

NOTACIÓN Y ALGUNAS DEFINICIONES ACI PARA LOS ANCLAJES EN EL CONCRETO.

1. NOTACIÓN

La primera dificultad a superar en el uso y entendimiento del Capítulo 17 del ACI 318-14 (Capítulo D en el ACI 318-11 y anteriores) es el manejo de la notación, por lo que se recomienda estudiar el *Capítulo 2 Notación y definiciones* del Reglamento ACI 318-14, en el cual también hay modificaciones editoriales respecto al Reglamento ACI 318-11.

La notación se conforma con una letra mayúscula que identifica el tipo de fuerza, como no se antepone el factor de minoración ϕ corresponde a la resistencia teórica:

Fuerza axial, **N**, (predominantemente a tracción), o la fuerza cortante, **V**.

Los subíndices denotan otras propiedades, como las que se ilustran de seguido:

El subíndice **u** indica que la sollicitación está mayorada

N ← sollicitación axial
 ua ← anclaje en un grupo
 ↑ mayorada
 N_{ua,g}
 ↑ un grupo de anclajes
 N_{ua,i}
 ↑ el mas demandado en el grupo de anclajes
 N_{ua,s}
 ↑ mantenido (*sustained*)

Los dígitos corresponden a donde aparece la notación por primera vez.

17.4.5.1 N_a ← anclaje adhesivo

N_{ag} ← grupo de anclajes adhesivos

17.4.2.1 N_b ← ruptura del concreto (*breakout concrete*)

17.4.1.2 N_{sa} ← anclaje

↑ simple

17.4.4.1 N_{sb} descascaramiento (*side-face blowout*) por de un anclaje individual

17.4.4.2 N_{sb,g} descascaramiento (*side-face blowout*) por un grupo de anclajes

17.3.1.2 N_{ba} adhesivo (*bond*); también N_{ba} básico

17.4.2.1 N_{cb} ruptura del concreto (*concrete breakout*) por anclaje individual

N_{cb,g} ruptura del concreto (*concrete breakout*) por un grupo de anclajes

V_{cb} ← fuerza cortante

↑ ruptura del concreto (*concrete breakout*)

17.5.3.1 V_{cp} ← fuerza cortante

↑ Ruptura alrevés del concreto (*concrete pyout*) producida por un anclaje individual

V_{cp,g} Idem. pero producida por un grupo de pernos

- 17.4.3.4 N_p Resistencia al (*pullout strength*)
 N_{pn} Resistencia teórica al (*nominal pullout strength*)

Otras características

- 17.4.5.1 A_{Na0} ← Área
 ↑ Tracción
 ↑ a, de adhesivo
- 17.4.1.2 $A_{se,N}$ Área en la sección efectiva por fuerza axial
 ↑ sección efectiva
- 17.5.1.2 $A_{se,V}$ Área en la sección efectiva por fuerza cortante
 ↑ sección efectiva
- 17.4.1.2 A_{Nco} ← Área de concreto
 ↑ fuerza axial
- 17.3.2.3 d_a diámetro del anclaje
- 17.4.5.2 τ_{cr} Adherencia en el concreto fisurado
 τ_{un-cr} Adherencia en el concreto no fisurado (*uncracked concrete*)
 h_{ef} ← altura del miembro soporte (*height*)
 ↑ efectiva

La letra griega psi, Ψ , se han reservado para los factores de modificación, por ejemplo:

- 17.4.2.6 $\Psi_{c,N}$ concreto
- 17.5.2.1 $\Psi_{c,V}$ concreto fisurado o no (*cracking or no cracking*)
- 17.4.2.7 $\Psi_{ep,N}$ control de hendimiento (*control splitting*)
- 17.4.5.5 $\Psi_{ep,Na}$ control de hendimiento
 ↑ fuerza axial
 ↑ adhesivo
- 17.4.2.4 $\Psi_{ec,N}$ ← fuerza axial de tracción
 ↑ excentricidad
- 17.4.2.5 $\Psi_{ed,N}$ ← fuerza axial de tracción
 ↑ borde (**edge**)
- 17.4.5.4 $\Psi_{ed,Na}$ ← fuerza axial de tracción.
 ↑ borde (**edge**)
 ↑ anclaje adherido
- 17.5.2.8 $\Psi_{h,V}$

↑ profundidad

2. Algunas definiciones

(Adaptadas y actualizadas de ACI 318S-05. Pero en rigor deben usarse las definiciones actualizadas del ACI 318-14)

Los ejemplos fueron desarrollados en el tiempo y separadamente de otras partes de este Cuaderno, por lo que existen algunas inconsistencias en el uso de términos, como por ejemplo, adheridos en lugar de adhesivos. Se corregirán en una futura oportunidad, mientras tanto el interesado deberá tomar nota y adecuar el término correcto.

Tipos de anclajes

Anclaje (Anchor) — Un dispositivo de acero ya sea preinstalado antes de colocar el concreto o postinstalado en un elemento de concreto endurecido y usado para transmitir fuerzas aplicadas, incluidos los tornillos con cabeza, los tornillos con extremo con forma de gancho (**J** ó **L**), pernos con cabeza, anclajes de expansión o anclajes con sobre perforación en su base, y los anclajes adhesivos.

