cuadrilla.
Concreto	Proveedor, mezcla, camiones, asentamiento/flujo, temperatura, aire y cilindros.
Ambiente	Aire, humedad, viento, base, lluvia, sombra y cambios durante el vaciado.
Construcción	Inicio/fin, tasa, regla, allanadoras, incidencias, ajustes y responsables.
Primeras edades	Hora/tipo/profundidad de corte, curado, protección y tránsito.
Resultados	Mapa FF/FL/cotas, superficie, espesor, humedad, fisuras y aceptación.
Correcciones	Causa, objetivo, material, preparación, muestra, fecha y resultado.

Un mapa vale más que un promedio

Vincule cada resultado con un plano: paño, junta, rack, drenaje, puerta o reparación. Así la conversación pasa de «la losa está mal» a una zona, función y acción concretas.

Cierre de entrega

- Reporte de mediciones y mapa de áreas aceptadas, pendientes y corregidas.
- Registro de fisuras y juntas con condición inicial y plan de mantenimiento.
- Compatibilidad confirmada con pulido, recubrimiento, racks, equipos y drenajes.
- Criterios de limpieza, protección y fecha de entrada de cada tipo de tránsito.
- Responsables y ventana de revisión posterior para defectos o movimientos que evolucionan.

BASE TÉCNICA ACI PRC-302.1-15, cap. 12 y §13.12 · ACI SPEC-301-20, §§1.7-1.9 · ACI SPEC-117-10(15)

Matriz rápida y fuentes

Use esta sección para localizar la guía o método que respalda cada decisión. Consulte siempre la edición autorizada y las especificaciones particulares del proyecto.

TEMA	DOCUMENTO DE REFERENCIA	DÓNDE MIRAR
Buenas prácticas	ACI PRC-302.1-15	Caps. 3, 6, 8, 10, 11, 12 y 13; §10.15.
Requisitos de construcción	ACI SPEC-301-20	§§1.6–1.9; §§4 y 5.
Tolerancias	ACI SPEC-117-10(15)	§§4.4, 4.8 y 4.9.
Losas sobre terreno	ACI PRC-360-10	Caps. 4, 6, 7, 8 y 14.
Calor	ACI PRC-305-20 / SPEC-305.1	Planificación y §§3.2–3.8.
Frío	ACI PRC-306-16	Protección, temperatura y desarrollo de resistencia.
Curado	ACI PRC-308-26 / SPEC-308.1-23	Métodos, aplicación y verificación.
Puntales	ACI PRC-347-14(21) / 347.2-17(25)	§§5.5–5.8 y caps. 4–6.
Fisuras / reparación	ACI PRC-224.1-07 / ACI PRC-546-23	Causas, evaluación y estrategia de reparación.
Humedad	ACI PRC-302.2-22	Concreto y sistemas sensibles a humedad.
Pulido	ACI SPEC-310.1-20 / ACI-ASCC PRC-310-25	Especificación, muestra y ejecución.
Números F	ASTM E1155/E1155M-23	Medición de FF/FL para tráfico aleatorio.
F-min	ASTM E1486-14(2022)	Definición y uso de criterio para trayectoria definida.
Barrera de vapor	ASTM E1643-24 / E1745-17(2023)	Instalación y clasificación de materiales.

Nota editorial

Esta guía utiliza paráfrasis, síntesis y diagramas originales. Las referencias identifican la fuente técnica para consulta; no reproducen el contenido completo de normas protegidas ni implican afiliación o aprobación de ACI, ASTM o entidades públicas.

Enlaces oficiales

- **ACI 302.1R-15**
Guide to Concrete Floor and Slab Construction
 - **ACI 301-20**
Specifications for Concrete Construction
 - **ACI 117-10(15)**
Specifications for Tolerances
 - **ACI 360R-10**
Guide to Design of Slabs-on-Ground
 - **ACI 305R-20**
Guide to Hot Weather Concreting
- **ACI 308R-26**
Guide to External Curing of Concrete
 - **ACI 347R-14(21)**
Guide to Formwork for Concrete
 - **ACI 546R-23**
Guide to Concrete Repair
 - **ASTM E1155/E1155M-23**
Floor Flatness and Levelness
 - **Instituto Meteorológico Nacional**
Clima en Costa Rica

CONCRE

Fin de la guía. El siguiente paso es su losa.

Más de 10 años colocando concreto en Costa Rica: losas industriales y comerciales, pavimentos, pisos pulidos, adoquines, protección de pisos, diseño y asesoría técnica. Si necesita revisar un plano de juntas, definir tolerancias o acompañar un vaciado, conversemos antes del primer camión.

WHATSAPP

8482-8482

TELÉFONO

4082-7662

CORREO

servicioalcliente@concrecr.com

SITIO WEB

concrecr.com

UBICACIÓN

Heredia, Costa Rica

REDES

[@concre01](#) · facebook.com/concrecostarica