

OBRA: CONSTRUCCION INSTITUTUTO BASICO ALDEA BUENA VISTA NUEVO PROGRESO SAN MARCOS.

# MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO: CONSTRUCCION INSTITUTUTO BASICO ALDEA BUENA VISTA NUEVO PROGRESO SAN MARCOS.

**UBICACIÓN:** ALDEA BUENA VISTA, NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS

**PROPIETARIO:** MUNICIPALIDAD DE NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS

**FECHA:** FEBRERO DEL 2022

## 1. ANTECEDENTES

Con la finalidad de dotar al municipio de Nuevo Progreso, San Marcos de accesibilidad y cobertura de necesidades básicas para contar con un mejoramiento de las instalaciones del instituto.

El Proyecto Arquitectónico se ha elaborado para atender los requerimientos del municipio propietario en el que además se planteó referencialmente el crecimiento de la demanda de la población a largo y corto plazo, además de brindar la comodidad para los estudiantes que se formaran en el inmueble.

El desarrollo de este Proyecto definido por Arquitectura e Ingeniería a nivel de ejecución de obra civil es materia de la memoria descriptiva.

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño de la infraestructura se han tenido en cuenta los criterios básicos que a continuación se detallan.

**Integridad:** Con el conocimiento de la necesidad de la comunidad propietaria de la construcción del instituto de 1 nivel dentro de la zona asignada y que se proyecta; constituye un elemento de infraestructura que resulta indispensable su ejecución. Con el fin de contemplar todas sus necesidades que requieran a los propietarios, para ello se incluye el diseño, todos los elementos y equipos necesarios para una adecuada integración.

**Flexibilidad:** el reconocimiento que el recurso físico debe estar preparado para la variabilidad de sus funciones durante su vida útil, que permita cambios de usos internos y futuros crecimientos externos de acuerdo con la disponibilidad del área del terreno.

**Modulación:** permite el crecimiento del establecimiento sin modificar su configuración y funcionamiento, Así mismo se tiene la facilidad del desagüe y energía eléctrica existente.



Rodolfo Abdon Arizano Fuentes  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

OBRA: CONSTRUCCION INSTITUTUTO BASICO ALDEA BUENA VISTA NUEVO PROGRESO SAN MARCOS.

**Conservación:** consiste en prever que tanto los sistemas materiales y procesos constructivos, ofrezcan la garantía de un ininterrumpido, confiable y eficiente servicio que cubra una necesidad y permita además el mantenimiento.

**Economía:** orientada al buen funcionamiento, durabilidad, conservación y calidad de la edificación.

### 3. CARACTERISITICAS DEL TERRENO

El terreno es de forma asimétrica, con dimensiones de este a oeste de 21.67m, norte a sur 7.39m, de este a oeste 21.67 m, de norte a sur 7.39 m, oeste a este 21.67 m, de sur a norte frente principal 21.67 m.

Los aspectos físicos del terreno son planos, no se cuenta con ninguna construcción existente

#### Descripción de la obra a realizar:

La construcción proyectada en general es de carácter tradicional (Hormigón) la construcción contara con 215.40 m<sup>2</sup> de construcción desmembrando 74 m<sup>2</sup> de área de banqueta peatonal.

#### Sistema estructural:

El sistema estructural es de mampostería tradicional (Hormigón), cerramientos verticales muros de block, cerramientos horizontales, techo metalico y estructura portante de vigas y columnas de hormigón.

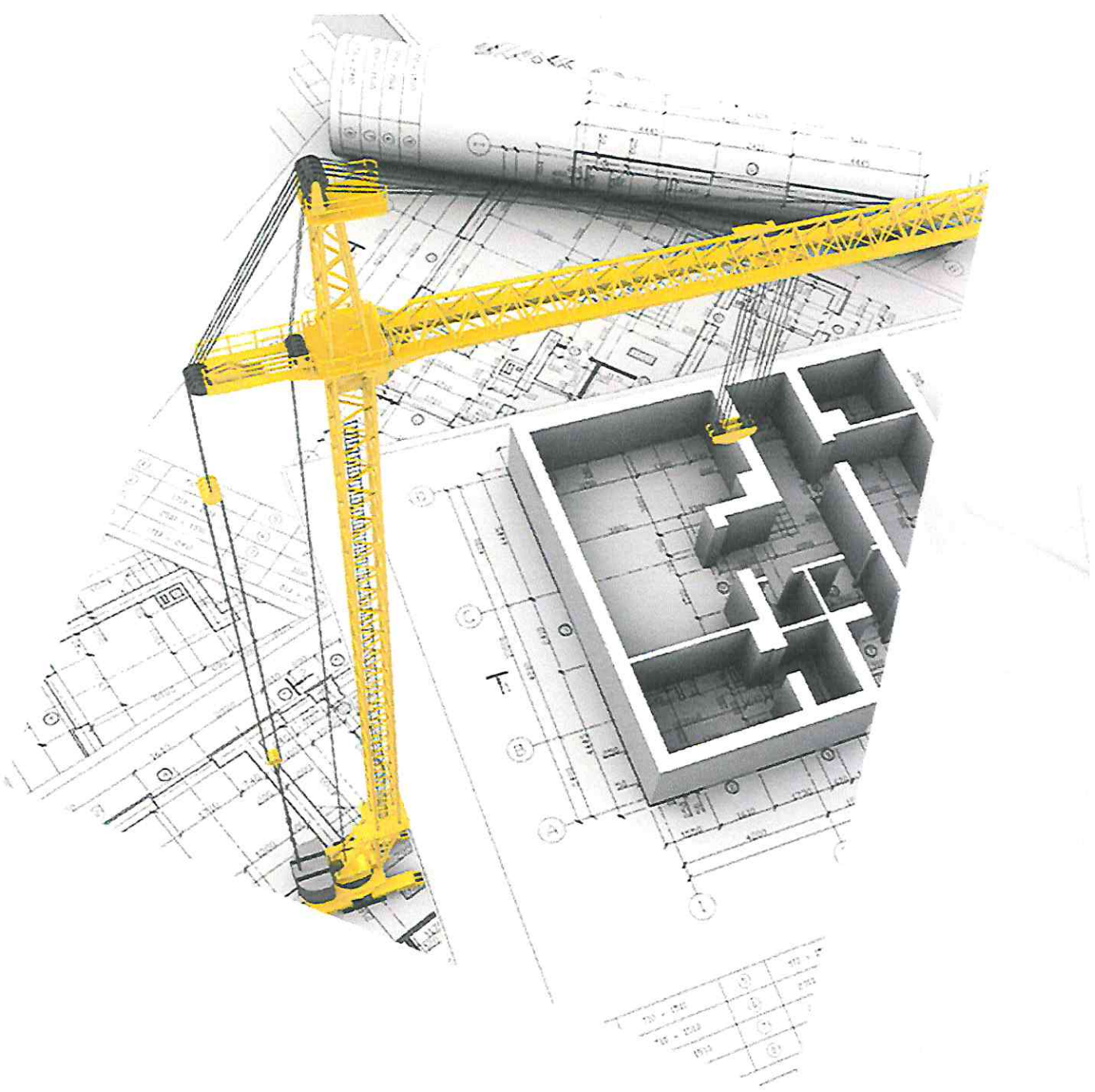
#### Áreas permeables (jardines y área de parqueo):

