

| Ingeniería |

Diseño de vivienda de interés social utilizando materiales alternativos en la Comuna Joa del Cantón Jipijapa

Glider Pinales Cantos, Edwin Chilán Bermeo,
Byron Baque Campozano, Francisco Ponce Reyes,
Martha Alvarez Alvarez & Manolo Castro Solis



Religación
Press

Ideas desde el Sur Global

Diseño de vivienda de interés social utilizando materiales alternativos en la Comuna Joa del Cantón Jipijapa

| Colección Ingeniería |

· Serie Ingeniería Civil ·

Glider Nunilo PARRALES Cantos, Edwin Steven Chilán Bermeo, Byron
Patricio Baque Campozano, Francisco Segundo Ponce Reyes, Martha
Johana Alvarez Alvarez, Manolo Juliàn Castro Solis

Diseño de vivienda de interés social utilizando materiales alternativos en la Comuna Joa del Cantón Jipijapa



2022

Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades desde América Latina (CICSHAL)

Equipo Editorial

Roberto Simbaña Q. Director Editorial
Felipe Carrión. Director de Comunicación
Ana Benalcázar. Coordinadora Editorial
Ana Wagner. Asistente Editorial

Consejo Editorial

Jean-Arsène Yao | Dilrabo Keldiyorovna Bakhronova | Fabiana Parra | Mateus Gamba Torres | Siti Mistima Maat | Nikoleta Zampaki | Silvina Sosa

Diseño de vivienda de interés social utilizando materiales alternativos en la Comuna Joa del Cantón

Jipijapa

Primera Edición: 2022 Glider Nunilo Parrales Cantos®, Edwin Steven Chilán Bermeo®, Byron Patricio Baque Campo-
zano®, Francisco Segundo Ponce Reyes®, Martha Johana Alvarez Alvarez®, Manolo Julián Castro Solis®

Editorial: Religación Press

Materia Dewey: 624 - Ingeniería civil

Clasificación Thema: TNKP - Planificación de la edificación

Público objetivo: profesional/académico

Colección: Ingeniería

Serie: Ingeniería Civil

SopORTE: Digital

Formato: Epub (.epub)/PDF (.pdf)

Publicado: 2022-11-23

Disponible para su descarga gratuita en <https://press.religacion.com>

ISBN: 978-9942-7051-7-4



DOI: <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.17>

Este título se publica bajo una licencia de Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)



Religación Press, es una iniciativa del Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades desde América Latina (CICSHAL) www.religacion.com

Diseño, diagramación y portada: Religación Press.

CP 170515, Quito, Ecuador. América del Sur.

Correo electrónico: press@religacion.com

Citar como (APA 7)

Parrales Cantos, G. N., Chilán Bermeo, E. S., Baque Campozaño, B. P., Ponce Reyes, F. S., Alvarez Alvarez, M. J., & Castro Solis, M. J. (2022). *Diseño de vivienda de interés social utilizando materiales alternativos en la Comuna Joa del Cantón Jipijapa*. Religación Press. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.17>

Revisión por pares / Peer Review

Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación por académicos externos. Por lo tanto, la investigación contenida en este libro cuenta con el aval de expertos en el tema, quienes han emitido un juicio objetivo del mismo, siguiendo criterios de índole científica para valorar la solidez académica del trabajo.

This book was reviewed by an independent external reviewers. Therefore, the research contained in this book has the endorsement of experts on the subject, who have issued an objective judgment of it, following scientific criteria to assess the academic soundness of the work.

Sobre los autores

Glider Nunilo Parrales Cantos

Ingeniero Civil, Magíster en Administración Ambiental, Investigador acreditado SENESCYT, Investigador de la Carrera de Ingeniería Civil UNESUM; Gerente General de la Compañía constructora COMPACIF CIA LTDA 1990 - 2008, Coordinador de la Carrera de Ingeniería Civil 2019- 2021 UNESUM, Contratista, fiscalizador de obras civiles; actualmente Profesor titular de la UNESUM.

<https://orcid.org/0000-0002-2233-8825>

glider.parrales@unesum.edu.ec

Edwin Steven Chilán Bermeo

Ingeniero Civil, estudios de tercer grado académico en la UNESUM –Ecuador. Investiga temas relacionados a utilización de materiales alternativos en la construcción. Actualmente en libre ejercicio profesional en actividades de ingeniería civil: Constructor, fiscalizador, consultor.

Byron Patricio Baque Campozano

Ingeniero Civil, Master en Gerencia Educativa, Investigador de la Carrera de Ingeniería Civil; Fiscalizador de obras; Actualmente profesor titular Principal En la Carrera de Ingeniería civil de la UNESUM, Coordinador de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

<https://orcid.org/0000-0001-9701-2179>

byron.baque@unesum.edu.ec

Francisco Segundo Ponce Reyes

Ingeniero Civil, Master en Gerencia Educativa, Investiga temas: Alternativas en construcción relacionada a las ciencias técnicas, director de Obras Pública del GAD del Cantón Jipijapa. Contratista de obras civiles, Fiscalizador de obras. Actualmente profesor de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.

<https://orcid.org/0000-0002-0423-1346>

francisco.ponce@unesum.edu.ec

Manolo Julián Castro Solís

Ingeniero Civil, Maestría en Docencia Universitaria y cursa estudios de doctorado en la Universidad de La Habana, Cuba. Profesor titular en la UNESUM, director académico hasta 2021 UNESUM, colaborador externo en procesos de autoevaluación de universidades a nivel nacional e internacional.

<https://orcid.org/0000-0001-9791-0278>

manolo.castro.2@unesum.edu.ec

Martha Johana Álvarez Álvarez

Ingeniero Civil., Máster en Riego y Drenaje, Investigadora de la carrera de Ingeniería Civil, Coordinadora de la Carrera de Ingeniería civil desde agosto del 2021 Actualmente docente titular de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador, desde el 2016.

<https://orcid.org/0000-0002-9879-0367>

martha.alvarez@unesum.edu.ec

Resumen

Este libro presenta el diseño de vivienda de interés social realizado en la comuna Joa, su análisis está basado en el presupuesto mínimo para la construcción de una vivienda social. Dentro de la ingeniería y la arquitectura no solo se enfoca en la construcción de viviendas con grandes costos, sino que busca solucionar los problemas de vivienda para personas de bajos recursos económicos logrando brindarle espacios adecuados y funcionales a la familia, y además cuidando al medio ambiente. Para el diseño de esta vivienda se utilizó las normas sismo-resistentes. Tenemos en cuenta que para la construcción se utilizó métodos con bases fundamentales estas provienen de las normas para todo tipo de edificaciones, dentro del uso de los materiales alternativos nos dicen que es el método más antiguo y adecuado para las familias de escasos recursos económicos. Dentro de estos materiales implementamos plancha de EMMEDUE (espuma de polietileno con mallas metálica), teniendo un acabado de mortero para brindar una mejor culminación y fachada, en ella utilizamos perfiles para la implementación del techo con hojas de zinc. El factor fundamental del diseño de la vivienda es mejorar la calidad de vida de muchos familiares de bajos recursos en la comuna Joa del Cantón Jipijapa, provincia Manabí.

Palabras clave: Diseño; Vivienda Social; Materiales; Normas; Recurso económico.

Abstract

This book presents the design of social housing in the Joa commune, its analysis is based on the minimum budget for the construction of social housing. Within the engineering and architecture not only focuses on the construction of housing with high costs but seeks to solve the housing problems for people of low economic resources, providing adequate and functional spaces for the family, and taking care of the environment. For the design of this house, we used seismic-resistant standards. We have in mind that for the construction we used methods with fundamental bases these come from the norms for all types of buildings, within the use of alternative materials we are told that it is the oldest and most appropriate method for low-income families. Within these materials we implemented EMMEDUE plate (polyethylene foam with metal mesh), having a mortar finish to provide a better finish and facade, in it we use profiles for the implementation of the roof with zinc sheets. The fundamental factor of the housing design is to improve the quality of life of many low-income families in the Joa commune of Jipijapa County, Manabí province.

Keywords: Design; Social housing; Materials; Standards; Economic resource.

Contenido

7	Revisión por pares / Peer Review
8	Sobre los autores
9	Resumen
10	Abstract
19	Dedicatoria
21	Capítulo I
	Introducción generalidades, para construcción de viviendas de uso social
22	1.1 Introducción
23	1.2 Generalidades
24	1.2.1 Detalles de las Viviendas populares
24	1.2.2 Condiciones de una vivienda
26	1.2.3 El espacio en la vivienda
26	1.3 Calidad de vida
28	Capítulo II
	Características de materiales para construcción de viviendas de uso social
29	2.1 Caracterización de materiales
29	2.2 Hormigón
30	2.2.1 Componentes del hormigón
30	2.2.2 La calidad del hormigón
30	2.2.3 Tipos de hormigón
35	2.3 Mortero
35	2.3.1 Mezclado
35	2.3.2 Tipos del mortero
36	2.3.3 Usos del mortero
36	2.3.4 Propiedades de los morteros en estado plástico
36	2.3.5 Propiedades de los morteros en estado endurecido
38	2.4 Zapatas aisladas
38	2.4.1 Tipos de zapatas
40	2.4.2 Tipos de zapatas aisladas
41	2.4.3 Criterios de diseño
42	2.4.4 Proceso constructivo para zapata aislada
43	2.4.5 Detalles zapata aislada (sobre hormigón)
44	2.4.6 Diseño de zapatas aisladas
45	2.5 Espuma flex
46	2.5.1 Obtención y clasificación de espuma flex
47	2.5.2 Propiedades de la espuma flex
48	2.6 Malla electrosoldada
49	2.6.1 Usos
49	2.6.2 Ventajas y beneficios
49	2.6.3 Normas técnicas
50	2.7 Acero

- 51 2.7.1 Recubrimiento con panel de yeso
- 53 2.8. Características del producto
- 59 2.9 Techos
- 60 2.10 Correa tipo C

62 Capítulo III

Análisis de vivienda popular de interés social utilizando materiales alternativos para la comuna Joa del Cantón Jipijapa

- 63 3.1 Población y muestra
- 63 3.2 Métodos de Investigación
- 64 3.3 Técnicas
- 65 3.4 Materiales
- 65 3.5 Instrumentos
- 65 3.5.1 Software
- 66 3.6 Análisis de suelo del sitio Joa para la vivienda de uso social
- 66 3.6.1 Diagnosticar el sector de investigación
- 71 3.7 Tipos de materiales a utilizar para generar seguridad en el diseño de la vivienda de interés social

75 Capítulo IV

Diseño de vivienda con materiales alternativos y que brinden seguridad

- 82 4.1.1 Cargas de diseño
- 82 4.1.2 Cargas muertas
- 82 4.1.3 Cargas vivas
- 82 4.1.4 Cargas accidentales (sísmicas)
- 87 4.2 Espectro de diseño
- 87 4.2.1 Determinación del periodo fundamental
- 88 4.3 Coeficientes de perfil de suelo
- 93 4.4 Combinaciones de cargas utilizando el diseño por Resistencia
- 94 4.4.1 Carga
- 94 4.2.1.1.1 Carga de perfiles
- 95 4.4.2 Carga Actuales
- 95 4.4.4. Cálculo de dimensiones de la zapata 1
- 96 4.4.5. Las dimensiones que se propuso en planta para el plinto son las siguientes:
- 96 4.4.6. Diagrama de reacciones del suelo de cimentación bajo cargas ultimas:
- 97 4.4.8 Diagrama de carga en la zapata
- 98 4.5 Diseño a cortante
- 100 4.6 Diseño a cortante por punzonamiento
- 101 4.7 Diseño a flexión
- 104 4.8 Cálculo de la sección de acero

111 Capítulo V

Ubicación del sitio de estudio y presupuesto de vivienda con materiales alternativos sitio Joa

- 113 5.1. Presupuesto referencial de vivienda utilizando materiales alternativos.

118 Referencias

Tablas

- 66 Tabla 1. Límites de consistencia.
- 67 Tabla 2. Clasificación de suelos.
- 82 Tabla 3. Sobre Carga $S/$.
- 82 Tabla 4. Carga Viva.
- 84 Tabla 5. Tipo de uso, destino e importancia de la estructura.
- 85 Tabla 6. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada.
- 85 Tabla 7. Tipo de suelo y Factores de sitio F_a .
- 86 Tabla 8. Factor de reducción de respuesta R para estructuras diferentes a las de edificación.
- 88 Tabla 9. Periodo Fundamental.
- 88 Tabla 10. Factor F_d .
- 89 Tabla 11. Factor F_s .
- 91 Tabla 12. Espectro de diseño.

Figuras

- 32 Gráfico 1. Hormigón en masa.
- 33 Gráfico 2. Hormigón armado.
- 33 Gráfico 3. Hormigón Pretensado.
- 34 Gráfico 4. Hormigón Postensado.
- 43 Gráfico 5. Sobre hormigón.
- 44 Gráfico 6. Sobre subbase de grava
- 45 Gráfico 7. Diseño de zapatas aisladas.
- 48 Gráfico 8. Malla Electrosoldada.
- 50 Gráfico 9. Especificaciones técnicas.
- 50 Gráfico 10. Pedidos especiales.
- 66 Fuente: Elaborado por el autor.
- 67 Gráfico 11. Número de Golpes.
- 68 Gráfico 12. Curva Granulométrica
- 71 Gráfico 13.
- 87 Gráfico 14. Parámetro del Espectro.
- 93 Gráfico 15. Espectro Inelástico.
- 113 Topografía del sector de investigación Edwin Chilan 2020

| Colección Ingeniería |

**Diseño de vivienda de interés social utilizando materiales
alternativos en la Comuna Joa del Cantón Jipijapa**

Dedicatoria

Este libro está dedicado a todo aquel que tenga interés en el tema de la ingeniería civil, a los ingenieros en formación, profesionales de ingeniería y arquitectura.

El diseño y construcción en la ingeniería no solo es modelar materiales con precisión para que resistan fuerzas, sirve también para conocer el alcance de nuestra capacidad profesional.

Glider PARRALES C.

Capitulo I

Introducción generalidades, para construcción de viviendas de uso social

1.1 Introducción

La ingeniería civil debe avalar seguridad en las obras civiles, es factor del proceso de creación y funcionamiento sin embargo es un elemento central e indispensable del desarrollo del país.

En el Cantón Jipijapa Provincia de Manabí, la Universidad Estatal del Sur de Manabí a través de la carrera de Ingeniera Civil desarrolla un proyecto de investigación titulado “Diagnóstico De Infraestructura Física Para Fomentar El Desarrollo Productivo Del Sitio Joa Del Cantón Jipijapa” el mismo que en uno de sus componentes analiza las condiciones habitacionales del sector de la investigación y es ahí donde se visualiza las necesidades de la población al adquirir una vivienda digna para mejorar la calidad de vida de los habitantes, la misma que se desarrolla un proyecto de titulación para a través de materiales alternativos obtener un diseño de vivienda a bajo costo, con seguridad y confort haciéndola funcional ya que en la comuna no consta con materiales que se pueda utilizar en una edificación, por aquello utilizaremos materiales alternativos pudiendo minimizar el impacto ambiental y el costo del mismo. Por esto seleccionaremos materiales para una vivienda de interés social cuyo propósito se verá reflejada en la sustentabilidad de la misma vivienda ya sea en factores climáticos, sísmicos, etc. Los materiales que utilizaremos tendrán una óptima condición dentro de las actuales necesidades de la comuna sin tener que exponer o arriesgar las siguientes generaciones.

En la comuna Joa nunca se han desarrollado un plan constructivo rural a dependencia de esto todavía existe algunas viviendas de bajos recursos tenemos que tener en cuenta que es una zona de alto crecimiento, ya sea porque tiene un gran potencial turístico dentro de ella es conocida por tener pozos de agua azufradas que emergen de vertientes volcánicas del chocotete, tiene un aproximado 300 habitantes cuya mayoría trabajan en jipijapa, los habitantes que viven dentro de la comuna trabajan en la agricultura generalmente se dan en épocas de inviernos, cultivan maíz, zapallos, frejol, etc.

Teniendo en cuenta este problema La carrera de ingeniería civil desarrolla un proyecto de investigación “Diagnostico de infraestructura física para fomentar el desarrollo productivo del sitio Joa del cantón Jipijapa” donde de acuerdo a los resultados obtenidos hay falencias habitacional por situación económicas, materiales de construcción con costos muy altos, por consecuencia se procede a desarrollar el actual proyecto de titulación con el propósito de emplear diferentes materiales alternativos que cubran los costos mínimos, con la misma finalidad de dar seguridad y funcionamiento de las viviendas en la Comuna JOA, debidamente aplicando las normas técnicas de los procesos constructivos, teniendo un manejo de diseño en obras civiles, la cual voy a implementar en su construcción, ejecución y su finalización aplicando diferentes metodologías de obras civiles.

1.2 Generalidades

La vivienda popular se puede manifestar en múltiples formas asistemáticas, que a su vez son creadoras de ver el mundo de una visión multifacética que aprovecha las propuestas de la arquitectura. Una vivienda es nuestro refugio contra cualquier circunstancia ya sea en contra de los elementos de la naturaleza, proporcionando abrigo y cobijo a sus habitantes (Gómez, 1999).

La vivienda popular cuando ya ha sido habitada se erige en un muestrario de relaciones sociales, sin embargo, una vivienda únicamente no se constituye por sus límites y sus formas físicas, sino que también hay ciertas extensiones de espacios hacia los lugares donde se habita y donde se interacciona comunitariamente, esto es generando un entorno social y cultural (Gómez, 1999).

Por lo tanto, una vivienda constituye el derecho humano básico. Al final de una declaración universal de los derechos del hombre, por lo que todos tenemos derecho de una u otra manera una forma

de vida adecuada para la salud y bienestar y sobre todo el de la familia incluyendo una vivienda (Díaz, 2015).