Anclajes adhesivos (Adhesive anchors) — Un anclaje postinstalado, insertado dentro del concreto endurecido mediante un agujero de diámetro no mayor de 1.5 veces el diámetro del anclaje. Transfiere sus cargas al concreto por medio de la adherencia entre el anclaje y el adhesivo, y la adherencia entre el adhesivo y el concreto.

Anclaje con sobre perforación en su base (Undercut anchor) — Un anclaje postinstalado que desarrolla su resistencia a la tracción con base en un mecanismo de trabazón proporcionado por la sobre perforación del concreto en el extremo empotrado del anclaje. La sobre perforación se logra con un taladro especial antes de instalar el anclaje o de manera alternativa, por medio del mismo anclaje durante su instalación.

Anclaje de expansión (Expansion anchor) — Un anclaje postinstalado, insertado en el concreto endurecido que transfiere cargas hacia y desde el concreto por apoyo directo o fricción, o ambos. Los anclajes de expansión pueden ser de torsión controlada, donde la expansión se obtiene mediante una torsión que actúa en un tornillo o perno; o de desplazamiento controlado, donde la expansión se logra por fuerzas de impacto que actúan en una camisa o tapón y la expansión es controlada por la longitud de desplazamiento de la camisa o tapón.

Anclaje postinstalado (Post-installed anchor) — Un anclaje instalado en el concreto endurecido. Los anclajes de expansión, los anclajes con sobre perforación en su base, y los anclajes adhesivos son ejemplos de anclajes postinstalados.

Anclaje preinstalado (Cast-in anchor) — Un tornillo con cabeza, perno con cabeza, o tornillo con gancho, instalado antes de colocar el concreto.

Camisa de espaciamento (Distance sleeve) — Una camisa que envuelve la parte central de un elemento de anclaje con sobre perforación en su base, un elemento de anclaje de expansión de torsión controlada, o un elemento de anclaje de expansión de desplazamiento controlado, pero que no se expande.

Camisa de expansión (Expansion sleeve) — La parte externa de un anclaje de expansión que es forzada hacia afuera por la parte central, ya sea aplicando una torsión o impacto, para apoyarse contra los lados de un orificio perforado previamente.

Fijación (Attachment) — Un dispositivo estructural, externo a la superficie del concreto, que transmite o recibe cargas de los elementos de anclaje.

Grupo de anclajes (Anchor group) — Un grupo de elementos de anclaje de aproximadamente la misma profundidad de empotramiento efectivo, en el cual cada elemento de anclaje está espaciado a menos de tres veces la profundidad de uno o más anclajes adyacentes.

Insertos especiales (Specialty insert) — Anclajes preinstalados para ser instalados antes de la colocación del concreto, prediseñados y prefabricados, diseñados especialmente para fijar conexiones atornilladas o ranuradas. Los insertos especiales se usan con frecuencia para manipular, transportar y levantar, pero también se emplean para anclar elementos estructurales. Estos insertos especiales no están cubiertos dentro del alcance del Capítulo 17.

Perno con cabeza (Headed stud) — Un anclaje de acero que cumple con los requisitos de la AWS D1.1, fijado a una platina o aditamento de acero similar, mediante el proceso de soldadura de arco, antes de colocar el concreto.

Refuerzo suplementario (Supplementary reinforcement) — Refuerzo colocado para confinar el prisma de falla potencial del concreto al miembro estructural

Tornillo con gancho (Hooked bolt) — Un anclaje preinstalado embebido anclado principalmente por la trabazón mecánica de un doblez en 90° (extremo en *L*) o un gancho en 180° (extremo en *J*) en su extremo empotrado, con un valor mínimo e_n mayor que $3d_o$.

DISTANCIAS y DIMENSIONES

Profundidad efectiva de embebido (Effective embedment depth) — Profundidad total a través de la cual el anclaje transfiere fuerzas hacia o desde el concreto que lo rodea. La profundidad efectiva de empotramiento generalmente es la profundidad de la superficie de falla del concreto en las aplicaciones en tracción. Para tornillo con cabeza preinstalados y pernos con cabeza, la profundidad efectiva de empotramiento se mide desde la superficie de contacto de apoyo de la cabeza.

Distancia al borde (Edge distance) — La distancia desde el borde de la superficie de concreto al centro del anclaje más cercano.

CAPACIDADES O RESISTENCIAS

Resistencia al arrancamiento del concreto por tracción del anclaje (Concrete breakout strength) — Resistencia de un volumen de concreto que rodea al anclaje o grupo de anclajes, para desprenderse del miembro.

Resistencia a la extracción por deslizamiento del anclaje (Anchor pullout strength) — Resistencia del anclaje o un componente principal del dispositivo de anclaje que se desliza fuera del concreto sin romper una parte sustancial del concreto que lo rodea.

Resistencia al desprendimiento del concreto por cabeceo del anclaje (Concrete pryout strength) — Resistencia que corresponde a la formación en anclajes cortos y rígidos de un descascaramiento de concreto detrás de miembros y en dirección opuesta a la fuerza cortante aplicada.

Resistencia al desprendimiento lateral del concreto (Side-face blowout strength) — Resistencia de los anclajes con mayor profundidad de empotramiento, pero con menor espesor del recubrimiento lateral, que corresponde a un descascaramiento del concreto que rodea la cara lateral de la cabeza empotrada, sin que ocurran arrancamientos mayores en la parte superior de la superficie de concreto.