Existen áreas permeables que se describen a continuación: el área frontal incluye área pasillo y área de parqueo semi exterior, la parte de atrás del módulo o instituto contara con área libre de torta de concreto esto es para ventilación de la construcción.

- Total, de metros cuadrados a construir: 215.40 metros cuadrados de construcción nueva.
- Altura total de la edificación: 4.60 m.

F.   
Ing Ronaldi Abidan Ardiano Fuentes





MUNICIPALIDAD DE NUEVO  
PROGRESO, SAN MARCOS.

• **DISEÑO  
ESTRUCTURAL  
MODELADO EN  
SOFTWARE**



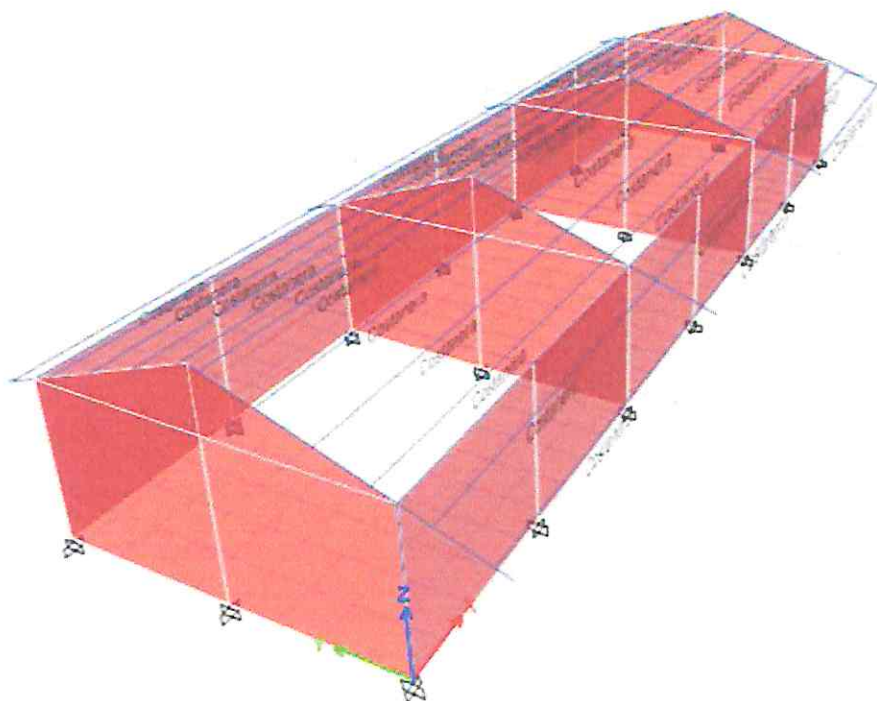
---

CONSTRUCCION INSTITUTO BASICO ALDEA BUENA VISTA, NUEVO  
PROGRESO, SAN MARCOS.

**PROYECTO:** CONSTRUCCION INSTITUTO BASICO ALDEA BUENA VISTA NUEVO PROGRESO SAN MARCOS.

**UBICACIÓN:** ALDEA BUENA VISTA NUEVO PROGRESO SAN MARCOS.

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL



## INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en la construcción de un sistema de marcos estructurales de un nivel.

**Descripción estructural:** la edificación servirá como aulas para un instituto de educación básica, la estructura es de pórticos de concreto en sentido “X” y pórticos de concreto en sentido “Y”, con vigas tipo mojinete que se utilizara para soportar la cobertura de techo fabricado con estructura metálica y laminado de Aluzinc. La cimentación será superficial con zapatas céntricas individuales.

### **CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:**

- Sistema estructural
  - Dirección X : Pórticos de estructura de concreto.
  - Dirección Y : Pórticos de estructura de concreto.
- Tipo de cimentación : Zapatas aisladas individuales y cimiento corrido.

### ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CIMENTACIONES Y PORTICOS

La presente información resume las consideraciones técnicas tomadas en cuenta para el análisis y diseño de las cimentaciones, columnas, vigas y losas de la edificación a calcular.

La estructura ha sido diseñada tomando en consideración lo establecido por las siguientes normativas.

- NSE 2010 (Normas de Seguridad Estructural para la república de Guatemala del año 2010).

Como también las normas estadounidenses siguientes:

- ACI 318-08 – Building Code Requirements for Reinforced Concrete.
- Especificaciones ANSI/AISC 360-10 para construcciones de acero:

### ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

#### PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN CON EL PROGRAMA DE COMPUTO ETABS 2019

ETABS es un programa de análisis y diseño de sistema de edificaciones, que desde hace más de 30 años ha estado en continuo desarrollo para brindarle al ingeniero una herramienta confiable, sofisticada y fácil de usar.

ETABS 2019 posee una poderosa e intuitiva interfaz gráfica con procedimientos de modelaje, análisis, todos integrados usando una base de datos común. Aunque es fácil y sencillo para estructuras simples, ETABS también puede manejar grandes y complejos modelos de edificios, incluyendo un amplio rango de comportamientos no lineales,

  
Rui Anibal Fuentes  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

haciéndolo la herramienta predilecta para ingenieros estructurales en la industria de la construcción.

ETABS es un sistema completamente integrado. Detrás de una interfase intuitiva y simple, se encajan poderosos métodos numéricos, procedimientos de diseño y códigos internacionales de diseño que funcionan juntos desde una base de datos. Esta Integración significa que usted crea solo un sistema de modelo de piso y sistema de barras verticales y laterales para analizar y diseñar el edificio completo.

Las convenciones de entrada y de salida usadas corresponden a la terminología común de edificaciones. Con ETABS, los modelos se definen de forma lógica: piso por piso, viga por viga, columna por columna, tramo por tramo, muros por muros y no como corrientes de puntos y elementos no descritos como lo hacen la mayoría de los programas para fines generales. Así la definición estructural es simple, ordenada y significativa.

### **PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN CON EL PROGRAMA DE COMPUTO GEO5**

GEO5 es un conjunto de software, que proveen soluciones para la mayoría de las tareas geotécnicas. Los diferentes programas tienen la misma interfaz de usuario y se comunican entre sí, siendo que cada uno de ellos verifica un tipo de estructura diferente.

Cimentaciones Superficiales contiene programas GEO5 para el análisis de zapatas rectangulares y circulares, corridas, y losas de cimentación con forma general. No sólo el software permite verificar la capacidad portante y el asentamiento, sino también el refuerzo de una estructura RC.

### **De Los Trabajos realizados:**

Habiendo establecido las cargas gravitantes sobre la estructura, la forma de la misma, los tipos de materiales que intervienen en ellas (Concreto, acero, etc.), la distribución de pórticos, la altura de los mismos, etc. Únicamente queda procesarlo por el conocido software de cómputo ETABS 2019, el mismo que arroja como resultado de las combinaciones de cargas muerta, carga viva, fuerzas horizontales. Los esfuerzos axiales, normales, cortantes y momentos flectores en cada uno de los elementos confortantes del pórtico de la estructura. Este paquete como entrada de datos exige la sección de cada uno de los elementos del pórtico (vigas o columnas), el material del que está hecho, hay que ingresar obligatoriamente las características del concreto a utilizar, la orientación de las secciones, etc. Realizando un chequeo de esfuerzos en cada uno de los elementos a través del programa. Lógicamente en última instancia, el responsable de los cálculos tiene la opción, para interpretar los resultados y garantizar con criterios ingenieriles (técnico y económicos), la factibilidad de su construcción.



  
Ronald Faldán Ardiano Fuentes  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

## ESPECIFICACIONES DEL ANALISIS

El análisis y diseño estructural, se realizó de acuerdo a lo estipulado por las normas de seguridad estructural para la república de Guatemala (NSE). Fueron consideradas las referencias a las de cimentación, a las de concreto, y a las de diseño por sismo. Todas las especificaciones se complementan con las correspondientes del ACI y el AISC.

## ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

Para la resistencia del concreto utilizado en los diferentes elementos estructurales se eligió los siguientes valores de resistencia.

- Zapata :  $f'c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$
- Columna :  $f'c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$
- Vigas :  $f'c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$

El acero deberá garantizar la fluencia y será del tipo corrugado, grado 40, con diámetros variables dependiendo de la función del elemento, y deberá actuar en forma conjunta con el concreto.

- Acero corrugado :  $f_y = 2810 \text{ Kg. /cm}^2$

## COMBINACIONES DE CARGAS

*Las combinaciones de carga con las cuales se obtiene la envolvente máxima de esfuerzos en los miembros estructurales, para este caso se tomaron las siguientes, las cuales son las proporcionadas por el código ASCE 7-02*

*Para el diseño de los elementos estructurales:*

- Combinaciones de carga LRFD (ASCE 7-02)
  1.  $1.4(D + F)$
  2.  $1.2(D + F + T) + 1.6(L + H) + 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R)$
  3.  $1.2D + 1.6(L_r \text{ or } S \text{ or } R) + (L \text{ or } 0.8W)$
  4.  $1.2D + 1.6W + L + 0.5(L_r \text{ or } S \text{ or } R)$
  5.  $1.2D + 1.0E + L + 0.2S$
  6.  $0.9D + 1.6W + 1.6H$
  7.  $0.9D + 1.0E + 1.6H$

*Los tipos de cargas considerados para este análisis fueron*

- Carga Muerta
- Carga Viva
- Carga Sísmica



*Ronald Abidán Arziano Fuentes*  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

## CARGAS CONSIDERADAS EN EL MODELO

Según la norma NSE-2. Se deberán considerar las siguientes cargas:

Ya que la edificación llevará estructura metálica y laminado como cubierta de techo, se utilizará el peso de la lámina + sobre carga por iluminación de  $10 \text{ kg/m}^2$

Para la carga viva se tomará lo estipulado por la tabla 3-1 de la NSE-2

- Carga viva por mantenimiento. :50 kg/m<sup>2</sup>.

## PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS

El análisis estructural ha sido efectuado para los dos tipos fundamentales de cargas a los que estará sometida esta estructura: 1) cargas de gravedad (viva y muerta); 2) Fuerzas sísmicas de inercia, originadas por los movimientos sísmicos, interactuando con la masa de la estructura.

Se procede de la siguiente manera:

1. Pre dimensionamiento de los elementos estructurales.
2. Chequeo de las derivas de la edificación
3. Modelamiento en el programa de computo
4. La distribución de las fuerzas sísmicas para las direcciones X e Y.
5. Diseño de los elementos estructurales.

### a) Pre dimensionamiento

En esta ocasión se realizó directamente el dimensionamiento a prueba y error de las secciones de los elementos, esto con la finalidad de saber que dimensiones serán las apropiados tanto que estos entraran dentro de normativa como también que fueran lo suficientemente fuertes como para soportar las diversas solicitaciones a las que la estructura se enfrentará a lo largo de su vida útil.

### b) Determinación de masa de la estructura para las fuerzas sísmicas

Se consideró:

- 100% de la carga muerta + 25% de la carga viva.



*Rodrigo Arriaga Fuentes*  
Rodrigo Arriaga Fuentes  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

c) Modelamiento Estructural

El modelo estructural está compuesto por elementos en tres dimensiones para darle una mayor realidad al comportamiento de la estructura. Se realizó con la ayuda del software ETBAS 2019.

d) Asignación de cargas

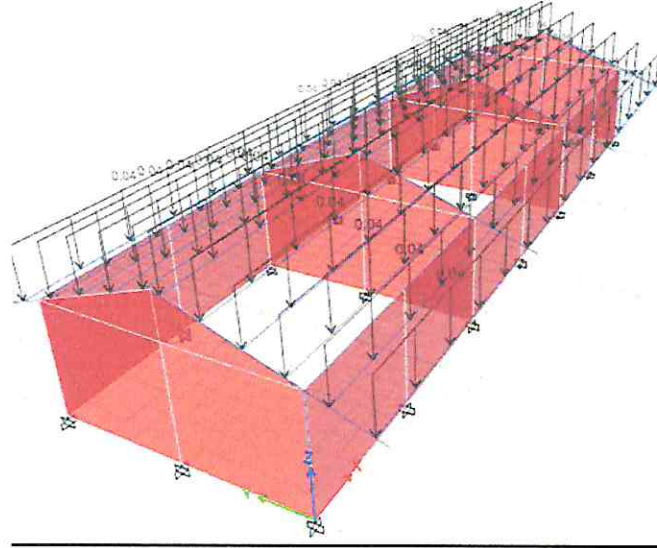


Figura 1. Asignación de cargas.

• Vista del modelo:

- *Vista 3d pórticos de estructura metálica.*

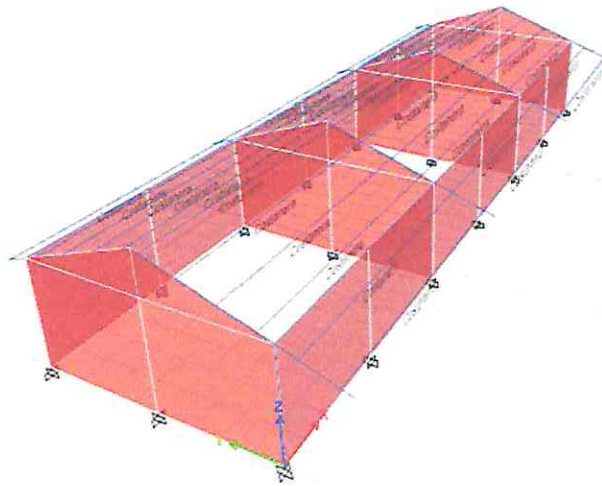


Figura 2. Vista 3d estructura de concreto.



*Ronald Abrian Arzoburo Fuentes*  
Ronald Abrian Arzoburo Fuentes  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

**Secciones Finales A Los Elementos:**

**Columnas C-1:**



Figura 3. Asignación de sección columna.

**Solera Mojinete:**



Figura 5. Asignación de sección viga mojinete.

**Solera Corona:**



Figura 6. Asignación de sección solera de corona.

El mismo procedimiento fue hecho para cada uno de los elementos estructurales.

  
  
  
Ronald Falcón  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

## Diseño de elementos estructurales:

Para cada uno de los elementos estructurales fue evaluado aspectos fundamentales, en caso de los elementos como columnas y vigas que sostenían estructuras de losa se diseñaron como elementos de concreto con refuerzo de acero, los cuales contemplaban los chequeos como lo son resistencia a envolvente de momentos, fuerzas cortantes, axiales, deflexiones permisibles y criterios de pandeo torsional como también que las secciones fueran las adecuadas según lineamientos y restricciones del código ACI-318.

