

REQUISITOS NORMATIVOS CONSIDERADOS PARA EL DESARROLLO DEL APLICATIVO

CARGAS Y REACCIONES

Se requiere que las zapatas sean diseñadas para resistir las cargas mayoradas y las reacciones inducidas que deben soportar las bases de las zapatas o cabezal de pilotes (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.2).

Para el área base de las zapatas es necesario utilizar las cargas de servicio transmitidas al suelo a través de las zapatas y determinar la capacidad admisible del suelo a partir de diferentes métodos de la mecánica de suelos (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.2.2).

También es necesario considerar según el reglamento colombiano NSR-10 que:

- Para el cálculo de los esfuerzos actuantes el Q_{max} determinado no debe superar el Q_{adm} del suelo.
- El espesor para las zapatas sobre el refuerzo inferior no puede ser menor a 150 mm para zapatas apoyadas sobre el suelo (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.7).
- El recubrimiento debe ser de 75mm para concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.7.7.1 (a)).

MOMENTOS EN ZAPATAS

El momento externo en cualquier sección de una zapata debe determinarse pasando un plano vertical a través de la zapata, y calculando el momento de las fuerzas que actúan sobre el área total de la zapata que quede a un lado de dicho plano vertical (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.4.1).

El momento máximo mayorado para el diseño de una zapata aislada debe calcularse teniendo en cuenta los siguientes criterios establecidos por el reglamento colombiano NSR-10:

- “En la cara de la columna, pedestal o muro, para zapatas que soporten una columna, pedestal o muro de concreto” (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.4.2 (a)).
- “En el punto medio entre el eje central y el borde del muro, para zapatas que soporten muros de albañilería” (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.4.2 (b)).

- “En el punto medio entre la cara de la columna y el borde de la platina de base de acero, para zapatas que soporten una columna con platina de acero de base” (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.4.2 (c)).

CORTANTE EN ZAPATAS

La resistencia al cortante según el reglamento colombiano NSR-10 estipula que:

- El diseño de secciones transversales sometidas a cortante debe estar basado en que la resistencia nominal al cortante (ϕV_n) debe ser mayor o igual a la fuerza cortante mayorada en la sección considerada (V_u) (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.11.1.1).
- La resistencia a cortante debe determinarse para las condiciones más críticas, siendo la sección más crítica la que se mide a partir de la cara del elemento soportado (columna, pedestal o muro) salvo para platinas de acero de base. (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.5.1 y C.15.5.2).
- Para el diseño por cortante, el cortante en el eje x (V_x) no debe ser mayor a la resistencia nominal al cortante proporcionada por el concreto (V_c), tomado del inciso 2.2 capítulo 9 del libro manual para el proyecto de concreto armado para edificios (Ing Enrique Arnal, 1984).

REFUERZO

- En zapatas en una dirección el refuerzo debe distribuirse uniformemente a lo largo del ancho total de la zapata (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 (C.15.4.3).
- Para determinar el área de acero requerida en el diseño de las zapatas es necesario escoger el máximo valor entre las siguientes ecuaciones, las cuales corresponden al área de acero y área de acero mínima según la cuantía mínima respectivamente.

$$A_x(\text{cm}^2) = \frac{M_{dy}}{\phi * F'_y * (e - \text{Recubrimiento})}$$

$$A_x(\text{cm}^2) = 0,0018 * B_y * e$$

- **Área de acero sección transversal (pedestal):** el área total de la sección transversal del refuerzo de estribos cerrados de confinamiento rectangulares “Ash” no debe ser menor que la requerida por las ecuaciones <C.21-7>, <C.21-8> (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR -10.

- **Área de refuerzo longitudinal (pedestal):** el área de refuerzo longitudinal “Ast” no debe ser menor que $0,01 A_g$ ni mayor que $0,04 A_g$. (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 <C.21.6.3.1>.
- **Cuantía mínima de acero:** para el caso en el que se presente momentos pequeños en la cara de la columna deberá proveerse un área de acero mínima A_s , la cual se calcula en función de la cuantía mínima $p=0,0018$. De acuerdo con (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 <C.7.12.2>

SEPARACION DE ACERO

La separación del refuerzo transversal a lo largo del eje longitudinal del elemento no debe exceder la menor de la cuarta parte de la dimensión mínima del elemento. (Asociación colombiana de ingeniería sísmica, 2010) NSR-10 <C.21.6.4.3>

PUNZONADO

Para calcular el valor de punzonado en las zapatas es necesario considerar que dicho valor no debe exceder la resistencia del concreto, tomado del inciso 2.1 capítulo 9 del libro manual para el proyecto de concreto armado para edificios (Ing Henrique Arnal, 1984)