

Josué David Mérida Salazar
Diego Oswaldo Barrios Ardiano
Genner Donaldo Mérida Salazar

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN CENTRO DE ACOPIO PARA LA
PREPARACIÓN VENTA Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS
EN CANTÓN BETHANIA, ESQUIPULAS PALO GORDO, SAN MARCOS.



Asesor(a) General Metodológico(a):
MSc. Daniel Humberto González Pereira

Universidad Rural de Guatemala
Facultad de Ingeniería

Guatemala, octubre de 2021

Informe final de graduación

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN CENTRO DE ACOPIO PARA LA
PREPARACIÓN VENTA Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS
EN CANTÓN BETHANIA, ESQUIPULAS PALO GORDO, SAN MARCOS.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Josué David Mérida Salazar

Diego Oswaldo Barrios Ardiano

Genner Donaldó Mérida Salazar

En el acto de investidura previo a su graduación como Ingenieros Civiles con
Énfasis en Construcciones Rurales, en el grado académico de licenciatura.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, octubre de 2021

Informe final de graduación

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN CENTRO DE ACOPIO PARA LA
PREPARACIÓN VENTA Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS
EN CANTÓN BETHANIA, ESQUIPULAS PALO GORDO, SAN MARCOS.



Doctor Fidel Reyes Lee

Secretaria de la Universidad

Licenciada Lesbia Tevalán Castellanos

Decano de la Facultad de Ingeniería

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, octubre de 2021

Esta tesis fue presentada por los autores Previo a obtener el título universitario como Ingenieros Civiles con Énfasis en Construcciones Rurales, en el grado académico de licenciatura.

Prólogo

Esta investigación es un requisito previo a optar el título universitario de Ingenieros Civiles con énfasis en construcciones rurales, en el grado académico de licenciatura, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

El estudio: Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, se llevó a cabo para solución de los pobladores de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Los resultados del presente estudio pueden aplicarse en otras comunidades que tengan una problemática similar. También puede utilizarse como consulta académica de estudiantes de Ingenierías de las diferentes universidades del país. Así mismo sirve para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante su carrera profesional.

Con el fin de solucionar la problemática planteada se presenta como aporte a dicha solución los siguientes tres resultados que son:

Se cuenta con una Unidad Ejecutora. Se definen políticas para la propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Esto permitirá evitar pérdidas financieras en los agricultores de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Presentación

El estudio de esta investigación: Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, fue realizada durante los meses de febrero a diciembre del año dos mil dieciocho, como requisito previo a optar el título universitario de Ingenieros Civiles con énfasis en construcciones rurales, en el grado académico de licenciatura, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

Se determinó que el problema central, inexistencia de un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, ocasiona pérdidas financieras en productos agrícolas en los últimos cinco años.

En la investigación surgió una propuesta para solucionar el problema, formada por tres resultados que son: a) Se cuenta con una Unidad Ejecutora. b) Se definen políticas para la Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. c) Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Índice general

No.	Contenido	Página
I.	INTRODUCCION.....	01
I.1.	Planteamiento del problema.....	03
I.2.	Hipótesis.....	04
I.3.	Objetivos.....	04
I.3.1.	Objetivo general.....	04
I.3.2.	Objetivo específico.....	04
I.4.	Justificación.....	05
I.5.	Metodología.....	06
I.5.1.	Métodos.....	06
I.5.2.	Técnicas.....	08
II.	MARCO TEÓRICO.....	10
II.1.1.	Centro de Acopio.....	10
II.1.2.	Estudio de suelos.....	25
II.1.3.	Diseño Estructural.....	35
II.1.4.	Diseño de planos.....	58
II.1.5.	Presupuesto.....	65
II.1.6.	Leyes nacionales aplicadas al diseño y construcción de centro de acopio.....	73
II.1.7.	Leyes internacionales aplicadas al diseño y construcción de centro de acopio.....	76
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	77
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
IV.1.	Conclusiones.....	83
IV.2.	Recomendaciones.....	85
	Bibliografía	
	Anexos	

Índice de cuadros

No.	Contenido	Página
1	Existencia de pérdidas financieras en la entrega de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.....	78
2	El tiempo que esperan los agricultores para la entrega de productos agrícolas, produce pérdidas financieras.....	79
3	La falta de un adecuado almacenaje de los productos agrícolas produce pérdidas financieras.....	80
4	La falta de organización contribuye a una pérdida financiera en la entrega de los productos agrícolas en cantón Bethania.....	81
5	Existen pérdidas financieras, por la falta de espacio para almacenar los productos agrícolas en Cantón Bethania.....	82
6	Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.....	83

Índice de figuras

No.	Contenido	Página
1	Área de carga y descarga de productos.....	16
2	Almacenamiento de productos.....	17
3	Cuarto frío.....	17
4	Área de empaque y clasificación.....	18
5	Área de control de calidad.....	19
6	Área de servicio.....	20
7	Equipo de Buenas prácticas de higiene.....	21
8	Lámparas en un centro de acopio.....	24
9	Obtencion de muestras de suelos.....	31

10	Obtención de muestras de suelo con barrena.....	31
11	Muestras de suelos inalteradas (preparación del terreno).....	33
12	Aplicación de parafina a muestras de suelo.....	33
13	Perfil de suelos.....	34
14	Simplicidad de la estructura.....	36
15	Continuidad y simetría.....	38
16	Tipos de cargas en una estructura.....	39
17	Cargas vivas para edificios	41
18	Peraltes de losa en una dirección	44
19	Viga de concreto armado.....	45
20	Espesores de vigas según el código ACI 318-95.....	46
21	Diseño de vigas.....	47
22	Columnas con estribos y zunchos.....	49
23	Cimiento corrido.....	51
24	Armado de escalera.....	53
25	Proporciones de Concreto.....	56
26	Plano de muestra de cimentación y columnas.....	57
27	Plano de muestra de instalación eléctrica.....	61
28	Plano de muestra de acabados.....	62
29	Plano de muestra de instalación de drenajes.....	63
30	Plano de instalación hidráulica.....	64
31	Nivelación y trazo.....	68
32	Corte y relleno de terreno.....	69
33	Equipo de protección personal.....	71

Índice de gráficas

No.	Contenido	Página
1	Existencia de pérdidas financieras en la entrega de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.....	78
2	El tiempo que esperan los agricultores para la entrega de productos agrícolas, produce pérdidas financieras.....	79
3	La falta de un adecuado almacenaje de los productos agrícolas produce pérdidas financieras.....	80
4	La falta de organización contribuye a una pérdida financiera en la entrega de los productos agrícolas en cantón Bethania.....	81
5	Existen pérdidas financieras, por la falta de espacio para almacenar los productos agrícolas en Cantón Bethania.....	82
6	Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.....	83

Índice de tablas

No.	Contenido	Página
1	Peso específico de materiales de construcción.....	40
3	Clasificación de tipos de Block.....	58
4	Muestra de Presupuesto desglosado.....	67

Índice de mapas

No.	Contenido	Página
1	Sismicidad en Guatemala.....	42

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio se elaboró como uno de los requisitos establecidos por la Universidad Rural de Guatemala, previo a obtener el título universitario de Ingenieros Civiles con énfasis en construcciones rurales, en el grado académico de licenciatura, que es llevar a cabo una investigación, por lo tanto, se optó por la propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

El estudio identifica la problemática existente, la cual consiste en la inexistencia de un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Los resultados del presente estudio pueden aplicarse en otras comunidades que tengan una problemática similar. También puede utilizarse como consulta académica de estudiantes de Ingenierías de las diferentes universidades del país. Así mismo sirve para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante su carrera profesional.

El estudio fue realizado durante los meses de febrero a diciembre del año dos mil dieciocho.

Al terminar el trabajo de graduación, se comprobó la hipótesis: “Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas”. El informe está integrado de la siguiente forma: Prólogo y Presentación.

Luego los siguientes capítulos:

I). Compuesto por: Introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivo general y objetivos específicos, justificación, metodología conformada por métodos y técnicas tanto para la formulación como para la comprobación de la hipótesis.

II). Compuesto por: Marco teórico, que comprende aspectos conceptuales formados por aspectos doctrinarios y legales.

III). Compuesto por: Comprobación de la hipótesis. Formado por cuadros y gráficas de los resultados obtenidos de las encuestas relacionados a la variable dependiente “Y” e independiente “X” con su respectivo análisis.

IV). Compuesto por: Conclusiones y recomendaciones, luego bibliografía y anexos principales.

La propuesta la conforman tres resultados que son los siguientes:

Resultado uno: Se cuenta con una Unidad Ejecutora. Resultado dos: Se definen políticas para la Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Resultado tres: Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Los tres resultados juntos forman la propuesta para proporcionar una solución integral al problema.

I.1. Planteamiento del problema

Para el año 2019 se ha logrado determinar mediante las proyecciones realizadas que existirán pérdidas financieras por la utilización de los métodos actuales de manejo, procesos de almacenaje y traslado de productos cosechados por los agricultores en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, el cual es el problema identificado en la comunidad.

El problema principal de la investigación es la inexistencia de un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios del mercado actual.

El objetivo principal, es poder consolidar a los agricultores para la venta y distribución por la creciente demanda de los productos en el mercado nacional e internacional, en la importación realizada de forma adecuada y eficaz para su consumo en los diferentes lugares y países.

El efecto; Pérdidas financieras en productores agrícolas y su causa principal; Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas. Donde se beneficia tanto a los agricultores como a la comunidad para su desarrollo tanto en el ámbito individual como colectivo.

El centro de acopio beneficiara a la comunidad de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, como también a las comunidades cercanas debido a la expansión de su comercio (importaciones), y en crecimiento económico, así como un mejor control para evitar pérdidas financieras, debido a que se concentrara en un punto para evitar errores en sus controles de producción, empaque, almacenaje y distribución.

Al resolver el problema con esta propuesta, se logrará evitar pérdidas financieras en los agricultores de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Y generara mejores ingresos debido a la calidad de productos que se extenderán al mercado tanto nacional como internacional.

I.2. Hipótesis

A través del Método del Marco Lógico, se elaboró el árbol de problemas, y se determinó la Variable Dependiente: Pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años. Además la Variable Independiente: Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Con estas variables se elaboró la hipótesis, es la siguiente “Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas”.

I.3. Objetivos

Con la finalidad de poder darle una solución a la problemática estudiada y contribuir a la solución de los problemas encontrados, se trazaron los siguientes objetivos:

I.3.1. Objetivo general

Reducir las pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania ubicado en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

I.3.2. Objetivo específico

Diseñar un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

I.4. Justificación

El desarrollo de la presente investigación y estudio que se realizó, refleja la necesidad de implementar medidas sobre las pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años por una deficiente entrega de productos ante la falta de una propuesta de diseño de centro de Acopio.

La presente investigación se basó en fuentes de información primaria que ofrecen datos reales y serios de la necesidad de un centro de acopio para los agricultores de la comunidad; así mismo de otras fuentes constituyentes.

Así poder concentrar a los agricultores para que puedan vender y distribuir de forma constante, en base a la demanda de los productos en el mercado nacional e internacional, en la importación realizada de forma adecuada y eficaz para su consumo en los diferentes lugares. Esta implementación mejorara el control de carga y descarga de forma organizada de los vehículos y camiones para evitar aglomeraciones y confusiones al momento de ingresar y salir.

Donde se beneficia a la comunidad de Cantón Bethania como a las comunidades aledañas en crecimiento económico y desarrollo comunal.

Como aproximación y solución del problema expuesto, se hace necesario realizar una “Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos”. Para que tengan un edificio con espacios para preparación, empaque y almacenaje de los productos cosechados por los agricultores.

Si se aplica la propuesta se evitaran las pérdidas financieras en la entrega de productos agrícolas. Por lo contrario, si no se aplica la propuesta continuarán las pérdidas financieras en la entrega de productos agrícolas, de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

I.5. Metodología

Según Pérez (2008): “La metodología es una pieza esencial de toda investigación (método científico) que sigue a la propedéutica ya que permite sistematizar los procedimientos y técnicas que se requieren para concretar el desafío”.

Para poder comprobar la hipótesis planteada “Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas”, se realizó la siguiente metodología.

I.5.1. Métodos

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación y comprobación de la hipótesis.

La metodología utilizada para la elaboración de la hipótesis y su comprobación se compone de métodos y técnicas.

I.5.1.1. Métodos utilizados en la formulación de la hipótesis

Los métodos utilizados en la formulación de la hipótesis fueron: El Método Deductivo y el Método del Marco Lógico.

a) Método Deductivo

Este se utilizó para identificar la problemática, que inicia con la observación de fenómenos naturales y de esta manera definir la investigación planteada, por lo que fue necesario visitar la comunidad de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

b) Método del Marco Lógico o la Estructura Lógica

Es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas.

El Método del Marco Lógico o la Estructura Lógica, sirvió para la estructura y elaboración de los árboles de problemas y objetivos, para establecer los resultados deseados y esperados dentro de la investigación, así mismo para fijar y establecer los insumos y tiempos por cada resultado. También para comprobar la hipótesis.

I.5.1.2. Métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis

Los métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis fueron los siguientes: Inductivo, de Síntesis y Estadístico.

a) Método Inductivo

Se estudian los fenómenos particulares, que darán soluciones generales.

Con este método se obtuvieron los resultados de la problemática, se utilizó para realizar encuestas y para diseñar conclusiones, de esta forma poder llegar a la hipótesis planteada.

b) Método de Síntesis

Una vez interpretada la información, se utilizó la síntesis para obtener conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; la que sirvió para hacer congruente la totalidad de la investigación.

c) Método Estadístico

Con este método se determinaron los parámetros necesarios, que ayudaron a la comprobación de la hipótesis. En el uso de este método, se tabularon los resultados

de la encuesta, en los cuadros y gráficas, para comprobar la variable “Y” y la variable “X”, así mismo para comprobar el problema.

I.5.2. Técnicas

Las técnicas empleadas en la formulación y comprobación de la hipótesis fueron las siguientes:

I.5.2.1. Técnicas de investigación para la formulación de hipótesis

Las técnicas que se utilizaron para la formulación de la hipótesis, son las herramientas que se detallan a continuación:

a) Lluvia de Ideas

Se utilizó esta técnica para recopilar ideas de la problemática de todos los agricultores de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

b) Observación Directa

Por medio de esta técnica se observa el problema directo que atravesaban los agricultores de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, y se recolectó dicha información.

c) Investigación Documental

Se utilizó, con el fin de no duplicar documentos, así mismo para obtener aportes y puntos de vista de otros investigadores sobre la problemática

I.5.2.2. Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis se aplicaron las siguientes herramientas:

a) Cuestionario

Se elaboró un cuestionario para investigar el efecto (variable dependiente “Y”) y otro cuestionario para investigar la causa (variable independiente “X”), y para el problema, se distribuyó el mismo a la muestra.

b) Entrevista

Para la entrevista se diseñaron boletas de investigación, para comprobar la variable dependiente “X” (Causa) e independiente “Y” (Efecto) de la hipótesis, esto fue realizado con las Miembros de la Asociación Hermosa Bethania y agricultores de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

c) Análisis

Esta técnica se aplicó al interpretar los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, “Y” y “X”, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis.

II. MARCO TEORICO

El Marco Teórico consiste en desarrollar la teoría que va a fundamentar el proyecto de investigación. En su elaboración fue necesario acudir a la recopilación de datos e información documental.

El marco teórico está integrado por aspectos doctrinarios, en los que incluyen los aspectos legales. Los doctrinarios incluyen toda la teoría que se ha escrito anteriormente sobre el tema y los legales son un conjunto de leyes y trámites burocráticos, que se deben de cumplir.

II.1. Temas

Comprenden: Centros de acopio, Estudio de suelos, Diseño estructural, Diseño de planos, Presupuestos, Seguridad laboral y maquinaria y equipo, Leyes nacionales relacionadas con el diseño y construcción de centros de acopio, Leyes internacionales relacionadas con el diseño y construcción de centros de acopio.

II.1.1. Centro de Acopio

Las necesidades de los agricultores de poder vender como movilizar sus productos dieron origen a la creación de centros de acopio los cuales tienen la finalidad de recolectar los productos tanto en un punto estratégico para su almacenaje preparación y distribución. Entre las definiciones encontradas podemos mencionar:

“Son una construcción en el área rural donde se reúnen los productos de varios agricultores para alcanzar un volumen comercial de operaciones. En ellos se realiza la preparación del producto para su transporte y venta en las mejores condiciones posibles” (Méndez, 2012, p.14).

II.1.1.1. Finalidad de un centro de acopio

Los Centros de Acopio Rurales, deben cumplir con las siguientes finalidades:

1. Crear un canal adicional de compra segura y confiable en las zonas rurales, que beneficie especialmente a aquellos agricultores, que por lo reducido de los volúmenes de cosecha que venden o bien por la gran distancia que tienen que recorrer para acudir a los mercados; no puedan comercializar sus productos adecuadamente en canales más directos y más eficientes. La creación de un canal de compra adicional a los tradicionales, forma en las zonas rurales condiciones de mayor competencia, que tienden a mejorar los precios que reciben los agricultores.

2. Contribuir a transmitir eficientemente, la demanda de productos agrícolas a los productores en las zonas rurales. Esto implica esquemas de clasificación de productos, determinación de precios e información que reflejen la demanda de los consumidores, crean de esta manera los incentivos para producir y comercializar más productos y de mejor calidad.

3. Servir de medio de implantación de mejoras técnicas de manejo físico de los productos agrícolas (cosecha, empaque, selección, tratamiento, transporte y conservación); desde su recolección hasta su venta en los mercados urbanos.

4. Servir como uno de los elementos para el mejoramiento a largo plazo del sistema de producción y acopio de productos agrícolas. En este sentido, puede aumentar la efectividad de los organismos de crédito, asistencia técnica y extensión, los cuales se presentan a continuación:

- a. La concentración de la producción y especialización regional.
- b. La adopción de nuevas tecnologías de producción y comercialización.
- c. Una mejor coordinación de los planes productivos, de aquellas regiones que producen un mismo producto (Paúl, 2013, p.24).

II.1.1.2. Tipos de Centro de Acopio

Los centros de acopio se pueden clasificar por el área que cubren así como la producción recibida. Aquellas con lugares fijos (permanentes), las que cumplen con

todas las condiciones para control y administración (planta central), la recepción almacenaje y distribución capaces de cubrir un área extensa para la consolidación de los productos para su exportación, son las denominadas primarias.

Aquellas que poseen un lugar definido sin embargo no cumplen con un área extensa de recepción de productos son consideradas secundaria, y aquellas que operan de forma móvil para recolectas la producción por medio de programaciones de rutas para la recolección y entrega a los centros de acopio (primarias y secundarias) son consideradas terciarias.

Centros primarios: centros de acopio estables, localizados en zonas de producción muy definidas, casi siempre con instalaciones físicas permanentes y equipos complementarios. Por lo general, en ellos se localiza la dirección de la entidad que los administra y coordina las acciones sobre los centros dependientes o subcentros (Paúl, 2013, p. 25).

“Centros secundarios: centros de acopio de segundo orden, localizados en zonas de menor producción, que no justifican la operación diaria, sino en los días tradicionales del mercado (2 o 3 veces por semana)” (Paúl, 2013, p. 25).

Centros terciarios: no se conciben como puestos fijos sino como rutas de acopio en camiones que operan en forma programada por las áreas de producción, para reunir las cosechas de parcelas dispersas pero vinculadas a una zona geográfica definida (Mendoza, 1995, p. 152).

II.1.1.3. Clasificación de los centros de acopio

De acuerdo a la diversidad de productos los centro de acopio se pueden clasificar por su especialización, donde trabajan con un solo producto tal es el caso del café, existen también los centro de acopio diversificados los cuales operan con diversos productos para su exportación.

II.1.1.3.1. En función del producto acopiado

Especializados: son los que concentran un producto en particular, o grupos de estos según su afinidad. Hay centros de acopio cafetaleros, cuya misión es recolectar café exclusivamente. También están los centros de acopio de cítricos (mandarinas, naranjas o limón) y de hortalizas (zanahorias, remolacha, lechuga y repollo). En cualquier caso, se trata de centros de acopio especializado.

Diversificados: acopian diferentes especies y variedades en un mismo lugar y tiempo. Esta modalidad es muy frecuente en los centros de distribución de las cadenas de supermercados, en las que convergen hortalizas, frutas, raíces y tubérculos, granos y leguminosas, pescados, etc., a fin de aprovisionar los puntos de ventas de dichas empresas (Briceño, 2012, p. 15).

Los periodos de tiempo de trabajo en un centro de acopio son establecidos por las temporadas de cosecha de los productos, donde los permanentes, los que consolidan gran variedad de productos los cuales se cosechan en distintas fechas del año y los eventuales, aquellos que por su especialización tienen un determinado tiempo de cosecha al año.

II.1.1.3.2. En función al periodo de acopio

Permanentes: son los que se usan todo el año, para un mismo trabajo o diferentes durante los periodos de cosecha del mismo.

Eventuales: son los utilizados durante periodos continuos en el año, pero su grado de especialización es tal que no pueden ser usados en otras actividades. Tienen tiempos de descanso, en los cuales regularmente se efectúan labores de reparación y/o preparación para las próximas cosechas (Briceño, 2012)

La ubicación de un centro de acopio según su geografía se basa en la zona en que está establecido, ya que es importante considerar la calidad de los productos que se consolidaran.

II.1.1.3.3. En función a su ubicación geográfica

Rurales: son centros de acopio ubicados en las mismas zonas de producción. Es el caso de las hortalizas y frutales que, por su elevado grado de perecibilidad y exigencia de frescura, son reunidos inicialmente en los campos o muy cercanos a estos, para luego ser trasladados en medios de transporte adecuado.

Peri-urbanos: son los ubicados en el perímetro de las ciudades y zonas anexas. Por lo general pertenecen a las cadenas de detallistas o industrias procesadoras.

Urbanos: representados por los almacenes, depósitos de mayoristas y cadenas de detallista organizados. Realizan compras directas en el campo y con vehículos especialmente acondicionados, propiedad de los comerciantes o de transportistas especializados (Briceño, 2012, p. 16)

También existe la clasificación según su propiedad, las cuales son públicos, privados y mixtos.

II.1.1.3.4. En función a la propiedad

“Públicos o estatales: Estas pertenecen a alguna institución gubernamental, ya sea municipal, regional o nacional” (Briceño, 2012, p. 16).

Privados: el propietario es un particular individual o empresa privada, ya sea bajo la forma de compañía mercantil o cooperativa” (Briceño, 2012, p. 16).

“Mixtos: la propiedad es compartida entre entes gubernamentales y privados, bien por alianzas estratégicas, convenios o concesiones” (Briceño, 2012, p. 17).

II.1.1.4. Medios de acción de un centro de acopio agrícola

Los centros de acopio deben cumplir con determinadas medidas para su correcta utilización de acuerdo a las funciones para las que es utilizado. Dentro de las cuales podemos mencionar las siguientes:

II.1.1.4.1. Transporte y compra de producto

Para la movilización de los productos a los lugares asignados (centros de acopio), es necesario contar con vehículos capaces de transportar una gran cantidad de producto, de lo contrario generaría un gasto económico.

II.1.1.4.2. Preselección de producto

La consolidación de los productos previo a su preparación, exportación.

Se realiza como trabajo de campo donde se lleva a cabo una preselección del producto para facilitar la preparación final en el centro de acopio para su venta.

II.1.1.4.3. Venta de productos de calidades garantizada

Los medios de acción de un centro de acopio es la venta de los productos de calidad garantizada para competir en estándares de calidad de otras empresas, logran una mejora en los precios venta.

II.1.1.5. Áreas mínimas para un centro de acopio

Área de recepción: Es el lugar donde se verifica la entrada de personal y vehículos, el cual lleva un control de entradas y salidas (horario del personal) que laboran dentro de la misma

II.1.1.5.1. Área de carga y descarga de materia prima

Es la recepción de los productos destinados a su preparación, los cuales deben contar con un área óptima para agilizar su descarga y movilización para el punto de carga del producto preparado. En el diseño se debe de tomar en cuenta la altura promedio

de los vehículos que transportaran el producto, para que estos no tengan ninguna dificultad para realizar su trabajo.

II.1.1.5.2. Carga y Despacho

Es la última actividad de proceso, se relaciona con la logística de distribución a los distintos mercados y con el control administrativo de los insumos que salen de las instalaciones del Centro de Acopio” (Nájera, 2011, p. 16).

Figura 1

Área de carga y descarga de productos



Fuente: Paúl, 2013, p.111.

II.1.1.5.3. Almacenamiento

Guardar productos primarios o elaborados en instalaciones apropiadas para su conservación o manipuleo en óptimas condiciones y hacerlos disponibles en el tiempo deseado (Paul, 2013 p. 09).

Figura 2

Almacenamiento de productos



Fuente: kanero, 2014.