1.2.1 Detalles de las Viviendas populares

El diseño de viviendas se debe únicamente responder a las características ambientales y las culturales de los distintos lugares del país. Según la explosión de Carlos Flores reconocido en esta temática de un seminario sobre la materia en el año 2000, dice que el diseño de una vivienda se estará fundamentado en los siguientes parámetros. (T)

- Enraizamiento en la tierra y en el pueblo.
- Adaptación al medio.
- La arquitectura popular rara vez pretende una modificación.
- Ligazón con las tradiciones del entorno con respecto a los materiales.
- Economía.
- Mantenimiento de prototipos con escasas variaciones.
- Predominio del sentido común.
- Sencillez constructiva.
- Enfoque sin perjuicios.

1.2.2 Condiciones de una vivienda

Las condiciones de una vivienda son aquella que debe brindar seguridad, paz y dignidad a los ciudadanos o familiares que se detalla a continuación.

La seguridad de la tenencia: significa que una vivienda no es adecuada si sus propietarios no cuentan con una mayor acogida de

seguridad de la tenencia que les garantiza la protección jurídica contra el desahucio desalojo forzoso, el hostigamiento y otras amenazas.

Debe de tener la disponibilidad de los servicios, materiales, instalaciones e infraestructura: significa que una vivienda no es adecuada si sus dueños no cuentan con el agua potable, instalaciones sanitarias en buenas condiciones, energía para la cocción, la calefacción y el alumbrado, y conservación de alimentos o eliminación de residuos.

Asequibilidad: significa que una vivienda no es adecuada si el costo pone en peligro o dificulta el disfrute de otros derechos humanos por sus ocupantes.

Habitabilidad: significa que una vivienda no es adecuada si no garantiza la seguridad física o no proporciona el espacio suficiente, así como la protección contra el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros riesgos para la salud y peligros estructurales.

Accesibilidad: la vivienda no es adecuada si no se toman en consideración las necesidades específicas de los grupos desfavorecidos y marginados.

Ubicación: la vivienda no es adecuada si no ofrece acceso a oportunidades de empleo, servicios de salud, escuelas, guarderías y otros servicios e instalaciones sociales, o si está ubicada en zonas contaminadas o peligrosas.

Adecuación cultural: la vivienda no es adecuada si no toma en cuenta y respeta la expresión de la identidad cultural (Wikipedia, 2019).

También se tienen algunas condiciones entre estas ser amigable ya sea con entorno y sobre todo confortable, lo principal estar en el rango de ser económica y accesible, y lo primordial ser durable y dar seguridad, y estética, dicha vivienda ser el bien de los hogares, siempre se establece contar con todos los servicios. (wikipedia, 2019)

1.2.3 El espacio en la vivienda

Una vivienda es una manifestación física del espacio que se requiere por el hombre para poder vivir en unión a sus seres queridos (Ramírez, 2018).

Cuando se logra una necesidad básica de la vida se hace una materialización demanda a la inversión de los recursos que son normalmente escasos, ya que obliga a el esfuerzo lo más pronto posible, es ahí que se logra un mayor rendimiento, eficiencia y economía (Ramírez, 2018).

Se deber tener en cuenta los límites que se permitan apreciarla, concebirla, definirla y sobre todo materializarla en el auténtico rango de vivienda social, donde se busca evitar caer en los niveles de la patología, etc. (Ramírez, 2018).

Se sabe que es algo cotidiano y está comprobado que las necesidades habitacionales del poblador no se logran normalmente satisfacer las necesidades con el solo hecho de recibir una vivienda (Ramírez, 2018).

1.3 Calidad de vida

Es habitad o el nivel de habitualidad condicionado por lo factores que hacer de la realización plena de todas las necesidades y las motivaciones, el hombre recibe calidad de vida ya sea en forma interna y personal, además es dinámica ya que evoluciona junto con el hombre y está incluida no solo la construcción de necesidades físicas, sino que están también las intelectuales, emocionales y espirituales (Ramírez, 2018).

La habitualidad se puede definir como calidad de habitad, que obtenemos a partir de adecuación entre el hombre y su entorno (Ramírez, 2018).

Capítulo II

Características de materiales para construcción de viviendas de uso social

2.1 Caracterización de materiales

En cuanto a los materiales de construcción es de gran importancia tener en cuenta de su procedencia, si son de la zona mejor para minimizar la huella ecológica, su calidad, la durabilidad y asegurarse que todos ellos son reciclables, no contaminantes y naturales. El desarrollo progresivo el propietario lo realiza, siempre el bienestar es brindar las herramientas que permitan conocer e identificar dichos materiales que deben cumplir con lo que son las normas técnicas ya sea generando conciencia sobre lo que se va a hacer teniendo la responsabilidad (Rodríguez, 2012).

Los equipos que se van a implementar tienen que ser totalmente naturales y que no imitan gras tóxicos, tienen que ser resistente al agua y al sol para que tenga un tiempo determinado de vida útil, luego de aquellos poder ser reutilizado en otro tipo de composición.

La creación de una vivienda su precio no va a ser superior a la de una construcción convencional ya que dependiendo de materiales elegidos vamos a ver los resultados a menor costo, y los ahorros que se pretende priorizar. Va a ser saludable, sustentable, eficiente y sostenible ya sea a partir de los materiales naturales y autóctonos.

2.2 Hormigón

Un hormigón es una piedra artificial que se encuentra conformada por áridos naturales (arena y grava), que están cementados por la pasta conglomerante hidráulicos (más usados son los cementos), por lo que fragua expuesta al aire como también sumergida en el agua y a temperatura ambiente.

El hormigón como es material pétreo trabaja sin ningún problema a compresión, pero es muy poco apto para trabajar a tracción. Sin embargo, para que funciones en perfectas condiciones a tracción

es preciso hacer la combinación con otro material como son las varillas de acero tales como barras corrugadas que son denominadas armaduras o ferralla, pero también la fibra de vidrio, las grapas de acero, etc.

2.2.1 Componentes del hormigón

Los componentes fundamentales de los hormigones son los que están formadas por:

- El cemento
- El agua
- Los áridos
- Y otros productos ocasionalmente adictivos y adiciones. (Marquínez y Polanco, s.f.).

2.2.2 La calidad del hormigón

Va a depender únicamente de diversos factores ya sea de la materia prima que La habitualidad se puede definir como calidad de habitad, que obtenemos a partir de adecuación entre el hombre y su entorno (Ramírez, 2018).

2.2.3 Tipos de hormigón

Se clasifican según su densidad en:

- Hormigones normales: su densidad está comprendida entre los 2000 y 2800kg/m³.
- Hormigones ligeros: su densidad está comprendida entre los 1000 y 2000 kg/m³.

- Hormigones pesados: su densidad superior está entre los 2800 kg/m³.
- Hormigón ciclópeo: con mampuestos embebidos de dimensiones superiores a los 30cm.
- Hormigón inyectado: se inyecta el mortero en un interior del encofrado donde debidamente se ha colocado el árido grueso.
- Hormigón sumergido: es utilizado para la colocación en fresco debajo del agua.
- Hormigón vibrado: se lo consolida por vibración para hacer la incrementación de su compacidad.
- Hormigón bombeado: a través de la tubería o manguera son impulsado y son transportado de forma continua.
- Hormigón centrifugado: se produce su compactación una vez que ha sido moldeado para someterlo a un proceso de centrifugación.
- Hormigón proyectado: se lanza a gran velocidad habiéndolo conducir el hormigón o mortero a lo largo de un tubo provisto de una boquilla
- Hormigón reforzado con fibras: se dispersan únicamente en su masa, incorporando fibras cortas ya sea amasadas.
- Hormigón seco compactado con rodillo: su mezcla en un estado fresco permite la circulación de rodillos vibrantes que se posibilitan su compactación.
- Hormigón refractario: es capaz de resistir temperaturas elevadas y bruscos cambios de las mismas.
- Hormigón de alta resistencia: la cuidada selección y proporción de los componentes se muestra las características

fundamentales resistentes muy superior a las del hormigón convencional.

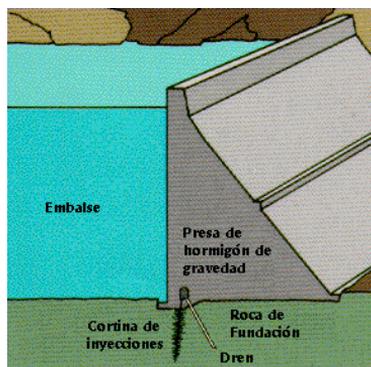
- **Hormigón autocompactante:** sin necesidad de vibración este es capaz de rellenar todos aquellos rincones del encofrado a través de una armadura sin que produzca segregación del árido grueso (Marquínez y Polanco, s.f.).

2.2.4 Clasificación del hormigón

El hormigón según su capacidad resistente se lo clasifican en:

Hormigón en masa: únicamente es apto para resistir esfuerzos de compresión. (Marquínez y Polanco, s.f.).

Gráfico 1. Hormigón en masa.



Fuente: Marquínez y Polanco, s.f.

Hormigón armado: este es apto para resistir esfuerzos combinados de tracción y compresión. Por lo tanto, está provisto de armaduras pasivas ya sea dimensionados y dispuestas en el seno de la masa (Marquínez y Polanco, s.f.).

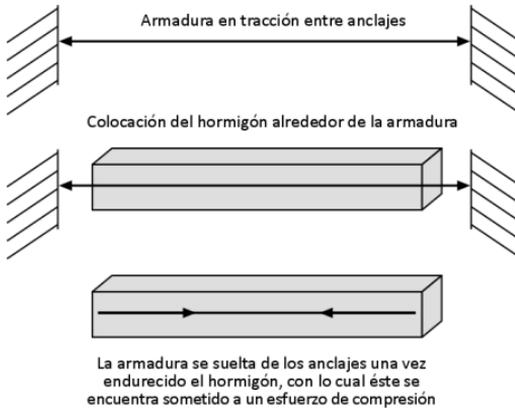
Gráfico 2. Hormigón armado.



Fuente: Marquínez y Polanco, s.f.

Hormigón pretensado: armaduras de acero especial aptas se encuentran sometidas a un esfuerzo de tracción previo a su endurecimiento (Marquínez y Polanco, s.f.).

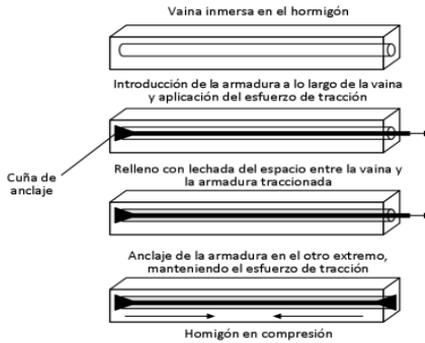
Gráfico 3. Hormigón Pretensado.



Fuente: Marquínez y Polanco, s.f.

Hormigón postensado: los aceros se tensan cuando ya este endurecido el hormigón por lo tanto se lo realiza vertiendo una masa en el encofrado donde se dejan unas vainas. (Marquínez y Polanco, s.f.).

Gráfico 4. Hormigón Postensado.



Fuente: Marquínez y Polanco, s.f.

2.2.5 Propiedades generales

Desde el punto de vista práctico el hormigón presenta dos estados fundamentales: El estado fresco o el estado endurecido. Estos dos estados son sinónimos de dichas fases de colocación en obra y el de uso (Técnica, 2007).

2.2.6 Propiedades del hormigón fresco

Un hormigón fresco es aquel que se forma por una masa heterogénea de fases sólidas, líquidas y gaseosas por lo que se distribuyen de igual su proporción si está bien amasado. Es el que admite ser manipulado para su adaptación a los encofrados previstos. Las

propiedades fundamentales del estado fresco son: la consistencia, la docilidad, la homogeneidad y la masa específica (Técnica, 2007).

2.2.7 Propiedades del hormigón endurecido

Un hormigón endurecido se forma por el árido, la pasta de cemento endurecido y la red de poros abiertos o cerrados y el aire. Es el que ha adquirido la rigidez tal que impide la manipulación sin producir fracturas visibles o no irreversibles, es decir el hormigón endurecido lo adquiere un hormigón a partir del final de fraguado. Las propiedades de este estado son: la densidad, la compacidad, la permeabilidad, la resistencia, la dureza, y la retracción (Técnica, 2007).

2.3 Mortero

El uso del mortero es una mezcla homogénea de un material cementante ya sea el cemento y de un material de relleno ya sea agregado fino o arena y del agua y en ciertas ocasiones de aditivos (Marquínez y Polanco, s.f.).

2.3.1 Mezclado

Un mezclado de los morteros es muy distinto a un mezclado de concreto ya que al no contener agregado grueso tiene la consistencia. Se puede hacer de dos formas ya sea manual dentro de una artesa con un azadón o de otra manera mecánica en una concretará.

2.3.2 Tipos del mortero

Se distinguen dos tipos de morteros que son: los aéreos y los hidráulicos. Los materiales que se los constituyen son: los morteros

calcáreos, los morteros de yeso, morteros de cal y cemento, morteros de cemento (Marquínez y Polanco, s.f.).

2.3.3 Usos del mortero

Pueden tener una función estructural y se puede usar en la construcción de elementos estructurales o en las mamposterías estructural por lo que puede ser de pega o de relleno en las celdas de dichos muros. Hay morteros que no tienen la función estructural por lo cual se destinan a recubrir como pañetes, repellos o revoques.

- Mortero de pega: este tiene cualidades especiales por lo que es diferente a los morteros que son usados para otros fines porque están sometidos a condiciones especiales del sistema constructivo y una resistencia adecuada por lo que se debe absorber los esfuerzos de tensión y compresión.
- Morteros de relleno: estos se usan para llenar las celdas de elementos en mampostería estructural y también debe de tener una adecuada resistencia.
- Morteros de recubrimientos: su función no es estructural más bien de embellecimiento, la plasticidad juega un papel muy importante por lo tanto no requiere una resistencia determinada (Marquínez y Polanco, s.f.).

2.3.4 Propiedades de los morteros en estado plástico

Son los siguientes: Manejabilidad, Retención del agua, Velocidad de endurecimiento.

2.3.5 Propiedades de los morteros en estado endurecido

Son los siguientes: La retracción, adherencia, resistencia, durabilidad y la apariencia.

2.3.6 Dosificación del mortero

Es la relación entre la cantidad de conglomerante y la cantidad de arena. Como conglomerantes se tiene el cemento, el yeso y la cal estos se usan solos o combinados. Se denomina mixto el mortero cuando una mezcla tenga dos o más del mismo.

- Mortero normal: está compuesto por una parte de conglomerante y también por cada tres de arena, lo que hace que rellene los vacíos que hay.
- Mortero magro: dicho volumen de conglomerante es insuficiente para hacer el relleno de los huecos del volumen de la arena empleada.
- Mortero grado: dicho volumen de conglomerante si es superior al de los huecos por lo que presenta la arena (Marquínez y Polanco, s.f.).

2.3.7 Características del mortero

El mortero sus características exigibles son las siguientes:

- Hay que retener el agua para así evitar que sea totalmente absorbida por unos materiales en el contacto.
- Hay que tener resistencia para hacer el soporte de las cargas que han de actuar sobre aquel muro o fabrica.
- La adherencia: a dichas piezas o zonas que solidariza.
- La durabilidad ya sea en concordancia con unas condiciones a las que va a estar expuesto (Marquínez y Polanco, s.f.).

2.4 Zapatas aisladas

Es aquella en el que descansa o recae un solo pilar. Que está encargada de transmitir a través de su misma superficie de cimentación las dichas cargas al terreno. Podemos definir la zapata aislada que es una placa o losa armada según sus dos direcciones principales, que únicamente se apoya directamente sobre el suelo de cimentación. Esta soporta una sola columna y aquellas que únicamente soportan dos columnas contiguas separadas por una junta de dilatación (Cueva, 2017).

Se define como la encargada de transmitir a través de su superficie de cimentación lo que son las cargas al terreno, esto no se necesita junta ya que al estar en el terreno empotrada no se ve afectada a los cambios (Llorens, 2015).

La zapata más conocida como un tipo de cimentación que puede ser superficial profunda o continua, en este caso se empleara zapatas aisladas debido al terreno homogéneo. Las zapatas se construyen en este caso cuadradas echas de concreto, tiene la parte fundamental de transmitir todas las cargas y sus tenciones de la edificación al suelo, Cuando el suelo no es propicio para construir con zapatas se opta por la implementación de pilotes losas de cimentación y pilas para la debida construcción a realizarse (Sánchez, 2009).

2.4.1 Tipos de zapatas

Tenemos varios modelos de zapatas que varían según la función a realizarse puede se da un apoyo o varios, debido a varias construcciones con pilares de variación singular se implementan zapatas aisladas, cuando la construcción lleva pilares que tienen una dimensión mínima entre ellos optamos por zapatas combinadas, cuando tenemos pilares, construcción de hileras y muros implementamos zapatas corridas. (Sanchez, 2009)

Zapatas aisladas: En este caso debido al terreno presenta una calidad óptica implementamos zapatas aisladas porque no excede las cargas del suelo cortante, esta última explicación se realiza mejor en la construcción de los pilares que van en los perímetros fuera de una vivienda. Tenemos las siguientes clasificaciones según el diseño del canto, vuelo y el largo máximo libre permitido:

- Zapatas flexibles o deformables.
- Zapatas rígidas o poco deformables.

Cuando los esfuerzos verticales se encuentran en el centro geométrico de una zapata tenemos las siguientes:

- Zapatas centradas.
- Zapatas colindantes
- Zapatas irregulares.
- Zapatas excéntricas.

Para un buen dimensionamiento en la construcción de una zapata aislada debemos tener en cuenta los requisitos o el estudio de la calidad del suelo y su capacidad portante, estos datos no darán la comprobación del equilibrio del suelo su asentamiento diferencial y su hundimiento.

Dentro de la construcción de una zapata aislada deben ir por separados los cimientos y las diferentes edificaciones ubicadas dentro de un terreno o suelo homogéneo para construir correctamente una edificación siempre deben tener una base totalmente estable cuando se va a construir los apoyos siempre deben guiarse con los datos geotécnicos, pero de ninguna manera hay que alterar el comportamiento del terreno bajo el cimiento.

