

CALCULO DE CIMENTACIÓN DE EDIFICIO PENTAGONAL DE 5 PLANTAS

Montalvo Zaquero Juan

Lucero Andrade Cirilo

Mixteco Cervantes Edilberto

Sosa Demuner Jonathan

Romero Osorio Benjamín

Ingeniería Civil

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEHUACÁN

Libramiento Tecnológico S/N C. P. 75770 Tehuacán, Puebla, México.

Resumen

En este proyecto se llevan a cabo cálculos mediante ecuaciones vectoriales, y se justifican los resultados en base a la teoría del cálculo vectorial.

Primero hablaremos de uno de los elementos más importantes de la construcción, que es la cimentación; La cimentación es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, el cual es el único elemento que no podemos elegir, por lo que la cimentación la realizaremos en función del mismo. Al mismo tiempo este no se encuentra todo a la misma profundidad por lo que eso será otro motivo que nos influye en la decisión de la elección de la cimentación adecuada.

Abstract

In this paper we report citation calculations using vectors equations tools, the results are based on the vector calculus Theory.

First we talk about one of the most important elements of construction, which is considered fundamental how structural part of the building, it is responsible for transmitting of loads to the ground, and it is alone an element we can not choose, so the according to the foundation will make it. While this is not all at the same depth so that's another reason we are influencing the decision of choosing the appropriate foundation.

INTRODUCCIÓN:

En este proyecto se llevan a cabo cálculos mediante ecuaciones vectoriales, y se justifican los resultados en base a la teoría del cálculo vectorial.

Primero hablaremos de uno de los elementos más importantes de la construcción, que es la cimentación; La cimentación es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, el cual es el único elemento que no podemos elegir, por lo que la cimentación la realizaremos en función del mismo. Al mismo tiempo este no se encuentra todo a la misma profundidad por lo que eso será otro motivo que nos influye en la decisión de la elección de la cimentación adecuada.

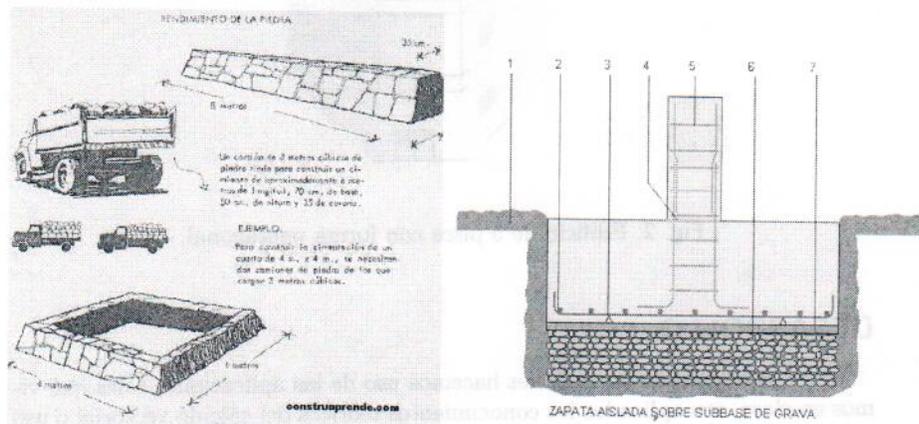


Fig. 1: Rendimiento de la piedra y zapata aislada sobre subbase de grava.

Objetivo:

Un objetivo del calculo vectorial en ingeniería civil es modelar las fuerzas involucradas usando vectores ya que con la ayuda de esta gran herramienta se puede agilizar y simplificar las operaciones utilizadas en los cálculos de estructuras, en particular la estructura de nuestro proyecto, que en este caso es el de

una cimentación para un edificio de 5 pisos con forma pentagonal. El proyecto se escogió para visualizar la complejidad existente al aplicar el cálculo vectorial. Con este trabajo se involucran cálculos superiores, en ecuaciones con varias incógnitas e integrales múltiples. En la realidad el cálculo vectorial no solo tiene esas aplicaciones sino muchas más de lo que nosotros nos imaginamos, en este caso nos enfocaremos a aplicar cálculos vectoriales tratándose de la cimentación.

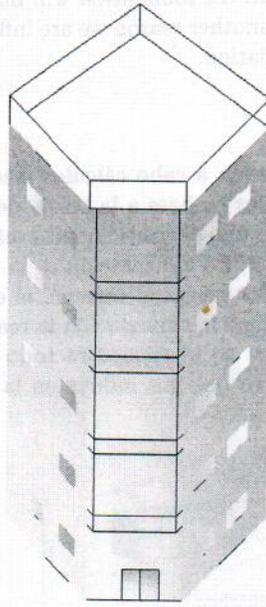


Fig. 2: Edificio de 5 pisos con forma pentagonal.

DESARROLLO

Para el cálculo de las regiones hacemos uso de las aplicaciones tales que vimos en clase, son aplicados los conocimientos teóricos del cálculo vectorial o uso de vectores. En ello aplicamos también algunas propiedades como la distributiva, para el uso de los productos vectoriales se puede emplear para determinar los momentos de la resultante de varias fuerzas concurrentes. Las componentes escalares y el momento miden la tendencia de la fuerza, otra manera de determinar el momento es en forma de determinante. También para el cálculo de las rectas utilizamos la ecuación de la recta.