II.1.1.5.4. Área de cuartos fríos

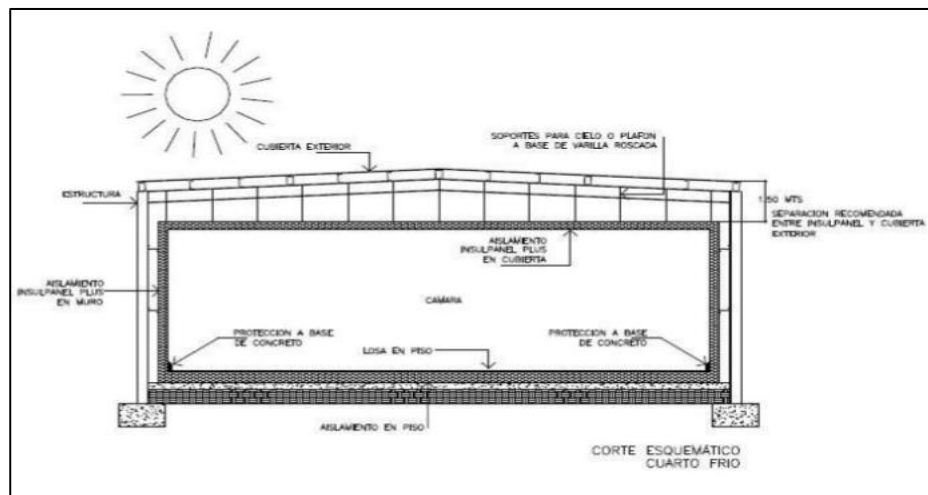
Es el almacenaje de los productos y resguardo para conservar su frescura y calidad.

Así también esta:

-Pre enfriado: Es el almacenaje de los productos para su previa preparación conservan así su frescura y calidad.

Figura 3

Cuarto frío



Fuente: Coste, 2002.

II.1.1.5.5. Área de clasificación

Es el área donde el personal verifica de forma física el producto, separándolo según su calidad. Este trabajo se debe realizar de la mejor manera debido a que un producto de mala calidad contaminara el lote.

Clasificación: La inspección o revisión de los productos consiste en la verificación del tipo de producto que se recibe, y en la constatación visual, de si está dentro de los parámetros de calidad que se requieren para el mercado, Es importante informar al agricultor si se recibe o no su producto, así como la orientación de comercialización que este tomara (Nájera, 2011, p. 16).

II.1.1.5.6. Área de empaque

Es donde el personal calificado, realiza el empaque en diversos materiales (Bolsas, Cajas entre otros) del producto para garantizar su calidad al momento de la venta y movilización.

“Empaque: Es la colocación de productos. El tamaño y forma de las cajas depende de cada producto, y las especificaciones de cada comprador, así como la forma de colocación de los productos dentro de la caja” (Nájera, 2011, p. 16).

Figura 4

Área de empaque y clasificación



Fuente: Nájera, 2001, p 83.

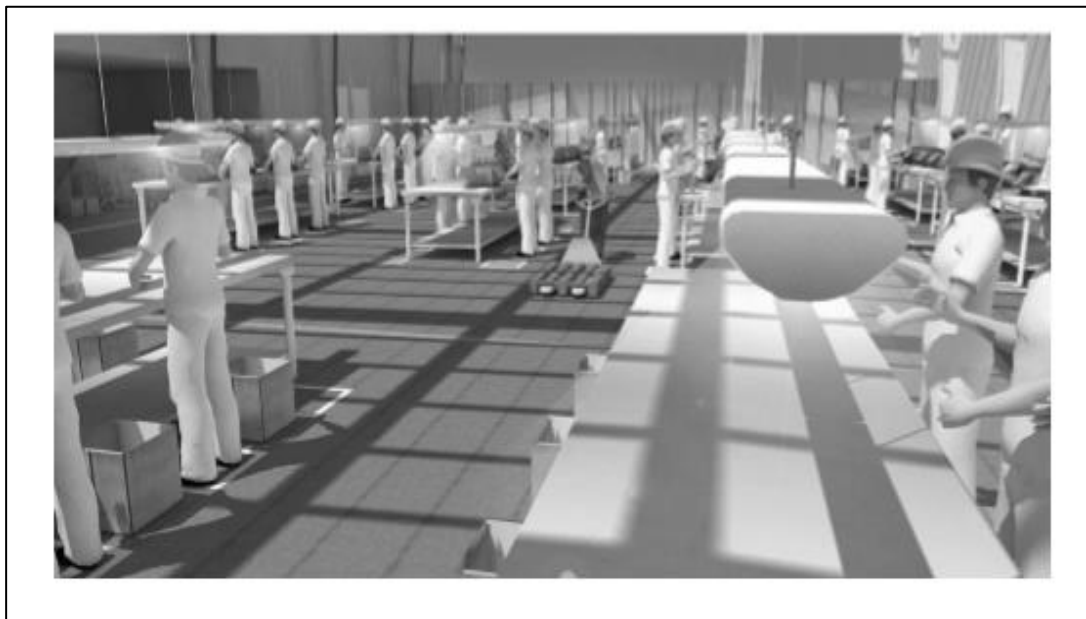
II.1.1.5.7. Área de control de la calidad del producto

En este se verifica que el producto este empacado de forma correcta para ser exportado

Control de Calidad: Es la realización de inspecciones sobre la apariencia del producto, grado de madurez, manchas, posible deterioro y estado de envase, verificación del peso a fin de asegurarse que no habrá rechazos en el mercado. Todo lo cual permitirá efectuar las correcciones pertinentes, pruebas de muestreo para verificar que las características del mismo sean óptimas (Nájera, 2011, p. 16).

Figura 5

Área de control de calidad



Fuente: Nájera, 2001, p 83.

II.1.1.5.8. Área de bodega de material de empaque

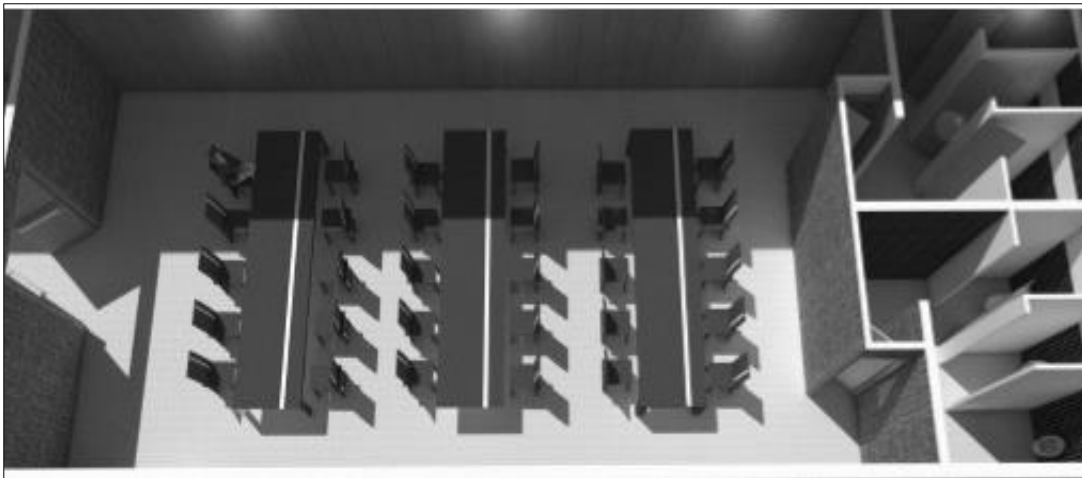
Es el área donde están ubicados los materiales utilizados para empacar los productos. Los cuales deben estar ordenados y separados según su tipo para su rápida movilización.

II.1.1.5.9. Área de servicios de los empleados

Son los ambientes necesarios que los trabajadores deben tener en un centro de acopio para garantizar un buen ambiente laboral. El cual debe cumplir con los servicios básicos como lo son el área de lavado, lockes, áreas de descanso, entre otros.

Figura 6

Área de servicio



Fuente: Nájera, 2001, p 82.

II.1.1.5.10. Áreas de oficinas

Es el área donde de llevaran a cabo la coordinación administrativa del centro de acopio tanto de los empleados como el producto.

II.1.1.6. Equipo adecuado para trabajar en un centro de acopio

Dentro de los equipos necesarios para un trabajo de forma seguro, en las áreas, de recepción, preparación, empaque y distribución (carga y descarga) podemos mencionar:

- Botas: estas evitaran el deslizamiento de las personas por los pisos húmedos o mojados.

- Guantes: al momento de la manipulación de los productos es necesario llevar guantes ya que estos evitan contaminación de los mismos y seguridad de los trabajadores.

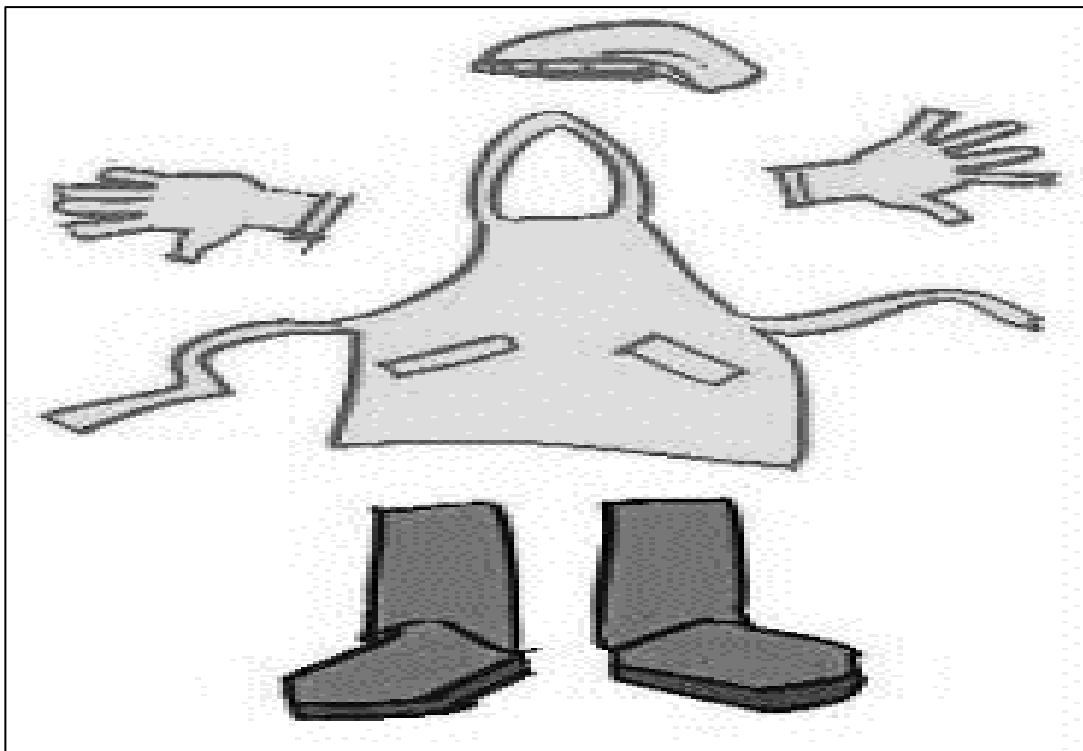
-Traje: esta puede ser de diversos materiales el cual nos ayudara a prevenir la contaminación del producto.

- Redecilla para pelo: la finalidad de la redecilla es evitar la contaminación por la caída de pelo al momento de empaquetado o cualquier actividad que se realice en el centro.

- Lentes: evita daños físicos que puedan provocar al momento de manipulación de los productos para su previo empaquetado.

Figura 7

Equipo de Buenas prácticas de higiene



Fuente: Buenas prácticas de higiene, 2017.

II.1.1.7. Construcción y diseño de la planta

La planta debe ser de tamaño, construcción y diseño apropiados al volumen de producción. Estos también deben facilitar su mantenimiento y las operaciones de limpieza. Una planta empacadora de vegetales frescos debe cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer del espacio que permita las maniobras para el flujo de materiales y libre acceso para la operación y mantenimiento de los equipos.
- Las áreas de proceso deben estar separadas de las áreas destinadas a servicios.
- Se deben separar las zonas de entrada de materias primas y las de salida del producto terminado.
- El tamaño debe ser suficientemente grande para su propósito sin que haya congestión del equipo y del personal.
- Debe facilitar las operaciones de limpieza. Todas las aberturas al exterior, tales como puertas, ventanas etc.
- Deben mantenerse en buenas condiciones y provistas de mallas (puede ser mesh 16) u otro mecanismo de efectividad comprobada para evitar la entrada de insectos, roedores y otros animales.
- Deberá colocarse un medio de desinfección de los zapatos o botas en los accesos a la planta.

II.1.1.7.1. Pisos

Deben construirse con materiales a prueba de roedores, no usar madera o materiales similares que sean absorbentes. Deben ser resistentes para el tráfico que circula sobre ellos y para los equipos utilizados, sin irregularidades ni fisuras en la superficie.

Dependen de la abundancia de agua que vaya directamente al piso, deberá ser de un material impermeable y antideslizante para facilitar la movilidad de personas. Deben ser de superficies lisas con una pendiente mínima de 2% para el escurrimiento del agua hacia los drenajes. Deben ser fáciles de limpiar (Nájera, 2011, p.12).

II.1.1.7.2. Paredes

Las paredes del centro de la planta deberán ser lisas y de material fácil de limpiar y no absorbente preferentemente, si a las paredes se le aplica pintura, se deberán aplicar pinturas impermeables y de colores claros, Se recomienda que los bordes sean curvos para facilitar el deslizamiento del agua en las orillas (Nájera, 2011).

II.1.1.7.3. Techos

No deben tener grietas y deberán ser fáciles de limpiar, deben impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación, ya que esta facilita el crecimiento de mohos, la empresa debe tener un plan de mantenimiento que incluya limpieza del techo y revisión de su estado para evitar goteras (Nájera, 2011, p.13).

II.1.1.7.4. Iluminación

“Las bombillas y las lámparas que se utilicen en la planta deben protegerse con pantalla, o deben ser de material adecuado, para evitar la contaminación en caso de rotura. Debe tener suficiente iluminación natural o artificial para que una persona con visión normal pueda identificar los colores, defectos o contaminación visible.

La iluminación es indispensable y de calidad en las áreas donde los alimentos se inspeccionan, elaboran, almacenan, cuartos fríos y donde se lavan los equipos y utensilios” (Nájera, 2011).

Figura 8

Lámparas en un centro de acopio



Fuente: Nájera, 2011, p. 47.

II.1.1.7.5. Ventilación

Deberá proveerse ya sea natural o de forma mecánica para proporcionar oxígeno suficiente, evitan el calor excesivo y malos olores, La dirección de la corriente de aire no deberá ir de una zona sucia a una zona limpia de la planta.

II.1.1.7.6. Puertas

“Deben ser de un material fácil de lavar y mantener, de materiales no absorbentes, su ubicación no debe de representar riesgos de contaminación con los alimentos, deben poseer cortinas de aire si es necesario” (Nájera, 2011, p.13).

II.1.1.7.7. Ventanas

Deben prevenir el ingreso de plagas, deben estar diseñadas de manera que los bordes no sean utilizados como estante, deben estas proveer la iluminación necesaria.

II.1.2. Estudio de suelos

El estudio de Suelo, también conocido como Estudio Geotécnico, son actividades o pasos que nos permiten obtener la información de un determinado terreno.

“Los estudios de suelo o estudios geotécnicos se realizan para conocer las condiciones del terreno y del subsuelo y proporcionar los parámetros geotécnicos que permitan efectuar un análisis y diseño estructural adecuado. Estos estudios también incluirán las medidas de mitigación para los riesgos” (Normas de seguridad estructural 2.1, 2017, p.13).

Los estudios de suelo o estudios geotécnicos deben ser realizados previos al período de diseño, los cuales deben estar orientados principalmente hacia el conocimiento del tipo de sitio y de las características de las unidades geotécnicas que conforman el subsuelo y su estructura (Normas de seguridad estructural 2.1, 2017, p.13).

“El estudio geotécnico se realiza previamente al proyecto de un edificio y tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarios para definir el tipo y condiciones de cimentación” (Rodríguez Ortiz y otros, 1984).

II.1.2.1. El suelo y su origen

Un factor importante en la construcción es el suelo de fundación donde la superestructura y subestructura, descansan, ya que es un factor importante la estabilidad de la estructura, así surge el estudio y análisis del suelo. De las cuales las diferentes ramas científicas los definen:

Según el geólogo lo define como: El material que resulta de la descomposición y la desintegración de las rocas por el ataque de agentes atmosféricos.

Según el texto anterior el suelo o superficie de la tierra se crea durante un periodo prolongado de tiempo mediante la descomposición de varios factores, entre los más influyentes están:

El sol al actuar sobre las rocas calienta más su exterior que su interior provocan diferencias de expansión que generan esfuerzos muy fuertes, los cuales dan como resultado un rompimiento de la capa superficial y el desprendimiento de la misma, a este proceso se le conoce como exfoliación y cambia de carácter en diferentes localidades, a distintas alturas sobre el nivel del mar y en las diversas épocas del año (Villalaz, 2004, p. 18).

El agua en movimiento es un importante elemento de erosión, al arrastrar los fragmentos angulosos de las rocas y provocar la fricción de unos con otros, haciéndolos redondeados como los cantos rodados de los ríos el agua también deja sentir sus efectos en forma de lluvia (Villalaz, 2004, p. 19).

“El viento también contribuye a la erosión del suelo, al momento que arrastra arenas, como el caso de los médanos y los loess” (Villalaz, 2004, p. 19).

Como se ha mencionado los factores influyentes en la creación del suelo son el sol, el agua, y el viento que actúan, descomponen la materia gradualmente, dan como resultado los diversos tipos de suelo los cuales se encuentran a lo largo del planeta, en la superficie.

Sin embargo, los ingenieros lo determinan como condiciones necesarias que presenta para una adecuada construcción, por medio de la desintegración mecánica.

(A. Rico y H del castillo) definen el suelo como el conjunto de partículas minerales producto de la desintegración mecánica o de la descomposición química de rocas preexistentes se define también como sedimentos no consolidados y depósitos de partículas sólidas derivadas de la desintegración de las rocas (Carlos Villalaz, 2004, p. 18).

II.1.2.2. Principales tipos de suelos

Dentro de la ingeniería civil es necesario conocer los diversos tipos de suelos existentes, como sus propiedades que ofrecen cada una de ellos, para diseñar la

cimentación adecuada de una construcción, entre los cuales los cuales se mencionan los siguientes:

II.1.2.2.1. Gravas

Son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas y que tienen más de dos milímetros de diámetro. Dado el origen, son acarreadas por las aguas donde las gravas sufren desgaste a sus aristas y son, por lo tanto, redondeadas. Como material suelto suele encontrarse en los lechos, en los márgenes de ríos, sus partículas varían desde 7.62cm hasta 2.00mm (Carlos Villalaz, 2004, p. 21).

Dadas sus condiciones el suelo rocoso es el que mejor se adapta a las condiciones de construcción de obras civiles, debido a su alta capacidad de soporte, ya que no es necesario realizar una excavación profunda, para encontrar un suelo adecuado para construir edificios.

II.1.2.2.2. Arenas

Nombre que se le da a los materiales de granos finos procedentes de la denudación de las rocas o de su trituración artificial, y cuyas partículas varían entre 2mm y 0.05mm de diámetro” (Villalaz, 2004, p. 22).

Estas se encuentran en las áreas de menor latitud dado su origen de la desintegración de las rocas, la existencia de las arenas es análoga a la de las gravas; las dos suelen encontrarse juntas en el mismo deposito, la arena de rio contiene muy a menudo proporciones relativamente grandes de grava y arcillas, las arenas estan limpias no se contraen al secarse, no son plásticas, y si se aplica una carga en su superficie, se comprimen de manera instantánea.

II.1.2.2.3. Limos

Otro tipo de suelos que existe en gran cantidad a lo largo del planeta es el limo, para estos tipos de suelo, se necesita adoptar otros sistemas de cimentación ya que no

cuentan con una cohesión dan problemas a la hora de construir sobre este tipo de suelo.

Son suelos de granos finos con poca o ninguna plasticidad, entre los que se mencionan los limos inorgánicos como el producido en canteras, o limo orgánico como el que suele encontrarse en los ríos, este último caso de características plásticas. El diámetro de las partículas de los limos está comprendido entre 0.05mm y 0.005mm los limos sueltos y saturados son completamente inadecuados para soportar cargas por medio de zapatas, su color varía desde gris claro a muy oscuro.

La permeabilidad de los limos orgánicos es muy baja y su comprensibilidad muy alta. Los limos de no encontrarse en estado denso, a menudo son considerados como suelos pobres para cimentar (Villalaz, 2004, p. 22).

II.1.2.2.4. La arcilla

Es otro tipo de suelo frecuente en nuestro medio, este suelo al no estar en contacto con el agua tiene una alta capacidad de soporte, sin embargo, al sobrepasar su límite de permeabilidad, y al contener un alto grado de saturación se vuelve inestable, ya que pierde su valor soporte, el cual es propicio al momento del diseño para una construcción.

Arcillas: Se da el nombre de arcilla a las partículas sólidas con diámetro menor de 0.005 mm y cuya masa tiene la propiedad de volverse plástica al ser mezclada con agua. Químicamente es un silicato de alúmina hidratado, aunque en no pocas ocasiones contiene también silicatos de hierro o de magnesio hidratados. La estructura de estos minerales es, generalmente, cristalina y complicada, y sus átomos están dispuestos en forma laminar (Villalaz, 2004, p. 22).

II.1.2.3. Clasificación de los estudios geotécnicos

Visita al sitio o reconocimiento preliminar. Es obligatorio realizar una visita al sitio en la que se verifiquen las condiciones superficiales generales del mismo y su entorno, para determinar el tipo de estudio a realizar.

II.1.2.3.1. Estudio Geotécnico General Tipo I

El Estudio Geotécnico General Tipo I está orientado a obras utilitarias a construir en un terreno no sujeto a amenazas geológicas tales como deslizamientos, inundaciones, licuefacción, fallas geológicas, discontinuidades, etc. En estos estudios la información geológica general disponible y la experiencia local servirán como base del mismo (Normas de seguridad estructural 2-1, 2017, p. 14).

II.1.2.3.2. Estudio Geotécnico Especial Tipo II

“Estudio Geotécnico Especial Tipo II está orientado a obras ordinarias a construir en terrenos no sujetos a amenazas geológicas tales como deslizamientos, inundaciones, licuefacción, fallas geológicas, discontinuidades, etc. Mismo” (Normas de seguridad estructural 2-1, 2017, p. 14).

II.1.2.3.3. Estudio Geotécnico Especial Tipo III, obras de gran envergadura

“El Estudio Geotécnico Especial Tipo III está orientado a obras importantes o esenciales a construir en terrenos no sujetos a amenazas geológicas tales como deslizamientos, inundaciones, licuefacción, fallas geológicas, discontinuidades, etc.” (Normas de seguridad estructural 2-1, 2017, p. 14).

II.1.2.3.4. Estudio Geotécnico Especial Tipo IV, para atender problemas específicos

El Estudio Geotécnico Especial Tipo IV está orientado a obras de cualquier categoría ocupacional situadas en terrenos en los que se ha identificado una amenaza geológica evidente tal como: cercanía a un talud, a la ladera de un barranco, a fallas geológicas activas, a zonas con evidencia de inestabilidad o con historial de deslizamientos, zonas

potencialmente afectas a crecidas de ríos, licuefacción o condiciones geotécnicas adversas.

La planificación de un Estudio Geotécnico Especial Tipo IV debe realizarse, como mínimo, por un equipo conformado por un geólogo y un ingeniero geotécnico, quienes definirán las técnicas de exploración a utilizar y el alcance de las misma (Normas de seguridad estructural 2.1, 2017, P.14).

II.1.2.4. Obtención de muestras de suelo

“Al momento de realizar una construcción es necesario realizar un análisis y estudio de suelo para determinar la capacidad soporte del mismo.

Para esto es necesario la obtención de la muestra, que indiqué las propiedades del suelo en laboratorio, para esto es preciso contar con muestras adecuadas del área donde se construirá. Un muestreo adecuado es de primordial importancia, pues tiene el mismo valor que el de los ensayos en sí.