Debido a distintas variaciones del nivel freático o dependiendo del lugar las bajas temperaturas, para poder tener unos cimientos estables debemos llevar en esta zona, gar a una profundidad optima dependiendo del terreno puede variar. Los datos geotécnicos que hemos recaudado nos darán la información sobre la resistencia a compresión de los diferentes estratos,

por lo que a partir de él es posible decidir el estrato más adecuado teniendo en cuenta la heterogeneidad del terreno y el coste de construcción de los diversos tipos de cimentación. (Sanchez, 2009)

Zapatas combinadas: Cuando no es posible implementar las zapatas aisladas optamos por esta opción de zapata combinadas, es decir cuando un pilar no puede estar ubicado en el centro de la zapata o en las esquinas de los mismo esto puede variar cuando se presenta los momentos flectores o la presión del terreno se utiliza para el vuelco de la cimentación. Es la utilización más común para resolver el hundimiento del terreno. (Sanchez, 2009)

Donde se utiliza zapatas combinada muy frecuentes es cuando los límites de los espacios están en los linderos, para la construcción de esta zapata tenemos que tener un equilibrio totalmente centrado en la viga, esta viga que es la viga de en medio junto con otra zapata construyen una zapata combinada. (Sanchez, 2009)

Zapatas armadas o continuas: Esta zapata se construye dependiendo de los muros o cargas que tienen que estar alineados normalmente en un terreno de baja resistencia alta o media. Cuando una zapata es perimetral siempre conforma los linderos esta soporta los muros y pilares excéntrica-mente la unión entre una zapata y un muro siempre es en forma de una “L” para no invadir o interrumpir un propiedad ajena en caso de que haya en una construcción no dañar aquella. Las zapatas interiores sustentan muros y pilares según su eje y la sección muro-zapata tiene forma de T invertida ya que presentan una ventaja en la distribución de los pesos. (Sanchez, 2009)

2.4.2 Tipos de zapatas aisladas

- De interior es cuando su soporte es de una columna interior de una estructura.
- De medianería es cuando si se trata de una columna del borde de un terreno.
- De esquina es si únicamente se trata de la columna de la esquina de una estructura (Cueva, 2017).

2.4.3 Criterios de diseño

En lo general las zapatas interiores se recomienda que sean de planta cuadrada, esto es para su facilidad constructiva tanto como por su sencillez del modo estructural de trabajo. No obstante, se puede convenir hacer el diseño de las zapatas de planta rectangular cuando sus separaciones entre crujías sean muy diferentes en sus dos sentidos perpendiculares y también haya los momentos flectores en una dirección, únicamente las columnas son de sección rectangular, se cimentaran sus dos columnas contiguos separados por su junta de dilatación y si las condicionantes geométricos lo permiten las zapatas de medianería exclusivamente serán de planta rectangular y sus esquinas de planta cuadrada (Cueva, 2017).

Se hace en consideración estructuralmente rígidas aquellas zapatas cuyo vuelo v en su dirección principal de mayor vuelo sea menor que dos veces el canto h ($v < 2h$) por lo tanto las zapatas se consideran flexibles en caso contrario ($v > 2h$) (Cueva, 2017).

Las zapatas aisladas se pueden unir entre si ya sea mediante vigas de acople horizontal, lo que se tiene como objeto principal evitar desplazamientos laterales. En caso especial se tendrá muy en cuenta la necesidad de vigas de acople horizontal entre sus zapatas en aquellos casos que dicte las normas técnicas. Se recomienda que aquellas vigas de acople horizontal se hacen el diseño para resistir la tensión o compresión de la magnitud igual al 10% a 20% de sus cargas axiales de una columna más cargada que conecta (Cueva, 2017).

Puede ser conveniente hacer la unión de zapatas aisladas en caso especial de medianería y esquina, y a otras zapatas contiguas mediante las vigas de conexión esto es ara resistir momentos aplicados por los muros o las columnas para hacer la redistribución de las cargas y presiones sobre el terreno (Cueva, 2017).

En caso de hacer verter el concreto directamente sobre un terreno sus vigas de acople horizontal o sus vigas de conexión se deberán hacer la consideración de los posibles esfuerzos derivados del asiento ya sea previsto en sus zapatas unidas por ellas. Así mismo es necesario hacer la consideración de los efectos derivados de cualquier otro movimiento relativo que se pueda inducir los esfuerzos sobre las vigas y sobre sus demás elementos de la cimentación unidos por ellas (Cueva, 2017).

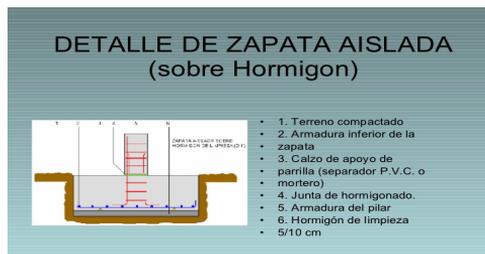
2.4.4 Proceso constructivo para zapata aislada

- Refinado y espolvoreado de las paredes y del fondo hasta la cota del firme.
- Verter el hormigón
- La disposición de sus armaduras sobre calzos que aseguran el recubrimiento y que serán tatos como se los necesiten para así mantener la horizontalidad de las armaduras.
- Capa de hormigón de esta será de unos 15cm, y el recubrimiento será tal cual que la armadura dicte más de sus 10cm del hormigón de limpieza.
- Fijar a la parrilla a los enanos de arranque del pilar.
- La colocación y el fijado de sus armaduras de las vigas de atado, riostras o centradoras.
- Vertido del hormigón para la fundición.
- Curado a base de riegos ya sea 3 veces diarias durante aproximadamente la primera semana (Marulanda, 2008).

2.4.5 Detalles zapata aislada (sobre hormigón)

1. El terreno compactado.
2. Armadura inferior de la zapata.
3. Calzo de apoyo de parrilla (separador de P.V.C. o de mortero)
4. Junta de hormigonado.
5. Armadura del pilar.
6. Hormigón de limpieza 5/10cm. (Marulanda, 2008).

Gráfico 5. Sobre hormigón.

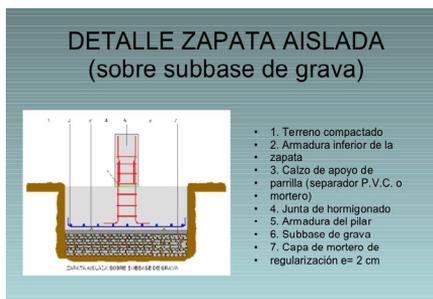


Fuente: (Marulanda, 2008).

Detalles zapata aislada (sobre subbase de grava)

1. El terreno debe de estar compactado.
2. Armadura inferior de la zapata.
3. Calzo de apoyo de parrilla (con un separador de P.V.C. o del mortero)
4. Junta de hormigonado.
5. Armadura del pilar.
6. Subbase de grava.
7. Capa de mortero de regularización $e = 2\text{cm}$. (Marulanda, 2008).

Gráfico 6. Sobre subbase de grava



Fuente: (Marulanda, 2008).

2.4.6 Diseño de zapatas aisladas

Dentro del diseño de una zapata tenemos que su fundición es de una manera rígida y por aquello no sufre deformación en el suelo. Para la construcción de esta debemos de considerar las presiones que trasmite el suelo no nos debe importar el tipo del mismo porque se va a fundir, se tiene que tener en cuenta las presiones que nacen del tipo de suelo cada una de estar variaciones de vez en cuando se puede dejar sin tomar en cuenta, ya que la influencia de las fuerzas y los momentos de los diseños son los mismos (Sánchez, 2009).

Gráfico 7. Diseño de zapatas aisladas.

*Fig.2 Diagrama de presiones*

Fuente: Sánchez, 2009.

2.5 Espuma flex

Es material plástico con su textura esponjosa, las sigas de la espuma flex o poliestireno son EPS, sin embargo un 98% de su volumen es aire y el otro 2% es materia sólida, este se forma por un proceso con una máquina de energía térmica, si aumenta su temperatura también aumenta su volumen ya sea mediante un agente expansor que únicamente a su vez se ingresa aire a una masa del poliestireno, por lo tanto se lo ubica en el campo del envase y del embalaje ya sea utilizado para diferentes actividades (Viera Arroba, 2016).

En cierto caso en últimos años se ha abierto campo en lo que es en el sector de construcción ya sea que se debe a su uso principalmente como un aislante térmico y acústico, es utilizado para base del hormigón proyectado en las paredes prefabricadas y también en bloques recuperables para el alivianamiento en las losas, etc. Para hacer un uso de la espuma flex como un agregado se necesita que esté libre de las grasas, los sales, y de materia orgánica, entre otros por lo que podrían afectar una resistencia del hormigón (Viera Arroba, 2016).

2.5.1 Obtención y clasificación de espuma flex

La espuma flex o poliestireno es material únicamente preferido para hacer empaques electrodomésticos de los aislantes, y de embalajes de los alimentos e incluso es usado para el mismo empaque, el ciclo de vida para ese propósito es muy reducido es decir corto pero al momento de llegar a su destino no es más utilizado y el sitio donde va ya ese material son a los dicho botaderos ya sea ocupando un 40% del volumen de relleno o en su defecto incinerado, es por esta misma razón que en otros países se han optado por el famoso reciclaje para así dar como una forma de mitigación al impacto ambiental que hace que envuelve dichos desechos (Viera Arroba, 2016).

Después de la recolección de piezas de la espuma flex que se usan como empaque de los electrodomésticos y de la comida, estás su tamaño se reduce ya sea triturándolas en el molino de cuchillas usando una malla de 60cm x 60cm con unas perforaciones de 4mm, de modo que pasaran las partículas de menor o igual tamaño (Viera Arroba, 2016).

La espuma flex o poliestireno se distinguen en dos categorías que son:

- La **espuma fina** que normalmente se utiliza en los platos desechables, en los embalajes de carne, y en frutas o verduras em algunos supermercados. Esta espuma fina debe de pasar por el proceso de lavado, el secado y el triturado, esto es con el fin de ser reutilizado en un hormigón como agregado.
- La **espuma gruesa** que normalmente se lo usa como material amortiguador en embalajes de los electrodomésticos y de otros productos frágiles se debe con un granulado de 2 – 4mm. Esta espuma gruesa se lo puede recuperar únicamente en el proceso completamente manual, ya sea rompiéndolas en sus gránulos y de modo que después es utilizándola con un agregado. La espuma

gruesa sin embargo puede pasar por el proceso de semi-mecanizado. Lo cual consiste en que se rompe sin el calor y después se riega con tritura y el agua (Viera Arroba, 2016).

2.5.2 Propiedades de la espuma flex

Sus propiedades principalmente son:

- La densidad: estos son muy ligeros y también resistentes se considera que la densidad va entre los 8 a 55kg/m³ lo que significa que resulta ser muy liviano por lo que se considera el peso del hormigón que va desde los 2200 hasta los 2300kg/m³.
- La resistencia mecánica: esta se hace el evaluó ya sea por medio de las propiedades de resistencia a la compresión que es para una deformación del 10% del espesor y de la resistencia a la flexión y de la resistencia a la tracción y también el de la resistencia a la cizalladura o esfuerzo cortante.
- El aislamiento térmico: los productos y los materiales de la espuma flex se presentan con excelente capacidad de aislamiento térmico se debe a que posee aire ocluido dentro de una estructura celular que está conformada por el poliestireno ya sea frente al calor y al frío.
- La absorción: el poliestireno expandido no es material higroscópico. E incluso está sumergiendo el material completamente en el agua ya que los niveles de absorción son mínimos, por lo tanto, sus valores oscilan desde 1% y un 5% en volumen.
- La estabilidad frente a la temperatura: este su rango de temperatura en lo cual se vean afectadas las propiedades del material no carece de limitación por un extremo in-

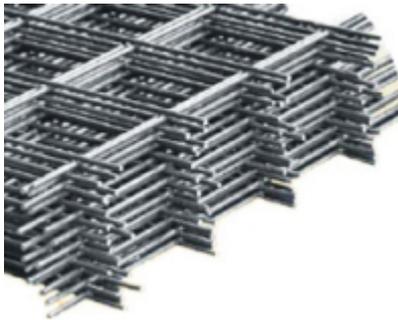
ferior. En caso contrario a un extremo superior donde su límite de la temperatura para el uso de esta se encuentra entre los 100 grados centígrados siempre y cuando sea corta su duración y también alrededor de unos 80 grados centígrados ya sea en forma continua y sometándolo a dicho material a la carga de 20Kpa.

- El comportamiento frente a factores atmosféricos: este la radiación ultravioleta se produce un efecto negativo en la espuma flex por lo que al estar en forma prolongada la espuma flex bajo una acción de luz UV, la superficie hace un cambio por lo que se amarillea volviéndola frágil y del viento hacen que logren erosionarla (Viera Arroba, 2016).

2.6 Malla electrosoldada

Es un panel electrosoldado que está formado por unas varillas lisas o corrugadas ya sea en diferentes diámetros que están dispuestas perpendicularmente formando recuadros regulares de 10 a 50cm. Por lo tanto, esta participa de las características físicas y mecánicas de la varilla trefilada. (Adelca, s.f.).

Gráfico 8. Malla Electrosoldada.



Fuente: (Novacero, s.f.).

2.6.1 Usos

Se lo usa como refuerzo estructural en los muros, en pavimentos, en las piscinas, en canchas y cisternas, etc. Y artesanalmente se lo utiliza en cerramientos, en la decoración y en canastos. (Adelca)

2.6.2 Ventajas y beneficios

- En menor tiempo de la instalación del material.
- Es mayor en su rapidez en cuanto a la ejecución de las obras.
- Su máxima calidad en la obra, ya que sus uniones se aseguran el exacto posicionamiento de las barras, por lo que se encuentra disminuyendo la cantidad de los controles.
- Se utilizan en cualquier tipo de la estructura plana o no plana ya sea mediante su doblado en las sencillas maquinas dobladoras.
- Su adherencia efectiva al concreto por las uniones sólidos (Bekaert, s.f.).

2.6.3 Normas técnicas

NTE INEN 2209 (ecuatoriana) Malla electrosoldada para el refuerzo de hormigón, que están elaboradas con los alambres de acero y se encuentran conformados en el frío.

ASTM 185 (americana) es una malla electrosoldada lisa para hormigones armados.

ASTM 497 (americana) es una malla electrosoldada para hormigones armados. (Adelca)

Gráfico 9. Especificaciones técnicas.

DENOMINACIÓN	DIÁMETRO		ESPACIAMIENTO		NÚMERO DE VARILLAS		Peso kg.
	Longitudinal mm	Transversal mm	Longitudinal cm	Transversal cm	Longitudinal Unidades	Transversal Unidades	
3,5 - 15	3,5	3,5	15	15	16	42	15.154
4 - 10	4	4	10	10	24	62	29.502
4 - 10 4 - 05	4	4	10	5	20	59	17.543
4 - 15	4	4	15	15	16	42	19.826
4 - 20	4	4	20	20	12	31	14.751
4,5 - 15	4,5	4,5	15	15	16	42	25.080
4,5 - 30	4,5	4,5	30	30	8	21	12.540
5 - 10	5	5	10	10	24	62	46.052
5 - 15	5	5	15	15	16	42	30.948
5 - 20	5	5	20	20	12	31	23.026
5,5 - 10	5,5	5,5	10	10	24	62	55.760
5,5 - 15	5,5	5,5	15	15	16	42	37.472
5,5 - 20	5,5	5,5	20	20	12	31	27.880
5,5 - 25	5,5	5,5	25	25	10	25	22.846
6 - 10	6	6	10	10	24	62	66.334
6 - 15	6	6	15	15	16	42	44.578
6 - 20	6	6	20	20	12	31	33.167
7 - 15	7	7	15	15	16	42	60.658
7 - 20	7	7	20	20	12	31	45.131
8 - 15	8	8	15	15	16	42	79.230
8 - 20	8	8	20	20	12	31	58.951
10 - 15	10	10	15	15	16	41	122.33
10 - 20	10	10	20	20	12	31	92.116
12 - 20	12	12	20	20	12	31	132.64

Fuente: Adelca, s.f.

Gráfico 10. Pedidos especiales.

PEDIDOS ESPECIALES

CARACTERÍSTICAS	MALLA LISA	MALLA CORRUGADA
DIÁMETRO	entre 3 y 12 mm	entre 4.0 y 12 mm
LONGITUD TOTAL	hasta 8 m	hasta 8 m
ANCHO TOTAL	hasta 2,40 m	hasta 2,40 m
ESPACIAMIENTO LONGITUDINAL*	desde 10 cm	desde 10 cm
ESPACIAMIENTO TRANSVERSAL*	desde 10 cm	desde 10 cm
LÍMITE DE FLUENCIA	min. 5000 kg/cm ²	min. 5000 kg/cm ²
RESISTENCIA	min. 5500 kg/cm ²	min. 5500 kg/cm ²

Grado 50

*Para diámetros superiores a 7mm los espaciamientos longitudinales y transversales serán mínimo de 15cm y para el diámetro 12mm los espaciamientos serán mínimo de 20cm

Fuente: Adelca, s.f.

2.7 Acero

Para nuevas construcciones de vivienda se utiliza el acero para remplazo del hormigón, esta es una tendencia en la actualidad por su rápida construcción y bajo costo, utilizado el acero en columnas,

vigas el tipo de unión es por medios de pernos o soldaduras para tener una unión mucho más estable entre material. Si construimos con acero podemos dar cualquier tipo de diseño a nuestra vivienda en algunos casos se utilizan los container para poder diseñar una vivienda que solo basta tener un buen modelo para implementarla.