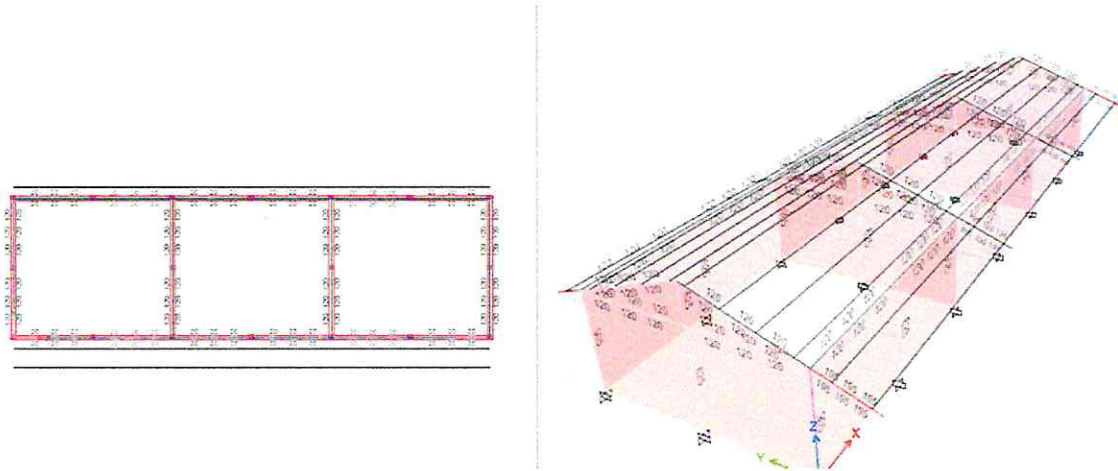


Figura 7. Capacidad de elementos estructurales.

## Refuerzo de acero:

### Viga Mojinete

$A_{s \text{ min}} = (14.1/F_y) * b * d = (14.1/2810) * 25 * 15 = 1.87 \text{ cm}^2$  para momento negativo y momento positivo para la parte superior.

*As requerido según diseño: 1.58 cm<sup>2</sup> en momento negativo y 1.58 cm<sup>2</sup> en momento positivo.*

Como se puede observar los valores para la solera mojinete son mayores que el acero requerido por ello se diseñara la viga con los valores presentados anteriormente.

*Armado longitudinal 4 varillas No. 4 equivalente a 2.54cm<sup>2</sup> cada lado (Ambos momentos) en la parte superior. Se le agregarán 2 varillas No. 3 longitudinalmente por temperatura.*

### Separación de estribos según Etabs

Según el código ACI-318 se debe cumplir lo siguiente:

$$\text{Separación Etabs} = 127 * 4 / 2734.31 = 0.18\text{m}$$

a)  $30/4 = 7.50 \text{ cm} = 0.075\text{m}$

b)  $6 * 1.905 = 11.43 \text{ cm} = 0.1143 \text{ m}$

c) 0.15m



*Rodrigo M. Fuentes*  
Rodrigo M. Fuentes  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

Por fines constructivos se tomará un espaciamiento de 5 cm en la zona confinada de la viga.

El armado de la viga quedara de la siguiente manera:

En la cama superior 2 varillas número 4 y en la cama inferior 2 varillas 4 + 2 varillas longitudinales número 3 por temperatura. Estribos de acero de No. 2 @ 0.15m en zona no confinada y @ 0.005m en zona de confinamiento.

#### **Columna C-1**

Se realizará con acero mínimo quedando el armado de la siguiente manera:

Armado con 4 varillas No. 4 equivalente a 5.08 cm<sup>2</sup>. Doble estribo en zona de confinamiento separados @ 0.075 m y el resto @ cada 15.

#### **Solera Corona**

El armado de la viga quedara de la siguiente manera:

En la cama superior 2 varillas número 3 y en la cama inferior 2 varillas 3. Estribos de acero de No. 2 @ 0.15m en zona no confinada y @ 0.10m en zona de confinamiento.

#### **Diseño de elementos de estructura metálica**

Para sostener el laminado para el techo, se utilizará una estructura de costanera normada ASTM A500, según diseño será de 4X2X1/16".

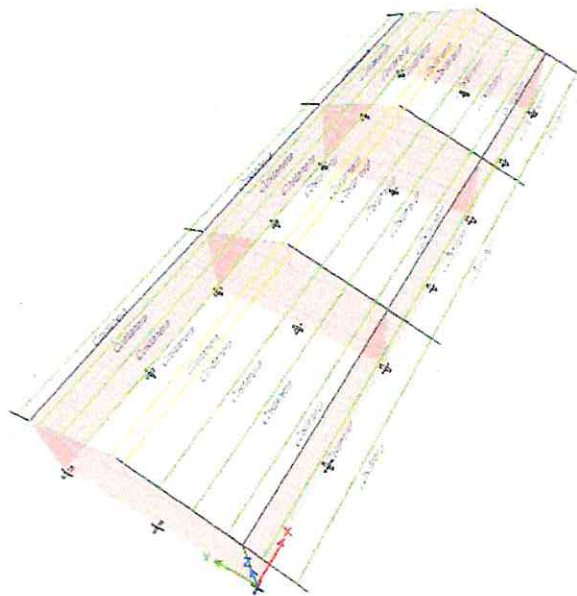


Figura 8. Capacidad de elementos estructurales de cubierta de techo.



## CIMENTACIÓN

El diseño de la cimentación se realizará por medio del Software de cómputo GEO5 utilizando las cargas recibidas por el diseño de la estructura del techo, calculado anteriormente. Se diseñará en base a la máxima carga recibida.