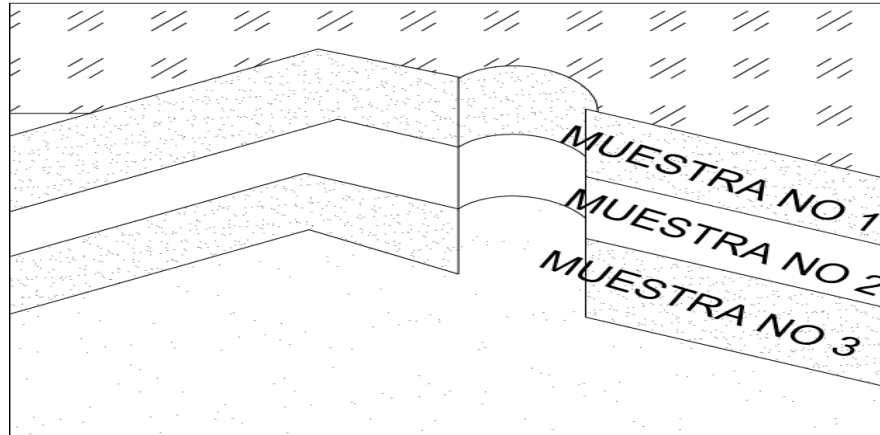
Las muestras pueden ser de dos tipos: alteradas o inalteradas. Se dice que una muestra es alterada si no guarda las mismas condiciones que como se encontraba en el terreno de donde procede, e inalterada en caso contrario.

Para obtener muestras alteradas el muestreo debe efectuarse según el fin que se persiga. Para tomar muestras individuales de un sondeo a cielo abierto (pozo de 1.50 m x 1.50 m de sección y de la profundidad requerida, se efectúa el procedimiento siguiente:

- a) Se rebaja la parte seca y suelta de suelo con el propósito de obtener una superficie fresca.
- b) Se toma una muestra de cada capa en un recipiente y se coloca una tarjeta de identificación.
- c) Las muestras se envían en bolsas a laboratorio” (Villalaz, 2004).

Figura 9

Obtención de muestras de suelos



Fuente: Elaboración propia, 2018.

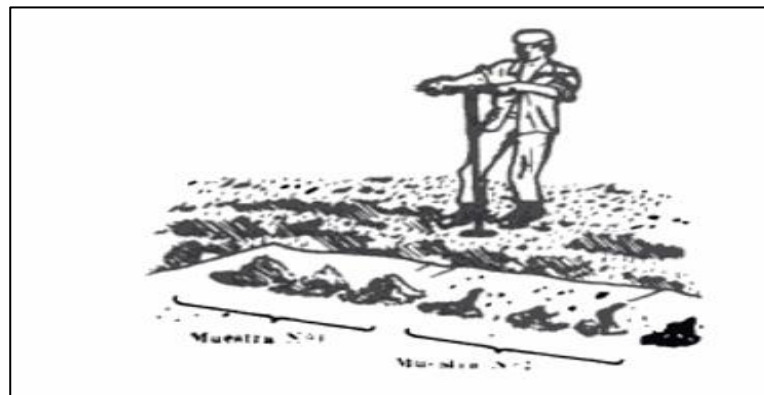
Para tomar muestras individuales mediante perforaciones con barrena, se hace lo siguiente:

- a) Se coloca el suelo excavado en hilera con el debido orden.
- b) Se toma una porción representativa de cada clase de suelo encontrado

Y se colocan en bolsas separadas con su identificación correspondiente. Las bolsas con material se envían a laboratorio.

Figura 10

Obtención de muestras de suelo con barrena



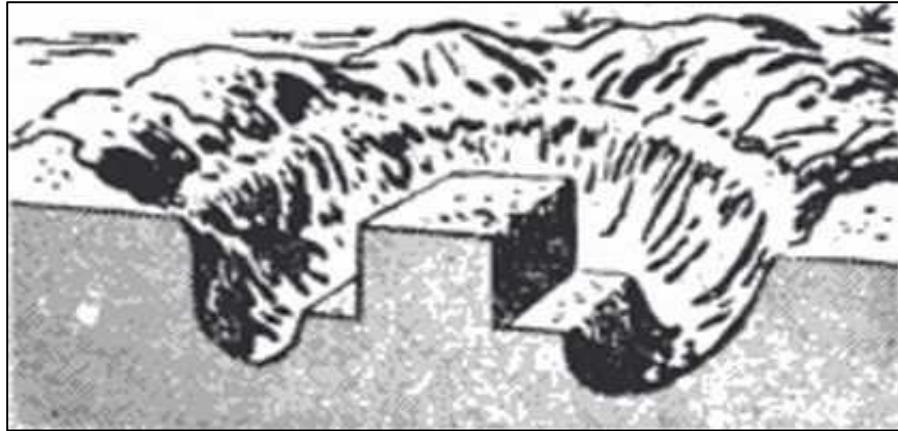
Fuente: Villalaz, 2004, p.30.

Para obtener muestras inalteradas, el caso más simple corresponde al de cortar un determinado trozo de suelo del tamaño deseado (normalmente de 0.30 m x 0.30 m x 0.30 m), cubriéndolo con parafina para evitar pérdidas de humedad y empacándolo debidamente para su envío a laboratorio. A continuación, se indican diferentes formas de obtener dichas muestras inalteradas. Si se desea una muestra inalterada de una superficie más o menos plana el procedimiento a seguir es el siguiente:

- a) Se limpia y alisa la superficie del terreno y se marca el contorno del trozo.
- b) Se excava una zanja alrededor de esto.
- c) Se ahonda la excavación y se cortan los lados de, trozo emplean un cuchillo de hoja delgada.
- d) Se corta el trozo con el cuchillo y se retira del hoyo.
- e) La cara del trozo extraído que corresponda al nivel del terreno se marca con una señal cualquiera para conocer la posición que ocupaba en el lugar de origen. Se achaflanar inmediatamente las aristas de la muestra y se le aplican tres capas de parafina caliente con una brocha.
- f) Si la muestra no va a ser usada pronto, necesita una protección adicional a las tres capas de parafina ya indicadas. Esta protección consiste en envolver la muestra con una tela blanda, amarrándola con un cordel. Hecho esto se sumerge la muestra entera en parafina fundida (Villalaz, 2004, p. 32)

Figura 11

Muestras de suelos inalteradas (preparación del terreno)



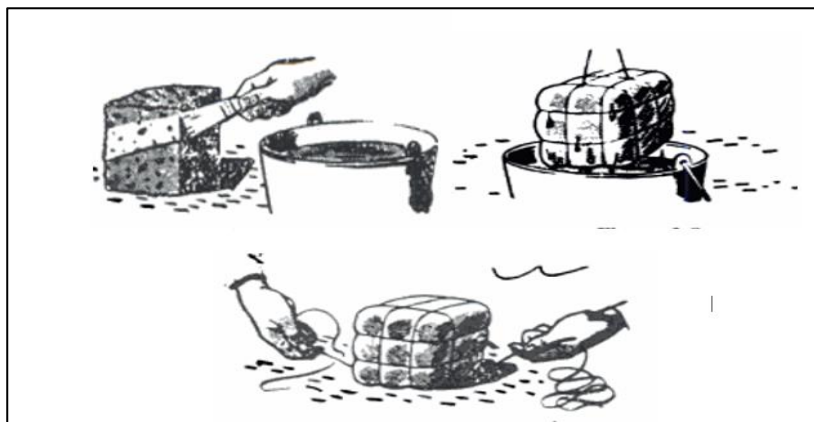
Fuente: villalaz, 2004, p.32.

Hecho esto se sumerge la muestra entera en parafina fundida. Sumergida la muestra repetidas veces en la parafina fundida Puede alcanzar un espesor de unos 3 mm (1/8”), suficiente para garantizar su impermeabilidad.

Si las muestras inalteradas necesitan ser enviadas a un laboratorio muy lejano de, lugar de extracción de las mismas, entonces necesitan aún mayor protección (Villalaz, 2004, p. 29 -34).

Figura 12

Aplicación de parafina a muestras de suelo



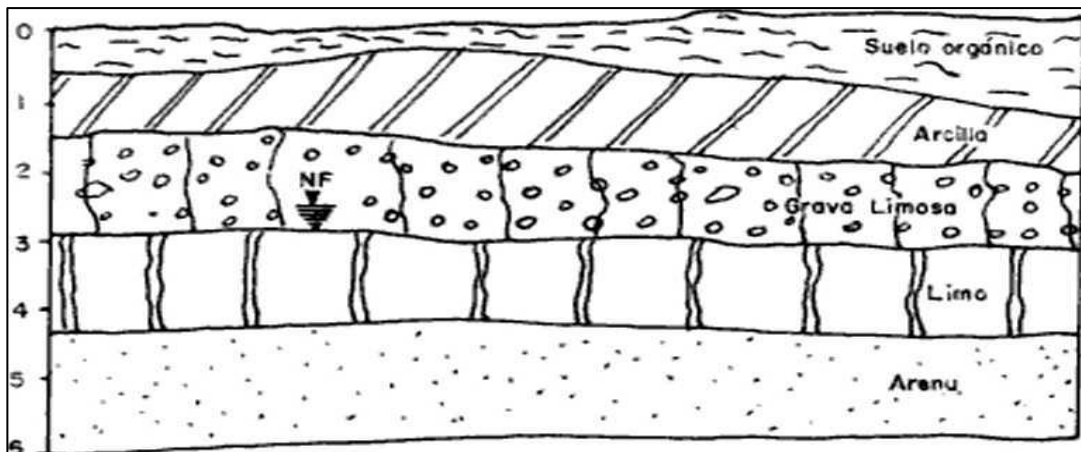
Fuente: Villalaz, 2004, p. 33.

II.1.2.5. Perfil de suelos

“Cualquiera que sea el tipo de perforación que se realice, a medida que se va profundizar se deben anotar los espesores de los distintos tipos de suelos o estratos atravesados. Indican cuáles son gravas, arenas, limos, arcillas, o mezcla de los mismos: especificar y anotar cómo son los granos de los materiales: dónde son de tamaño uniforme o graduado de gruesos a finos: color, olor y aspereza de los granos. Con estos datos y los de las pruebas que a los materiales se les ejecute se hace un perfil de suelos como el que se ilustra en la figura” (Carlos Villalaz, 2004).

Figura 13

Perfil de suelos



Fuente: Villalaz, 2004, p. 33.

II.1.2.6. Pruebas de Laboratorio

Después de realizar las muestras en campo estas van dirigidas a un laboratorio de suelos certificado donde se realizan las diferentes pruebas realizan todos los procesos requeridos para conocer las propiedades del suelo y el valor soporte que es necesario para la construcción utilizados por los profesionales (ingenieros).

II.1.2.7. Redacción del Informe Final

Este informe es el documento técnico que tiene los datos y valores obtenidos de las pruebas de laboratorio, usualmente está redactado y firmado por profesionales autorizados como geólogos, ingenieros civiles, En este informe está toda la información recabada, los parámetros más importantes y un diagnóstico acerca del comportamiento del terreno.

II.1.3. Diseño Estructural

Los elementos estructurales de una construcción o edificación son la parte más importante ya que por medio de esta se garantiza la calidad y resistencia de la obra a construir para lo cual es necesario realizar el diseño y análisis estructural.

“La estructura debe conocerse como un sistema o conjunto de partes y componentes que se unen y se combinan ordenadamente para cumplir una función específica. El proceso de diseño de un sistema comienza con la formulación de los objetivos que se pretende alcanzar y de las restricciones que deben tenerse en cuenta el proceso es cíclico se parte de consideraciones generales, que se afinan en aproximaciones sucesivas, a medida que se acumula información sobre el problema. Idealmente el objeto de un sistema es la optimización del sistema, es decir la obtención de todas las mejores soluciones posibles para garantizar un buen rendimiento” (Morales, 2006).

La realización del diseño estructural es una de las tareas más complejas al momento de planificar ya que para llevarlo a cabo, se toman en cuenta diferentes normas y reglas que se deben cumplir para garantizar que el edificio a construir cumpla con toda la capacidad y pueda funcionar de manera adecuada.

II.1.3.1. Aspectos importantes de la estructura

“Al momento del diseño se deben tomar en cuenta, los aspectos estructurales del edificio. Si estos aspectos son aplicados correctamente podremos obtener edificios bien diseñados estructuralmente. Los primeros aspectos se relacionan con la

naturaleza de los movimientos sísmicos. Los siguientes corresponden a las propiedades mecánicas de las edificaciones ante cargas sísmicas” (Cahuex, 2005).

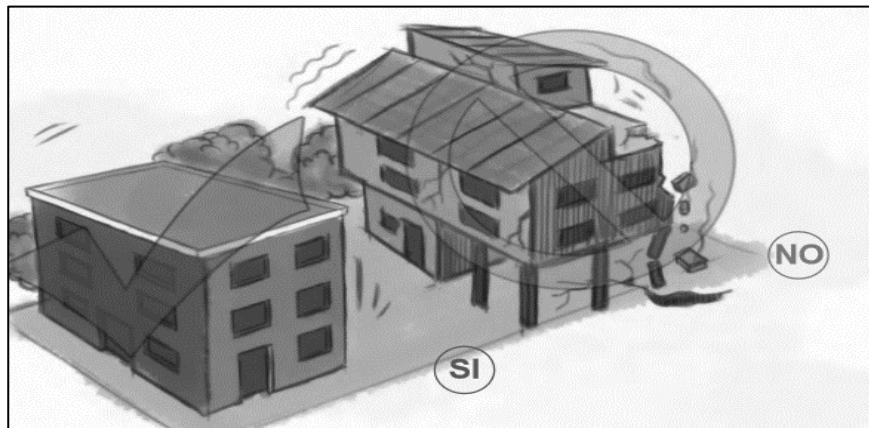
II.1.3.1.1. Simplicidad

Se refiere a la distribución equilibrada de los elementos resistentes, tanto en planta como en elevación, sin detrimento de la creatividad artística del arquitecto, diseñador o propietario, la geometría de la edificación debe ser sencilla en planta y en elevación. Las formas complejas, e irregulares causan un mal comportamiento y la edificación es sometida a la acción de cargas externas como un sismo o un viento, debe procurarse que la geometría sea lo más rectangular posible, donde el lado largo no sea más de tres veces el lado corto.

Si existiera escalonamiento en elevación, estos pueden ser graduales o abruptos, en el caso de escalonamientos graduales, éstos no podrán ser mayores que el 10% de la dimensión mayor de la edificación en la dirección del escalonamiento, la acumulación total de los escalonamientos no debe exceder del 25% de la dimensión mayor de la edificación. En el caso de escalonamientos abruptos, la dimensión del mismo no debe exceder el 25% de la dimensión mayor (Normas de seguridad estructural 4-10, p. 7).

Figura 14

Simplicidad de la estructura



Fuente: Cartilla de diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, 2015, p. 08.

II.1.3.1.2. Continuidad

Continuidad significa que los elementos resistentes verticales y horizontales deben poder transmitir en forma directa el camino más corto, las cargas debe tener continuidad desde donde se originan hasta la cimentación y por último al suelo, se necesita continuidad en muros y columnas, lo cual significa que no deben existir columnas o muros que no lleguen a la base. Si la vivienda tiene dos niveles es necesario que los muros que cargan el techo continúen en el primer nivel hasta la cimentación.

Si los muros del segundo piso no coinciden exactamente con los muros del primer piso, deben volverse tabiques (no cargar el techo), ser de un material lo más liviano posible y deben estar bien adheridos o conectados y no deben interactuar con la estructura principal. Si no están bien conectados se pueden desprender en caso de un sismo.

No debe haber cambios bruscos de sección de elementos, ni tampoco desalineamientos verticales en el plano de columnas y muros” (Normas de seguridad estructural 4-10).

II.1.3.1.3. Inercia

Propiedad de la materia de resistencia al movimiento o cambio de dirección del mismo. La inercia de una edificación es proporcional a su masa y las fuerzas a aplicar para simular un sismo en un modelo son un porcentaje del peso total de la estructura. (Cahuex, 2005, p. 29).

II.1.3.1.4. Rigidez

“Es la resistencia que ofrece un cuerpo a cambiar por la acción de unas fuerzas externas que actúa sobre ella. En elementos estructurales la rigidez es la capacidad de deformación de un miembro estructural (viga, columna, muro) ante la acción de fuerzas externas.

La rigidez determina la deflexión que presenta un elemento ante cargas externas y es por eso que la mayoría de métodos de análisis estructurales utilizan matrices de rigidez para cuantificar fuerzas internas de una estructura. Toda deformación de un miembro es proporcional a su rigidez. Un sistema de marcos generalmente se encuentra sujeto por una losa (diafragma rígido), que ocasiona que la distribución de fuerzas sea proporcional a la rigidez de cada tramo” (Cahuex, 2005).

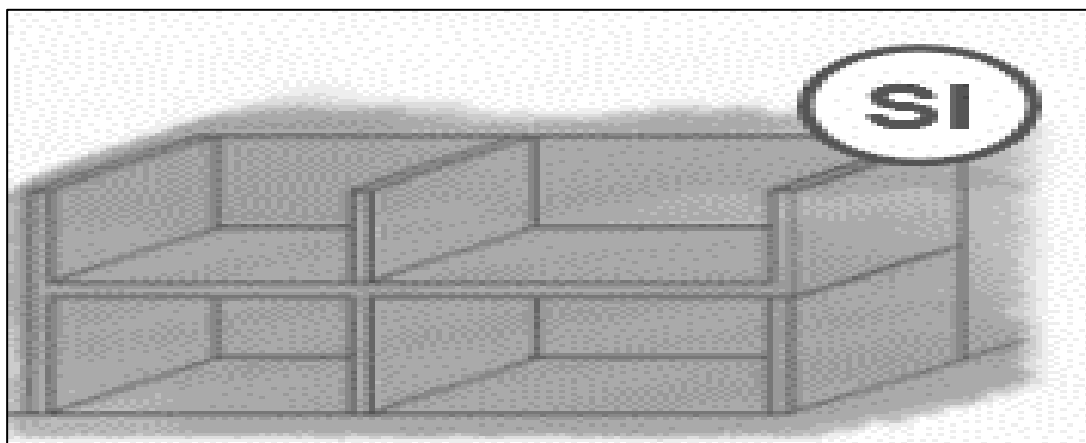
II.1.3.1.5. Simetría

El termino simetría, generalmente se refiere a una propiedad geométrica del edificio. Un edificio puede ser simétrico respecto a dos ejes si su geometría es idéntica en cualquier lado del eje (configuración cuadrada, rectangular, circular etc.).

Una construcción puede tener una configuración geométrica simétrica respecto a dos ejes y aun ser clasificada como irregular debido a la distribución de la masa o a los elementos verticales de resistencia sísmica. Esto equivale a decir, que la simetría geométrica no es condición suficiente para que un edificio sea regular. Simetría estructural significa que el centro de masa y el centro de rigidez estén localizados en el mismo punto (Cahuex, 2005, p.30).

Figura 15

Continuidad y simetría



Fuente: Cartilla de diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, 2015, p.15.

II.1.3.1.6. Centro de masa y centro de rigidez

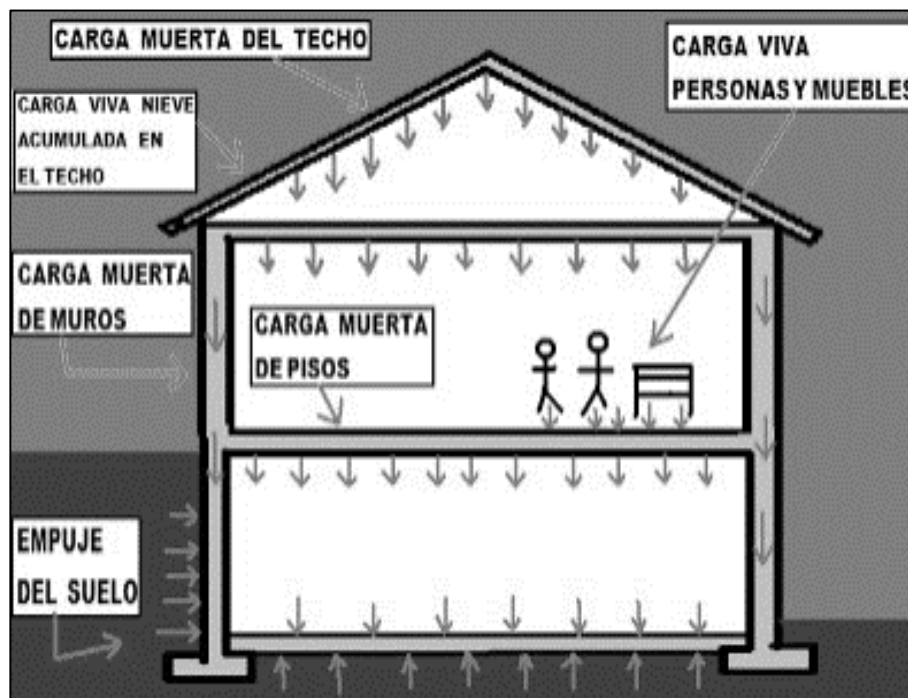
“El centro de masa (C.M.), coincide como el centroide geométrico de la planta del piso, y será el punto donde se considera aplicada la fuerza horizontal que incide en ese nivel. El centro de rigidez (C.R.) de un nivel, será el centro de gravedad de las rigideces de los elementos que definen la conformación estructural (muros y columnas). Es importante tratar de que el centro de masas coincida con el centro de rigidez para evitar efectos torsionantes en la estructura” (Cahuex, 2005).

II.1.3.2. Cargas

Al momento de diseñar la estructura, es importante conocer las cargas que actúan sobre esta, las cuales pueden dividirse en tres grandes categorías: cargas muertas, cargas vivas y cargas ambientales

Figura 16

Tipos de cargas en una estructura



Fuente: Rodríguez, 2013.

II.1.3.2.1. Cargas muertas

Para (Nilson, 2001, p.9) “Son aquellas que se mantienen constantes en magnitud y fijas en posición durante la vida de la estructura. Generalmente la mayor parte de la carga muerta es el peso propio de la estructura”.

Las cargas muertas es todo el peso que tienen los elementos estructurales, se toman en cuenta también todos los materiales que se utilizan en la construcción esto para llevar a cabo un diseño estructural más detallado, entre estas cargas están , paredes del edificio, losas, vigas, columnas, pisos y toda elemento que permanezca sin movimiento.

Tabla 1

Peso específico de materiales de construcción

Material	Carga	Dimensionales
Concreto	2400	Kg/m ³
Muros de block y concreto	210	Kg/m ²
Acabados (Repello + cernido)	85	Kg/m ²
Pisos	100	Kg/m ²
Pañuelos	80	Kg/m ²

Fuente: Castillo, 2017, p.57.

II.1.3.2.2. Cargas vivas

Consiste principalmente en cargas de ocupación en edificios y cargas de tráfico en puentes. Estas pueden estar total o parcialmente en su sitio o no estar presentes, y pueden cambiar de ubicación. Su magnitud y distribución son inciertas en un momento dado, y sus máximas intensidades a lo largo de la vida de la estructura no se conocen con precisión (Nilson, 2001, p 9).

Las cargas vivas son las cargas externas movibles, estas incluyen el peso del mobiliario y equipo, en base al uso que se le dé al edificio, este tipo de cargas es muy incierto cuantificarlas ya que pueden variar de ubicación y de peso.

Para realizar un diseño de la estructura es importante conocer todos los aspectos de la región y ubicación donde se realizará la edificación, ya que estos pueden afectar la estructura si no se prevén y analizan.

