

MEMORIA DE CALCULO:

DP-700-MEC-01_A

CIMENTACIÓN NAVE DE PROCESOS

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE DETERGENTE EN POLVO

10 Tn/h

INDICE

1. Alcance y objeto
2. Normativa aplicable
3. Cálculos justificativos
4. Anexo de planos

1 Alcance y objetivo:

El objetivo de la presente memoria de calculo es realizar el diseño de la cimentación de la nave de procesos, de la planta de producción de detergente en polvo.

2 Normativa aplicable:

Los cálculos recogidos en esta memoria se apoyan en las normativas que se enuncia a continuación:

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

CTE-DB-SE Seguridad Estructural.

CTE-DB-AE Acciones en la Edificación.

CTE-DB-C Cimientos.

RD 2661/1998 EHE Instrucción de hormigón estructural.

RD 642/2002 EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución

de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

3 Cálculos justificativos:

Para simplificar los cálculos realizaremos las cimentaciones mediante zapatas simétricas sin cargas excéntricas, para ello nos basamos en que

disponemos de espacio suficiente según el layout de la planta como para realizar dicha acción sin impedimento alguno.

Habiendo calculado previamente las cargas a las que están sometidas las zapatas, según indica el CTE con su criterio de simultaneidad de cargas fijas y variables como son el viento, la nieve ect, observamos que la gran mayoría de las zapatas se encuentran por debajo de las siguientes cotas de esfuerzos estructurales:

Momento que transmite el pilar:

$$M_a = 5000 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}$$

Compresión que transmite el pilar:

$$N = 20000 \cdot \text{kg}$$

Por dicha cota y por simplicidad a al hora de realizar la obra, para evitar confusiones, todas estas zapatas se construirán con las mismas dimensiones y la misma armadura.

CALCULO DE LA ZAPATA

Determinamos la carga admisible de compresión sobre el terreno:

$$\sigma_{ad} = 4 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

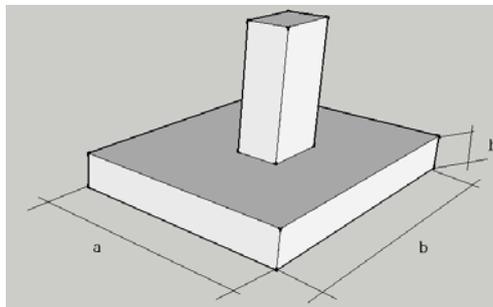


fig:1 dimensiones de la zapata de cimentación.

Procedemos a determinar las dimensiones de la zapata.

Suponemos un peso propio de la zapata:

$$P = 0,1 \cdot N$$

$$P = 0,1 \cdot 20000 \cdot \text{kg}$$

Al aplicar las ecuaciones de equilibrio, suponemos una distribución uniforme de tensiones sobre el terreno y un comportamiento de éste totalmente elástico, de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

1º. Que la tensión en el centro de la zapata no sea nunca superior a la admisible

2º Que la tensión en el borde más cargado, no sea nunca superior al 25% de la carga admisible.

3º Que el terreno no soporte tensiones de tracción

Del cálculo simplificado se obtienen las siguientes restricciones:

$$a > = \frac{24 \cdot M}{N + P}$$

$$b > = \frac{N + P}{\sigma_{ad}}$$

si no se cumplen las restricciones pasamos a las siguientes restricciones:

$$\frac{24 \cdot M}{N + P} \leq a < \left[\frac{6 \cdot M}{N + P} \right]$$

y la anchura "b" deberá ser el mayor valor de las siguientes expresiones:

$$b \geq 4 / 5 \cdot \left[\frac{6 \cdot M + a \cdot (N + P)}{a^2 \cdot \sigma_{ad}} \right]$$

$$b > = \frac{N + P}{\sigma_{ad}}$$

si no se cumplen las restricciones de la acotación del parámetro "a", pasamos a las siguientes ecuaciones:

$$\frac{6 \cdot M}{N + P} \geq a \geq \frac{2 \cdot M}{N + P}$$

La anchura "b" deberá ser:

$$b \geq \frac{16}{15} \cdot \left[\frac{(N + P)^2}{(a \cdot (N + P) - 2 \cdot M) \cdot \sigma_{ad}} \right]$$

El límite inferior de "a" viene fijado por la condición de que el terreno sólo puede desarrollar tensiones de compresión.

Suponemos una dimensión del lado a:

$$a = 1,1 \cdot m$$

no se cumple la condición:

$$a > = \frac{24 \cdot M}{N + P}$$

P

P

Puesto que:

$$\frac{6 \cdot M}{N + P} = 1,36 \geq a = 1,1 \geq \left[\frac{2 \cdot M}{N + P} \right] = 0,45$$

resultando ser: $b = 0,91\text{m}$ y $h = 0,7\text{m}$

CALCULO DE LAS ARMADURAS

Para el cálculo del armado de la zapata realizaremos los cálculos necesarios para conocer la capacidad mecánica de la armadura en el sentido de la dirección "a", obteniendo el parámetro U_a , y la capacidad mecánica de la zapata en la longitud "b", obteniendo el parámetro U_b , de las tablas resumen de cálculos simplificados.

Tenemos una zapata rectangular, simétrica sin excentricidad y de armadura rígida, cuyo lado "a" es mayor que el "b", luego las capacidades mecánicas se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$U_a = 0,188 \cdot C \cdot (N + P) + 1,5 \cdot \frac{C \cdot M}{a}$$

$$U_b = 0,188 \cdot C \cdot (N + P)$$

Donde C es un coeficiente de seguridad (mayoración):

$$C = 1,5$$

$$U_a = 14147 \text{ kg}$$

$$U_b = 6204 \text{ kg}$$

Dicha capacidad mecánica a tracción la debemos obtener a partir de un área efectiva de tracción, para ello elegimos Gavillas corrugadas de Acero

B500 S, de las cuales determinaremos su diámetros y su disposición lo más uniformemente posible, de modo que la suma de las áreas de las secciones de todas satisfaga el área efectiva de tracción.

En la misma denominación del acero de la gavilla corrugada B500 S, se determina su límite elástico: 500 N/mm^2 que mayoraremos en un 20% para el cálculo del área efectiva.

Resultando para el lado "a":

$8\text{Ø}15\text{c}12$

y para el lado "b":

$4\text{Ø}15\text{c}18$

4 Anexo de planos:

Véanse los planos de detalles estructurales de los silos denominados:

DP-700-PDD-01_A Zapata de cimentación