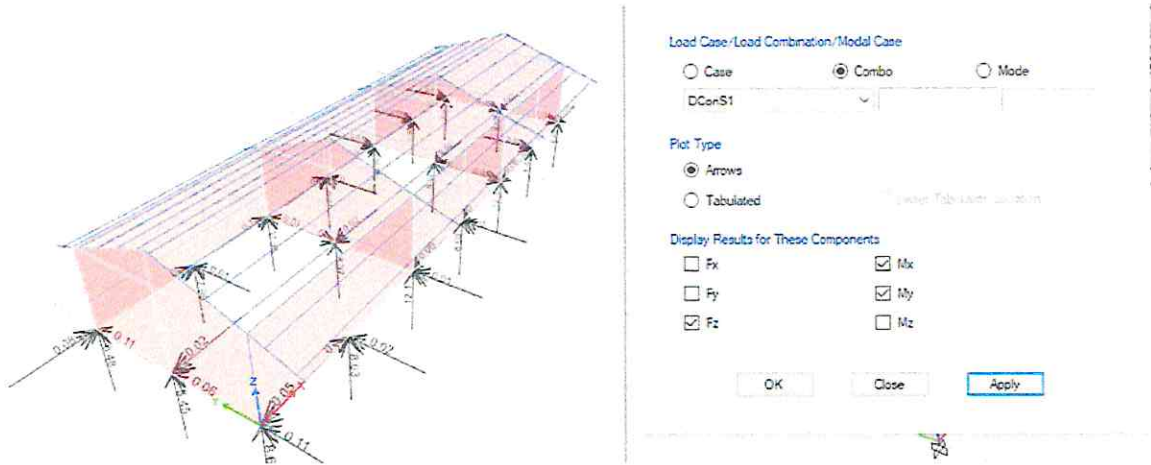


Figura 9. Carga total máxima de columna.

La cimentación se diseñará de manera superficial como una losa de cimentación fabricada con concreto armado con resistencia a la compresión de  $210 \text{ kg/cm}^2$  y acero de refuerzo de grado 40. Se realizó una equivalencia por fines de cálculo utilizando una sección cuadrada.

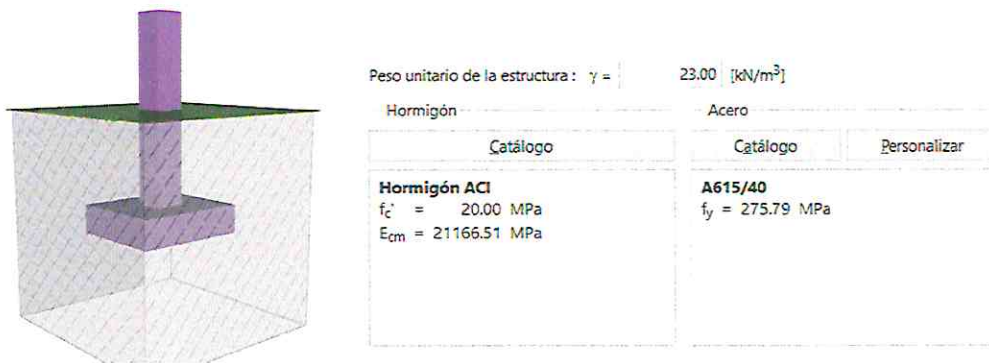


Figura 10. Diseño de cimentación y asignación de material.

Se realizará el cálculo de la cimentación utilizando el software de diseño GEO5, cuyas herramientas geotécnicas son muy útiles. Se utilizará la normativa del ACI 318 para el diseño de concreto.

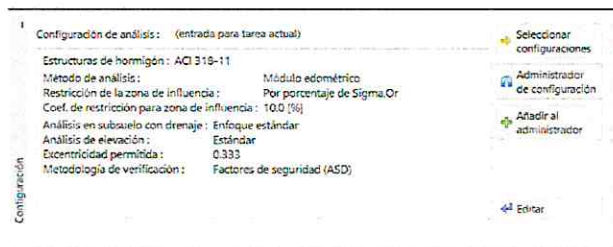


Figura 11. Generalidades del diseño y normativa a utilizar.



Para la asignación del suelo se realizará por medio de las características según estudio de suelos realizado, adjunto en papelería.

Figura 12. Asignación del tipo de suelo.

Las dimensiones de la zapata serán a base al predimensionamiento con un espesor según norma de 0.30 m. Se utilizará una zapata cuadrada de 1.20 X 1.20 metros. Enterrada a 1.30 metros de profundidad.

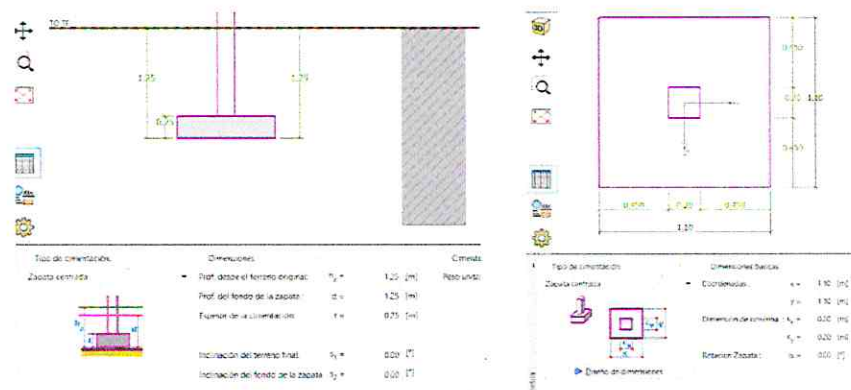


Figura 13. Dimensionamiento de zapata.

La carga asignada será por medio del cálculo obtenido en el diseño de la estructura de techo, diseñando en base a la máxima carga punzante transmitida en columnas.

Figura 14. Asignación de cargas.

  
  
  
 Ronald Abidán Ardiano Fuentes  
 Ingeniero Civil  
 Colegiado No. 16,127

## CHEQUEO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LA CIMENTACIÓN

Como se observa el espesor de la zapata será de 25 cm, el cual soporta muy bien los esfuerzos a los que está sometida la cimentación.