Figura 17

Cargas vivas para edificios

Tipo de ocupación o uso	Wv (kg/m ²)	Pv (kg)
Vivienda		
Balcones	300 [R]	
Habitaciones y pasillos	200 [R]	
Escaleras	300	
Oficina		
Pasillos y escaleras	300	
Oficinas	250 [R]	800
Áreas de cafetería	500	
Hospitales		
Pasillos y rampas	500	450
Clínicas y encamamiento	250 [R]	
Servicios médicos y laboratorio	350 [R]	800
Farmacia	500	
Escaleras	500	
Cafetería y cocina	500	

Fuentes: Normas de Seguridad Estructural 2, 2017, p.27

II.1.3.2.3. Cargas Ambientales

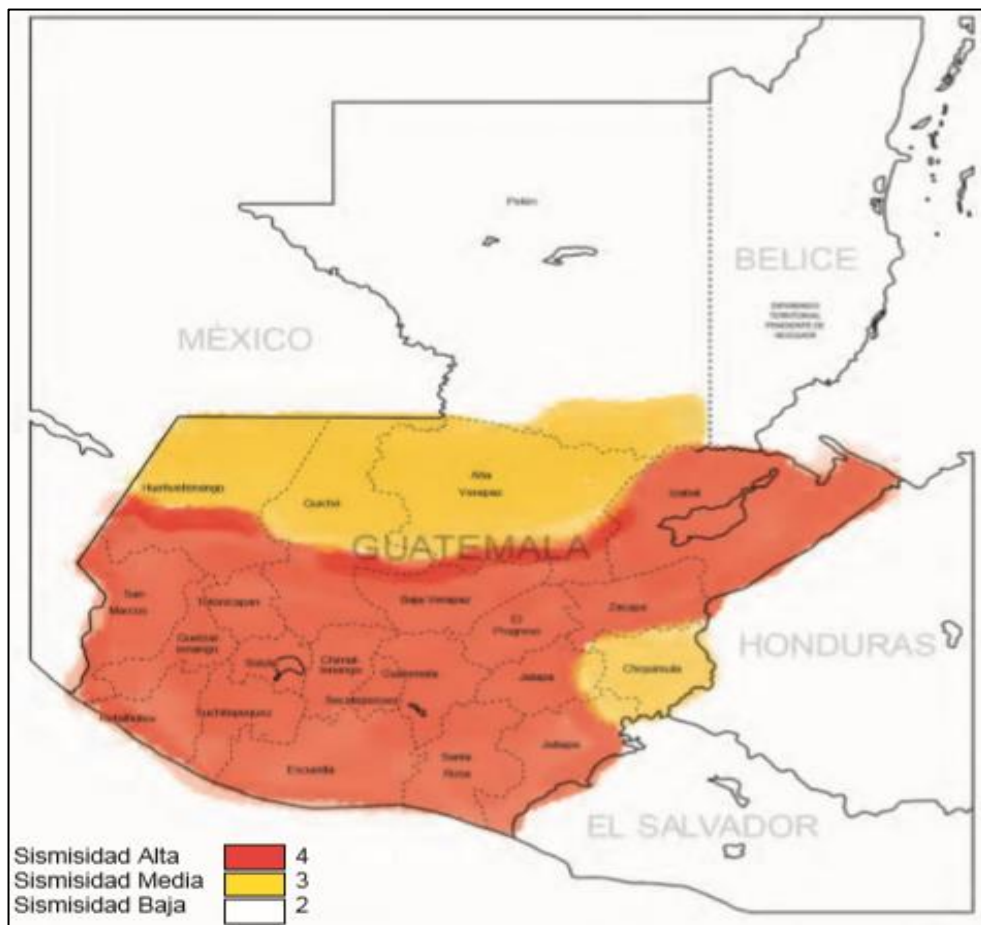
Consisten principalmente en cargas de nieve presión y succión de viento, por cargas sísmicas (fuerzas inerciales causadas por movimientos sísmicos, presiones de suelos en las posiciones subterráneas de estructuras, cargas de posibles empozamientos de

aguas, lluvias sobre superficies planas fuerzas causadas por cambios de temperatura. Al igual que las cargas vivas las cargas ambientales son inciertas tanto en magnitud como en distribución (Nilson, 2001, p. 9).

Para nuestro medio es importante realizar estructuras que soporten los diferentes tipos de fenómenos naturales que afectan la región, uno de los más relevantes son los movimientos telúricos (terremotos). Por eso las construcciones tienen que ser sísmo resistente que puedan garantizar el buen funcionamiento y la buena seguridad estructural ante cualquier amenaza.

Mapa 1

Sismicidad en Guatemala



Fuente: Cartilla de diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, 2015, p. 56.

II.1.3.2.4. Factores de Carga

Según (Morales, 2006, p.8) “Los factores de carga tiene el propósito de dar seguridad adecuada contra un aumento con las cargas de servicio más allá de las especificaciones en el diseño, para que sea sumamente improbable la falla”.

II.1.3.3. Resistencia estructural

Este es uno de los puntos que mayor atención se le debe prestar, ya que la estructura tiene que ser resistente a cualquier tipo de amenaza.

Para (Nilson, 2001, p.13) la resistencia de una estructura depende de la resistencia de los materiales que lo conforman; por esta razón se especifican en forma estándar las resistencias mínimas de los materiales, resistencias reales de los materiales no pueden conocerse en forma precisa y por tanto también constituyen variables aleatorias aún más la resistencia de la estructura depende también del cuidado que se tenga en la construcción lo cual a su vez refleja la calidad de la supervisión y de la inspección.

II.1.3.4. Partes de una Estructura

Conocer las partes de una estructura es importante, esta se puede dividir en dos grandes partes, conformadas por diferentes elementos estructurales, que trabajan de diferente manera, pero forman, pero al combinarlas forman un gran conjunto.

Según (Villalaz, 2004, p.259) En toda estructura es necesario distinguir dos partes principales: la superestructura y la subestructura. La subestructura en el caso de edificios es aquella parte de la estructura que está formada por losas, trabes, muros, columnas, etc. La subestructura es la parte de la estructura que sirve para transmitir las cargas de esta al suelo de cimentación.

II.1.3.4.1. Losa

Este es un elemento de la estructura que por lo general se presenta de manera horizontal el espesor suele variar según su cálculo, la losa recibe directamente las cargas distribuidas en su superficie; y las trasmite hacia las vigas.

“En las construcciones donde se requiera la combinación de acero y concreto, las losas se utilizan para crear espacios planos y útiles una losa de concreto reforzado es una amplia superficie plana, horizontal cuyas superficies superior e inferior son paralelas. Estas suelen estar apoyadas en vigas y en forma directa en columnas o en el terreno en forma continua” (Nilson, 2001).

Para realizar el cálculo de losa es necesario utilizar la fórmula:

$A/b > 0.5$ losas en dos sentidos

$A/b < 0.5$ losas en un sentido

Para el cálculo del espesor si es en dos sentidos se utiliza la fórmula:

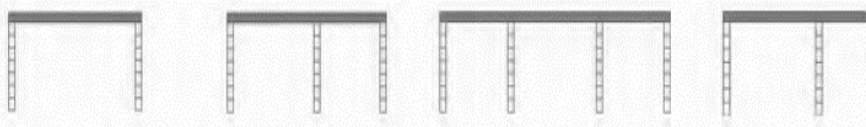
Perímetro/180 = espesor de losa

Si la losa trabaja en un solo sentido se utiliza:

Figura 18

Peraltes de losa en una dirección

Peraltes de losa en una dirección				
Densas en una dirección	Simplemente apoyada	Un apoyo continuo	Dos apoyos continuos	Continuo con voladizo
	Largo / 20	Largo / 24	Largo / 28	Largo / 10



Fuente: Cartilla de diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, 2015, p. 36

II.1.3.4.2. Vigas

Son elementos estructurales que trabajan a flexo compresión estas son las encargadas de recibir las cargas que son transmitidas de la parte superior y encargadas de conducir las a los extremos donde la mayoría de veces se ubican las columnas.

Un elemento estructural diseñado para soportar cargas que sean aplicadas en varios puntos a lo largo del elemento se conoce como viga. En la mayoría de los casos las cargas son perpendiculares a eje de la viga y únicamente ocasionaran cortes y flexión sobre esta. Si las cargas no forman ángulo recto con la viga, también producirán fuerzas axiales en ella (Berr, Russel, de Wolf, madurek. 2009. p 308).

Figura 19

Viga de concreto armado.



Fuente: Cartilla de diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, 2015, p. 36.

Figura 20

Espesores de vigas según el código ACI 318-95

TABLA 9.5 (a).
Alturas o espesores mínimos de vigas no pretensadas o losas armadas en una dirección a menos que se calculen las deformaciones*.

	Simplemen-te apoyados	Espesor Mínimo, h		
		Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos susceptibles de dañarse por grandes deformaciones.				
Losas macizas en una dirección	$\frac{l}{20}$	$\frac{l}{24}$	$\frac{l}{28}$	$\frac{l}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{l}{16}$	$\frac{l}{18.5}$	$\frac{l}{21}$	$\frac{l}{8}$

* La luz l está en mm.
Los valores dados en esta tabla se deben usar directamente en elementos de hormigón de peso normal ($w_c = 2\ 400\ \text{kg/m}^3$) y refuerzo grado 420 MPa. Para otras condiciones, los valores deben modificarse como sigue:
(a) Para hormigón liviano estructural de peso unitario dentro del rango de 1 500 a 2 000 kg/m^3 , los valores de la tabla deben multiplicarse por $(1.65 - 0.0003\ w_c)$, pero no menos de 1.09, donde w_c es la densidad en kg/m^3 .
(b) Para otros valores de f_y distintos de 420 MPa, los valores de esta tabla deben multiplicarse por $(0.4 + f_y/700)$.

Fuente: Cahuex, 2005, p. 34.

Figura 21

Diseño para vigas

El área de acero mínimo de refuerzo será igual a: $A_{s_{\min}} = \frac{14.5}{f_y} bd$, (Ecc. 2.34)

El área de acero máximo de refuerzo será igual a:

$$A_{s_{\max}} = 0.5 \times 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6100}{(6100 + f_y)} \right) bd, \quad (\text{Ecc. 2.35})$$

donde:

$$\beta_1 = 0.85 \Rightarrow f'_c \leq 280 \text{ kg/cm}^2, \quad (\text{Ecc. 2.36})$$

$$\beta_1 = 0.65 \Rightarrow f'_c > 280 \text{ kg/cm}^2, \quad (\text{Ecc. 2.37})$$

El área de acero estará dada por:

$$A_s = \left[bd - \sqrt{(bd)^2 - \frac{M_u d}{0.003825 f'_c}} \right] 0.85 \frac{f'_c}{f_y}, \quad (\text{Ecc. 2.38})$$

En el armado de la cama superior e inferior de la viga, se utilizarán por lo menos 2 barras corridas de refuerzo.

El refuerzo positivo corrido (cama inferior), será el mayor de los siguientes valores:

$$A_{s_{\min}}$$

$$0.5 A_{s(+)}$$

$$0.5 A_{s(-)}$$

El refuerzo negativo corrido (cama superior), será el mayor de los siguientes valores: $A_{s_{\min}} \geq \frac{1}{3} A_{s(-)}$

El refuerzo negativo y positivo en cualquier sección de la viga, no debe ser menor a $\frac{1}{4}$ del refuerzo al rostro de la columna.

Fuente: Cahuex, 2005, p.54.

II.1.3.4.3. Columnas

“Las columnas son elementos estructurales verticales, que soportan el sistema de piso estructural, para transmitir las cargas de los pisos superiores hasta la cimentación” (Díaz Ordaz & Rodríguez Sandoval, 2009, p.5).

Según el (ACI, 2005, p 108) Las columnas se deben diseñar para resistir las fuerzas axiales que provienen de las cargas mayoradas de todos los entresijos o cubierta, y el momento máximo debido a las cargas mayoradas en un solo vano adyacente del entresijo o cubierta bajo consideración. También debe considerarse la condición de carga que produzca la máxima relación entre momento y carga axial.

“Estos son los miembros de la estructura que generalmente son verticales y resisten cargas axiales de compresión, y se conocen como columnas. Para columnas metálicas se suelen usar secciones circulares o tubulares y secciones de patín ancho y para las de concreto son usuales las secciones circulares y cuadradas con barras de refuerzo las columnas están sometidas a carga axial y a momento de flexión por eso son miembros que trabajan a flexo compresión” (Hibbeler, 1997).

“La columna es un elemento axial que está sometido a compresión, lo bastante delgado respecto de su longitud, para que bajo la acción de una carga gradualmente ascendente se rompa por fricción lateral o pandeo ante una carga mucho menor que la necesaria para romperla por aplastamiento” (Pytel & Singer, 1994).

“las columnas son elementos sometidos a flexión y compresión. Por la forma geométrica de su sección pueden ser circulares, cuadradas, rectangulares, octogonales y en forma de ele, por la forma de refuerzo transversal son estribadas y zunchadas” (Ortega, 2014, p.185).

(Ortega, 2014, p.185) “las columnas son elementos estructurales importantes ya que estos soportan el peso de la construcción, estos elementos son verticales y pueden dividirse en varios tipos”:

Esfuerzo a flexión.

La carga axial factorada sobre la columna será menor que:

$$P_A < \frac{A_g f'_c}{10},$$

La dimensión menor de la sección transversal de la columna será igual o mayor a 0.30 m La relación de las dimensiones de la columna será mayor o igual a 0.4 El A_s para zonas sísmicas está comprendido dentro de

La carga axial factorada sobre la columna será menor que:

$$0.01A_g \leq A_s \leq 0.06A_g$$

(Cahuex, 2005, p. 56)

a) Columnas Cortas

Para (Ortega, 2014, p.186) son columnas cuyo análisis se hace solamente en función de la carga y momentos últimos: la resistencia de los materiales y las dimensiones de la sección transversal, debido a que su carga ultima no se reduce por efecto de deformaciones de flexión, pero la esbeltez debe cumplirse.

“Las columnas se definen como elementos que sostienen las vigas principalmente estas cargan a compresión. En general, las columnas también soportan momentos de flexión con respecto a uno o dos ejes de la sección transversal y esta acción puede producir fuerzas de tensión sobre una parte de sección transversal. Aun en estos casos se hace referencia a las columnas como elementos a compresión puesto que las fuerzas de compresión dominan su comportamiento” (Nilson, 2001).

b) Columnas Estribadas

Esta clase de columnas se le denomina estribadas por la forma que tienen los aceros que van puestos longitudinalmente en la sección.

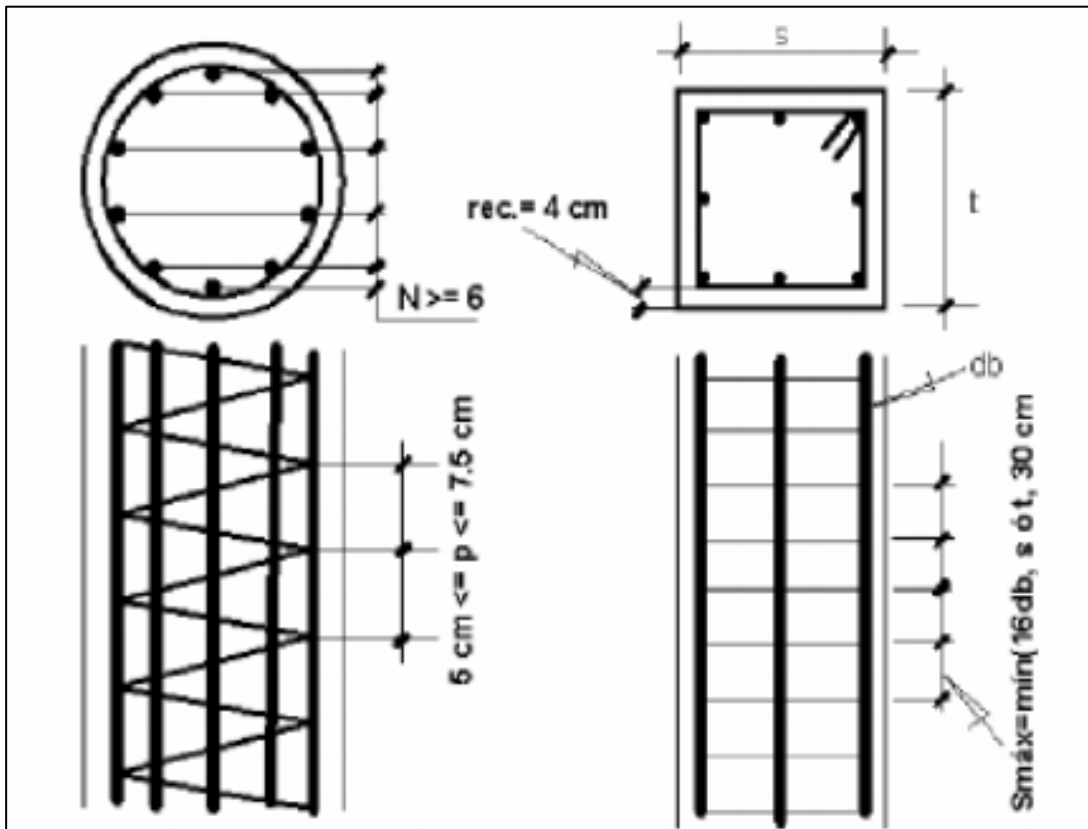
Según (ortega, 2014, p. 185) son “columnas cuyos aceros longitudinales son amarrados, estribados polígamos con soportes unitarios llamados estribos o ligaduras”.

c) Columnas Zunchadas

“columnas que presentaban sus aceros longitudinales sujetos o amarrados mediante espirales continuas llamados zunchos” (ortega, 2014, p. 185)

Figura 22

Columnas con estribos y zunchos



Fuente: Fuente: Rodríguez, 2014, p. 01.

II.1.3.4.4. Cimiento

“El cimiento es un elemento primordial de la estructura, el objetivo de una cimentación es proporcionar el medio para que las cargas de la estructura, concentradas en columnas o en muros, se transmitan al terreno donde se produce en este un sistema de esfuerzos que puedan ser residuos con seguridad sin producir asentamientos, o con asentamientos tolerables, ya sean estos uniformes o diferenciales” (Villalaz, 2014)

II.1.3.4.5. Cimentaciones

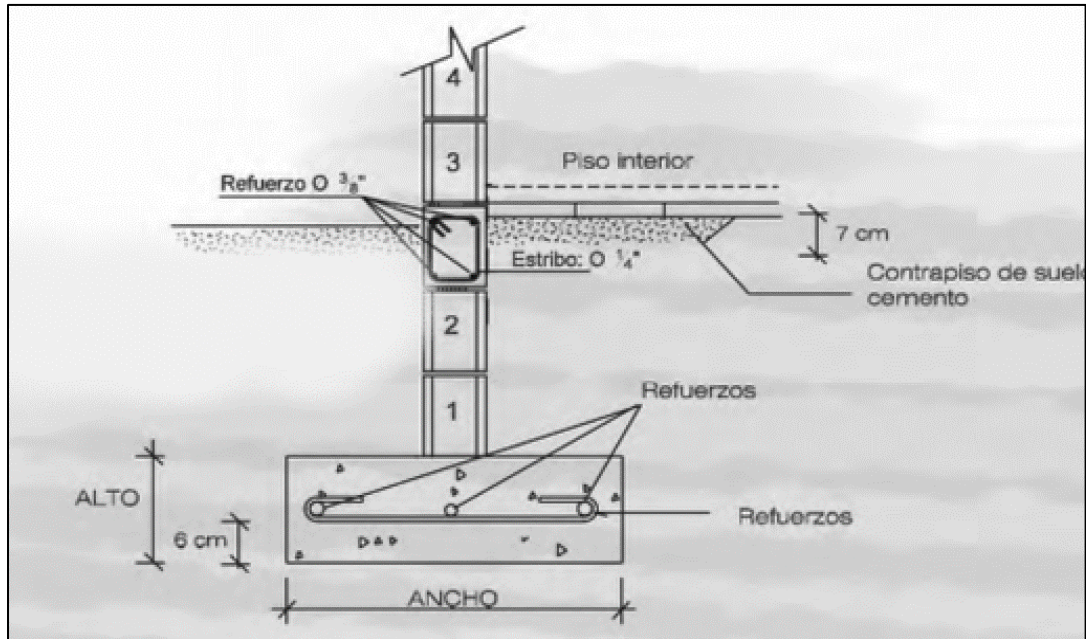
Se llama cimentación al conjunto formado por la subestructura, es decir, que es la estructura generalmente enterrada.

Las construcciones descansan sobre el suelo a través de cimentaciones, que transmiten al terreno los esfuerzos desarrollados por las cargas propias de la obra y las sobrecargas que esta ha de soportar. La selección de una cimentación está en función de dichas cargas y de la capacidad de carga del suelo para soportarla” (Diaz Ordaz & Rodríguez Sandoval , Cimentaciones, 2009).

“la cimentación de una edificación está integrada por elementos estructurales que forman la subestructura que sostiene y estabiliza a la superestructura y se coloca bajo el nivel del terreno natural” (García, 2008, p.165)

Figura 23

Cimiento corrido



Fuente: Cartilla de diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, 2015, p. 33.

II.1.3.4.6. Zapatas y Cimentaciones

“Las zapatas y la cimentación son esa parte de la estructura que se coloca generalmente por debajo de la superficie del terreno y que transmite las cargas al suelo o rocas subyacentes. Los suelos se comprimen al someterlos a cargas y causan asentamientos en la estructura soportada. Los requisitos esenciales en el diseño de cimentaciones son: que el asentamiento total de la estructura este limitado a una cantidad tolerablemente pequeña y que en lo posible el asentamiento diferencial de las distintas partes de la estructura se elimine con respecto al posible daño estructural la eliminación de asentamiento distintos dentro de la misma estructura es incluso más importante que los límites impuestos sobre el asentamiento uniforme global” (Nilson, 2001).

a) Zapata Corrida

“es simplemente una ampliación de la parte inferior de un muro cuya finalidad es distribuir adecuadamente la carga sobre el suelo de la cimentación. Las zapatas corridas normalmente se usan en el perímetro de un edificio y a veces bajo los muros interiores” (McCormac & Brown, 2011, p. 341)

b) Zapatas Aisladas

“Son elementos cuadrados o rectangulares muy poco circulares: que actúan o trabajan para transmitir las cargas de columnas o muros que reciben de las losas o de las estructuras de otros niveles subsecuentes al suelo, a través de las zapatas aisladas” (Ordaz y Sandoval, 2009).

II.1.3.4.7. Muros

Son elementos semi estructurales o arquitectónico construidos a base de diferentes materiales como piedra, tabique rojo recosido, block hueco solido o de concreto, concreto entre otros, que se juntan y pegan con una mezcla de mortero maestro. Sus funciones en una edificación pueden ser las de carga, decoración, aislamiento o separación (García, 2008, p. 182).

a) Muros de Carga

“Estos muros están sujetos a cargas axiales además de su propio peso si hay excentricidad de la carga o cargas laterales, también están sujetos a flexión. Los muros de carga pueden diseñarse en forma similar a las columnas” (Frederick , M kent , & Ricketts, 2004).

II.1.3.4.8. Mampostería

“Construcción ejecutada por medio de piezas formadas o moldeadas, normalmente suficientemente pequeñas para ser manejadas por una persona y compuestas a base

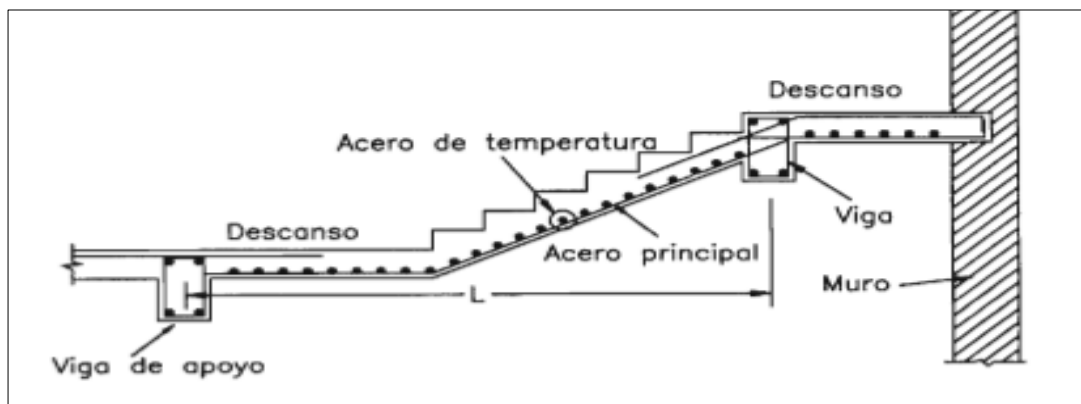
de piedra, ladrillo, cerámica o baldosa, concreto vidrio, adobe y similares” (Porrero y otros, 2009, p. 455)

II.1.3.4.9. Escaleras

Las escaleras son elementos importantes en una construcción esta, necesitan ser analizadas con detenimiento, no solamente como estructuras aisladas en si sino también como parte del edificio, especialmente en el comportamiento sísmico. Es por eso que se requiere tomar en cuenta los criterios adecuados para que las escaleras se encuentren lo suficiente mente aisladas, ubicadas de tal manera que se pueda ser un análisis con las consideraciones más aproximadas a la realidad.

Figura 24

Armado de escalera



Fuente: Harmsen, 2002, p. 233.

II.1.3.4.10. Materiales de construcción

a) Cemento

“Es un material cementante es aquel que tiene las propiedades de adhesión y cohesión necesarias para unir agregados inertes y conformar una masa solida de resistencia y durabilidad adecuada” (Nilson, 2001, p. 28).

“El cemento es el componente activo del concreto e influye en todas las características de este material. Sin embargo, el cemento constituye aproximadamente solo un 10 a

un 20% del peso del concreto, donde el 80 a 90% de materiales restantes el que condiciona la posibilidad de que se desarrollen las propiedades del concreto” (Porrero, Ramos, Grases, Velazco, 2009, p. 91)

“los cementos son compuestos hidráulicos, de varios minerales, pulverizados, que fraguan algún tiempo después de amasarlos con agua y se endurecen gradualmente hasta tomar una resistencia pétrea, tanto conservados bajo el agua, como en el aire” (Ortiz, 1995).

