

## **RESUMEN**

**TITULO:** Diseño estructural de la nueva unidad educativa “Néstor Paz Zamora”.  
(Lajas la Merced - Provincia Méndez).

**PROBLEMA:** El problema es la ausencia de infraestructura adecuada y disponibilidad limitada de espacios educativos para la acogida de estudiantes donde se pueda abastecer a la demanda actual y futura de estudiantes en la comunidad de Lajas la Merced y comunidades aledañas para poder desarrollar las labores educativas en condiciones de funcionalidad y confort.

## **OBJETIVO**

Realizar el diseño estructural de la nueva unidad educativa “Néstor Paz Zamora”, aplicando los conceptos básicos de cálculo estructural, con la finalidad de brindar a la comunidad un diseño viable para su construcción.

## **APORTE ACADEMICO DEL ESTUDIANTE:**

Cálculo, diseño y estudio comparativo técnico-económico entre:

- Sistema de escaleras de losa maciza (tradicionales).
- Sistema de escaleras auto-portantes.

Además, brindar planillas Excel explicando de manera clara y concisa el cálculo a detalle de los dos sistemas de escaleras propuestos.

## **CONCLUSIONES:**

- Al realizar el diseño y cálculo estructural se pudo ver la importancia de tener los criterios necesarios para realizar un planteamiento estructural que brinde una solución a los requerimientos de la estructura y que se pueda representar en la realidad como una solución factible.

- La arquitectura nos muestra luces que pueden ser salvadas con losas aligeradas, con viguetas y complemento de plastoformo, armadas en una dirección.
- El suelo de fundación de la estructura es limo arcilloso, tiene una resistencia permisible de  $1.19 \text{ kg/cm}^2$ , a una profundidad de 02.00 metros, valor bajo que influye desfavorablemente en el área de la zapata. Sin embargo, la condición de realizar los cimientos a esta profundidad es lo más factible, ya que, de acuerdo al estudio de suelos, hasta una profundidad de 4 metros se mantiene uniforme la estructura del suelo, además no se incrementa considerablemente la resistencia.
- Al realizar la comparación del cálculo de la resistencia admisible del suelo por medio del ensayo de S.P.T. y los métodos teóricos de Terzaghi y Meyerhof, se puede observar que el ensayo de S.P.T: da resultados menores, pero más confiables ya que se realiza en el terreno de emplazamiento, mientras que los métodos empíricos son más generalizados dependiendo del tipo de suelo.
- Los métodos para determinar la resistencia del suelo, tanto por medios teóricos como prácticos, aplican coeficientes de seguridad conservadores ya que el suelo es un material que está constantemente sometido a acciones externas que lo pueden modificar y esto afecta de manera directa a la estabilidad de la estructura.
- Debido a que el emplazamiento de la obra se encuentra dentro de un perímetro delimitado por muros de cerramiento de ladrillo de altura 3.0 m., se obvió el cálculo para los efectos del viento, planteados en la Hipótesis II de cálculo de la normativa CBH 87.
- La verificación manual del cálculo de armaduras de los elementos sometidos a las mayores solicitaciones brindó un resultado favorable, ya que los valores obtenidos del software utilizado, presentan variaciones entre un 6% a 9%, aproximadamente.

- Para el diseño estructural se aplicaron las hipótesis de carga de la norma boliviana vigente, CBH-87. Asimismo, se aplicó para el cálculo de armaduras de vigas, columnas y escaleras de losa. Se utilizó la norma española EHE 08 como complemento para realizar el cálculo de los elementos de cimentación y para realizar las verificaciones de los estados límites de servicio. El código técnico de edificación (CTE) se aplicó para obtener valores de las cargas, esto debido a que no se pudo hallar los valores de las acciones en la norma nacional.
- El análisis de ambos sistemas de escaleras brindó una visión clara de la diferencia en la complejidad que existe entre el cálculo de una escalera autoportante y el cálculo para una de losa. Además, cabe recalcar, el gran número de comprobaciones que se realizan para el sistema autoportante, lo cual lleva a un armado complejo de este tipo de escalera y por lo tanto para su diseño y construcción se requiere de mano de obra especializada.
- Una vez realizado el análisis de ambos sistemas de escaleras, se observa que, el poder excluir vigas, columnas y zapatas para los apoyos del descanso de la escalera, brinda una reducción económica para su uso, pero en contraparte, existe un riesgo mayor con las escaleras autoportantes si no se realiza un cálculo estructural y supervisión adecuados.
- Se pudo realizar los planos estructurales de manera detallada para su correcta ejecución, los cuales tienen las especificaciones para los elementos estructurales.
- Una vez analizados los tiempos de ejecución, se pudo determinar un tiempo estimado de ejecución de 509 días calendario, referentes a la parte estructural y la obra fina. El costo estimado de la obra es de Bs. 5 993 402.69