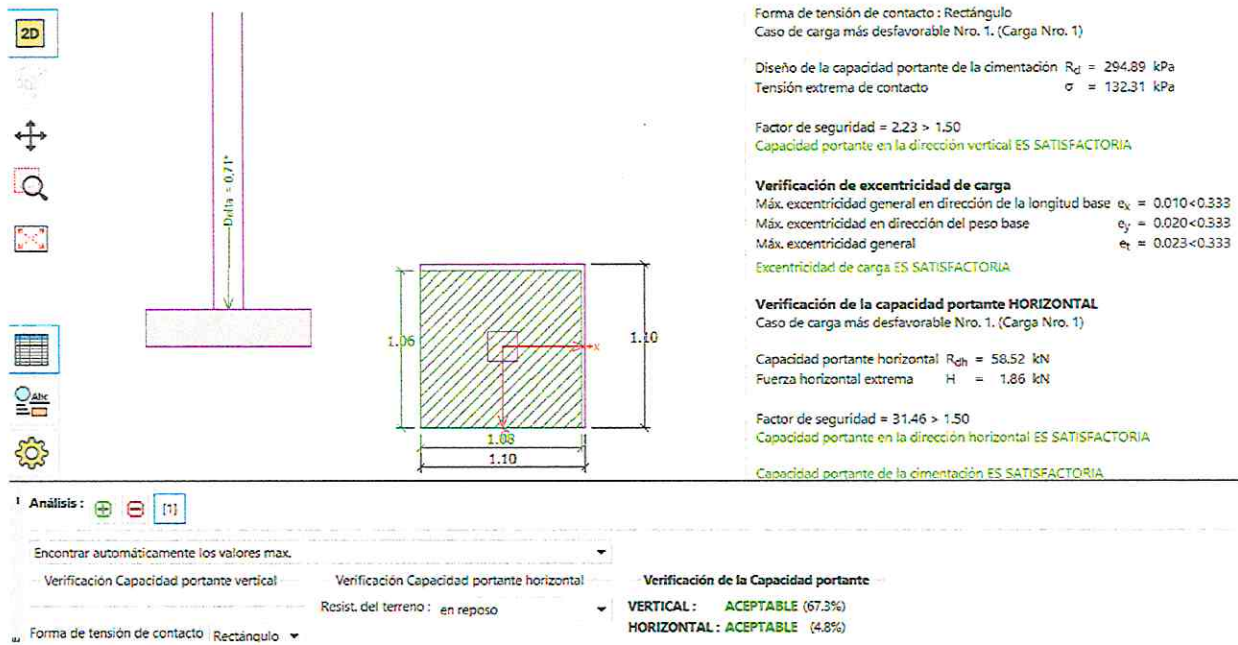


Figura 15. Verificación de capacidad portante (Software GEO5).

## CHEQUEO DE ASENTAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN

Como se observa en la figura no existirá asentamiento si el suelo se encuentra en su compactación óptima, como lo realizado en el diseño

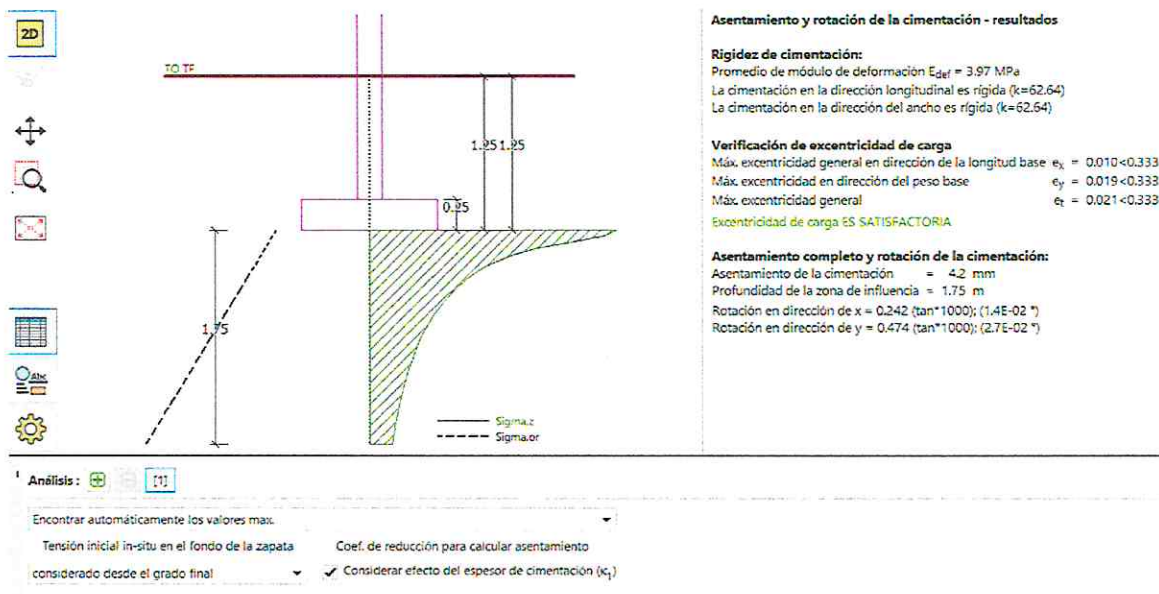


Figura 16. Verificación de asentamiento (Software GEO5).



## REFUERZO DE ACERO

El refuerzo de acero necesario para que la cimentación soporte los esfuerzos que se utilizará es:

Emparrillado con varillas acero de 1/2" grado 40, 13 varillas en ambos sentidos con un recubrimiento de 7.5 cm.