“El cemento que se utilizara para las construcciones es un cemento hidráulico especificado por desempeño de acuerdo a la norma NTG 41095 (ASTM C1157) del tipo UGC (Uso general de la construcción) y clase de resistencia de 280 kg/cm² (28 MPa) a los 28 días. Para edificaciones especiales o de mayor envergadura, pueden seleccionarse otros tipos de cementos.

El cemento debe estar cubierto con su empaque original, debe de estar fresco y al utilizarse se debe asegurar de que este en óptimas condiciones.

El cemento se deberá de almacenar en un lugar techado o cubierto, que proteja al mismo de la lluvia y de la humedad evitan su contacto con paredes o muros que puedan humedecerlo y puedan dañar su forma física.

En los trabajos pequeños, y en forma temporal, se puede permitir el almacenamiento al aire libre, en cuyo caso debe proporcionarse una plataforma separada del suelo, con amplia cubierta impermeable.

El cemento no debe ser apilado durante su transporte o almacenamiento, en pilas de más de 10 sacos de alto, también el cemento no debe almacenarse por un tiempo mayor de dos meses.

No puede usarse, el cemento que se haya dañado por exposición a la humedad, que haya fraguado parcialmente, o que tenga terrones o esté endurecido, y debe ser rechazado el uso del contenido total del saco de cemento o del recipiente o bulto del

mismo y ser retirado inmediata y definitivamente de la obra” (normas de seguridad estructural nse 4, 2010, p. 11)

b) Agregados

Para concretos estructurales los agregados ocupan el 70 y 75 por ciento de la masa endurecida y el resto conformado por la pasta de cemento endurecida con agua no combinada es decir agua no utilizada en la hidratación del cemento y vacíos de aire. El cual los últimos dos no contribuye a la resistencia del concreto y mientras más densamente pueda empaquetarse el agregado mejor será el refuerzo, la resistencia al ambiente y la economía del concreto el cual los agregados naturales se clasifican en finos y gruesos (Nilson, 2001, p. 30).

“Los agregados son materiales de diferente diámetro cuya finalidad específica es la homogeneidad para la mezcla y dotarla de ciertas características favorables, como la durabilidad y resistencia, así como la disminución de la retracción de fraguado o retracción plástica.

La unión de estas, forman la masa de concreto, ya que alcanzan a representar entre el 70% Y el 85% de su peso, razón por la cual las propiedades de los materiales resultan tan importantes para la calidad final de la mezcla. Las características de los agregados empleados deberán ser aquellas que beneficien el desarrollo de ciertas propiedades en el concreto como dureza, resistencia, y trabajabilidad, las exigencias del contenido de cemento, la adherencia con la pasta y el desarrollo de resistencias mecánicas” (Porrero y otros, 2009).

c) Agua para Concreto

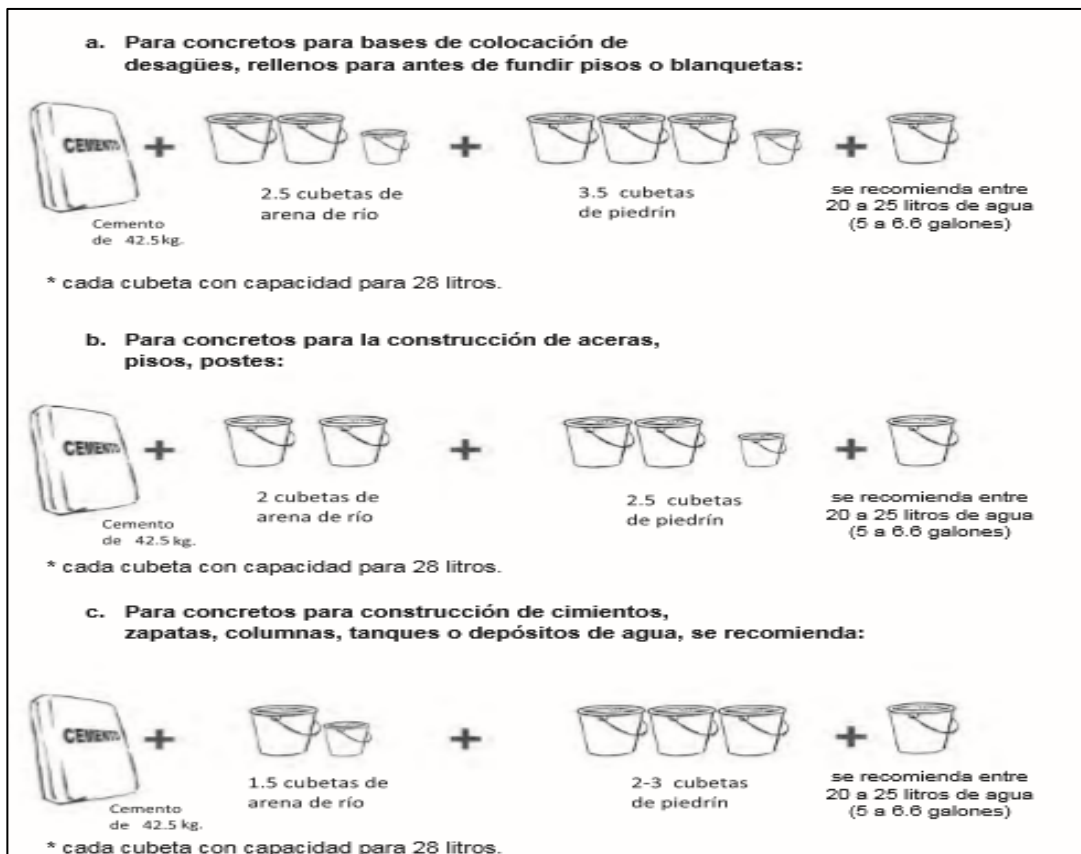
El agua de mezclado cumple dos funciones: hidratar el cemento y proporcionar fluidez y lubricación al concreto. Se estima que, en condición de ambiente saturado, el agua requerida para hidratación equivale al 25% en peso del cemento; el resto se evapora. La porción evaporada después que el concreto ha sido compactado y alisado,

es la causante de la retracción de secado y de la formación de conductos capilares que interconectan poros; estos se llenan parcialmente de aire y producen concretos menos resistentes y menos durables, por lo que debe usarse el menor volumen de agua que sea posible para obtener la fluidez requerida (porrero y otros, 2009, p. 114),

“El agua es el líquido que está presente de manera importante en la elaboración de concretos y/o morteros, mezclas, en el lavado de agregados, curado y riego de concreto: por consiguiente, debe ser un insumo limpio libre de aceite, ácidos, alcalinos, sales y en general de cualquier materia que pueda ser perjudicial según el caso para que se utilice” (García, 2008, p. 79)

Figura 25

Proporciones de Concreto



Puente: Cartilla de diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, 2015, p. 45.

d) Acero

“En su acepción más amplia el acero es una aleación de hierro y carbono, con formable en caliente y que puede tener presente, en forma intencional o no, pequeñas cantidades de otros elementos.

Acero es toda aleación de hierro-carbono, capaz de ser deformado plásticamente; con tenores mínimo y máximo de carbono del orden de 0,008% y 2,0%, respectivamente, el cual puede contener otros elementos” (Porrero, 2009, p. 423).

e) Acero de Refuerzo,

El refuerzo usado en las estructuras de concreto puede ser de forma de varilla o de malla soldada de alambre. Las varillas pueden ser lisas o corrugadas, las varillas corrugadas que tienen protuberancias en sus superficies (los patrones difieren según los fabricantes) para aumentar la adherencia entre el concreto y el acero, se usan en casi todas las aplicaciones. El alambre corrugado es dentado y no con protuberancias por laminado. Las varillas lisas no se usan con frecuencia, excepto para rodear las varillas longitudinales, sobre todo en columnas” (McCormac & Brown, Diseño de, 2011, p. 21)

f) Bloques de concreto

Los bloques son hechos de una mezcla de cemento hidráulico y arena de río o arena pómez, y algunas veces otros constituyentes (aditivos para inclusión de aire, pigmentos para coloración, impermeabilizantes, etc.) Deben cumplir con la norma NGO 41054.

Los tamaños más comunes son de 150 o 200 mm de ancho por 400 mm de largo por 200 mm de alto, o bien de 140 o 190 mm de ancho por 390 mm de largo por 190 mm de alto. Existen unidades enteras, esquineros, mitades y soleras. Recientemente han aparecido bloques con dimensiones similares a los ladrillos. Por ejemplo, de 140 mm

de ancho por 290 mm de largo y 90 mm de alto (Normas de seguridad estructural 4, 2010, p. 36).

Tabla 2
Clasificación de tipos de Block

Características de los Blocks DT y UT según su clase							
CLASE	COLOR	Resistencia		PESO aproximado en libras			
		Capacidad de carga	Protección contra la humedad	BLOCK DT		BLOCK UT	
				Espesor 14 cm	Espesor 19 cm	Espesor 14 cm	Espesor 19 cm
Clase A	Azul	Superior	Superior	32 a 35 lbs	37 a 41 lbs	28 a 30 lbs	34 a 37 lbs
Clase B	Rojo	Alta	Alta	27 a 31 lbs	33 a 36 lbs	25 a 27 lbs	30 a 33 lbs
Clase C	Verde	Media	Media	24 a 27 lbs	29 a 33 lbs	21 a 23 lbs	25 a 29 lbs
Clase D	Negro	Baja	Baja	21 a 23 lbs	24 a 27 lbs	18 a 20 lbs	21 a 24 lbs

Fuente: Cartilla de diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, 2015, p. 19.

II.1.4. Diseño de planos

Los planos de una obra contienen información con respecto a la construcción que se va a realizar, la cual está representada con símbolos y gráficas que se deben interpretar correctamente para poder llevar a cabo la obra. Las partes principales que componen un plano son las siguientes: Ejes, acotaciones, nombre de los espacios, representación gráfica, tipos de planos, clave y número de plano, escala, norte, simbología y especificaciones (Conev y T, 2018, p. 7)

Los planos son una herramienta fundamental que no debe de faltar en para realizar cualquier tipo de edificios o construcción. Los planos representan de forma ordenada, gráfica, detallada y a escala lo que se pretende construir. En el proceso constructivo de un proyecto ayudan a observar medidas, al cálculo de materiales y superficies.

II.1.4.1. Planos y Especificaciones

Es el punto de partida para la elaboración del costo directo, para llegar al precio unitario y finalmente al presupuesto, se deben estudiar perfectamente todos los planos de cortes, isométricos, equipos estructurales, instalaciones y de fachadas, así como las especificaciones que en ellos se proponen entre más detallados estén los planos, se tiene una mayor oportunidad de obtener el costo directo más preciso y por ende, un presupuesto acertado (Beltrán, 2012, p. 7)

Las hojas de los planos de diseño, de los detalles típicos y de las especificaciones para toda construcción de concreto estructural deben llevar la firma, sello de un ingeniero civil o arquitecto.

II.1.4.2. Planos Topográficos

“Este tipo de planos Muestra las características físicas principales del terreno (construcciones, ríos, carreteras) así como la información de altura, distancia horizontal entre los accidentes geográficos de la tierra. Son utilizados para calcular las áreas, estos planos se realizan después de realizar un levantamiento topográfico” (flores, 2013)

II.1.4.3. Planos de Planta amueblada

“Esta hoja de planos Representa la distribución general de la edificación, como quedaran las ubicaciones de los diferentes espacios o ambientes, amueblado de los distintos espacios, se marcan áreas, acotamiento de espacios” (Flores, 2013).

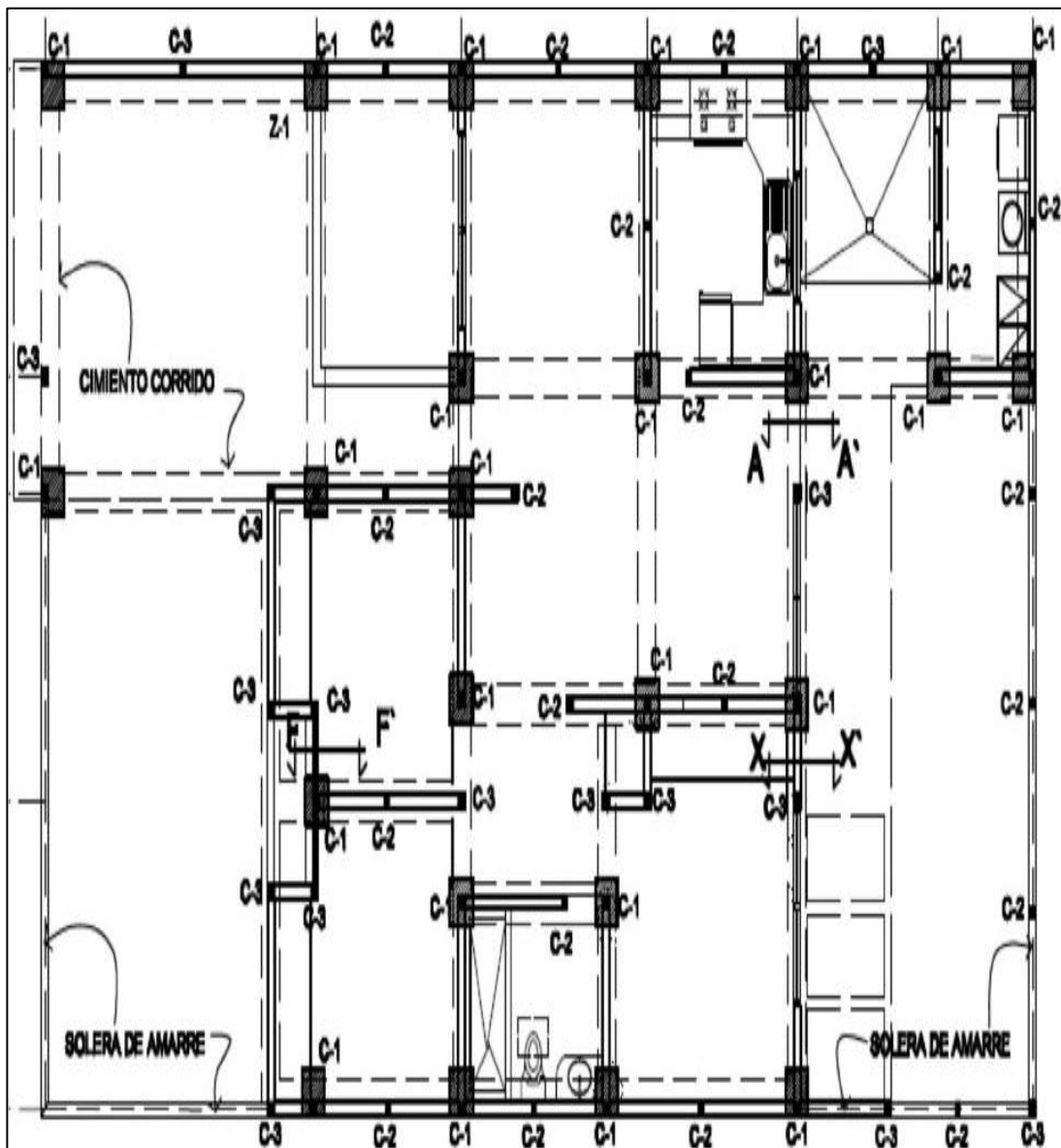
II.1.4.4. Planos de Cimentación y columnas

Estos planos no deben de faltar al momento de construir, son fundamentales pues muestran el tipo de cimentación que se realizara en la construcción cuya finalidad es la sustentación de la estructura o construcción, garantizan la estabilidad y evitan daños en materiales tanto estructurales y no estructurales. Este tipo de plano contiene las

medidas y especificaciones de los elementos, ubicación de las columnas y zapatas, también el tipo de material y proporciones de los materiales que se utilizarán.

Figura 26

Plano de muestra de cimentación y columnas



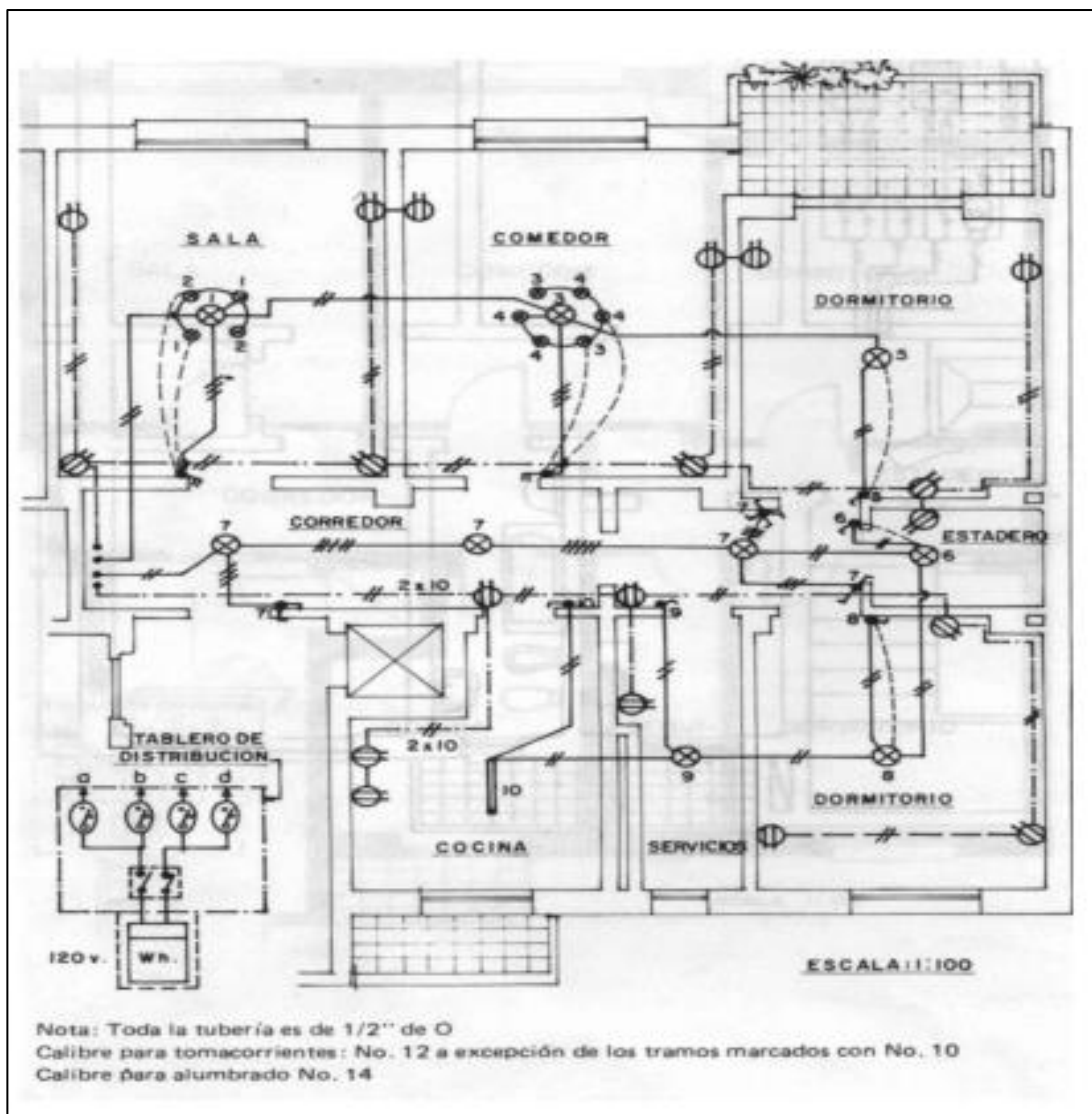
Fuente: Elaboración propia, 2018.

II.1.4.5. Planos de Instalación Eléctrica

“En este se plasma toda la instalación eléctrica de la construcción como: Acometidas, transformadores, circuitos, cajas eléctricas, puntos de luz, enchufes, etc.” (Flores, 2013).

Figura 27

Plano de muestra de instalación eléctrica



Fuente: Instalaciones eléctricas, 2014.

II.1.4.6. Planos de Corte y Sección

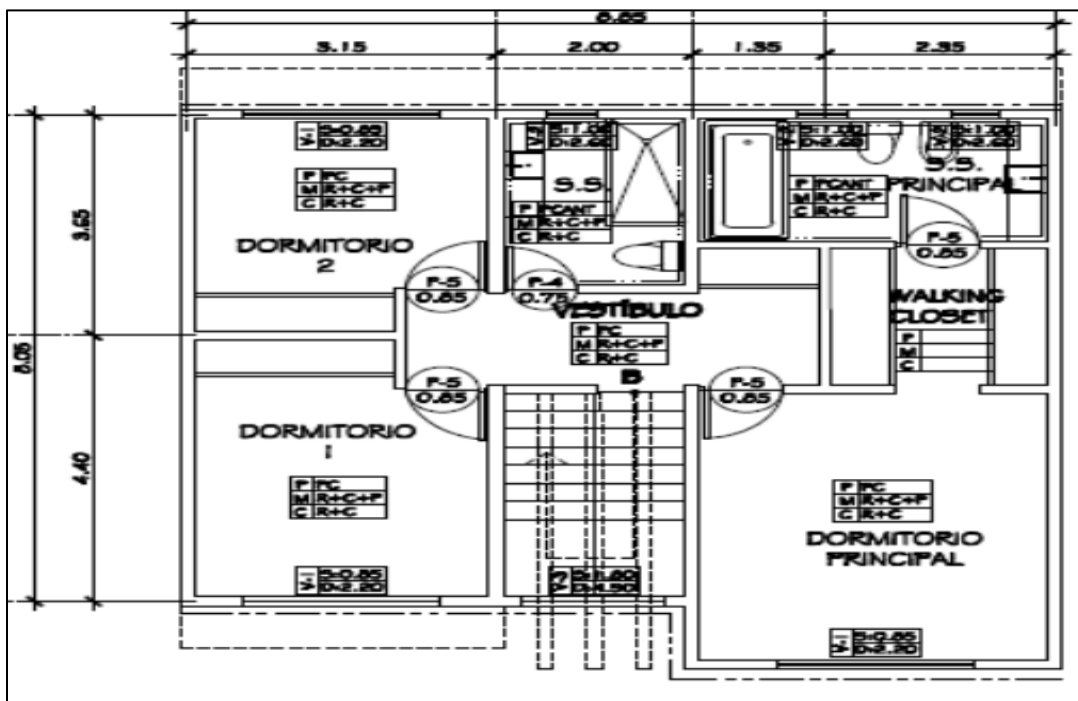
“en este se representa una proyección de la edificación o construcción en sentido vertical y horizontal. Se utiliza para aclarar o explicar elementos que no quedan suficientemente claros en los planos de plantas y fachadas como el armado de las columnas la colocación y el número de block. Sección longitudinal., Sección Transversal” (Flores, 2013)

II.1.4.7. Planos de acabados y detalles

Este plano lleva las especificaciones de los tipos de acabados que se le realizaran en la edificación y detalles que llevará cada componente y elemento, materiales utilizados en suelos, techos, medidas y nomenclaturas de puertas, medidas y diseños de ventanas, muebles, escaleras, exteriores.

Figura 28

Plano de muestra de acabados



Fuente: plano de acabados, facultad de ingeniería, 2013.

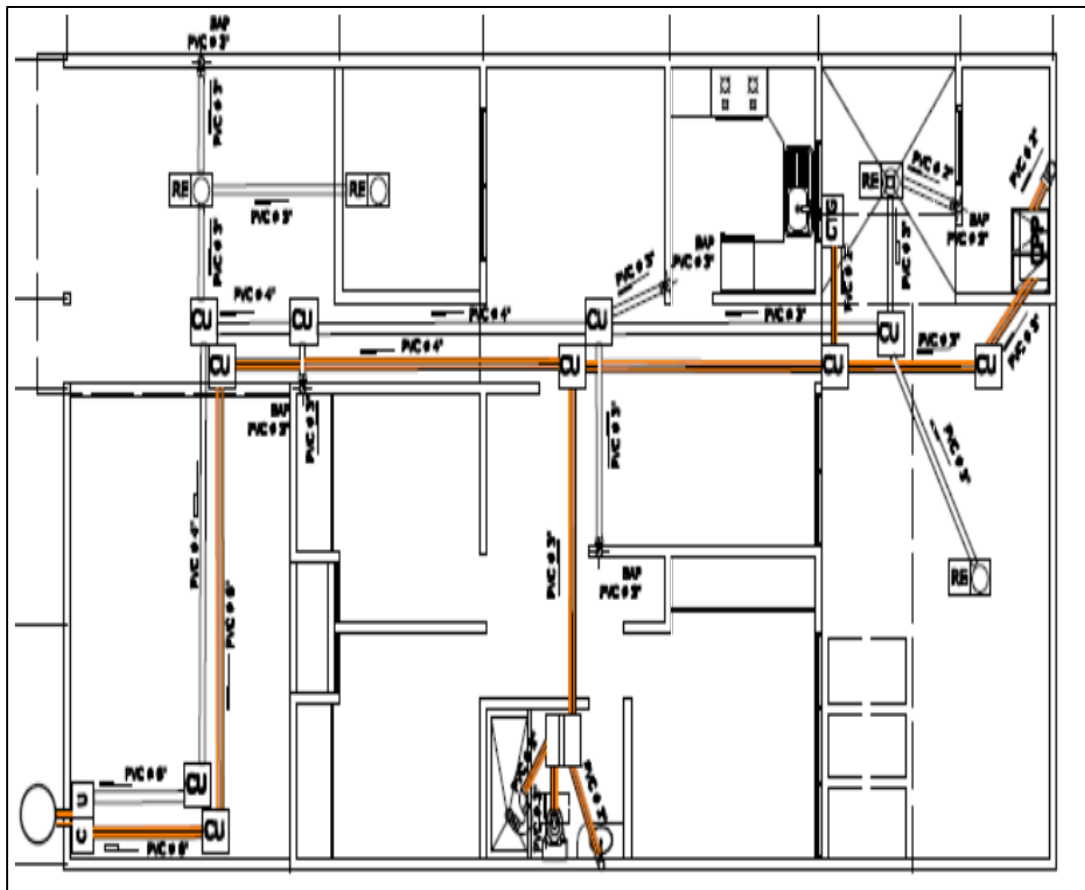
II.1.4.8. Plano de instalaciones de drenaje

La instalación de agua en los edificios se completa con la instalación de desagüe o evacuación que tiene por objeto recoger el agua utilizada y ya sucia de cada aparato de consumo y conducirla a la red de alcantarillado, si existe, o al pozo negro si no hay alcantarillado (Rodríguez, 2007, p. 42)

Este plano contiene la ubicación donde se colocará la tubería para la evacuación de las aguas negras del edificio, en este se colocan los detalles de los materiales y todos los accesorios que se utilizaran.