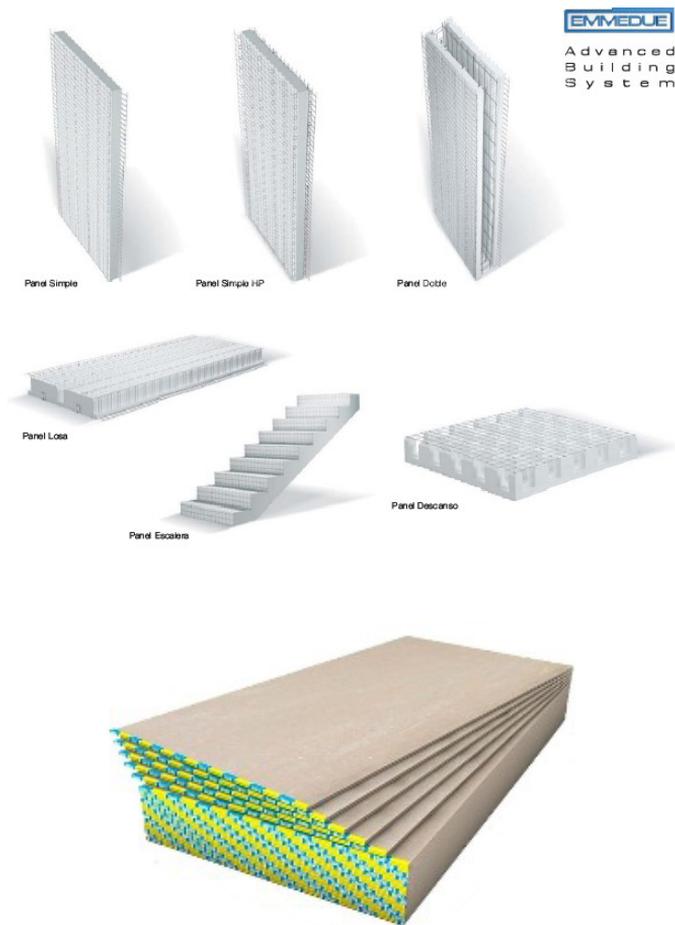
2.7.1 Recubrimiento con panel de yeso

El yeso va tomando una alternativa en la hora de construir aquella disminuye los principales problemas de limpieza y el tiempo en la implementación de la vivienda sea para casas familiares particulares o de vivienda de uso social este componente brinda las siguientes características:

- Resistente a los esfuerzos.
- Impermeable.
- Aislante acústico y térmico
- No inflamable.

Se utiliza en la colocación de cielos rasos también se puede utilizar como paredes para remplazar los ladrillos y cemento, Tenemos un material que se basa en la mezcla de papel con cemento este tipo de material se creó hace más de 100 años.

Sistema EMMEDUE



2.8.1 Características del producto

Principalmente funciona como muros estructurales o de división básicamente forma una estructura para la construcción, cuenta con revoque en ambos lados, los tabiques, las paredes todo esto se utiliza en edificios nuevos o de rediseños de edificaciones estos paneles tienen un espesor mínimo de 4 cm con revoque aproximado de 2,5cm es decir de 1,5cm entre malla y dentro de su característica a la compresión tiene 250dN/cm² este papel es también utilizado en zonas de alto riesgo sísmico, no bastando aquello se utilizan en losas o entrepisos de luces hasta 4 metros. Aquí detallamos las especificaciones del material:

- Malla de alambre en acero galvanizado
- Alambre de acero longitudinal \varnothing 2,3 o 3,5 mm cada 65 mm.
- Alambre de acero transversal \varnothing 2.3 mm cada 65 mm.
- Alambre de acero de conexión \varnothing 2,4 mm (cerca 72 por m²)
- Densidad de la plancha de poliestireno 15 Kg/m³
- Espesor de la plancha de poliestireno de 4 a 20 cm.
- Espesor de la pared terminada variable, de 11 a 27 cm.

Proceso constructivo



Pines de Anclaje

Se trazan los ejes estructurales y con un tira línea se marca el espesor del panel a utilizar y sobre la marca se realizan las perforaciones para colocar con epóxido el pin de anclaje.



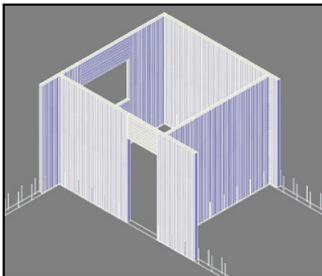
Cortes y Unificación



Montaje de Paneles

Método 1.

Iniciar en una esquina y luego continuar en los dos sentidos. Cuidando mantener los ángulos del proyecto. Si se sigue este método conviene ir cerrando habitaciones.



Método 2.

Se puede iniciar en una línea de paneles y cada vez que se encuentre una pared perpendicular se coloca el primer panel para ayudar a sostener el muro largo.



Uso de grapas galvanizadas para la fijación de mallas de refuerzo con grapadoras manuales.

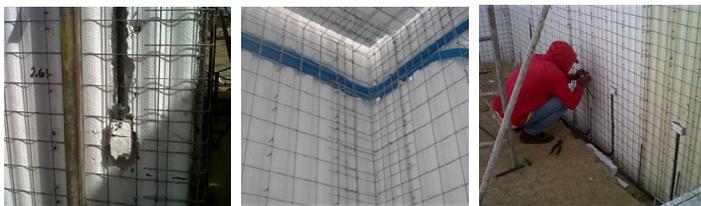


Colocar mallas planas, angulares y tipo “U” en los lugares de requerimiento estructural.



Tipo de Canalizaciones

Canalizaciones eléctricas.



Canalizaciones sanitarias.



Ademo y Apuntalamiento

El ademo y apuntalamiento de las paredes, deben estar colocados H/1.20m y L/1.60m, garantizando que el muro de paneles tenga la fijación requerida y el plomo adecuado para proceder con la aplicación de revoque estructural.





El poliestireno (EPS): El elemento base del sistema constructivo es un panel de poliestireno expandido autoextinguible, oportunamente moldeado que desempeña la función sea de encofrado desechable sea de capa aislante. El EPS (poliestireno expandido sinterizado) está compuesto por carbono, hidrogeno y por el 98% de aire. Se crea a partir de la polimerización del estireno, monómero que se obtiene del petróleo y que está presente también en alimentos comunes (ej.: trigo, fresas, carne, café). Este últimos antes de ser expandido se presenta bajo forma de pequeñas perlas transparentes.

El espesor, el perfil y la densidad del ánima de poliestireno de los paneles emmedue pueden variar en función de las necesidades específicas. La densidad mínima normalmente utilizada es de 15 kg/m^3 .

Amplia elección de acabados: Las paredes realizadas con paneles emmedue se pueden completar, a nivel de acabado, sea aplicando un revestimiento a espesor directamente sobre el revoque en bruto o, en alternativa, pinturas tradicionales sobre el revoque alisado. Por lo tanto, es posible utilizar cualquier tipo de revestimiento sin ninguna excepción.

Con EMMEDUE® para el confort del ser humano y compatibilidad con el ambiente.—El organismo arquitectónico ha de ser evaluado en su ciclo de vida completo; a tal efecto, las construcciones emmedue demuestran todas las ventajas ecoeficientes y económicas consideradas y evaluadas en el arco de su ciclo de vida completo. Por lo tanto, el poliestireno presente en el interior del panel emmedue ha de ser evaluado en la globalidad de su ciclo de vida para comprobar que éste tiene una menor incidencia sobre el ambiente respecto a otros aislantes naturales.

La sostenibilidad del EPS

El poliestireno expandido sinterizado (o EPS) es, sin dudas, un líder en cuanto a respeto ambiental:

- Es **SEGURO**: no despidе sustancias tóxicas o nocivas y es totalmente inerte. No contiene clorofluorocarburos (CFC) ni hidroclofluorocarburos (HCFC). Además, no conteniendo material orgánico inhibe el crecimiento de microorganismos y mufas. Las características mecánicas y térmicas están abastecidas para la completa y vital duración del edificio según la región donde se construye. No sufre daños permanentes si se expone a vapor o humedad.
- Es **RECICLABLE**: durante su producción no se producen desperdicios. El proceso productivo del panel emmedue persigue la optimización del corte de este para reducir los

desechos al mínimo. Los eventuales residuos de EPS se reciclan directamente en la misma planta de producción.

- NO es TÓXICO: No provoca daños para la salud de quien lo produce o instala.
- Es AUTOEXTINGUIBLE: El EPS utilizado para los paneles emmedue es de tipo autoextinguible, es decir, una vez eliminada la causa de detonación, el material no produce llamas ni tampoco continúa a quemar.

El costo ambiental para producir el poliestireno expandido es mínimo si se relaciona a la cantidad de energía que se ahorra durante la vida completa de un edificio correctamente aislado con los paneles emmedue.

2.9 Techos

Son estructuras de soporte que tienen anclajes y roóulas de movimiento entre estas son las siguientes:

- Cerchas metálicas (ya sean tubular, perfilera en "C" y la celosía) o de madera, estructuras tridimensionales entre otros.
- Las correas de soporte de dicho recubrimiento tienen su distancia según las especificaciones técnicas del material de recubrimiento.
- Los recubrimientos múltiples son los fibrocementos, las metálicas de barro entre otros.
- Los cielorrasos son adheridos o colgantes y las alternativas son múltiples.
- Los canales y bajantes de las aguas lluvias. (Robledo, 2012)

2.10 Correa tipo C

Es un perfil en 6m de longitud ya sea de diferentes medidas y espesores. (S.A., 1957)

Beneficios

- Sus geometrías son definidas.
- Sus rangos de tolerancia son reducidos.
- Sus espesores son exactos.
- Los extremos son cortados en cizallas ya sea para evitar los accidentes en el proceso de transporte y la manipulación.
- La longitud a medida varía según la necesidad de los clientes esta entre 1m hasta los 12m.
- Los perfiles G son para armado de las estructuras emperradas.
- Los perfiles galvanizados son para evitar recubrimientos anticorrosivos posteriores.
- Esto se lo puede aplicar para las viviendas, los galpones, las iglesias, las escuelas, las estructuras en general para las viguetas, vigas y columnas y entre otros (S.A., 1957).

Capítulo III

Análisis de vivienda popular de interés social utilizando materiales alternativos para la comuna Joa del Cantón Jipijapa

El actual proyecto se basa en el diseño de una vivienda de interés social que va a implementar la utilización de materiales alternativos que brinden comodidad y seguridad que tiene la iniciativa en el sector de Joa vía a Puerto Cayo del canto Jipijapa, dentro de este diseño se basara en una vivienda totalmente funcional y sobre todo dar seguridad ya que en esos momentos la mayoría de las construcciones no brindan o presentan estas irregularidades en las normas técnicas, los datos recaudados ayudaran a dar una solución a este problema a las diferentes familias de bajos recursos.

3.1 Población y muestra

3.1.1 Población

La población es un objeto de estudio en la comuna Joa vía Puerto Cayo del Cantón Jipijapa, el cual tiene un aproximado de 452 habitantes que reside en esta comunidad.

3.1.2 Muestra

Se realizó el estudio de suelo dentro de la comuna Joa donde se diseñará las viviendas.

3.2 Métodos de Investigación

Los procesos aplicados en esta investigación derivan del método o metodología APLICADA, ya que esta pretende la organización del diseño de una vivienda de interés social, la cual permite una mejor calidad de vida a los comuneros la comuna Joa.

Este estudio se implementó en el periodo 2019, cada resultado de este análisis nos brindó los datos reales de esta comunidad, siendo un estudio de retrospectiva y a las veces prospectivas porque se analizó cada punto de vista de los diferentes intereses sociales.

Dentro del lugar, se aplicó una investigación de CAMPO, basada en el estudio de suelo realizado en la comuna JOA del cantón Jipijapa.

Se utilizó el método de estudio CIENTIFICO basado en los análisis inductivos y deductivos ya que aquel pretende la observación y el análisis de todas la condiciones y normas técnicas que se debe basar para la construcción de una vivienda, basado en su estudio de suelo.

Una vez recaudada toda esta información donde se aplicaron los diferentes procedimientos y métodos estadísticos para la elaboración de gráficos poblacionales y de distintos intereses sociales dando los análisis cuantitativos y cualitativos para así poder garantizar un excelente trabajo investigativo.

3.3 Técnicas

Recopilación Bibliográfica. – Durante el proyecto investigativo se logró recoger toda aquella información de fuentes primarios secundarias considerando los distintos criterios generales y específicos sean escritos o digitales recomendando el tipo de diseño en documentos escritos, publicaciones, retratos entre otros.

Observación Estructurada. – Se llenó una parte de información en un cuadernillo de notas que fue tomándose día a día en el campo y fotografías para avalar los datos desarrollados en el actual proyecto de titulación

Observación Directa. – Se realizó visitas técnicas en el sitio donde se implementará la construcción de las viviendas pudiendo notar el estado actual del mismo.

Encuestas.–Se realizaron encuestas a distintos pobladores donde se recopiló datos reales para brindar una mejor propuesta en mi proyecto de titulación.

3.4 Materiales

Los materiales por utilizar en el diseño de la vivienda de interés social son los siguientes:

- Hormigón
- Rieles
- Techo
- Mallas electro soldada
- Mallas galvanizadas
- Plancha emmedue
- Espuma flex

Estos materiales elegidos son de costos económicos, reciclables y alternativos.

3.5 Instrumentos

- Nivel
- Mira
- Flexómetro
- Cámara fotográfica
- Gps
- Computadora
- Fotocopias

3.5.1 Software

- Google Earth
- AutoCAD

3.6 Análisis de suelo del sitio Joa para la vivienda de uso social

3.6.1 Diagnosticar el sector de investigación

En la comuna Joa se realizó un recorrido con la presidenta de esta comunidad Luz Quimis, donde obtuvimos el número de habitantes los cuales fueron aproximadamente 452 habitantes, fuera de las casas no habitadas, este sector aparte de ser un atractivo turístico por sus volcanes, como el Chocotete, brinda la salida de sectores aledaños.

Se extrajo una muestra de suelo aproximadamente a 1.2 metros de profundidad donde se obtuvo el tipo de suelo basándonos en la clasificación ASTM, para demostrar lo obtenido se anexan los siguientes cálculos.

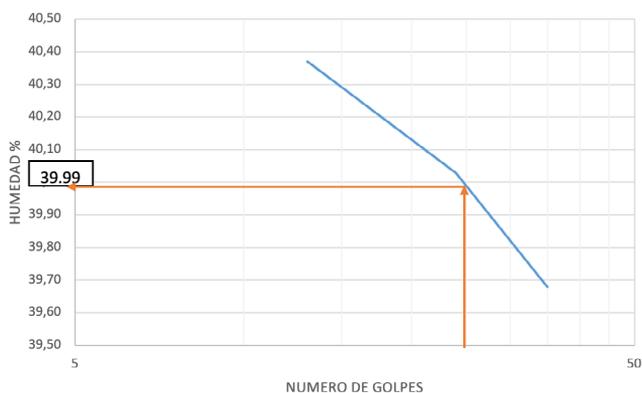
Tabla 1. Límites de consistencia.

No. Tara	No. Golpes	Peso Húmedo +Tara	Peso Seco +Tara	Peso De Tara	Peso Del Agua	Peso Del Suelo Seco	W%	% Pro-medio
HUMEDAD NATURAL								
x4	—	67,94	63,22	21,02	4,72	42,2	11,18	12,44
x15	—	66,16	60,85	20,98	5,31	39,87	13,32	
x8	—	67,04	61,85	21,36	5,19	40,49	12,82	
LÍMITE LÍQUIDO								
x4	13	40,7	35,04	21,02	5,66	14,02	40,37	29,66
x15	24	51,38	42,69	20,98	8,69	21,71	40,03	
x8	35	47,48	40,06	21,36	7,42	18,7	39,68	
LÍMITE PLÁSTICO								
Rm 69	—	7,70	7,57	7,14	0,13	0,43	30,23	29,66
Kf	—	8,04	7,83	7,12	0,21	0,71	29,58	
C3	—	7,58	7,44	6,96	0,14	0,48	29,17	

$$LI = 39.99\% \quad LP = 29.66\% \quad IP = 39.99 - 29.66 = 10.33\%$$

Fuente: Elaborado por el autor.

Gráfico 11. Número de Golpes.



Fuente: Elaborado por el autor.

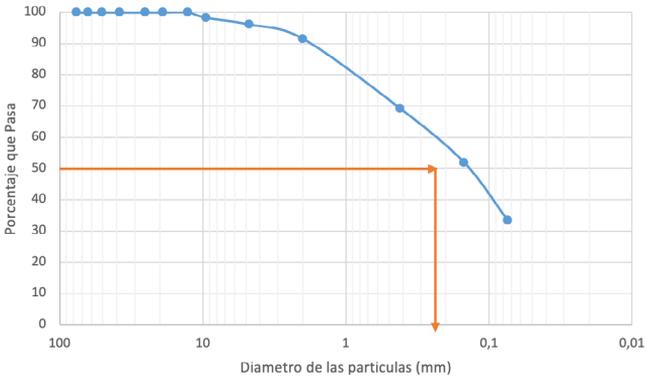
Tabla 2. Clasificación de suelos.

PROYECTO:	JOA				
OBRA:				
LOCALIDAD:	COMUNA JOA				
MUESTRA:					
PESO DE LA M. HUMEDA	745 gr				
PESO DE LA M. SECA	662,58 gr				
TAMIZ No	DIAMETRO (mm)	PESO RETENIDO PARCIAL (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% PASA
3"	76,2	0	0	0	100
2.1/2"	63,5	0	0	0	100
2"	50,8	0	0	0	100
1,1/2"	38,1	0	0	0	100
1"	25,4	0	0	0	100
3/4"	19,1	0	0	0	100
1/2"	12,7	0	0	0	100
3/8"	9,52	11,2	11,2	1,69	98,31
No 4	4,76	14,19	25,39	2,14	96,17

10	2	30,17	55,56	4,55	91,61
40	0,42	147,53	203,09	22,27	69,35
100	0,149	115,78	318,87	17,47	51,87
200	0,074	122,46	441,33	18,48	33,39
PASA No 200		221,25	662,58	33,39	0,00
SUMAN		662,58		100,00	

Fuente: Elaborado por el autor.

Gráfico 12. Curva Granulométrica



D60: 0.23 D30: no hay D10: no hay

Fuente: Elaborado por el autor.

El coeficiente de curvatura es:

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{(D_{10} * D_{60})}$$

Cc = El coeficiente de curvatura no se puede calcular porque no presenta D₃₀ ni D₁₀.