Cálculos con relación a las regiones

$$\frac{y-y_1}{x-x_1} = \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$$

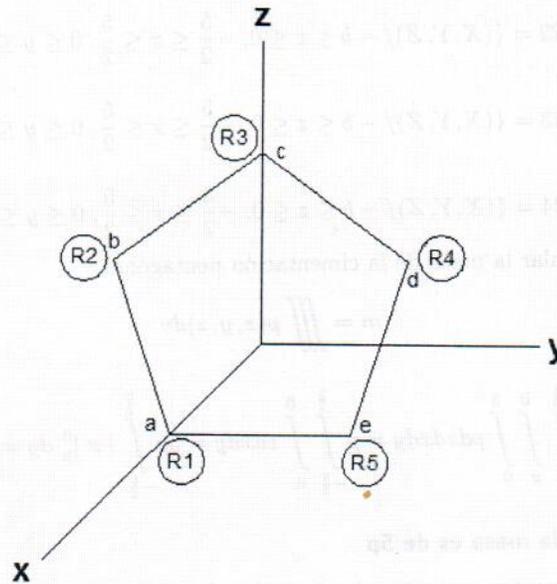


Fig. 3: Regiones de la cimentación.

Operaciones con funciones

$$\begin{aligned}
 5 \sin 108 &= 4.7 \\
 5 \cos 108 + \frac{5}{2} &= 0.9 \\
 5 \sin 54 &= 4.04 \\
 5 \cos 54 + \frac{5}{2} &= 6.9
 \end{aligned}$$

Ecuaciones de cada una de las rectas:

- 1.- $y = 0$
- 2.- $y = -0.7x - 7.5$
- 3.- $y = 0.7x + 1.9$
- 4.- $y = 0.7 - 1.9$
- 5.- $y = 0.7 + 7.5$

Regiones Utilizadas en el cálculo de la cimentación:

$$R1 = \{(X, Y, Z) / -b \leq z \leq 0, -\frac{5}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}, 0 \leq y \leq 5\}$$

$$R2 = \{(X, Y, Z) / -b \leq z \leq 0, -\frac{5}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}, 0 \leq y \leq 5\}$$

$$R3 = \{(X, Y, Z) / -b \leq z \leq 0, -\frac{5}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}, 0 \leq y \leq 5\}$$

$$R4 = \{(X, Y, Z) / -b \leq z \leq 0, -\frac{5}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}, 0 \leq y \leq 5\}$$

Para calcular la masa de la cimentación pentagonal

$$m = \iiint p(x, y, z) dv$$

$$\int_{-\frac{5}{2}}^{\frac{5}{2}} \int_y^0 \int_0^5 p dz dx dy = p \int_{-\frac{5}{2}}^{\frac{5}{2}} \int_y^0 z dx dy = 5p \int_{-\frac{5}{2}}^{\frac{5}{2}} |x|_y^0 dy = 5p$$

Por lo tanto la masa es de 5p

Y sus momentos respecto a los tres planos coordenados son:

$$Myz = \int \int_E \int xp(x, y, z) dv, \quad Mxz = \int \int_E \int yp(x, y, z) dv, \quad Mxy = \int \int_E \int zp(x, y, z) dv$$

Para los momentos:

$$Myz = \int \int_E \int xp(x, y, z) dv = \int_{-\frac{5}{2}}^{\frac{5}{2}} \int_y^0 \int_0^5 xp dz dx dy$$

$$Mxz = \int \int_E \int yp(x, y, z) dv = \int_{-\frac{5}{2}}^{\frac{5}{2}} \int_y^0 \int_0^5 ypdz dx dy$$

$$Mxy = \int \int_E \int zp(x, y, z) dv = \int_{-\frac{5}{2}}^{\frac{5}{2}} \int_y^0 \int_0^5 zpdz dx dy$$

Y el centro de masa se localiza en el punto $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ donde:

$$\bar{x} = \frac{Myz}{m}, \quad \bar{y} = \frac{Mxz}{m}, \quad \bar{z} = \frac{Mxy}{m}$$

Por lo tanto los puntos son los siguientes:

$$(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) \langle 1|1|1 \rangle$$

CONCLUSIONES

Este proyecto se ha realizado mediante cálculos matemáticos y de muchos razonamientos, con la ayuda de varios ingenieros. Y de antemano darle las gracias al profesor José Enrique Salinas Carrillo, por haber colaborado en este proyecto ya que sin su ayuda no se hubiera podido hacer este proyecto. Gracias a sus aportaciones, conocimientos e ideas.

Referencias

- [1] James Stewart, Cálculo Vectorial Trascendentes Tempranas Sexta Edición.
- [2] Anthony Granville , Percy F. Smith and William Raymond Longley
- [3] Cálculo Diferencial, McMaster University