Figura 29

Plano de muestra de instalación de drenajes



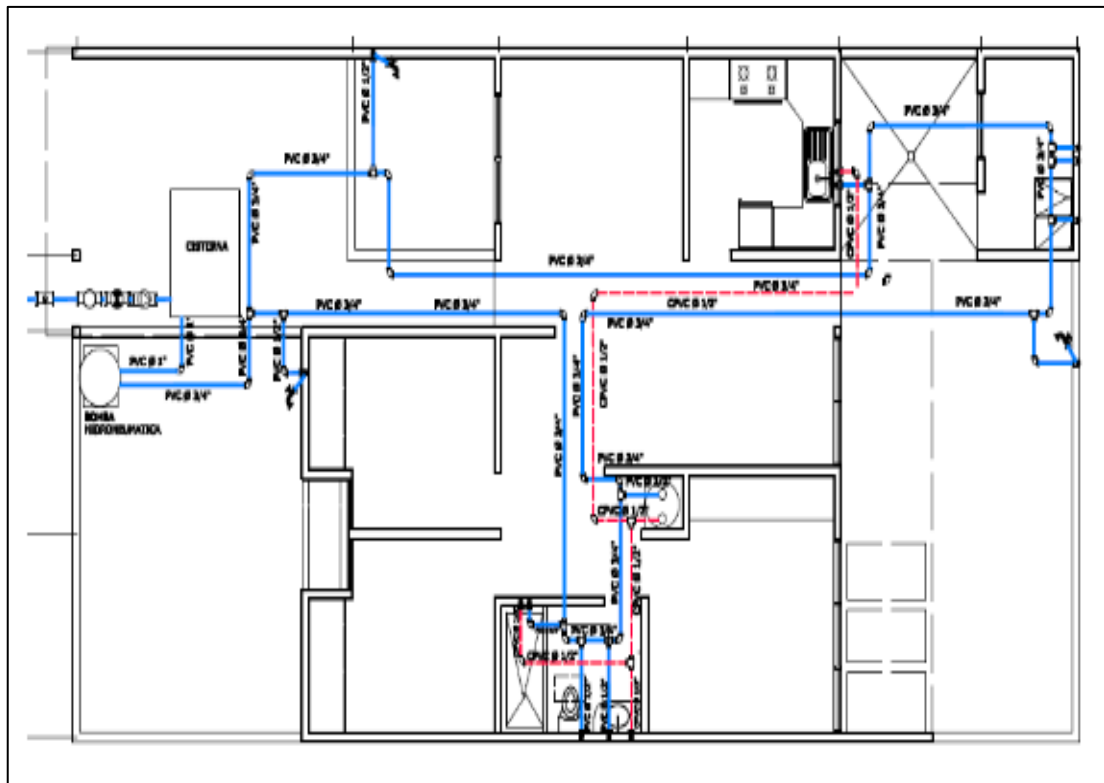
Fuente: <https://tecnicacomplementaria2.files.wordpress.com/2011>.

II.1.4.9. Instalaciones Hidráulica

“Los planos de instalaciones hidráulicas contienen la ubicación por donde pasaran las tuberías y conexiones, estos pueden ser de diferentes diámetros y diferentes materiales para alimentar y distribuir agua dentro de la construcción, esta instalación surtirá de agua a todos los puntos y lugares de la obra arquitectónica que lo requiera” (Ávila, 2015)

Figura 30

Plano de instalación hidráulica



Fuente: <https://mafiadoc.com/fase-de-instalaciones-cacomplementaria2>.

II.1.4.10. Especificaciones Técnicas

“El maestro de obra o técnico debe recopilar las especificaciones técnicas que se establecen en los planos del proyecto, estudio geotécnico y las particularidades en

cada caso que se deben cumplir en la construcción, las especificaciones técnicas, muestran las características de los materiales a utilizar en la edificación” (Díaz y Rodríguez, 2009).

II.1.4.10.1. Especificaciones

“Las especificaciones detallan cómo, dónde y cuándo un objeto o un proyecto en particular debe fabricarse o construirse para satisfacer las necesidades de un propietario. Los detalles de las especificaciones suelen variar según el tipo de construcción que se realice” (Merritt, Loftin, & Ricketts, 2004)

II.1.4.10.2. Especificaciones generales de construcción

Son el conjunto de condiciones generales que las dependencias y entidades tienen establecidas para la ejecución de obras, incluyendo las que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución, equipamiento, puesta en servicio, mantenimiento y supervisión, que comprenden la forma de medición y la base de pago de los conceptos de trabajo (Beltrán, 2012, p. 41).

II.1.5. Presupuesto

“El presupuesto de obra lo definen como la valoración o estimación económica “a priori” de un producto o servicio, se basa en la previsión del total de los costos involucrados en la construcción de la obra, incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto” (Beltrán, 2012, p. 129)

“La construcción de la obra depende del presupuesto por ser el documento básico que establece el costo económico para la ejecución de la obra. De tal modo que los precios puedan competir con otras licitaciones, para poder obtener la adjudicación. Su redacción ha de ser clara, concisa y muy cuidada, con gran exactitud de las cuantificaciones y adaptado a los precios actuales del mercado o preveer la inflación de las mismas” (Beltrán, 2012).

II.1.5.1. Cuantificación

“La cuantificación en una construcción es el cálculo de material necesario para finalizar la, mediante operaciones que se realizan sobre cada renglón de trabajo de obra para obtener su cantidad. Tiene como misión precisar y determinar los elementos necesarios (unidades) de cada partida que configuran la totalidad del objeto del presupuesto.

Deben incluir el número de conceptos y definir las características, modelos, tipos y dimensiones de cada partida de obra o elemento del objeto del proyecto. Se realiza de acuerdo a los planos, aunque en la práctica, en la obtención de las cuantificaciones se suelen encontrar y solucionar incorrecciones en los planos. Preferentemente las unidades en las que se expresan las cantidades deben ser la utilizadas en el sistema internacional de unidades” (Beltrán, 2012).

II.1.5.2. Costos

Los costos son la cantidad monetaria necesaria para adquirir los materiales, y mano de obra para iniciar un proyecto, es un conjunto de desembolsos indispensables para la ejecución de un proyecto, esta se divide en costos indirectos y directos.

II.1.5.2.1 Costos Indirectos

Se denominan costos indirectos a toda erogación necesaria para la ejecución de un proceso constructivo del cual se derive un producto; pero en el cual no se incluya mano de obra, material y maquinaria

Todo gasto no utilizable en la elaboración del producto es un costo indirecto, generalmente está representado por los gastos para dirección técnica, administración, organización, vigilancia, supervisión, fletes, acarreos y prestaciones sociales correspondientes al personal técnico, directivo y administrativo (Beltrán, 2012, p. 6).

II.1.5.2.2. Costos Directos

“Se define como: la suma de los costos de materiales, mano de obra y equipo necesario para la realización de un proceso productivo” (Beltrán, 2012, p. 7).

Tabla 3

Muestra de Presupuesto desglosado

Presupuesto Desglosado						
Proyecto:		Construccion Centro de Copio, Canton Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos				
Propietario:		Universidad Rural				
Municipio:		Esquipulas Palo Gordo				
Departamento:		San Marcos.-				
1 Replanteo Topografico						
No.	Descripcion del Renglon	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Costo Total	
1	Replanteo Topografico	1,587.80	M2	2.77	Q	4,393.63
1 Materiales						
1.1	Cal Hidratada	12.00	Sacos	Q 35.00	Q	420.00
1.2	Pintura Spray	3.00	Unidad	Q 85.00	Q	255.00
1.3	Hilo Plastico	6.00	Rollos	Q 27.00	Q	162.00
1.4	Bodega (renta)	1.00	Unidad	Q 1,500.00	Q	1,500.00
Sub-Total de Materiales					Q	2,337.00
2 Maquinaria y Equipo						
2.1	Renta de equipo Topografico	1,587.80	M2	Q 0.40	Q	635.12
Sub-Total de Maquinaria y Equipo					Q	635.12
3 Mano de Obra						
3.1	Mano de Obra Calificada	1.00	Global	Q 1,421.51	Q	1,421.51
Sub-Total de Mano de Obra					Q	1,421.51
1 Costo Total del Renglon				Q	4,393.63	

Fuente: elaboración Propia 2018.

II.1.5.3. Trabajos preliminares

II.1.5.3.1. Limpieza de terreno

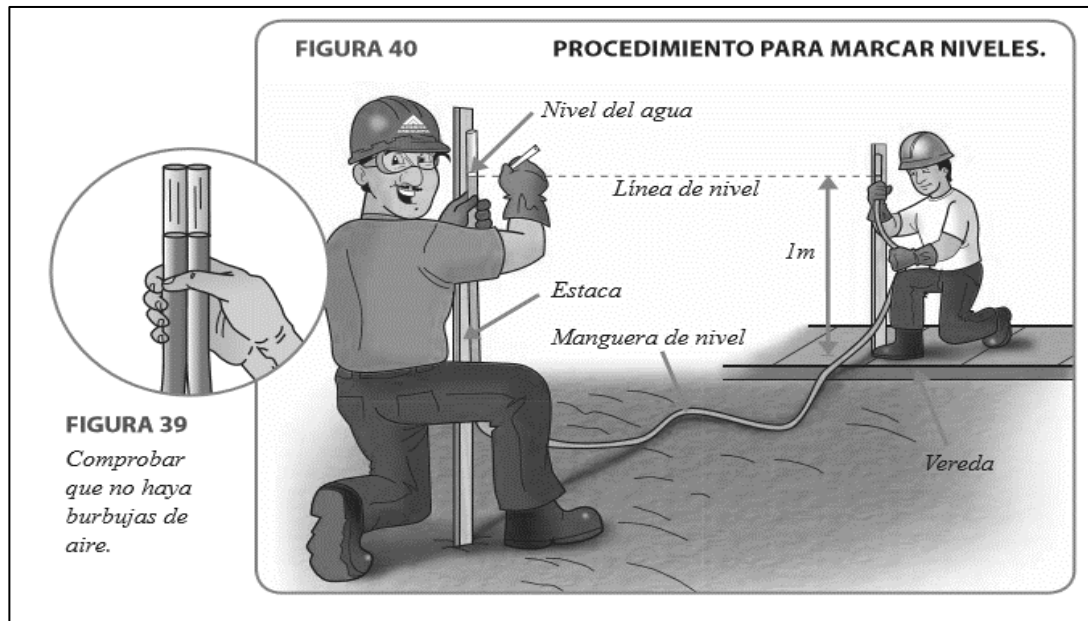
“Varias actividades y procesos forman el concepto de limpieza de terreno cuyo fin es eliminar la vegetación existente sobre un terreno, es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura y en la realización de una excavación” (García, 2008, p. 19)

II.1.5.3.2. Trazo y nivelación

Se llama trazo al efecto de localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo. Se llama nivelación a los trabajos que se efectúan para conocer la diferencia de alturas de uno o varios puntos con respecto a uno conocido, denominado banco de nivel; éste puede ser verdadero o supuesto y de él depende la precisión del trabajo. Al combinar los dos conceptos anteriores, el trazo y nivelación se obtiene el referenciación necesario para ubicar al proyecto en el espacio y de acuerdo a las dimensiones y niveles preestablecidos (García, 2008, p. 21).

Figura 31

Nivelación y trazo



Fuente: manual del maestro constructor, 2010.

II.1.5.3.3. Excavación

La excavación es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, ya sea para alcanzar el nivel de desplante de una cimentación; la rasante en la construcción de un camino o el fondo de una ceba para alojar una tubería. El procedimiento para la excavación está en función de las características del terreno y de los materiales por extraer o remover, así como el empleo de herramienta especial. (García, 2008, p. 25).

II.1.5.3.4. Corte y relleno

Es necesario definir el nivel del piso terminado de la vivienda, de manera que se pueda compensar el material de corte con el de relleno, sin necesidad de traer material adicional. Este nivel será la base para hacer la comparación con las profundidades de desagüe, accesos, acequias y otros y así la construcción pueda estar por encima de estos. (Manual del maestro constructor, 2010, p. 52)

Figura 32

Corte y relleno



Fuente: manual del maestro constructor, 2010.

II.1.5.4. Seguridad en construcción

II.1.5.4.1. Equipo de seguridad en Construcción

“Son de uso obligatorio para todas las personas que trabajan en construcción y están diseñados para protegerlos de lesiones que puedan ocurrir durante la jornada de trabajo. El equipo básico que se debe tener es: casco, botas, lentes y guantes” (Manual del maestro constructor, 2010, p. 13)

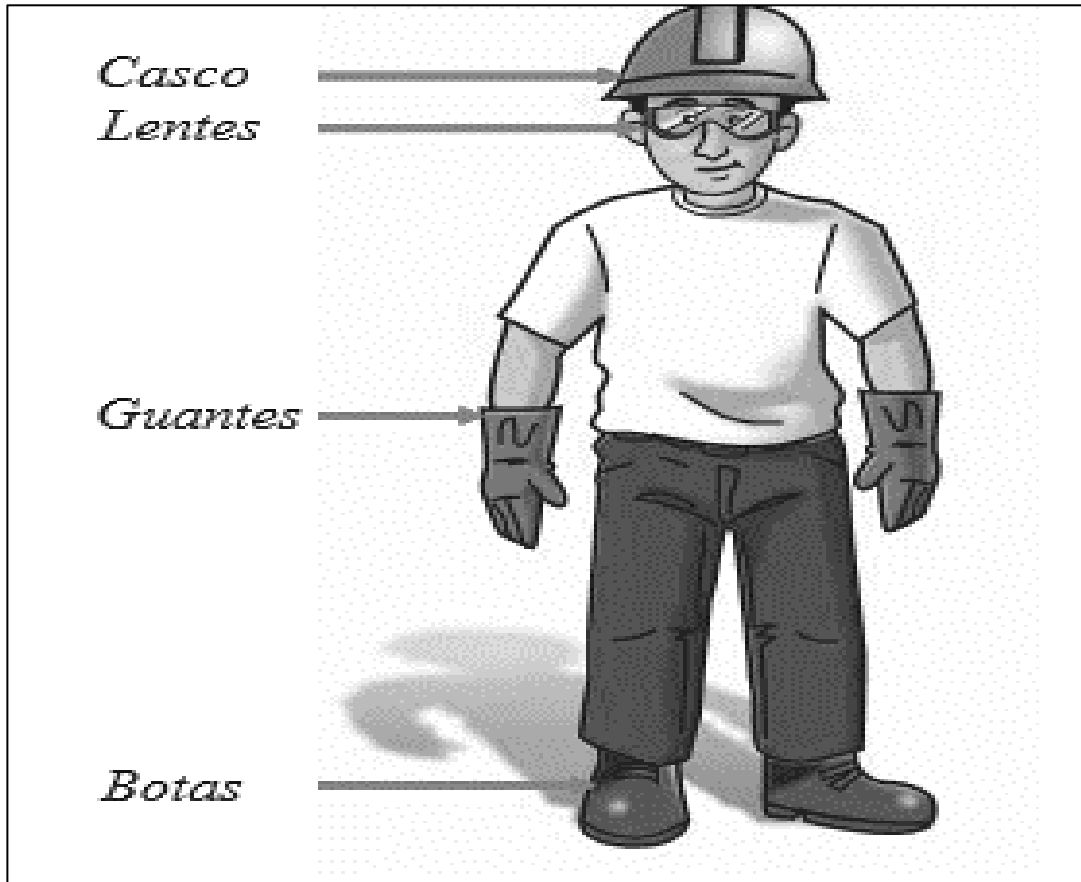
- Casco: Es de plástico y tiene como función proteger la cabeza, el rostro y el cuello de objetos que puedan caer. No debe perforarse, ya que se puede debilitar el material del que está hecho.

- Botas de seguridad: Deben ser de cuero con punta de acero. De esta forma, se protege los pies de lesiones que pueden ocurrir por pisar clavos y de la caída de objetos. Asimismo, las suelas antideslizantes evitan resbalones.

- Lentes de seguridad: Evitan que ingresen partículas o polvo, producto del trabajo con herramientas.

- Guantes: Protegen las manos de astillas, cortes o de la manipulación de materiales que puedan dañar la piel, como cemento, cal, ladrillos de concreto, etc.

Figura 33
Equipo de protección personal



Fuente: Manual del maestro constructor, 2010.

II.1.5.4.2 Uso de herramientas

Las herramientas en la construcción son importantes ya que debido a ellos es posible la ejecución del proyecto, sin embargo, al no tener cuidado con estas pueden ocasionar accidentes, entre las herramientas más utilizadas están:

- Martillos,
- Escaleras
- Carretas
- Niveles,

-Palas

-Azadones

-Metros

-Piochas

-Grifas

-Cubetas,

-Entre otros

II.1.5.4.3. Maquinaria y equipo

“Existe una gran variedad de equipos y maquinarias que nos sirven para ejecutar adecuadamente los procesos constructivos y así mejorar la calidad y la productividad de la obra” (Manual del maestro constructor, 2010, p. 33).

a) La mezcladora

Tiene como función mezclar los componentes del concreto, tales como el cemento, la arena, la piedra y el agua. La ventaja de usar una mezcladora en vez de hacer el batido a mano, es que la mezcla de concreto queda uniforme y homogénea. Esto significa que todos los componentes del concreto tienen las mismas proporciones dentro de la mezcla lo que, junto a otros factores bien controlados, garantiza su resistencia ($f'c$).

El tiempo de mezclado, que se inicia desde que todos los elementos han ingresado a la mezcladora, depende del tipo de equipo empleado, pero en ningún caso debe ser menor a dos minutos. (Manual del maestro constructor, 2010, p. 33).

b) La vibradora

“La vibradora tiene como función eliminar las burbujas de aire en la mezcla al momento de su colocación, reduce la cantidad de vacíos, logran de esta forma, una mejor calidad de concreto por las siguientes razones:

- Densifica la masa de concreto por lo que se mejora su resistencia a la compresión.
- Hace que el concreto tenga menos vacíos evitan el ingreso de sustancias que puedan corroer el acero de refuerzo.
- Aumenta la adherencia del concreto al acero de refuerzo y mejora su resistencia.
- Mejora la estética de la superficie en los concretos caravistas.

c) Sierra circular

Esta es utilizada en la obra, es eléctrica formada por un disco de corte dentado, consta de varias aleaciones utilizados para los distintos materiales (madera).

Es una herramienta para realizar grandes cortes longitudinales en paneles y tablonces de madera maciza, o derivados de la madera. La Sierra Circular dispone de una guía para poder hacer cortes paralelos al borde del tablón, así como de una base orientable para llevar a cabo cortes en bisel.

II.1.6. Leyes nacionales aplicadas al diseño y construcción de centro de acopio

Constitución de la República de Guatemala

“El artículo 119. Menciona que el Estado tiene las siguientes obligaciones, que se aplican al tema en estudio: a) Promover el desarrollo económico de la nación, estimulan la iniciativa en actividades agrícolas, pecuarias, industriales, turísticas y de otra naturaleza. b) Promover en forma sistemática la descentralización económica administrativa, para lograr un adecuado desarrollo regional del país. c) La defensa de

consumidores y usuarios en cuanto a la preservación de la calidad de los productos de consumo interno y de exportación para garantizarles su salud, seguridad y legítimos intereses económicos” (Constitución de la República de Guatemala).

Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente

Capítulo I

Principios Fundamentales

“Artículo 1: El Estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y aprovechamiento de la fauna, la flora, el suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente” (Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente).

“Artículo 8: Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación el impacto nacional, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente” (Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente).

Capítulo V

De la prevención y control de la contaminación visual.

“Artículo 18: El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y otros factores considerados como agresión visual y cualesquiera otras situaciones de contaminación y visual, que

afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas” (De la prevención y control de la contaminación visual).

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)

“Artículo 2.: Se reforma al art. 29, el cual dice: Al ministerio de agricultura, Ganadería y Alimentación le corresponde atender los asuntos concernientes al régimen jurídico que rige la producción agrícola, pecuaria e hidrológica, esta última es lo que le ataña, así como aquellas que tienen por objeto mejorar las condiciones alimenticias de la población, la sanidad agropecuaria y el desarrollo productivo nacional” (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)).

Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos

“Artículo 1.: Tiene por objeto desarrollar las disposiciones del código de salud, relativas al control sanitario de los alimentos en las distintas fases de la cadena productiva y de comercialización” (Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos).

“Artículo 2.: Principios fundamentales: proteger la salud de los habitantes del país, mediante el control sanitario de los productos alimenticios, desde la producción hasta la comercialización” (Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos).

“Artículo 36.: Los alimentos naturales no procesados, no están sujetos a registro sanitario de referencia ante el ministerio de Salud, únicamente si estuvieran bajo criterio de riesgo científicamente comprobados” (Reglamento para la Inocuidad de los Alimentos).

Normas de seguridad estructural de edificaciones y obras de infraestructura para la república de Guatemala (NSE). AGIES,

- Norma NSE1: generalidades, administración de las normas y supervisión técnica
- Norma NSE 2: demandas estructurales, condiciones de sitio y niveles de protección
- Norma NSE 2.1: estudios geotécnicos y de microzonificación

- Norma NSE 3: diseño estructural de edificaciones
- Norma NSE 7.4: mampostería reforzada (nr9: 2000)
- Agies NSE 4-10 requisitos prescriptivos para vivienda y edificaciones menores de uno y dos niveles
- COGUANOR (comisión guatemalteca de normas)

II.1.7. Leyes internacionales aplicadas al diseño y construcción de centro de acopio

Para el diseño y construcción de centros de acopio se cuenta con una norma internacional que genera información para crear edificación resistente que cumpla con todas las demandas y garantice la buena seguridad estructural.

ACI. Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05)

- Capítulo 3: Materiales
- Capítulo 4: Requisitos de durabilidad
- Capítulo 5: Calidad del concreto, mezclado y colocación
- Capítulo 8: Análisis y diseño
- Capítulo 10: Flexión y cargas axiales
- Capítulo 13: Sistemas de losa en dos direcciones
- Capítulo 14: Muros
- Capítulo 15: Zapatas
- Capítulo 21: Disposiciones especiales para el diseño sísmico

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se presenta a continuación los cuadros y graficas obtenidas en el trabajo de campo realizado por los investigadores; las que se clasifican de la manera siguiente:

Del cuadro y gráfica 1 al 5, se refiere a la comprobación de la variable dependiente; del cuadro y gráfica 6 se obtienen los datos para comprobar la variable independiente o causa principal.