El coeficiente de uniformidad es:

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

Cu = El coeficiente de uniformidad no se puede calcular porque no presenta D_{10} .

Clasificación de suelos utilizando el sistema ASTM.

1. Porcentaje de suelo que pasa el tamiz N° 200 = 33.39%

- Porcentaje de gruesos retenido hasta el tamiz N° 200 = 100 – 33.39 = 66,61 % > 50% (ver tabla de clasificación)

Se trata de un suelo de **grano grueso**.

2. Total de suelo grueso = 66,61 %

- Porcentaje del suelo que pasa el tamiz N° 4 = 96,17 %
- Porcentaje de suelo grueso que pasa el tamiz N° 4 = 96,17%–33,39% = 62,78%
- Fracción Gruesa que pasa el tamiz No 4

$$66.61 \dots\dots\dots 100\%$$

$$62,78 \dots\dots\dots X$$

$$X\% = \frac{62,78 \times 100}{66,61} = 94,25\% > 50\% \text{ (ver tabla de clasificación) SI}$$

Indica que se trata de **Arenas**.

3. clasificación basada en el porcentaje que pasa el tamiz No 200

- El 33,39% pasa el tamiz N° 200 (**Ver tabla de clasificación**)

Más del 12% pasa por el tamiz 200 el suelo puede ser SM, SC.

4. Comparación del Cu y Cc con los indicados en la tabla de clasificación.

Cu= No se puede calcular (**Ver tabla de clasificación**)

Cc=No se puede calcular (**Ver tabla de clasificación**)

No se cumplen las 2 condiciones para SW

5. Relacionar posición con respecto a la línea "A" o el Valor IP

LI = 39.99% LP = 29.66% IP = 39.99-29.66=10.33%

6. obtención de la denominación típica de acuerdo con los límites atterberg.

LI = 39.99%

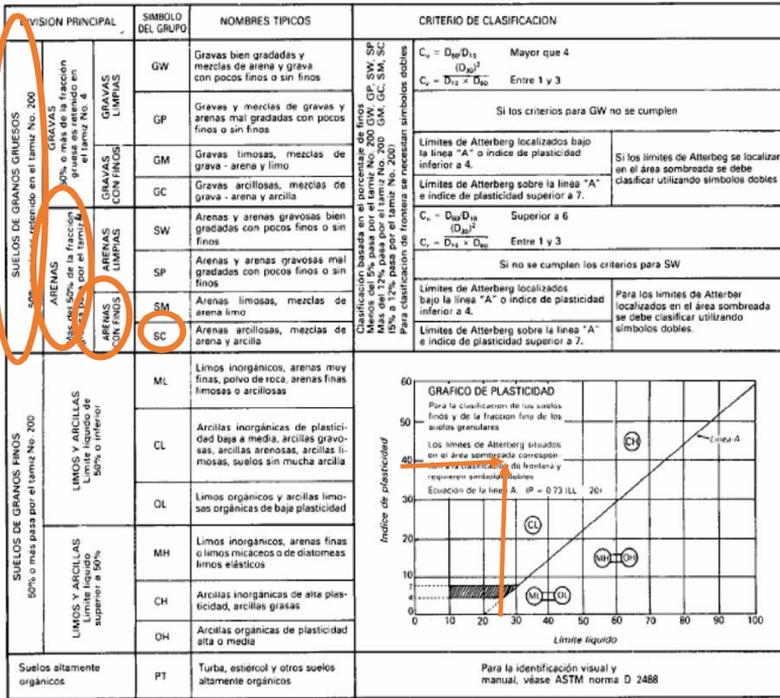
LP = 29.66%

IP = LI-LP

IP = 10.33% > 7 **OK**

De acuerdo con el gráfico de plasticidad nuestro suelo corresponde a: Un suelo Tipo C por lo que nuestro suelo es SC = arenas arcillosas mezclas de arena y arcilla.

Gráfico 13.



3.7 Tipos de materiales a utilizar para generar seguridad en el diseño de la vivienda de interés social

Hormigón: este es un material de excelencia por lo cual se va a utilizar para la cimentación en tal caso se usará el $f'c = 210 \text{ kg/cm}^3$. Hacer el hormigón no tiene mucha más dificultad que hacer una masa de cemento, ya que bastará con añadir un ingrediente más: la grava y arena.

Mortero: se lo aplica para hacer el recubrimiento interior y exterior lo cual tendrá de un acabado de calidad y durabilidad aceptables. Su proporción de la mezcla es de 1:2 1/2 (cemento y arena) aplicado en dos capas.

Cimentación: se usa una cimentación corrida con zapata aislada que está apoyada sobre un relleno compactado de 50cm. Esta cimentación tiene un sobre cimientado de 12cm que este fundido simultáneamente con la zapata y sobre lo cual se asientan dichas paredes de la vivienda. Además, su sobre cimientado su función es de servir como apoyo y amarre a los paneles con la cimentación, aislándolos del nivel del piso y sirviendo de barrera contra la humedad.

Techo: Va a ser de zinc, ya que únicamente depende del clima de la zona del Cantón Jipijapa.

Sistema Emmedue: para viviendas sociales emmedue quiere hacer permitir una construcción de las comunidades donde no haya la razón de existir y la recualificación de las zonas que va a constituir una fuente de conflictividad y marginalidad. Este es capaz de hacer la combinación de la economía y la eficiencia logística del proceso de la construcción, ya que garantiza altos estándares de la calidad y el incomparable confort ambiental. Las ventajas del sistema constructivo avanzado emmedue son que garantiza el aislamiento térmico, rapidez de instalación, resistencia a los ciclones, compatibilidad con otros sistemas constructivos, amplia elección de acabados, versatilidad, conveniencia económica, resistencia al fuego, ahorro energético, resistencia a los sismos, resistencia a las explosiones, resistencia a la carga. Por lo tanto, el corazón del sistema es un panel emmedue de poliestireno expandido es decir modular, no prefabricado, se encuentra encerrado entre las dos mallas de acero galvanizado que se completa en la obra.

Dentro del ámbito de los sistemas constructivos este es uno de los más ingeniosos por contar con un ámbito sísmico resistente que ha logrado alcanzar un prestigio, considerable a través de todas sus experiencias logradas en el campo dependiendo del tiempo que ha transcurrido.

Los componentes: El elemento base del sistema constructivo es un panel modular constituido por dos redes de acero galvanizado electrosoldadas, unidas entre ellas por medio de conectores, con intercalada una placa de poliestireno expandido oportunamente moldeada. Producido industrialmen-

te, el panel se ensambla y revoca en obra con hormigón proyectado. Con una amplia gama de elementos estructurales (paredes, pisos, techos, escaleras y tabiques), los edificios son totalmente realizables con el mismo sistema constructivo, lo que le permite optimizar las fases de suministro, tiempos de entrega y el personal.

Elementos Básicos del Sistema Constructivo con Tecnología Emmedue

Placa de poliestireno: EPS (Poliestireno expandido sintético)
Espesor y densidad variables.

Malla de acero galvanizado con elevada resistencia a la tensión.

Conectores electrosoldados transversalmente de $\Phi 3$ mm (min. 60 por m²).

Solapa de traslape.

Revoque estructural: Primera capa de mortero lanzado de 15 mm de espesor, como cobertura del acero sobre las dos caras del panel.

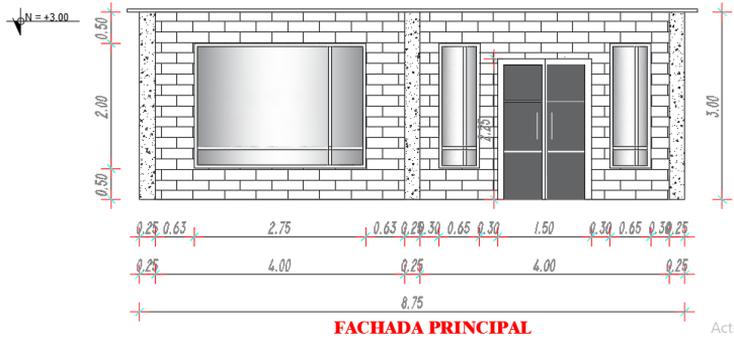
Segunda capa de mortero lanzado de 10 mm de espesor, acabado liso o corrugado.

Proceso Constructivo: El proceso constructivo empieza con las fundaciones. Las fundaciones dependerán de las condiciones de los valores de cálculo del suelo, siendo normalmente la solución más conveniente viga continua o una losa de cimentación ya que las cargas que llegan al terreno son lineales.

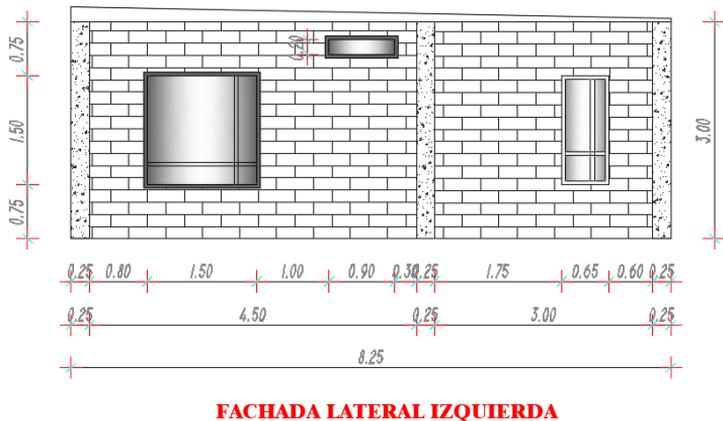
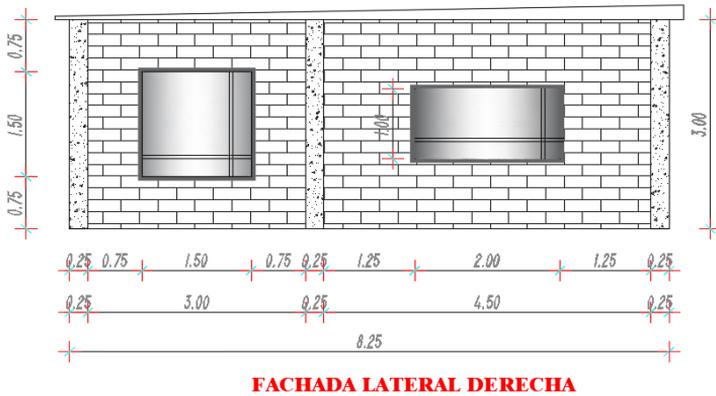
Capítulo IV

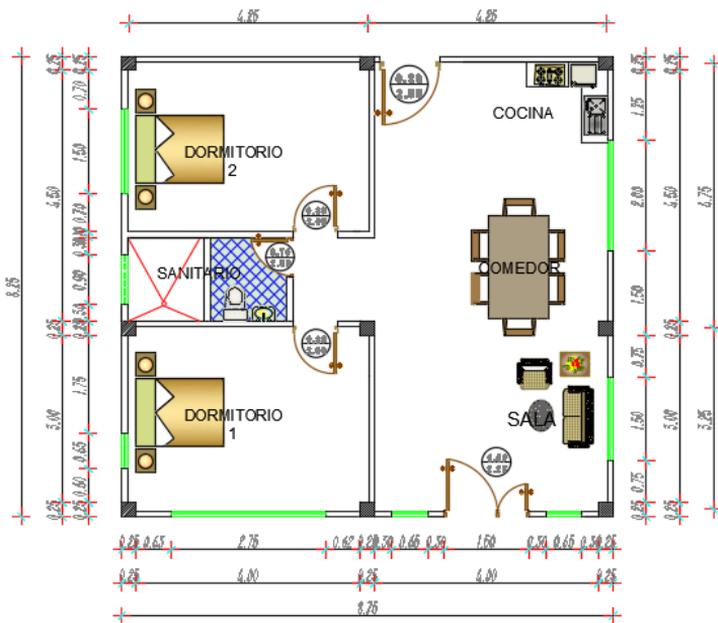
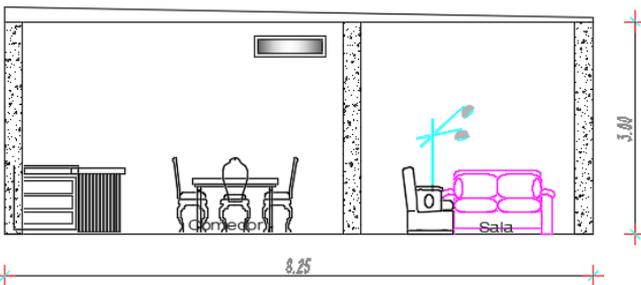
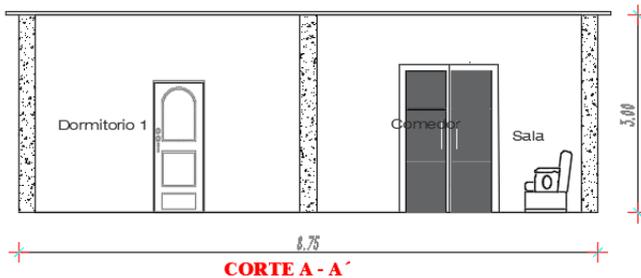
**Diseño de vivienda con materiales alternativos y que
brinden seguridad**

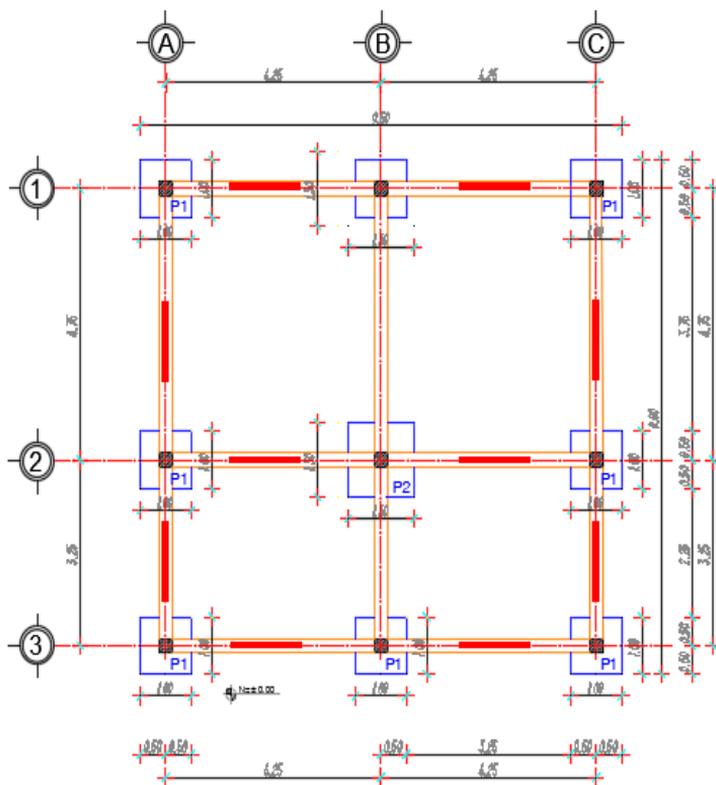
Diseño de vivienda



Acti

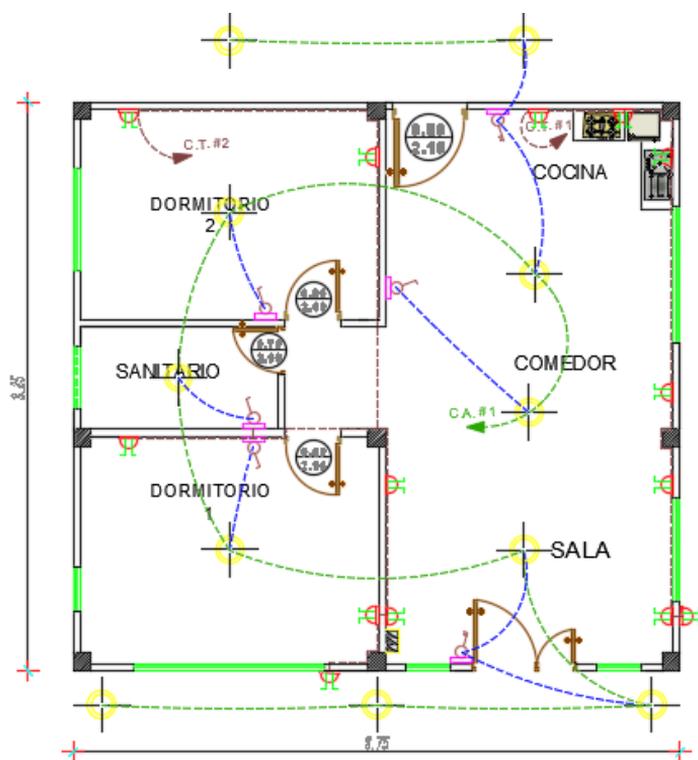




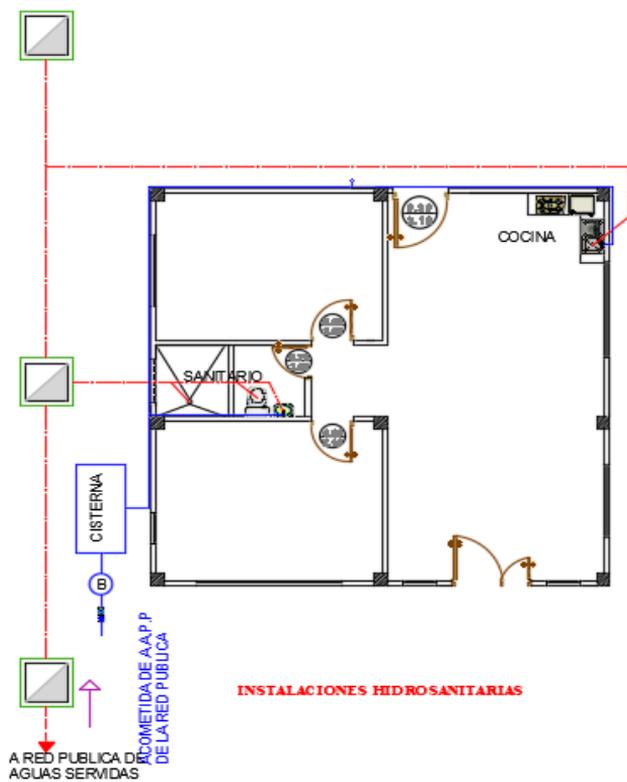


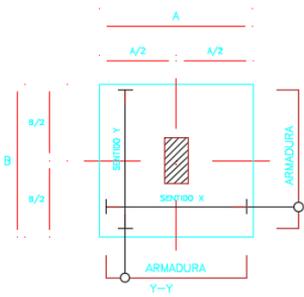
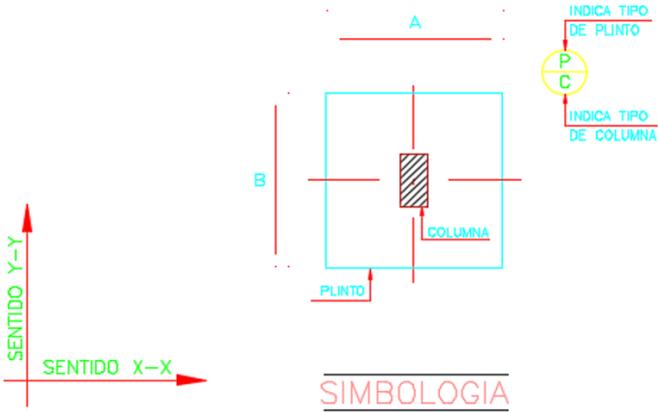
PLANTA DE CIMENTACIÓN