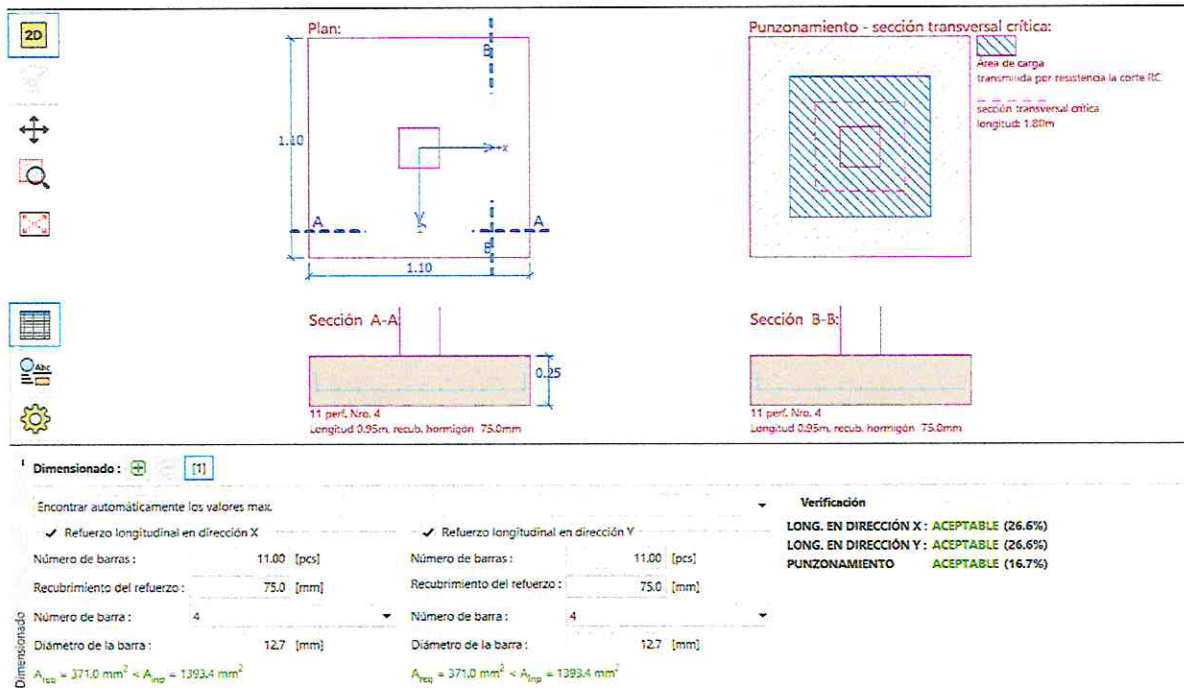


Figura 17. Verificación del acero de refuerzo (Software GEO5).

*Rina M. Arce*  
Rina M. Arce  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127



## Resumen Armado Estructural

### Refuerzo de acero

#### Viga Mojinete (0.15x0.25 M)

- Armado longitudinal 2 varillas No. 3 en la cama superior y 2 varillas No. 3 en la cama inferior, estribos con varilla No. 2 @ 0.005m en zona de confinamiento y @ 0.15m en zona no confinada.

#### Solera de Corona (0.15x0.20 M)

- Armado longitudinal 6 varillas No. 3, estribos con varilla No. 2 @ 0.10m en zona de confinamiento y @ 0.15m en zona no confinada.

#### Columna C-1 (0.20 x 0.20 M)

- Armado con 4 varillas No. 5 equivalente a 7.92 cm<sup>2</sup>. Doble estribo en zona de confinamiento separados @ 0.075 m y el resto @ cada 15.

#### Diseño de elementos de estructura metálica

- Para sostener el laminado para el techo, se utilizará una estructura de costanera normada ASTM A500, según diseño será de 6X2X1/16".

#### Cimentación (1.10 x 1.10 M) (t=0.25 M)

- Emparrillado con varillas acero de 1/2" grado 40, 12 varillas en ambos sentidos con un recubrimiento de 7.5 cm.



ALDEA BUENA VISTA, NUEVO PROGRESO, SANMARCOS.

LIBRETA TOPOGRÁFICA

ESTACIÓN	X	Y	Z	OBSERVACIONES
E-0	0.0000	0.0000	0.0000	
1	-1.8278	13.1016	-0.2562	LINDERO
2	2.5186	13.2255	0.0100	LINDERO
3	9.7995	12.6760	0.2245	LINDERO
4	23.4606	11.3035	0.7021	LINDERO
5	44.1904	8.6430	1.6989	LINDERO
6	64.9829	9.1312	2.2231	LINDERO
7	66.3481	-1.1660	2.0068	LINDERO
8	65.7105	-15.5727	2.2231	LINDERO
9	-24.1313	-4.9150	0.4274	LINDERO
10	-17.7272	1.8201	0.2605	LINDERO
11	-12.8609	6.4803	-0.4155	LINDERO
12	-3.1479	14.7291	-0.5973	CALLE
13	-9.6678	10.8197	-0.5543	CALLE
14	-13.5962	7.4103	-0.5719	CALLE
15	-24.1724	-3.2785	-0.4629	CALLE
16	-16.9029	9.0572	-0.3365	CENTRO CALLE
17	-11.6619	13.4697	-0.3746	CENTRO CALLE
18	-3.8355	17.8943	-0.3811	CENTRO CALLE



*Ronald Ardiel Fuentes*

Ronald Ardiel Fuentes  
Ingeniero Civil  
Colegiado No. 16,127