Se hace la observación que con el cuadro y gráfica 1 al 5 se comprueba la variable dependiente; y, con el cuadro y gráfica 6 se comprueba la variable independiente, contenidas en la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadros y gráficas para la comprobación del efecto o variable dependiente (Y)

Cuadro 1

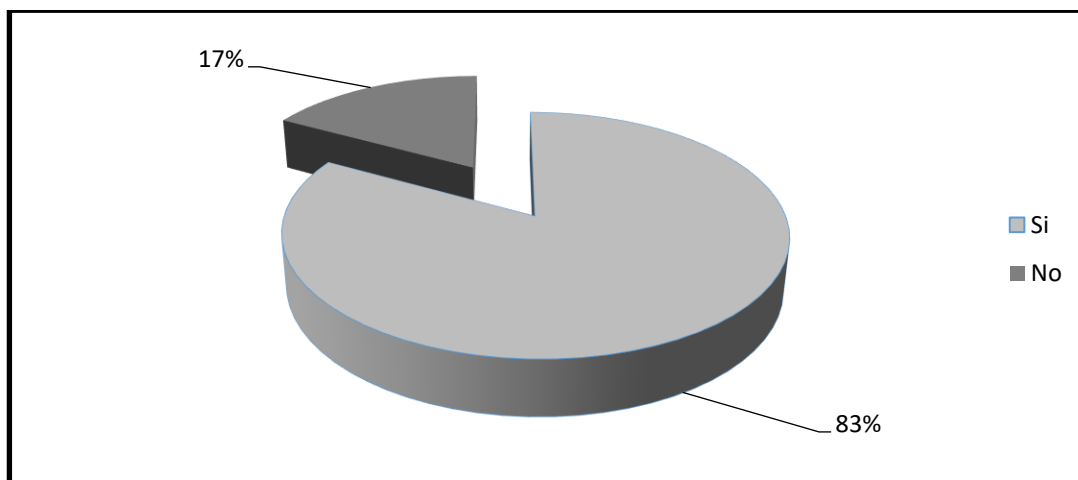
Existencia de pérdidas financieras en la entrega de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	54	83
No	11	17
Totales	65	100

Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Gráfica 1

Existencia de pérdidas financieras en la entrega de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.



Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y grafica anteriores, que más de ocho décimas (83 %) de los encuestados consideran que existen pérdidas financieras en la entrega de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. A diferencia de más de una décima (17 %) que consideran que no.

Cuadro 2

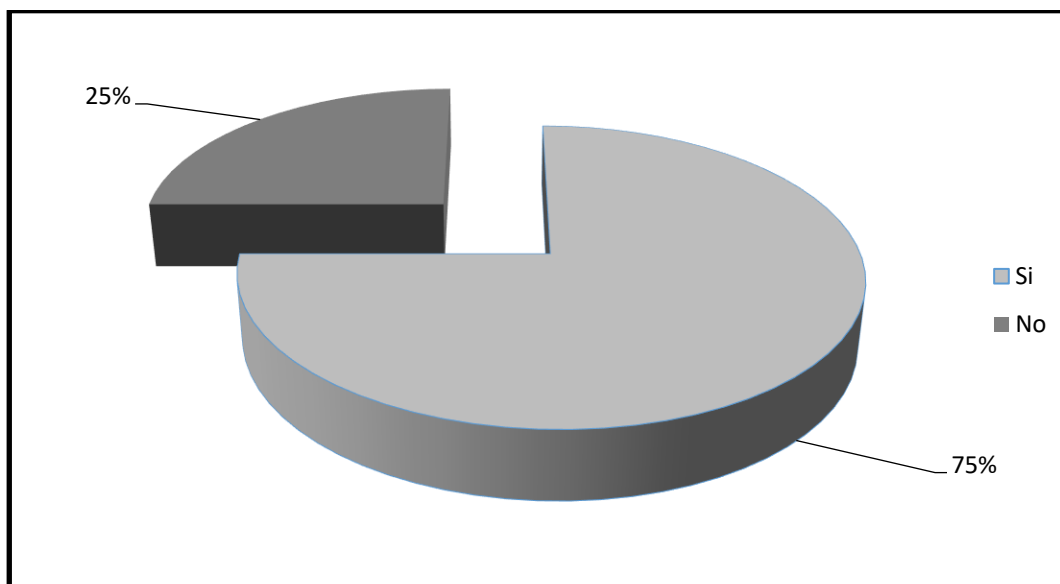
El tiempo que esperan los agricultores para la entrega de productos agrícolas, produce pérdidas financieras.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	49	75
No	16	25
Totales	65	100

Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Gráfica 2

El tiempo que esperan los agricultores para la entrega de productos agrícolas, produce pérdidas financieras.



Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y grafica anteriores, que más de siete décimas (75 %) de los encuestados consideran que el tiempo que esperan los agricultores para la entrega de productos agrícolas produce pérdidas financieras. A diferencia de más de dos décimas de (25 %) de los encuestados que consideran que no.

Cuadro 3

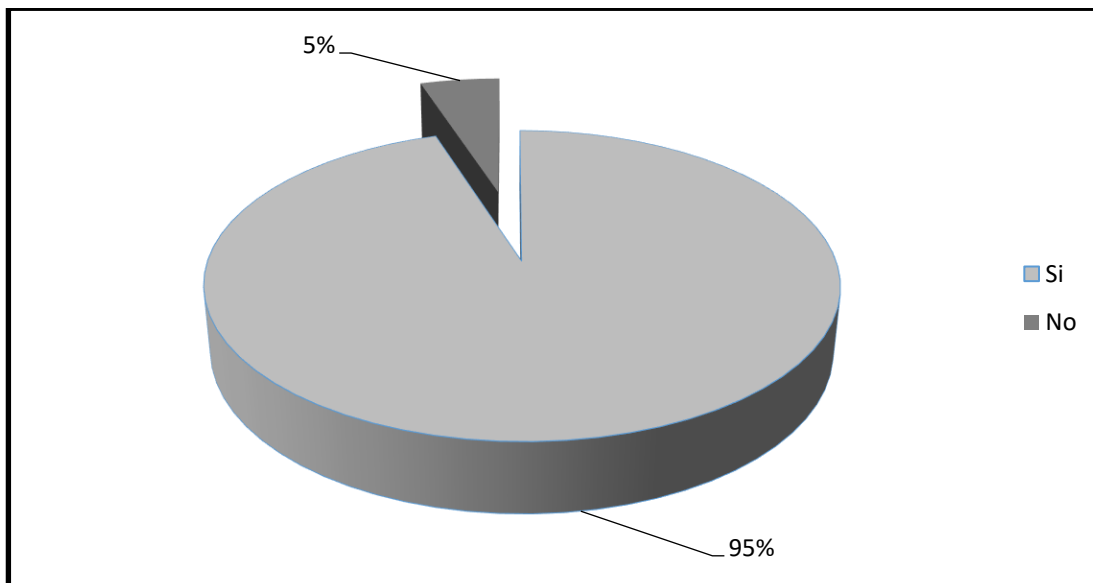
La falta de un adecuado almacenaje de los productos agrícolas produce pérdidas financieras.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	62	95
No	3	5
Totales	65	100

Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Gráfica 3

La falta de un adecuado almacenaje de los productos agrícolas produce pérdidas financieras.



Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y grafica anteriores, que más de nueve décimas (95 %) de los encuestados consideran que la falta de un adecuado almacenaje de los productos agrícolas produce pérdidas financieras. A diferencia de menos de una décima de (5 %) de los encuestados que consideran que no.

Cuadro 4

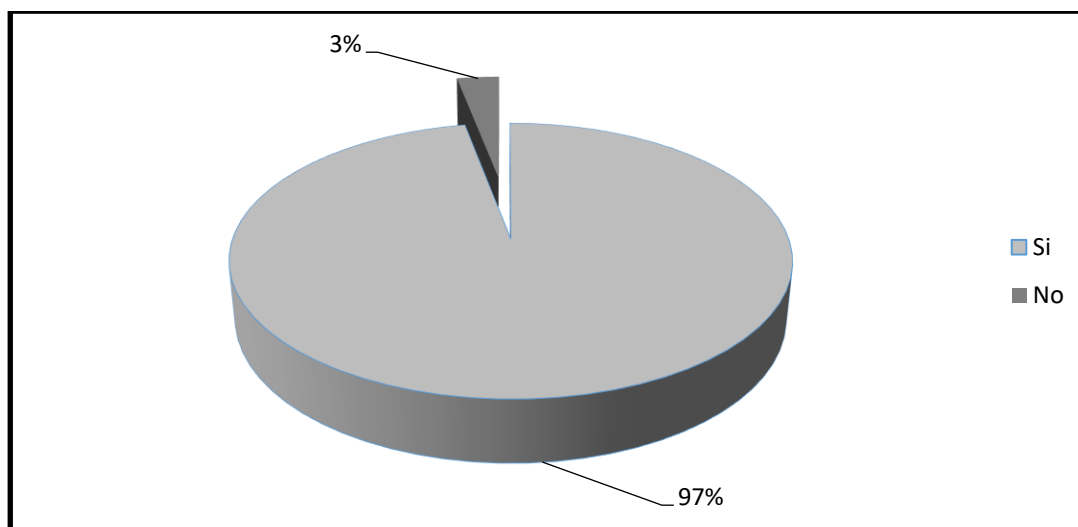
La falta de organización contribuye a una pérdida financiera en la entrega de los productos agrícolas en cantón Bethania.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	63	97
No	2	3
Totales	65	100

Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Gráfica 4

La falta de organización contribuye a una pérdida financiera en la entrega de los productos agrícolas en cantón Bethania.



Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y grafica anteriores, que más de nueve décimas (97 %) de los encuestados consideran que la falta de organización contribuye a una perdida financiera en la entrega de productos agrícolas en Cantón Bethania. A diferencia de menos de una décima de (3 %) de los encuestados que consideran no.

Cuadro 5

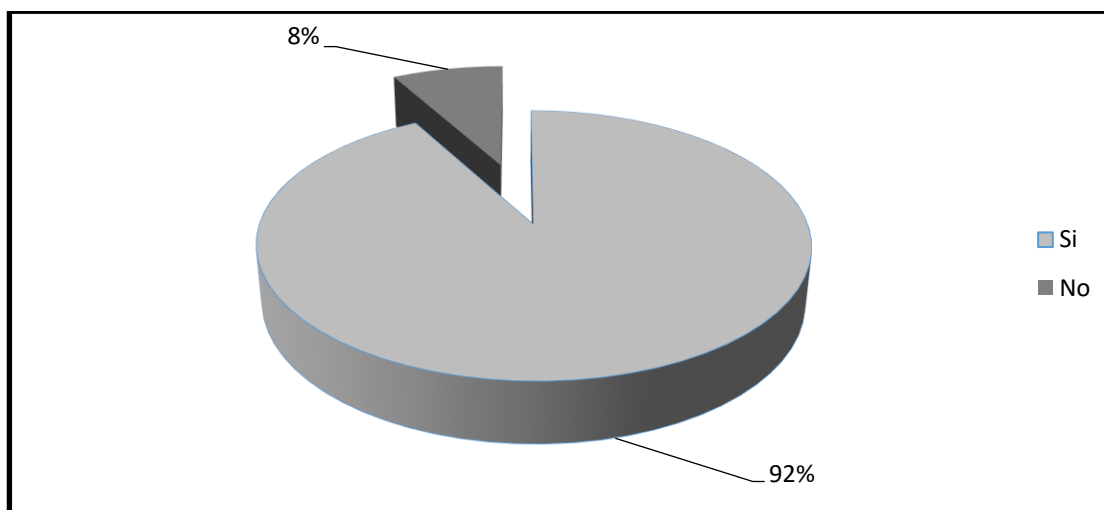
Existen pérdidas financieras, por la falta de espacio para almacenar los productos agrícolas en Cantón Bethania.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	60	92
No	5	8
Totales	65	100

Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Gráfica 5

Existen pérdidas financieras, por la falta de espacio para almacenar los productos agrícolas en Cantón Bethania.



Fuente: Elaboración propia, dirigida a los vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y grafica anteriores, que más de nueve décimas (92 %) de los encuestados consideran que existen pérdidas financieras por la falta de espacio para almacenar los productos agrícolas en Cantón Bethania. A diferencia de menos de una décima de (8 %) de los encuestados que consideran que no.

**Cuadros y gráficas para la comprobación de la causa o variable independiente
(X)**

Cuadro 6

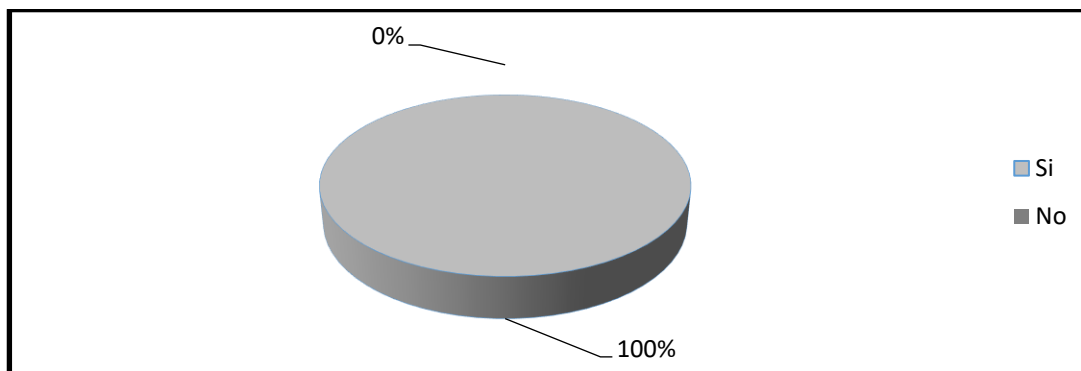
Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	25	100
No	0	0
Totales	25	100

Fuente: Elaboración propia, dirigida a los miembros de la asociación Hermosa Bethania. Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Gráfica 6

Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.



Fuente: Elaboración propia, dirigida a los miembros de la asociación Hermosa Bethania. Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2018.

Análisis:

Se puede apreciar en el cuadro y grafica anteriores, que el total (100 %) de los encuestados consideran que falta una propuesta de diseño de un centro de acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La metodología utilizada en este estudio, a través de los distintos métodos y técnicas aplicadas permitió evaluar y analizar la información recopilada en las distintas herramientas o instrumentos de investigación empleados en el trabajo de campo, con ello se logró unificar criterios para formular las conclusiones y recomendaciones y así poder comprobar o rechazar la hipótesis planteada y logro de objetivos.

Las conclusiones y recomendaciones se exponen a continuación:

IV.1. Conclusiones

1. Se comprobó la hipótesis. “Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas”.
2. Existe Pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años.
3. La Inexistencia de un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.
4. Inadecuado almacenaje de la producción agrícola.

IV.2. Recomendaciones

1. Operativizar la propuesta de la investigación: Diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas.
2. Realizar una organización adecuada para competir en cantidad y precios.
3. Construcción de un Centro de Acopio en para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios.
4. Realizar un diseño y construcción adecuado para el almacenaje de los productos para competir con calidad en el mercado.

Bibliografía

1. ACI. (2005). Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural. Estados Unidos: Farmington Hills, Michigan.
2. Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica, AGIES (2017) Normas de Seguridad Estructural para la República de Guatemala. Guatemala
3. Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica, AGIES (2010) Normas de Seguridad Estructural para la República de Guatemala. Guatemala
4. Beltrán Á. (2012). Costos Directos. costos y presupuestos. Mexico, Mexico.: instituto tecnológico de Tepic.
5. Diaz Y., & Rodríguez A. (2009). Cimentaciones. Análisis y diseño estructural, como marco referencial para el desarrollo de un sistema de calidad en la construcción y supervisión de edificaciones con estructura de concreto reforzado. Mexico, Mexico: Escuela Superior de ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco.
6. Emilio, O. (2014). diseño de estructuras de concreto armado. Lima Perú: Macro EIRIL.
7. Flores , F. (19 de Julio de 2013). Tipos de planos de construcción. Obtenido de Tipos de planos de construcción: <http://blog.compuclub.com.gt/2013/07/tipos-de-planos-de-construccion/>
8. Franca, F. (Junio de 2009). Metrajes costos y presupuestos. Obtenido de Metrajes costos y presupuestos: <https://es.slideshare.net/HectorCenturion/conceptos-basicos-de-costos-y-presupuesto>
9. Frederick , S., M kent , L., & Ricketts, J. (2004). Manual de Ingeniería Civil. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
10. García J. (2008). Manual técnico de construcción. Mexico: Fernando Porrúa.
11. Gomez & Najera. (2015) cartilla de Diseño estructural de mampostería reforzada para albañiles y constructores, Guatemala: Serviprensa.S.A.
12. Hibbeler, R. (1997). Análisis estructural. Mexico: Pearson hall inc.
13. McCormac, J., & Brown, R. (2011). Diseño de Concreto Reforzado. Mexico: Alfaomega grupo editor.

14. Méndez, E. (2012). Centro de Acopio. Centro de Acopio Agrícola, San Andrés Semetabaj, Sololá. Solola, San Andrés Semetabaj, Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
15. Merritt, F., Loftin, M., & Ricketts, J. (2004). Manual de Ingeniería Civil. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
16. Morales, R. (2006). Diseño en concreto armado. Lima Peru: fondo editorial instituto de la construcción y gerencia ICG.
17. Nilson, A. (2001). Diseño de estructuras de concreto (pág. 28). Colombia: McGraw-Hill Interamericana.
18. Ortega J. (2014). Diseño de estructuras de concreto armado. Lima Perú: Macro EIRIL.
19. Porrero S, Ramos R, Grases G. & Velazco , G. (2009). Manual de Concreto Estructural. Caracas: Minipres.
20. Pytel, A., & Singer, F. (1994). resistencia de materiales. Mexico: AlfaOmega Grupo Editor.
21. Rasura, Á. (2012). Planos y Especificaciones. costos y presupuestos. Mexico, Mexico: Instituto Tecnológico de Tepic.
22. Villalaz, C. (2004). Mecánica de suelos y cimentaciones. Mexico: Limusa.

ANEXOS.

Anexo 1. Modelo de investigación Dominó

Problema	Propuesta	Evaluación
1) Efecto o variable dependiente Pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años	4) Objetivo general Reducir las pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania ubicado en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.	14) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicadores: Reducir las pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania ubicado en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 90% en el primer año. Verificadores: encuesta dirigida a personas de la comunidad. Cooperantes: Oficinas externas contables ayudarán a alcanzar el objetivo.
2) Problema central Inexistencia de un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.	5) Objetivo específico Diseñar un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.	15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico Indicadores: Diseñar un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos., 50% en el primer año. Verificadores: 38 miembros de la Asociación Hermosa Bethania. Cooperantes: Empresa consultora externa de mercadeo ayudará a alcanzar el objetivo.
3) Causa principal o variable independiente Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.	6) Nombre Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.	
7) Hipótesis “Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas”	12) Resultados o productos 1. Se cuenta con una Unidad Ejecutora 2. Se definen políticas para la Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. 3. Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación	

	venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.	
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <p>1. ¿Considera usted que existen pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años? Si _____ No _____</p> <p>2. ¿Considera usted que el tiempo que esperan los agricultores para la entrega de productos agrícolas, produce pérdidas financieras? Si _____ No _____</p> <p>3. ¿Considera usted que la falta de un adecuado almacenaje de los productos agrícolas produce pérdidas financieras? Si _____ No _____</p> <p>Encuesta dirigida a personas de la comunidad, por medio de una muestra.</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo N/A NO APLICA PARA LICENCIATURAS</p>	
<p>9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal</p> <p>1. ¿Considera usted que Falta una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos? Si _____ No _____</p> <p>Encuesta dirigida 38 miembros de la Asociación Hermosa Bethania, por medio de una muestra.</p>		

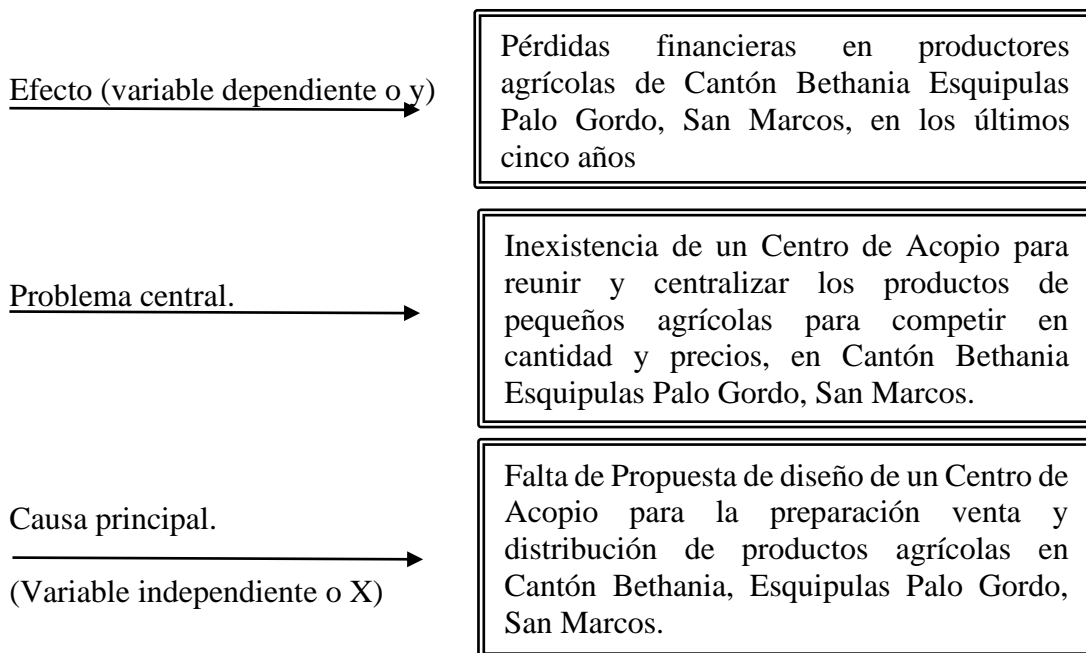
<p>10) Temas del Marco Teórico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Centro de acopio 2. Estudio de suelos 3. Diseño Estructural 4. Diseño de planos 5. Presupuesto 6. Leyes nacionales aplicadas al diseño y construcción de centro de acopio 7. Leyes internacionales aplicadas al diseño y construcción de centro de acopio 	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p>
<p>11) Justificación</p> <p>El investigador debe de evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas. El efecto son pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, en los últimos cinco años, el investigador determinará con su correlación y proyección el efecto que esto tendrá en los próximos cinco años.</p>	

Anexo 2. Árbol de Problema e hipótesis y árbol de objetivos

2.1.Árbol de problemas e hipótesis

Tópico: Inexistencia de un Centro de Acopio

De acuerdo a la investigación realizada en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Y con la ayuda del método científico y del marco lógico fue posible identificar el siguiente problema, así como causa y efecto



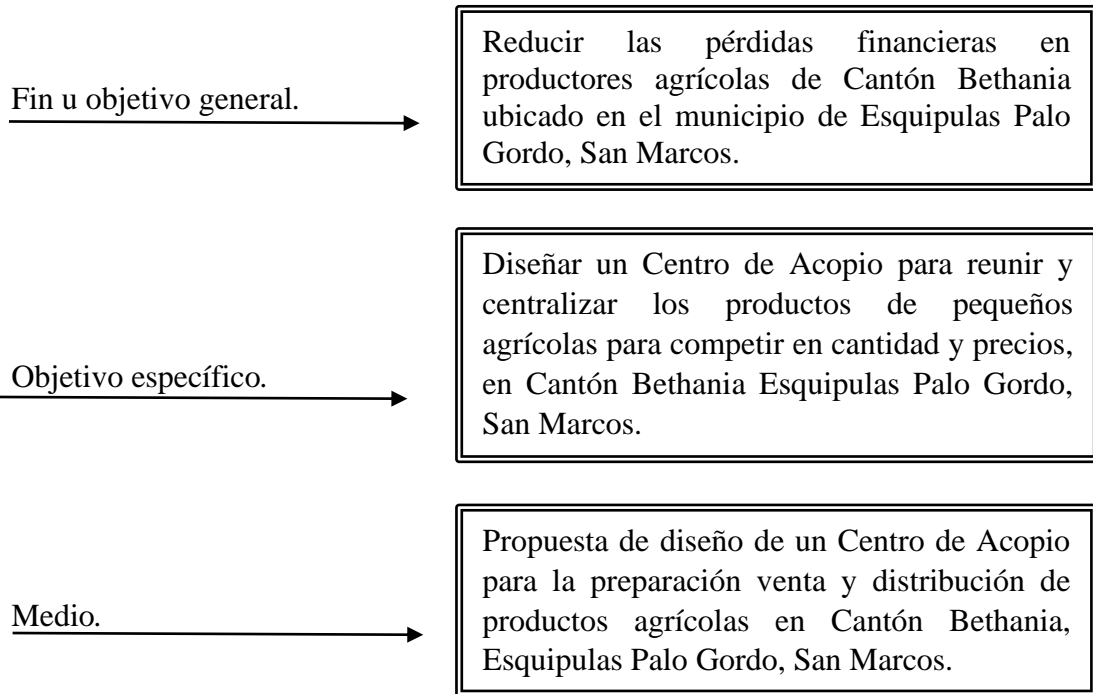
HIPOTESIS:

“Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas”

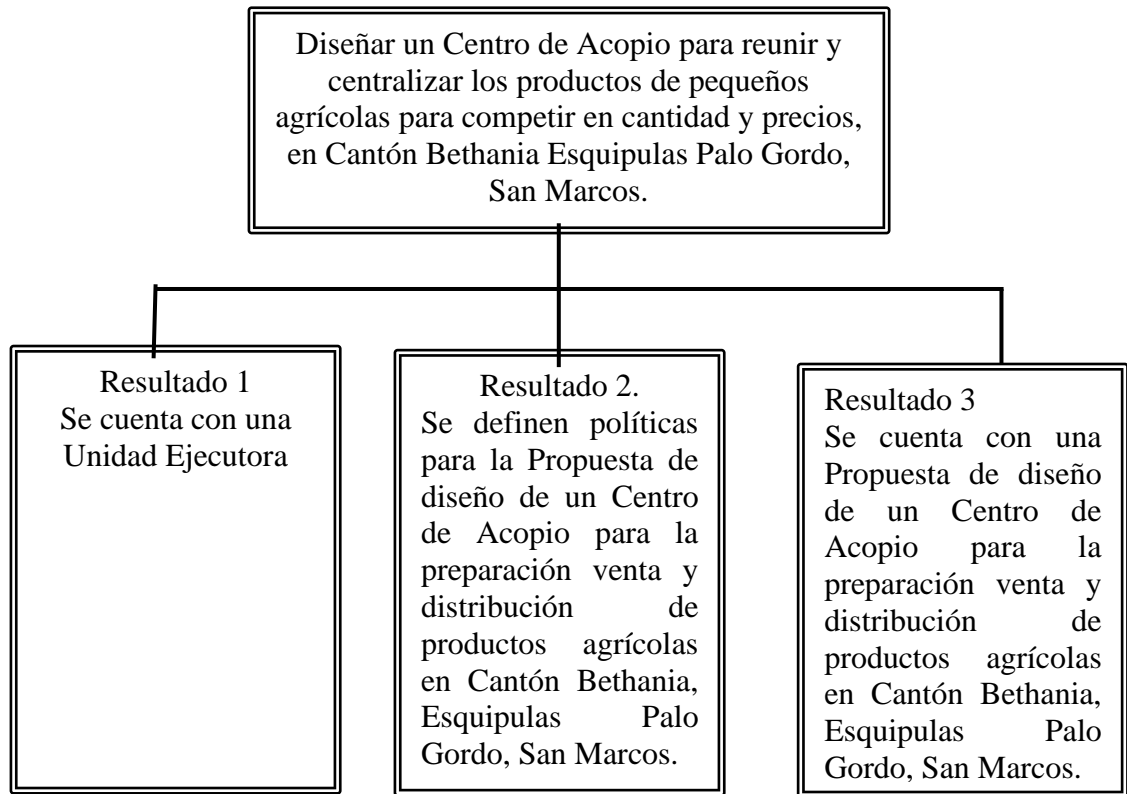
¿Es la falta de propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas, por la inexistencia del mismo, las causas de las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años?