SIMBOLOGIA INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
CIRCUITO DE TOMACORRIENTES	
CIRCUITO DE TOMACORRIENTES DE 220V	
CAJA DE BREAKERS	
TOMA DE TELEFONO - TV CABLE	
A CIRCUITO ALUMBRADO	
A CIRCUITO DE TOMACORRIENTE	
A CIRCUITO ESPECIAL DE FUERZA 110V	
A CIRCUITO ESPECIAL DE FUERZA 220V	
COMETIDA GENERAL TRI-FASICA	
LÍNEA A TIERRA	
PUNTO DE LUZ	
APLIQUE DE PARED	
LÍNEA DE FUERZA	
INTERRUPTOR SIMPLE	
INTERRUPTOR DOBLE	
INTERRUPTOR TRIPLE	

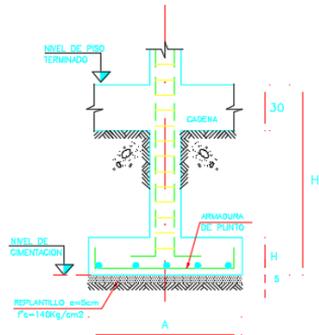


INSTALACIONES ELECTRICAS

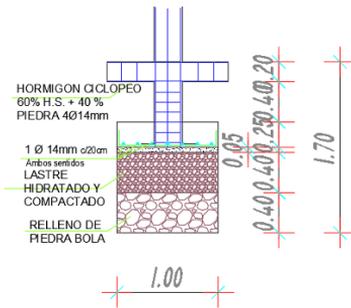




PLINTO TIPO. PLANTA



PLINTO TIPO. ELEVACION



DETALLE DE PLINTO

4.1.1 Cargas de diseño

Se toma en cuenta las medidas de la vivienda para realizar el análisis de cargas.

4.1.2 Cargas muertas

Es el peso de los elementos estructurales y no estructurales.

Tabla 3. Sobre Carga S/.

Cubierta		
Steel panel 0.45mm	0.004	T/m ²
Cubierta acústica	0.002	T/m ²
Instalaciones y otros	0.02	T/m ²
CM=	0.026	T/m²

Fuente: Construcción, 2015.

4.1.3 Cargas vivas

Se refiere a las provisionales y a las que no tienen carácter de permanente.

Tabla 4. Carga Viva.

Ocupación o Uso	Carga uniforme (Kg/m²)
Cubiertas	70
Cubiertas planas, inclinadas y curvas	

Fuente: Construcción, 2015.

4.1.4 Cargas accidentales (sísmicas)

Las cargas sísmicas se obtuvieron de la Norma Ecuatoriana de Construcción NEC.

4.1.5 Acciones sísmicas de diseño

Redundantes, pero carecen de ductilidad. Por lo que el diseño sismo-resistente está basado e fuerzas y consiste en verificar que la resistencia lateral de la estructura, V_{MR} , es mayor o igual a la demandada por el sismo de diseño, V_{base} .

$$V_{base} \leq V_{MR}$$

Dónde:

V_b : Demandada por el sismo de diseño

V_{MR} : Resistencia lateral de la estructura

4.1.6 Determinación del cortante basal

El cortante basal sísmico se debe determinar mediante la siguiente expresión:

$$V_{base} = \frac{I * S_a}{R * \theta_p * \theta_E} * W$$

Donde:

S_a (Ta): Espectro de diseño en aceleración

θ_P y θ_E Coeficientes de configuración en planta y elevación

I: Coeficiente de importancia

R: Factor de reducción de resistencia sísmica

V_{base} : Cortante basal total de diseño

4.1.7 Determinación de I factor de Importancia

Tabla 5. Tipo de uso, destino e importancia de la estructura.

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coefficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras sustancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas.	1.5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente	1.3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1.0

Fuente: Construcción, 2015.

$$I=1.00$$

4.1.8 Cálculo de Sa Espectro de diseño en aceleración

$$S_a = \eta * Z * F_a$$

Donde:

η : Relación espectral

Z: Factor de Zona

F_a: Factor F_a

4.1.9 Determinación de η Razón entre la aceleración espectral

La región de diseño del proyecto es la Provincia de la Costa.

$\eta = 1.80$: Provincias de la Costa (excepto Esmeraldas)

4.1.10 Factor de zona Z

El valor de Z de cada zona representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. Resultado del estudio de peligro sísmico para un valor de 10% de excedencia en 50 años incluye una saturación de 0.50g ya sean de los valores de la aceleración sísmica de roca del litoral ecuatoriano que hace la caracterización de la zona VI.

Tabla 6. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada.

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: Nec, 2014.

$$Z=0.50$$

4.1.11 Determinación de Fa

Fa: Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de período corto, El tipo de suelo se determinó que su perfil sísmico es D.

Tabla 7. Tipo de suelo y Factores de sitio Fa.

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85
F	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y la sección 10.5.4					

Fuente: Construcción, 2015.

$$Fa= 1.12$$

Se aplica la fórmula de Sa se obtiene lo siguiente

$$S_a = \eta * Z * F_a$$

$$S_a = 1.80 * 0.50 * 1.12 = 1.008$$

4.1.12 Determinación de R factor de reducción sísmica

Tabla 8. Factor de reducción de respuesta R para estructuras diferentes a las de edificación.

Valores del coeficiente de reducción de respuesta estructural R	
Reservorios y depósitos, incluidos tanques y esferas presurizadas, soportados mediante columnas o soportes arriostrados o no arriostrados.	2
Silos de hormigón fundido en sitio y chimeneas que poseen paredes continuas desde la cimentación	3.5
Estructuras tipo cantiléver tales como chimeneas, silos y depósitos apoyados en sus bordes	3
Naves industriales con perfiles de acero	3
Torres en armadura (auto-portantes o atirantadas)	3
Estructuras en forma de péndulo invertido	2
Torres de enfriamiento	3.5
Depósitos elevados soportados por una pila o por apoyos no arriostrados	3
Letreros y carteleras	3.5
Estructuras para vallas publicitarias y monumentos	2
Otras estructuras no descritas en este documento	2

Fuente: Construcción, 2015.

$$R=2$$

4.1.13 Determinación de ØP y ØE Coeficientes de configuración en planta y elevación

Se considera un factor de seguridad 1 por lo tanto:

$$\text{ØP: } 0.90 \quad \text{ØE: } 0.90$$

Se aplica la formula y se tendrá los datos:

$$V_{base} = \frac{I * Sa}{R * \theta_p * \theta_E}$$

$$V_{base} = \frac{1 * 1.008}{2 * 0.90 * 0.90}$$

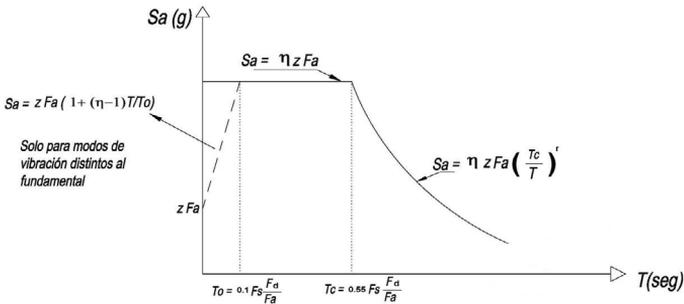
$$V_{base} = 0.622$$

Se considerará como acción sísmica fuerzas laterales con una magnitud igual al 62.2 por ciento del peso de la estructura.

4.2 Espectro de diseño

Para las cargas sísmicas se utilizará un espectro de diseño, tomando los factores del cortante basal dados de la NEC-15 de acuerdo al siguiente gráfico.

Gráfico 14. Parámetro del Espectro.



Fuente: Construcción, 2015.

4.2.1 Determinación del periodo fundamental

El período de vibración aproximativo de la estructura T , para cada dirección principal, será estimado a partir del método descrito

a continuación. El valor de T obtenido al utilizar estos métodos es una estimación inicial razonable del período estructural que permite el cálculo de las fuerzas sísmicas a aplicar sobre la estructura y realizar su dimensionamiento. $h = 3.00$ m.

Tabla 9. Periodo Fundamental.

Tipo de estructura	C_t	α
Pórticos especiales de hormigón armado		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.055	0.9
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros estructurales y mampostería estructural	0.055	0.75

Fuente: Construcción, 2015.

$$T = C_t * h_n^\alpha$$

$$T = 0.055 * 3_n^{0.9}$$

$$T = 0.148 \text{ seg}$$

4.3 Coeficientes de perfil de suelo

4.3.1 Determinación del Factor Fd.

Fd. que amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca, considerando los efectos de sitio.

Tabla 10. Factor Fd.

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06
D	1.62	1.45	1.36	1.28	1.19	1.11
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5

Fuente: Construcción, 2015.

$$F_d = 1.11$$

4.3.2 Determinación del Factor F_s

Se consideran el comportamiento no lineal de los suelos, la degradación del período del sitio.

Tabla 11. Factor F_s .

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.5
A	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
C	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23
D	1.02	1.06	1.11	1.19	1.28	1.40
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2

Fuente: Construcción, 2015.

$$F_s = 1.4$$

4.3.3 Determinación del periodo limite T_o

Los límites para el periodo de vibración T_o , se obtiene mediante la expresión.

$$F_d$$

$$T_o = 0.1 * F_s * \frac{1}{F_a}$$

$$T_o = 0.1 * 1.40 * \frac{1.11}{1.12}$$

$$T_o = 0.14 \text{ seg}$$

4.3.4 Determinación del periodo límite de vibración T_c

Los límites para el periodo de vibración T_C , se obtiene mediante la expresión:

$$T_c = 0.55 * F_s * \frac{F_d}{F_a}$$

$$T_c = 0.55 * 1.40 * \frac{1.11}{1.12}$$

$$T_c = 0.76 \text{ seg } 3.5$$

Espectro de respuesta elástico

4.3.5 Espectro de respuesta elástico de aceleraciones para $0 \leq T \leq T_c$

$$S_a = \eta Z F_a$$

$$S_a = 1.80 * 0.50 * 1.12$$

$$S_a = 1.008 \text{ seg}$$

4.3.6 Espectro de respuesta elástico de aceleraciones para $T > T_c$

$$S_a = \eta Z F_a$$

Para el cálculo del este espectro de respuesta se lo realiza bajo los periodos mayores al fundamental.

4.3.7 Espectro de respuesta elástico de aceleraciones para $T \leq T_0$

$$S_a = Z F_a \left[1 + (\eta - 1) \frac{T_0}{T} \right]$$

Este cálculo del espectro de respuesta se lo hace bajo efecto de los periodos menores al fundamental. En cambio el espectro inelástico es un resultado de la división del factor de la reducción de resistencia sísmica al espectro elástico así mismo ordenadas menores.

Factor de reducción de espectro elástico

$$f = \frac{1}{R * \theta_p * \theta_E}$$

$$f = \frac{1}{2 * 0.9 * 0.90}$$

$$f = 0.62$$

Tabla 12. Espectro de diseño.

T [s]	ESPECTRO	ESPECTRO
	ELASTICO	INELASTICO
	[g] Suelo D Zona VI	[g] Suelo D Zona VI
0	0,560	0,346
0,1	0,883	0,545
0,14	0,999	0,617
0,15	1,008	0,622
0,2	1,008	0,622
0,3	1,008	0,622
0,4	1,008	0,622
0,5	1,008	0,622
0,6	1,008	0,622
0,7	1,008	0,622
0,76	0,999	0,617
0,8	0,962	0,594
0,9	0,855	0,528
1	0,769	0,475
1,1	0,699	0,432
1,2	0,641	0,396
1,3	0,592	0,365
1,4	0,549	0,339
1,5	0,513	0,317
1,6	0,481	0,297
1,7	0,452	0,279

T₀

T

T_c

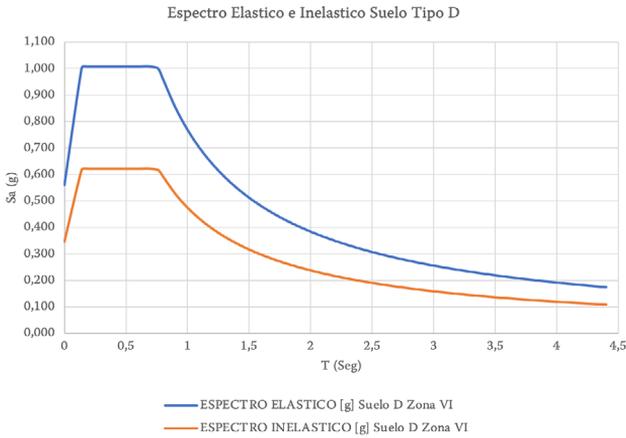
95%

Meseta

T [s]	ESPECTRO	ESPECTRO
	ELASTICO	INELASTICO
	[g] Suelo D Zona VI	[g] Suelo D Zona VI
1,8	0,427	0,264
1,9	0,405	0,250
2	0,385	0,237
2,1	0,366	0,226
2,2	0,350	0,216
2,3	0,334	0,206
2,4	0,321	0,198
2,5	0,308	0,190
2,6	0,296	0,183
2,7	0,285	0,176
2,8	0,275	0,170
2,9	0,265	0,164
3	0,256	0,158
3,1	0,248	0,153
3,2	0,240	0,148
3,3	0,233	0,144
3,4	0,226	0,140
3,5	0,220	0,136
3,6	0,214	0,132
3,7	0,208	0,128
3,8	0,202	0,125
3,9	0,197	0,122
4	0,192	0,119
4,1	0,188	0,116
4,2	0,183	0,113
4,3	0,179	0,110
4,4	0,175	0,108
4,5	0,171	0,106

Fuente: Analista.

Gráfico 15. Espectro Inelástico.



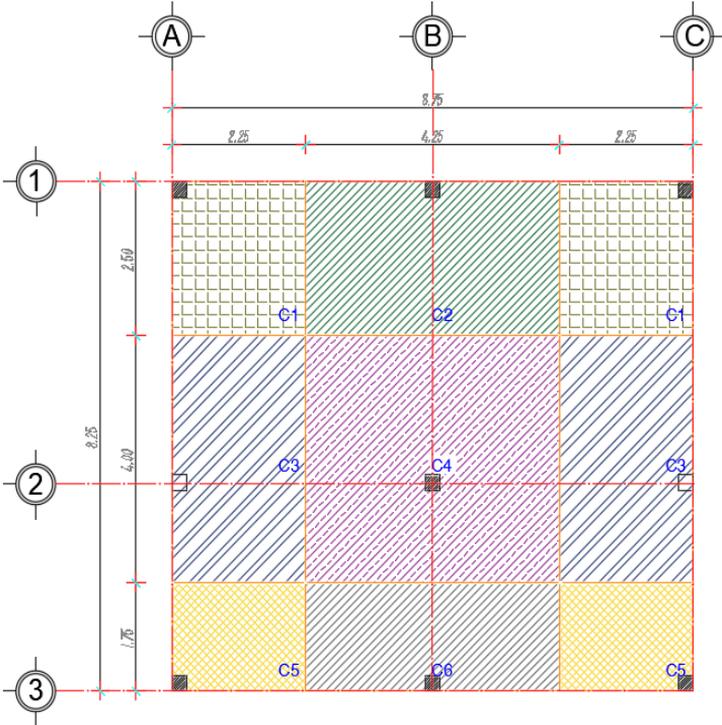
Fuente: Analista.

4.4 Combinaciones de cargas utilizando el diseño por Resistencia

Las estructuras, componentes y cimentaciones, deberán ser diseñadas de tal manera que la resistencia de diseño iguale o exceda los efectos de las cargas incrementadas, de acuerdo a las siguientes combinaciones:

- 1.4 D
- 1.2 D + 1.6 L
- 1.2 D + L + SX
- 1.2 D + L - SX
- 1.2 D + L + SY
- 1.2 D + L - SY
- 0.90 D + SX
- 0.90 D - SX
- 0.90 D + SY
- 0.90 D - SY
- Envolvente
- SÍMBOLOS Y NOTACIÓN
- D: carga permanente
- L = carga viva
- Sx, Sy: Carga sísmica

4.4.1 Carga



4.2.1.1.1 Carga de perfiles

Peso de Perfiles

Peso (Ton)	Área (m ²) (Ton/m ²)
0,3654	96 0,00380625

4.4.2 Carga Actuantes

Cargas Actuantes			
Peso de cubierta	Peso de Perfiles Peso Actuante (Ton/m2)		
CM (T/m2) CV (T/m2)	CM (T/m2) CM (Ton)	CV (T/m2) CV (T/m2)	qu (T/ m2)
0,026 0,07	0,00380625 0,02980625	0,07 0,14	0,2597675

4.4.3. Cálculo del Área con relación a la carga de servicio

$$A = \frac{P}{q_a}$$

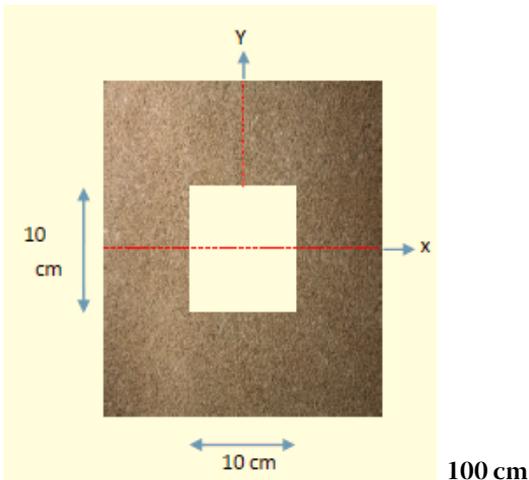
$$B = 23,57 \text{ cm}$$

$$L/B = 1,25$$

$$L = 23,57 \text{ cm}$$

$$A = 555,56 \text{ cm}^2$$

4.4.4. Cálculo de dimensiones de la zapata 1

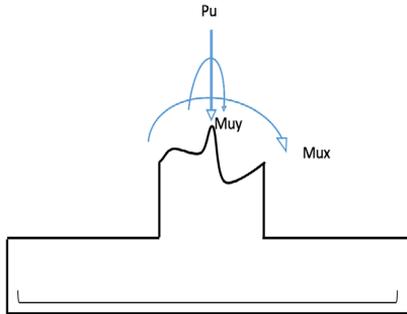


4.4.5. Las dimensiones que se propuso en planta para el plinto son las siguientes:

$$B = 100 \text{ cm}$$

$$L = 100 \text{ cm}$$

4.4.6. Diagrama de reacciones del suelo de cimentación bajo cargas últimas:



Las sollicitaciones últimas son:

$$P_u = 1 \text{ Ton}$$

$$M_{u_x} = 1 \text{ Ton-m}$$

$$M_{u_y} = 1 \text{ Ton-m}$$

Las excentricidades de carga son:

$$e_x = \frac{M_{u_y}}{P} = 100 \text{ cm}$$

$$e_y = \frac{M_{u_x}}{P} = 100 \text{ cm}$$

4.4.7. Esfuerzos últimos

$$q_1 = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{6e_x}{B} + \frac{6e_y}{L} \right]$$

$$q_1 = 1,3 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_2 = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{6e_x}{B} + \frac{6e_y}{L} \right]$$

$$q_2 = 0,1 \text{ kg/cm}^2$$

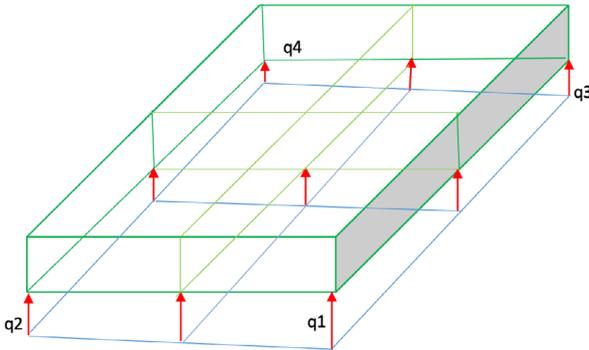
$$q_3 = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{6e_x}{B} + \frac{6e_y}{L} \right]$$

$$q_3 = 0,1 \text{ kg/cm}^2$$

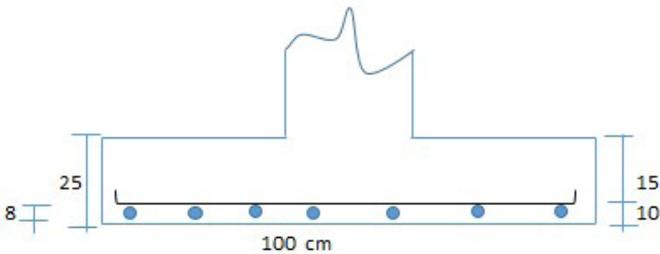
$$q_4 = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{6e_x}{B} + \frac{6e_y}{L} \right]$$

$$q_4 = -1,1 \text{ kg/cm}^2$$

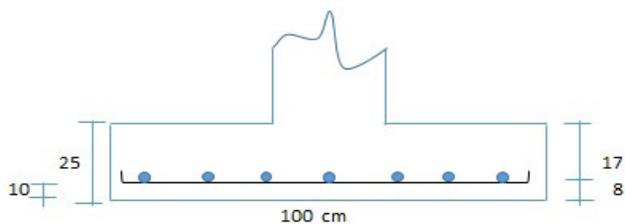
4.4.8 Diagrama de carga en la zapata



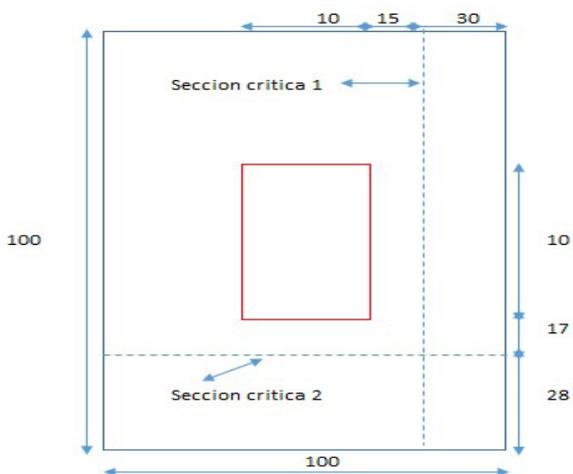
Diseño en el sentido x



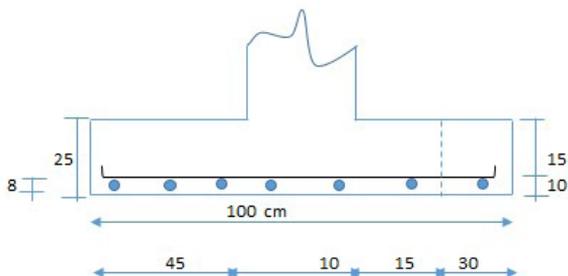
Diseño sentido y



4.5 Diseño a cortante



Diseño en la dirección x



4.5.1 Cálculo de esfuerzos máximo y mínimo

$$q_{max} = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{6e_x}{B} \right] \quad q_{max} = 0,7 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{min} = \frac{P}{A} \left[1 - \frac{6e_x}{B} \right] \quad q_{min} = -0,5 \text{ kg/cm}^2$$



4.5.2 Esfuerzo cortante que actúa sobre la sección es:

$$V_u = \left(\frac{q_{min} + q_{max}}{2} \right) * h \quad v_u = \frac{V_u}{\phi \cdot B \cdot d} g$$

$$V_u = 1560 \text{ kg} \quad v_u = 1,22 \text{ kg/cm}^2$$

4.5.3 El esfuerzo de corte que es capaz de resistir el hormigón es:

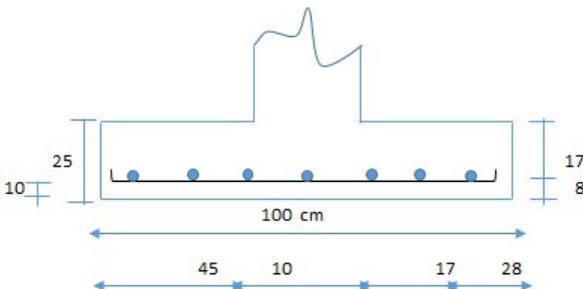
$$v_c = 0,5 \sqrt{f'c}$$

Condición:

$$v_u < v_c \text{ ACEPTABLE}$$

$$v_c = 7,25 \text{ kg/cm}^2$$

Diseño sentido y



4.5.4 Cálculo de esfuerzos máximo y mínimo

$$q_{max} = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{6eY}{L} \right] \quad q_{min} = \frac{P}{A} \left[1 - \frac{6eY}{L} \right]$$

$$q_{max} = 0,7 \text{ kg/cm}^2 \quad q_{min} = -0,5 \text{ kg/cm}^2$$



4.5.5 Esfuerzo cortante que actúa sobre la sección es:

$$V_u = \left(\frac{q_{min} + q_{max}}{2} \right) * h * P \quad v_u = \frac{V_u}{\phi.B.d} \mathcal{G}$$

$$V_u = 1484 \text{ kg} \quad v_u = 1,03 \text{ kg/cm}^2$$

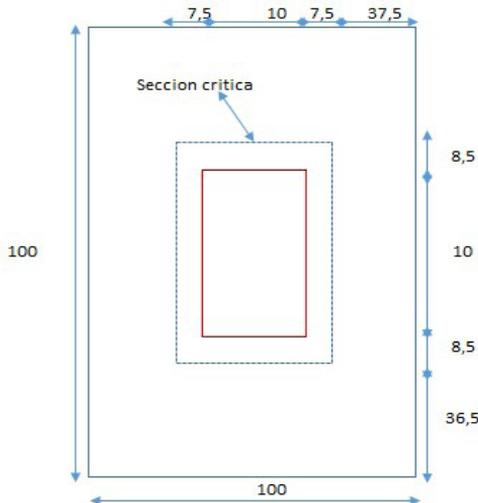
4.5.6 El esfuerzo de corte que es capaz de resistir el hormigón es:

$$v_c = 0,5\sqrt{f'c} \text{ Condición:}$$

$$v_u < v_c \text{ ACEPTABLE}$$

$$v_c = 7,25 \text{ kg/cm}^2$$

4.6 Diseño a cortante por punzonamiento



4.6.1 Cálculo de carga por punzonamiento

$$\bar{q} = \frac{P_u}{A}$$

$$\bar{q} = 0,1 \text{ kg/cm}^2$$

4.6.2 Fuerza cortante que actúa en la sección crítica

$$V_u = 932,5 \text{ kg}$$

4.6.3 Esfuerzo cortante por punzonamiento que actúa sobre la sección es:

$$v_u = \frac{V_u}{\phi \cdot B \cdot d}$$

$$V_u = 0,66 \text{ kg/cm}^2$$

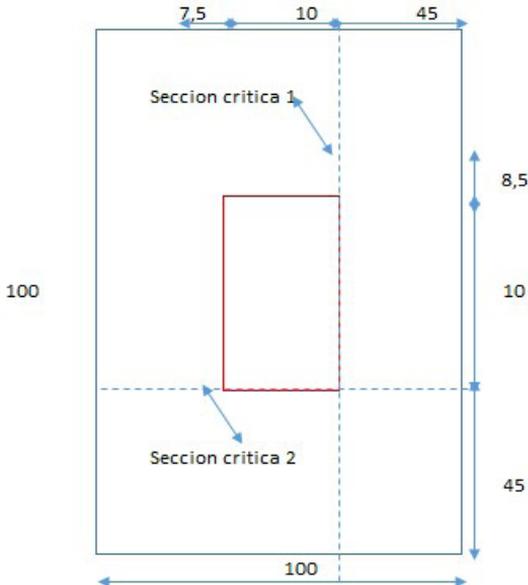
4.6.4 El esfuerzo de corte que es capaz de resistir el hormigón es:

$$v_c = \sqrt{f'c} \text{ Condición:}$$

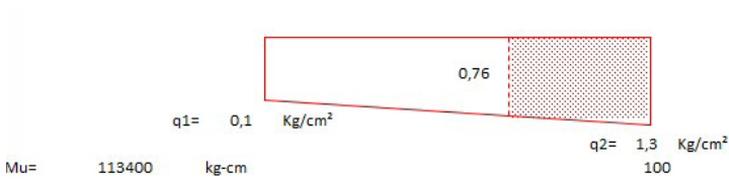
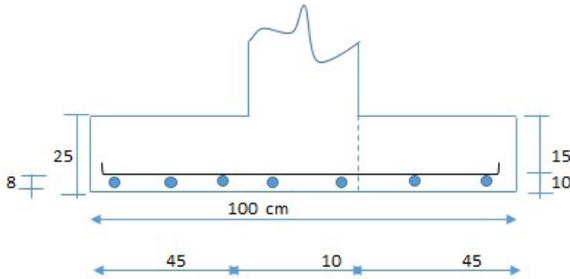
$$v_u < v_c \text{ ACEPTABLE}$$

$$v_c = 14,49 \text{ kg/cm}^2$$

4.7 Diseño a flexión



Diseño en la dirección x



Cálculo de la sección de acero

4.7.1 Cálculo de la constante “k”

$$K = 0,85 f'c x b x$$

$$K = 267750 \text{ kg}$$

4.7.2 Cálculo de acero a tracción

$$A_s = \frac{k}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2MU}{\phi k d}} \right]$$

$$A_s = 2,03 \text{ cm}^2$$

4.7.3 La cuantía mínima de armado a flexión es:

$$\rho_{min} = \frac{14}{F_y}$$

$$\rho_{min} = 0,0033333$$

4.7.4 Sección mínima de armado

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 5cm^2$$

VERIFICACION

$$\rho_{cal} > \rho_{min}$$

$A_s = 5cm^2$ Se trabaja con A_s min

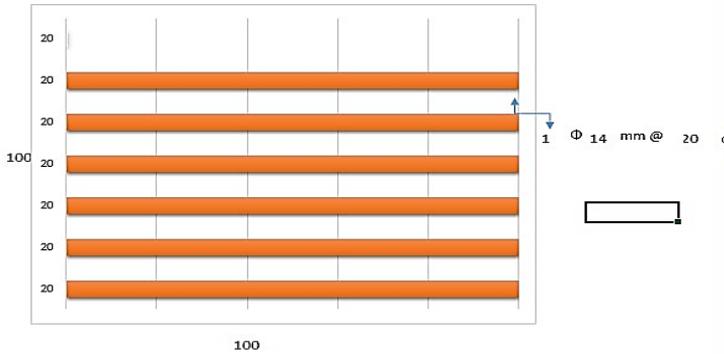
4.7.5 Cálculo de número de varillas sentido x

Distancia entre varillas

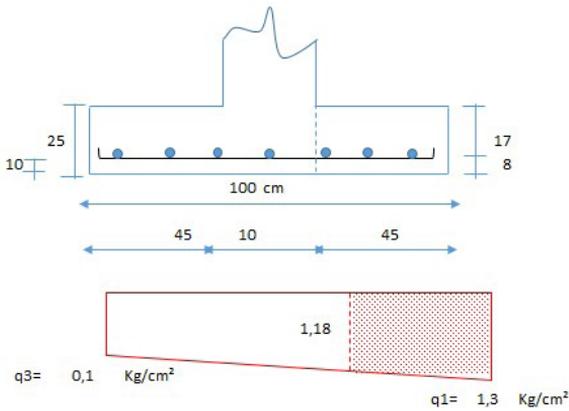
20cm

d	área	As	Nº varillas
14	1,5394	7,7	6

Distancia entre varillas



Diseño sentido y



$$M_u = 127575 \text{ kg-cm}$$

4.8 Cálculo de la sección de acero

4.8.1 Cálculo de la constante “k”

$$K = 0,85 f'c x b x$$

$$K = 303450 \text{ kg}$$

4.8.2 Cálculo de acero a tracción

$$A_s = \frac{k}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 M U}{\phi k d}} \right]$$

$$A_s = 2,01 \text{ cm}^2$$

4.8.3 La cuantía mínima de armado a flexión es:

$$\rho_{min} = \frac{14}{F_y}$$

$$\rho_{min} = 0,0033333$$

4.8.4 Sección mínima de armado

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 5,67 \text{ cm}^2$$

VERIFICACION

$$\rho_{cal} > \rho_{min}$$

$$A_s = 5,67 \text{ cm}^2 \text{ Se trabaja con } A_s \text{ min}$$

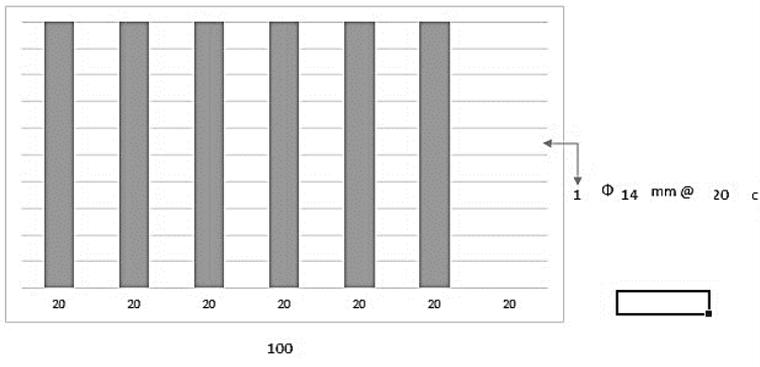
4.8.5 Cálculo de número de varillas sentido x

Distancia entre varillas

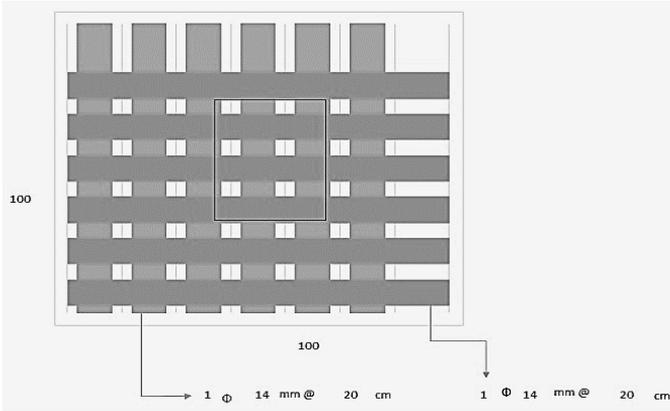
20cm

d	área		A_s	N° varillas
14	1,5394	7,7	cm^2	6

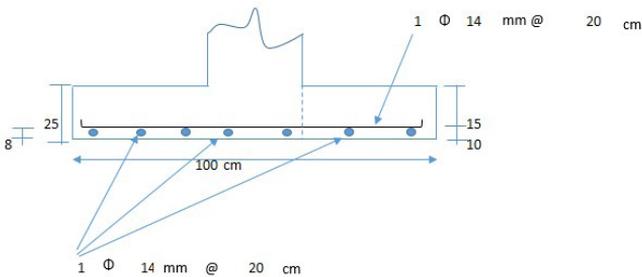
Distancia entre varillas



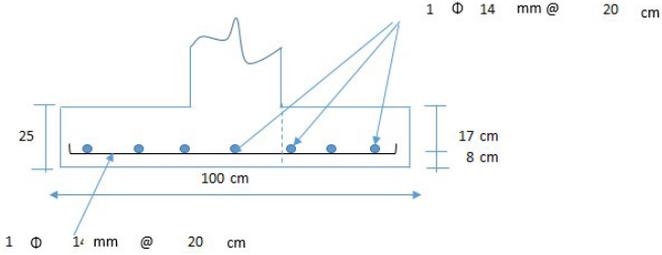
Los diagramas completos de la parrilla de armado por flexión son los siguientes:



Diseño en la dirección x



Diseño sentido y



4.8.6 Modelo dinámico v.a. ilichev

Datos del Suelo

Coefficiente de Poisson

$$\mu = 0.333$$

Peso específico del hormigón

$$\gamma = 2.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$$

Datos geométricos de la zapata

Central

$$P_1 = a * b * c * \gamma = 0.6 \text{ ton}$$

$$a = 1\text{m } b =$$

$$1\text{m } c =$$

$$0.25\text{m}$$

$$Mt = 0.061 \text{ ton} * \frac{\text{S}}{\text{m}}$$

Masa de rotación

$$M_{rx} = Mt * \left(\frac{c}{2}\right)^2 + \frac{Mt * (b^2 + c^2)}{12} = 0.0064 \frac{s^2}{m} * ton.m^2$$

$$M_{ry} = Mt * \left(\frac{c}{2}\right)^2 + \frac{Mt * (a^2 + c^2)}{12} = 0.0064 \frac{s^2}{m} * ton.m^2$$

$$M_{rx} = Mt * \left(\frac{c}{2}\right)^2 + \frac{Mt * (b^2 + c^2)}{12} = 0.0064 \frac{s^2}{m} * ton.m^2$$

$$M_{rz} = \frac{Mt * (a^2 + c^2)}{12} = 0.0102 \frac{s^2}{m} * ton.m^2$$

Cálculo de Coeficientes de rigidez del modelo de D. D Barkan O. A. Savinov

$$Co = 1.8 \frac{kg}{cm^3}$$

$$Co = \frac{1 - \mu}{1 - 0.5 * \mu} * Co = 0.147 \frac{s^2}{m} * \frac{kgf}{cm^3}$$

Determinación de los coeficientes de Rigidez equivalentes:

Constante

$$\rho o = 0.2 * \frac{kgf}{cm^2}$$

$$\rho = 1.845 * \frac{kgf}{cm^2}$$

$$Cx = Do * \left(1 + \frac{2 * (a + b)}{1 * m^{-1} * a * b}\right) * \sqrt{\frac{\rho}{\rho o}} = 21874.892 \frac{ton}{m^3}$$

$$Cz = Co * \left(1 + \frac{2 * (a + b)}{1 * m^{-1} * a * b}\right) * \sqrt{\frac{\rho}{\rho o}} = 27335.417 \frac{ton}{m^3}$$

$$Cox = Co * \left(1 + \frac{2 * (a + b)}{1 * m^{-1} * a * b}\right) * \sqrt{\frac{\rho}{\rho o}} = 49203.75 \frac{ton}{m^3}$$

Coeficientes de rigidez equivalentes

$$K_{xy} = C_x * a * b = 21874.892 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$$

$$K_z = C_z * a * b = 27335.417 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$$

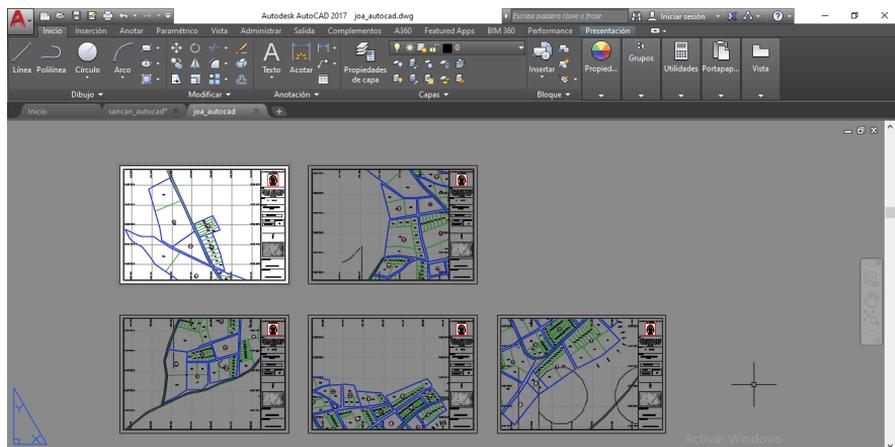
$$K_{ox} = C_{ox} * \frac{a * b^3}{12} = 4100.312 \text{ton.m}$$

Capítulo V

**Ubicación del sitio de estudio y presupuesto de vivienda
con materiales alternativos sitio Joa**

El proyecto permitió dar a conocer soluciones diferentes materiales alternos para solucionar los diferentes inconvenientes que se presenta en una vivienda ya sea el factor económico. Comenzamos utilizamos hormigón en los cimientos ya que estos es un material común utilizado para ello. Dentro de la construcción de la vivienda implementamos la utilización de paneles emmedue compuestos de expuma flex con malla metálica. Esta a su vez recubierto de mortero para dar un mejor acabado de la vivienda. Para el diseño de vivienda de interés social se usó las normas técnicas para el proceso de construcción brindando así una mayor seguridad con materiales que también presenten factores de durabilidad y confort. Debido a la utilización de materiales alternos podemos decir que la vivienda de interés social su construcción resulta más económico y esta a su vez representa un factor fundamental para familias de bajos recursos, aquella que la va ah acogimiento y seguridad.

Para poder realizar el diseño de una vivienda tenemos como prioridad realizar un levantamiento topográfico del sitio también un estudio de suelo para poder determinar las propiedades físicas y mecánicas de este nunca olvidándonos de aplicar siempre las normas técnicas para todo tipo de edificación. Debido a que para la construcción de una vivienda popular de interés social se utilizó materiales alternos aquello que nos brindó una vivienda de bajos costos económicos aquellas que también brinda acogida, seguridad y ecológica con el medio ambiente. La mayoría de las construcciones se lo realiza con materiales comunes y su costo es elevado por ello se recomienda usar materiales alternos que disminuya el costo de construcción. Dentro de los proyectos de diseño de vivienda de materiales alternos debemos tener en cuenta que los materiales deben cumplir los requerimientos técnicos y también brindar económica para los proyectos de vivienda popular de interés social.



Topografía del sector de investigación Edwin Chilan 2020

5.1. Presupuesto referencial de vivienda utilizando materiales alternativos.

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI					
CARRERA: INGENIERIA CIVIL					
<i>VIVIENDA POPULAR DE INTERÉS SOCIAL UTILIZANDO MATERIALES ALTERNOS</i>					
UBICACIÓN:	COMUNA JOA				
PROPIETARIO:	EDWIN STEVEN CHILAN BERMEO				
PRESUPUESTO REFERENCIAL					
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
ITEM	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	TOTAL
				USD	USD
A	PRELIMINARES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1	Limpieza y desbroce	m2	68.00	0.58	39.44

2	Replanteo y nivelación	m2	68.00	0.99	67.32
3	Excavación y desalojo a mano	m3	10.80	6.73	72.68
4	Piedra bola bajo cimientos (h=0.50m.)	m3	4.72	13.63	64.33
5	Relleno lastre hidratado y compactado	m3	3.87	11.59	44.85
B	ESTRUCTURA				
6	Hormigón Simple Clase "C" f' c=140 kg./cm2. Replanteo	m3	0.47	24.28	11.41
7	Hormigón Simple Clase "B" f' c=210 kg./cm2 para plintos,	m3	1.49	27.46	40.92
8	Muros de hormigón ciclopeo	m3	3.09	37.11	114.67
9	Hormigón Simple Clase "B" f' c=210 kg./cm2 para cadenas	m3	3.09	40.16	124.09
10	Hormigón Simple Clase "B" f' c=210 kg./cm2 columnas	m3	0.24	38.98	9.36
C	ALBAÑILERIA				
11	Contrapiso de H.S. Clase "B" (f' c=180 kg./cm2.) e = 0.10m	m3	6.80	45.61	310.15
12	Mampostería de panel frontal EMMEDUE	m2	12.70	10.85	137.8
13	Mampostería paneles emmedue	m2	83.96	10.85	910.97
14	Enlucido vertical interior y exterior	m2	270.32	3.51	948.82
D	PINTURA Y REVESTIMIENTO				
15	Pintura de caucho interior y exterior	m2	26.40	5.16	136.22

E	ALUMINIO Y VIDRIO, CERRAJERIA Y CARPINTERIA				
16	Puertas de laurel (0.80 x 2.00 m.)	u	2.00	73.54	147.08
17	Puertas de laurel (0.60 x 2.00 m.)	u	1.00	61.54	61.54
18	Ventanas Aluminio y vidrio	m2	6.00	35.65	213.9
F	CUBIERTA				
19	Correas metálicas "G" (100 x 50 x 15 x 2) pint. Anticorrosiva	m	12.00	8.59	103.08
20	Cubierta aleación aluminio zinc (espesor 0.30 mm.)	m2	18.00	13.95	251.1
G	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
21	Puntos de aguas servidas D = 110 mm.	pto.	1.00	23.96	23.96
22	Puntos de aguas servidas D = 50 mm.	pto.	1.00	13.36	13.36
23	Puntos de agua potable D = 1/2"	pto.	5.00	13.56	67.8
24	Tubería de distribución de AA.PP. PVC 1/2" y Accesorios	ml	20.00	4.67	93.4
25	Tubería PVC desague 110 mm.(incluye excav, tend. Tub. y relleno)	ml	18.00	4.43	79.74
26	Inodoro porcelanizado color tanque bajo c./ llave de control	u	1.00	31.28	31.28
27	Lavamanos	u	1.00	8.8	8.8
28	Fregadero	u	1.00	16.28	16.28
29	Llave de fregadero	u	1.00	7.47	7.47
30	Llave de lavamanos	u	1.00	8.8	8.8
31	Ducha cromada	u	1.00	12.26	12.26

32	Accesorios para baños	u	1.00	9.39	9.39
33	Llave pico bronce roscable de 1/2"	u	1.00	8.6	8.6
34	Cajas de revisión con tapa	u	1.00	27.98	27.98
H	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
35	Puntos de iluminación (110 V.)	pto.	4.00	15.03	60.12
36	Puntos de tomacorrientes (110 V.)	pto.	4.00	16.03	64.12
37	Puntos de tomacorrientes (220 V.)	pto.	1.00	16.37	16.37
38	Caja de revisión con tapa	u	1.00	18.3	18.3
39	Breakers 15 A–20 A–30A	u	1.00	8.5	8.5
	COSTO TOTAL:				4386.26

Referencias

- Acero Comercial Ecuatoriano S.A. (s.f.). *Fuerza y confianza desde 1957*. <https://www.acerocomercial.com>
- Adelca. (s.f.). *Mallas Electrosoldadas Trefiladas*. <https://cutt.ly/WMQ4Rrl>
- Argüello & Cuchí. (2008). Análisis del impacto ambiental asociado a los materiales de construcción empleados en las viviendas de bajo coste del programa 10x10 Con Techo-Chiapas del CYTED. *Informes de la Construcción*, 60(509). <https://doi.org/10.3989/ic.2008.v60.i509.588>
- Cancino Rodas, C. L. (s.f.). Zapatas aisladas. *Scribd*. <https://es.scribd.com/document/355756521/ZAPATAS-AISLADAS-pdf>
- Cerrón Oyague, T. (2014). *Manual de construcción de estructuras de Bambú*. Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. <https://cutt.ly/5MZSiXb>
- Construcción, N. E. (2015). *Nec*. Dirección de Comunicación Social, MIDU-VI.
- Construmática. (2010). *Habitabilidad*. <https://cutt.ly/gMD0YAu>
- De Conceptos. (s.f.). *Concepto de protección ambiental*. <https://cutt.ly/BM-Q4CVg>
- Delgado, J. (2014, 09 de diciembre). Todo sobre el Bambú. *Blogspot*. <http://bambujdelgado.blogspot.com/2014/12/generos-importantes-del-bambu.html>
- Diaz, I. (2015, 30 de septiembre). El concepto de vivienda popular. *Prezi*. <https://prezi.com/2yu8qy-x-8ub/el-concepto-de-vivienda-popular/>
- El Comercio. (2019, 12 de abril). *Vivienda social que prioriza la calidad de vida*. <https://cutt.ly/4MD0s73>
- Enciclopedia Concepto. (s.f.). *Agua potable*. <https://concepto.de/agua-potable/>
- Ente Provincial de agua y saneamiento [EPAS]. (s.f.). <http://www.epas.mendoza.gov.ar/index.php/sistema-sanitario/agua-potable>

- Garrido Hernández, A. (2007). *Materiales de construcción II*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Guzmán-Ramírez, A., y Ochoa-Ramírez, J. A. (2018). Definición tipológica de la vivienda popular auto-producida. Caso de estudio: Colonia “Los Castillos” en la ciudad de León, Guanajuato. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 24, 104-116. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4779/477957975012/html/index.html>
- Indacochea Baque, G. N. (2018). *Diseño de vivienda de interés social utilizando materiales alternativos y seguros—ciudadela Manuel Inocencio Parrales y Guale, Cantón Jipijapa* [Proyecto de titulación, Universidad Estatal Del Sur De Manabí]. Repositorio Institucional <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1401>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo [INEC]. (2013, 13 de noviembre). <https://cutt.ly/fMZs0rV>
- Llorens, J. I. (ed.). (2015). *Fabric structures in architecture*. Woodhead Publishing / The Textile Institute.
- Luna, P., Takeuchi, C., Granados, G., Lamus, F., y Lozano, J. (2011). Metodología de diseño de estructuras en guadua angustifolia como material estructural por el método de esfuerzos admisibles. *Revista Educación en Ingeniería*, 11, 66-75. <https://cutt.ly/qMZcTAf>
- Marquinez, J. S., y Polanco Madrazo, J. A. (s.f.). *Cementos, morteros y hormigones*. Universidad de Cantabria. <https://cutt.ly/BMZRQCr>
- Marulanda, J. (2008, 28 de octubre). Procesos Constructivos I. *Slideshare*. <https://es.slideshare.net/mobile/jmarulanda/procesos-constructivos-i-presentation>
- Mena Romaña, E. (2011). Habitabilidad de la vivienda de interés social prioritaria en el marco de la cultura. *Cuadernos De Vivienda Y Urbanismo*, 4(8). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu4-8.hvis>
- Moran, J. (2011). *El Bambú como material de construcción para viviendas*. Imbar.
- Mundo Ingenieril. (2011, 12 de agosto). Que son las vigas de Amarre. <http://mundo-ingenieril.blogspot.com/2011/12/que-son-las-vigas-de-amarre.html>

- Muñoz Robledo, J. F. (2012). *Sistemas constructivos–Arquitecturas de baja altura en Manizales*. Universidad Nacional de Colombia.
- Navas Cabrera, J. A. (2010). *Sistemas constructivos prefabricados aplicables a la construcción de edificaciones en países en desarrollo* [Proyecto fin de Master; Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional https://oa.upm.es/4514/1/TESIS_MASTER_JOEL_NOVAS_CABRERA.pdf
- Norma Ecuatoriana de la Construcción [NEC]. (2014). *Peligro sísmico. Diseño sismo resistente*. https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/09/NEC_SE_DS_peligro-sismico.pdf
- NOVACERO. (s.f.). <https://www.novacero.com>
- Pérez Porto, J., y Merino, M. (2015, 15 de abril). Definición de vivienda social–Qué es, Significado y Concepto. *Definicion.de*. <https://definicion.de/vivienda-social/>
- Pérez Ramírez, S. Gómez. (1999). El uso y construcción del espacio en la vivienda popular. *Gazeta de Antropología*, 15. <http://hdl.handle.net/10481/7530>
- Prodac y Bekaert. (s.f.). *Malla electrosoldada*. <https://cutt.ly/gMQ7SHH>
- Ramírez, A. (2012). *La construcción sostenible*. Tierra Tropical.
- Rea Lozano, V. (2012). *Uso de la caña guadua como material de construcción: evaluación medioambiental frente a sistemas constructivos tradicionales* [Trabajo fin de máster; Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional <https://cutt.ly/aMZx7S9>
- Rodríguez, P. (2012). *Los materiales y la sostenibilidad de la vivienda*. Obras civiles.
- Rodríguez, P. (2012, 23 de mayo). Los materiales y la sostenibilidad de la vivienda. *Blogspot*. <http://cad-obrasciviles-paola-rodriguez.blogspot.com/>
- UMACON. (2016, 01 de diciembre). *La importancia de la Construcción Sostenible*. <https://cutt.ly/kMZdaa5>
- Valdez, E. C. (1990). *Abastecimiento de agua potable*. UNAM.

- Viera Arroba, L. P., Escobar Mora, X. S., y Rivas Recalde, J. E. (2016). *Uso de espuma flex como agregado para la elaboración de adoquines de hormigón* [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8000>
- Vivienda Salidable. (s.f.). *Vivienda Sostenibles*. <https://cutt.ly/JMZh9z9>
- Wikipedia. (s.f.). *Bambusoideae*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Bambusoideae#Usos>
- Wikipedia. (s.f.). *Calidad del agua*. https://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_del_agua
- Wikipedia. (s.f.). *Vivienda digna*. <https://cutt.ly/MMZDAh5>
- Wikipedia. (s.f.). *Zapata (cimentación)*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Zapata_\(cimentaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Zapata_(cimentaci%C3%B3n))
- Yang. (2009). *Materiales de construcción*. Inbar-Lac.