2.2.Árbol de objetivos

De acuerdo con la problemática, causa y efecto planteados en el árbol de problemas, fue posible la determinación y diagramación de los objetivos del trabajo de graduación.



Anexo 3. Medio para solucionar la problemática



Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general

Universidad Rural de Guatemala
Programa de Graduación
Boleta de investigación
Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene como finalidad comprobar la variable dependiente: Pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años.

Esta boleta se aplicará a personas de la comunidad mediante una muestra calculada al 90 % de nivel de confianza y al 10 % de error de muestreo, con el Método aleatorio simple, de población finita cualitativa.

Indicaciones: A continuación se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela si se le indica.

1. ¿Considera usted que existen pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años?

Sí _____

No _____

¿Por qué? _____

2. ¿Considera usted que el tiempo que esperan los agricultores para la entrega de productos agrícolas, produce pérdidas financieras?

Sí _____ Como _____

No _____ Como _____

3. ¿Considera usted que la falta de un adecuado almacenaje de los productos agrícolas produce pérdidas financieras?

Sí _____

No _____

¿Cómo? _____

4. ¿Considera que la falta de organización contribuye a una pérdida financiera en la entrega de los productos agrícolas en cantón Bethania?

Sí _____

No _____

¿Por qué? _____

5. ¿Cree usted que existen pérdidas financieras, por la falta de espacio para almacenar los productos agrícolas en Cantón Bethania?

Sí _____

No _____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 5. Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene como finalidad comprobar la variable independiente: Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Esta boleta se aplicará a 38 miembros de la Asociación Hermosa Bethania, mediante un censo.

Indicaciones: A continuación se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela si se le indica.

1. ¿Considera usted que Falta una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos?

Sí _____

No _____

¿Por qué? _____

Observaciones _____

Anexo 6. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo de muestra

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Anexo metodológico para el cálculo de la muestra

Población finita y cualitativa

Variable dependiente

A continuación se desarrolla el anexo del cálculo de la muestra al 90% del nivel de confianza y al 10 % de error de muestreo por el método aleatorio de población finita cualitativa, que fue dirigida a los pobladores de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. El nivel de confianza considerado (Z) según la curva de Lorenz corresponde al valor de 1.645. Se aclara que se utilizó el 50% del valor “p”, debido a que no se contaban con investigaciones previas.

Para recibir toda la información se tomó una muestra del total de los 1280 habitantes de Cantón Betania, Esquipulas palo gordo, San Marcos.

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

CASO: POBLACIÓN FINITA CUALITATIVA.

$$n = \frac{N Z^2 pq}{Nd^2 + Z^2 pq}$$

N =	1,280.00
Z =	1.645
Z ² =	2.70603
p =	0.50
q =	0.50
d =	0.10
d ² =	0.01
NZ ² pq =	865.93
Nd ² =	12.80
Z ² pq =	0.68
Nd ² + Z ² pq =	13.48
n =	64.25

N = 1280

Z= Nivel de confianza

P= 0.50% de éxito

q = 0.50 % de fracaso

d = Error de muestreo (10%)

n = 65 personas.

Anexo 6.1 Anexo metodológico comentado sobre el cálculo de muestra

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Anexo metodológico para el cálculo de la muestra

Población finita y cualitativa

Variable Independiente

A continuación se desarrolla el anexo del cálculo de la muestra al 90% del nivel de confianza y al 10 % de error de muestreo por el método aleatorio de población finita cualitativa, que fue dirigida a los miembros de la Asociación de productores Hermosa Bethania, de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. El nivel de confianza considerado (Z) según la curva de Lorenz corresponde al valor de 1.645. Se aclara que se utilizó el 50% del valor “p”, debido a que no se contaban con investigaciones previas.

Para recibir toda la información se tomó una muestra del total de los 38 miembros de la asociación de agricultores Hermosa Bethania, de Cantón Betania, Esquipulas palo gordo, San Marcos.

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

CASO: POBLACIÓN FINITA CUALITATIVA.

$$n = \frac{N Z^2 p q}{N d^2 + Z^2 p q}$$

N =	38.00
Z =	1.645
Z ² =	2.70603
p =	0.50
q =	0.50
d =	0.10
d ² =	0.01
NZ ² pq =	25.71
Nd ² =	0.38
Z ² pq =	0.68
Nd ² + Z ² pq =	1.06
n =	24.33

N = 38

Z= Nivel de confianza

P= 0.50% de éxito

q = 0.50 % de fracaso

d = Error de muestreo (10%)

n = 25 personas.

Anexo 7. Metodológico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación

Este coeficiente es un indicador estadístico que nos indica el grado de correlación de dos variables; es decir el comportamiento gráfico de las mismas, para trazar la ruta para proyectar dichas variables. En este caso el coeficiente de correlación es igual a 0.98, lo que indica que el comportamiento de estas variables obedece a la ecuación de la línea recta; cuya fórmula simplificada es la siguiente: $y=a+bx$.

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de $+ - 0.80$ a $+ - 1$.

A continuación se presenta los cálculos y fórmulas utilizadas para obtener dicho coeficiente.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

AÑO	X (años)	Y (Efecto)	XY	X ²	Y ²
2013	1	29800	29800.00	1	888040000.00
2014	2	37900	75800.00	4	1436410000.00
2015	3	61380	184140.00	9	3767504400.00
2016	4	84650	338600.00	16	7165622500.00
2017	5	92000	460000.00	25	8464000000.00
Totales	15	305730	1088340.00	55	21721576900.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	1088340
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	21721576900.00
$\sum Y=$	305730
$n\sum XY=$	5441700
$\sum X*\sum Y=$	4585950
NUMERADOR	855750

FORMULA:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	108607884500.00
$(\sum Y)^2=$	93470832900.00
$n\sum X^2 - (\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2 - (\sum Y)^2=$	15137051600
$(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)=$	756852580000.00
Denominador:	869972.7467
r=	0.983651503

Análisis:

Al realizar el cálculo matemático estadístico se determinó un coeficiente de correlación equivalente a 0.98, este dato es estadísticamente aceptable por lo que se puede realizar una proyección.

Anexo 8. Metodológico de la proyección lineal

Para proyectar el impacto que genera la problemática estudiada, se procedió a utilizar la proyección lineal del fenómeno estudiado.

Previo a ello se procedió determinar el comportamiento de la variable tiempo respecto a casos sujetos de estudio en el tiempo con forme a una serie histórica dada, la que se encuentra dentro de los parámetros aceptables para considerarse como un comportamiento lineal, que se resume con la ecuación siguiente $y=a+bx$

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables el coeficiente de correlación debe oscilar de $+ - 0.80$ a $+ - 1$; cuyo cálculo es parte integrante de este documento

A continuación se presenta los cálculos y tabla de análisis de varianza para proyectar los datos correspondientes. Proyección lineal $Y= a+ bx$

$$y = a + bx$$

AÑO	X (años)	Y (efecto)	XY	X ²	Y ²
2013	1	29800	29800	1	888040000.00
2014	2	37900	75800	4	1436410000.00
2015	3	61380	184140	9	3767504400.00
2016	4	84650	338600	16	7165622500.00
2017	5	92000	460000	25	8464000000.00
Totales	15	305730	1088340	55	21721576900.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	1088340
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	21721576900.00
$\sum Y=$	305730
$n\sum XY=$	5441700
$\sum X*\sum Y=$	4585950
NUMERADOR de	855750
Denominador de b:	
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum X^2 - (\sum X)^2=$	50
b=	17115
Numerador de a:	
$\sum Y=$	305730
$b * \sum X=$	256725
Numerador de a:	49005
a=	9801

FORMULAS:

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

FORMULAS:

$$a = \frac{\sum Y - b\sum X}{n}$$

ECUACION DE LA RECTA $Y = a + (b * X)$				
Y=	A	+	(b	* X)
Y=	9801	+	17115	X
Y=	9801	+	17115	10
Y=	180951			
ECUACION DE LA RECTA $Y = a + (b * X)$				
Y=	a	+	(b	* X)
Y=	9801	+	17115	X
Y=	9801	+	17115	10
Y=	180951			

Año	Perdida Financiera
2018	112491
2019	129606
2020	146721
2021	163836
2022	180951

De no aplicarse la propuesta la perdida financiera para el año 2,022 a Q. 180,951.00, de aplicarse la propuesta se estima que la perdida financiera para el año 2,022 la perdida seria de Q. 18,095.10

Josué David Mérida Salazar
Diego Oswaldo Barrios Ardiano
Genner Donaldo Mérida Salazar

TOMO II

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN CENTRO DE ACOPIO PARA LA
PREPARACIÓN VENTA Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS
EN CANTÓN BETHANIA, ESQUIPULAS PALO GORDO, SAN MARCOS.



Asesor(a) General Metodológico(a):
MSc. Daniel Humberto González Pereira

Universidad Rural de Guatemala
Facultad de Ingeniería

Guatemala, octubre de 2021

Esta tesis fue presentada por los autores Previo a obtener el título universitario como Ingenieros Civiles con énfasis en construcciones rurales, en el grado académico de licenciatura.

Prólogo

Esta investigación es un requisito previo a optar el título universitario de Ingenieros Civiles con énfasis en construcciones rurales, en el grado académico de licenciatura, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

El estudio: Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, se llevó a cabo para solución de los pobladores de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Los resultados del presente estudio pueden aplicarse en otras comunidades que tengan una problemática similar. También puede utilizarse como consulta académica de estudiantes de Ingenierías de las diferentes universidades del país. Así mismo sirve para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos durante su carrera profesional.

Con el fin de solucionar la problemática planteada se presenta como aporte a dicha solución los siguientes tres resultados que son:

Se cuenta con una Unidad Ejecutora. Se definen políticas para la propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Esto permitirá evitar pérdidas financieras en los agricultores de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Presentación

El estudio de esta investigación: Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, fue realizada durante los meses de febrero a diciembre del año dos mil dieciocho, como requisito previo a optar el título universitario de Ingenieros Civiles con énfasis en construcciones rurales, en el grado académico de licenciatura, de conformidad con los estatutos de la Universidad Rural de Guatemala.

Se determinó que el problema central, inexistencia de un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, ocasiona pérdidas financieras en productos agrícolas en los últimos cinco años.

En la investigación surgió una propuesta para solucionar el problema, formada por tres resultados que son: a) Se cuenta con una Unidad Ejecutora. b) Se definen políticas para la Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. c) Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Índice

No.	Contenido	Pagina
I.	RESUMEN.....	1
II.	CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN.....	7
	Anexos	

I. RESUMEN

El presente trabajo de investigación, “Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos”.

El planteamiento del problema refleja que la causa principal es la Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, el cual ocasiona Pérdidas financieras en productores agrícolas, en los últimos cinco años.

La hipótesis es: “Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años. Además la Variable Independiente: Inexistencia de un Centro de Acopio, debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas.

Se tiene como objetivos de la siguiente investigación:

- Objetivo general: Reducir las pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania ubicado en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.
- Objetivo específico: Diseñar un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

La investigación se justifica porque en los últimos 5 años se han incrementado la perdida financiera en productos agrícolas, y no existe una propuesta de diseño de un centro de acopio. Política

Si se aplica la propuesta se evitará la perdida financiera en productos agrícolas en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Por lo contrario, si no se aplica

la propuesta continuará con las pérdidas financieras en productos agrícolas en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

La metodología utilizada reunió un conjunto de métodos y técnicas para la obtención de resultados y la comprobación de las variables dependiente e independiente, así como la formulación y comprobación de la hipótesis.

Para poder comprobar la hipótesis planteada “Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas”, se realizó la siguiente metodología.

Los métodos utilizados en la formulación de la hipótesis fueron: El Método Deductivo y el Método del Marco Lógico. El primero se utilizó para identificar la problemática, que inicia con la observación de fenómenos naturales y de esta manera definir la investigación planteada, por lo que fue necesario visitar la aldea.

El método del Marco Lógico o la Estructura Lógica, sirvió para la elaboración de los árboles de problemas y objetivos, para establecer los resultados deseados y esperados dentro de la investigación, así mismo para fijar y establecer los insumos y tiempos por cada resultado. También para comprobar la hipótesis.

Métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis

Los métodos utilizados para la comprobación de la hipótesis fueron los siguientes: Inductivo, de Síntesis y Estadístico.

Las técnicas empleadas en la formulación y comprobación de la hipótesis fueron las siguientes: Lluvia de ideas, Observación Directa, Investigación Documental, Cuestionario, Entrevista y Análisis.

Para la entrevista se diseñaron boletas de investigación, para comprobar la variable dependiente “X” (Causa) e independiente “Y” (Efecto) de la hipótesis, esto fue realizado con los miembros de la asociación de agricultores Hermosa Bethania y con vecinos de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

La técnica de Análisis se aplicó al interpretar los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, “Y” y “X”, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis.

El Marco Teórico que constituyó una base que sustenta la propuesta con aspectos doctrinarios acorde a la investigación que ayudaron a la comprensión de la temática en relación.

Los aspectos doctrinarios incluyen los aspectos legales. Comprenden:

- Centros de acopio: Son construcciones donde se reúnen los productos de varios agricultores para alcanzar un volumen comercial de operaciones.

- Estudio de suelos: Los estudios de suelo o estudios geotécnicos se realizan para conocer las condiciones del terreno y del subsuelo y proporcionar los parámetros geotécnicos que permitan efectuar un análisis y diseño estructural adecuado.

- Diseño estructural: Los elementos estructurales de una construcción o edificación son la parte más importante ya que por medio de esta se garantiza la calidad y resistencia de la obra a construir para lo cual es necesario realizar el diseño y análisis estructural.

- Diseño de planos: Los planos de un edificio contienen información detallada de la construcción que se va a realizar.

- Presupuestos: Se basa en la previsión del total de los costos involucrados en la construcción.

- Leyes nacionales relacionadas con diseño y construcción de centros de acopio: Son Los lineamientos y normas que rigen el diseño, construcción y la manera que se debe operar un centro de acopio.

-Leyes internacionales relacionadas con diseño y construcción de centros de acopio: se aplican a la construcción del centro de acopio donde se toman normas para el diseño resistente que garantiza la seguridad estructural del edificio.

Los anexos son:

Anexo1. Árbol de problemas e hipótesis y árbol de objetivos

- Árbol de problemas e hipótesis

El diagrama del problema, el efecto (variable o dependiente Y) la causa (variable independiente “X”) y propuesta de solución. Así como la hipótesis identificada u objetivo de la investigación con el diagnostico esquematizado para su posterior comprobación.

- Árbol de objetivos

El cual plasma el diagrama de los objetivos de trabajo de acuerdo con la problemática causa y efecto incluidos en el árbol de problemas. El objetivo general, el objetivo específico y el medio de solución o nombre del trabajo.

- Medios para solucionar la problemática

El que corresponde al objetivo específico “Diseñar un centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos”.

- Boleta de investigación para comprobar el efecto

Variable dependiente “Y”; Pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años. Esta boleta se aplicará a personas de la comunidad. Su objetivo es determinar aprobar o rechazar la variable.

- Boleta de investigación para comprobar la causa

Variable independiente “X”: Falta de Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Su objetivo es determinar si es necesario la propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

- Boleta de investigación para comprobación del problema

“Inexistencia de un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos” aplicada a los pobladores. Con el objetivo de verificar el nivel de conocimiento de la existencia del problema.

- Método lógico comentado sobre el cálculo de muestra

Los sujetos de esta investigación y estudio son las personas que viven en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Para recibir toda la información se tomó una muestra del total de los 1280 pobladores, y así poder realizar el cálculo de muestra cuantitativa. La muestra la conforman 65 pobladores del sector.

-Método lógico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación

Este coeficiente es un indicador estadístico que nos indica el grado de correlación de dos variables es decir el comportamiento del grafico de las mismas en un periodo de 5 años en este caso el coeficiente de correlación es igual a 0.98, lo que indica que el comportamiento de estas variables obedece a la ecuación de la línea recta.

-Método lógico de la proyección lineal

Se procedió a utilizar la proyección lineal del fenómeno estudiado. Previo a ello se procedió determinar el comportamiento de la variable tiempo respecto a casos sujetos de estudio en el tiempo con forme a una serie histórica dada, la que se encuentra dentro de los parámetros aceptables

- Diagnóstico de la problemática

Se determinó la acumulación de productos en el sector, se toman como muestra a 65 personas, reflejado en gráficas.

- Propuesta de solución

La propuesta pretende que en cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, se pueda implementar un centro de acopio de productos agrícolas, por medio de una Propuesta de diseño para que se pueda evitar la pérdida financiera en productos agrícolas.

Resultado 1 Se cuenta con una Unidad Ejecutora

La Unidad Ejecutora está formada por miembros de la asociación Hermosa Bethania, que son los encargados de velar por que se ejecute de buena forma el proyecto de centro de acopio.

Resultado 2. Se definen Políticas para la Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos

Las presentes políticas de la propuesta de diseño para el centro de acopio son para hacer cumplir los estándares profesionales con los que debe contar dicha propuesta con el fin de facilitar los procesos de construcción a las unidades ejecutoras.

Resultado 3. Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

En este resultado la metodología utilizada consistió en proporcionar conocimientos claves y la correcta aplicación de las herramientas necesarias para la materialización de la propuesta de proyecto centro de acopio ajustado a las necesidades y requerimientos del lugar.

II. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

II.1. Conclusión

Se comprueba la hipótesis: Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas. Se comprobó con el 90 % de nivel de confianza y con el 10 % de error muestral.

II.2. Recomendación

Implementar la “Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos”.

ANEXOS

Anexo 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

I. INTRODUCCIÓN

El problema de la investigación es inexistencia de un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, lo anterior tiene como efecto Pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años

La hipótesis que se comprobó fue: “Las pérdidas financieras en productores agrícolas de cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, en los últimos cinco años, por inexistencia de un Centro de Acopio, es debido a la falta de una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas”.

El objetivo general es reducir las pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania. El objetivo específico es Diseñar un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios. El medio de solución está formado por tres resultados que son: Se cuenta con una Unidad Ejecutora. Se definen Políticas para la Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

1.1. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

La propuesta pretende que en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, se cuente con un diseño de Centro de Acopio, la misma está integrada por tres resultados, cada uno de ellos compuesto por actividades, con estos se soluciona el problema.

Los resultados se desarrollan a continuación:

Resultado 1. Se cuenta con una Unidad Ejecutora.

Para que una propuesta sea realizada con éxito se debe tener un buen proceso, equipo, personal entre otros, por eso debe de ser fortalecida la Unidad Ejecutora que se describe a continuación.

La Unidad Ejecutora está formada por los miembros de la Asociación de Agricultores “Hermosa Bethania”, son los encargados del control y seguimiento del Proyecto de infraestructura a construir.

Para el desarrollo del resultado, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

Actividad 1. Reclutamiento, selección, contratación e inducción de personal.

El personal adecuado para llevar a cabo la propuesta es: un Ingeniero Civil, un Dibujante de Construcción y una secretaria, el proceso de reclutamiento, selección, contratación, se llevó a cabo bajo la aprobación de los miembros de la asociación de agricultores Hermosa Bethania

Actividad 2. Compra de mobiliario y equipo necesario:

Se llevó a cabo la compra de tres computadoras portátiles HP Core i5, un equipo completo de topografía, una impresora multifuncional, un plotter para impresión de planos, compra de tres escritorios secretariales, tres sillas ejecutivas con el objetivo de facilitar los trabajos para la formulación de propuesta de proyecto.

Actividad 3. Se inician funciones para la implementación de la propuesta.

Resultado 2. Se definen Políticas para la Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

Las presentes políticas son:

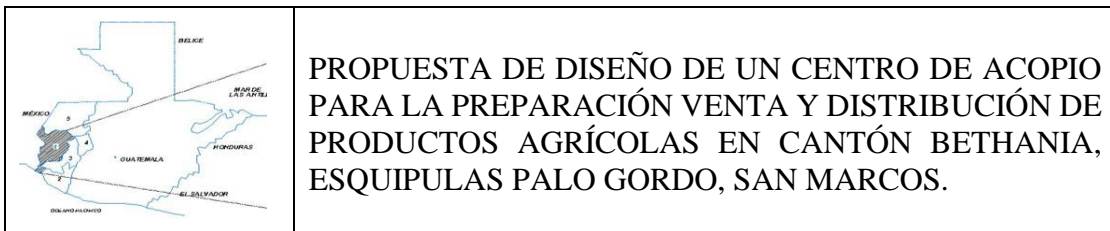
-La propuesta deberá contar con un diseño adecuado que incluya todos los ambientes necesarios para la buena operación del centro de acopio.

-EL diseño del Centro de Acopio deberá ser sismo resistente y de calidad que garantice la seguridad de los operarios.

-Para realizar el diseño del centro de acopio se deberán efectuar, trabajos de topografía, estudio de suelos y un diseño estructural.

-La propuesta deberá incluir, Juego de planos, Presupuesto, Presupuesto integrado, Presupuesto desglosado, cronograma de actividades, Especificaciones, libreta topográfica.

Resultado 3. Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.



1. Introducción

Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas, Contemplo una amplia investigación sobre forma, uso, y tipo para determinar el diseño adecuan que satisfaga las necesidades y requerimientos de los agricultores.

2. Objetivo

La propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Es para Reducir las pérdidas financieras en productores agrícolas.

3. Alcance

La propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas beneficiara a los vecinos y agricultores de Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

4. Responsable

Asociación de agricultores “Hermosa Bethania”, autoridades, y vecinos del lugar.

5. Diseño

La Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos. Se realizó con base a la necesidad de los agricultores, con pruebas de valor soporte de suelo, con diseño de cálculo estructural, este diseño cuenta con los componentes siguientes:

5.1. Topografía

Se realizó el levantamiento topográfico toman los datos del terreno, dimensiones, alturas, delimitaciones, necesarios para realizar el diseño del Centro de Acopio, esto fue realizado con una estación total de precisión Leica y sus respectivos prismas.

Tabla 1

Libreta topografica Centro de Acopio

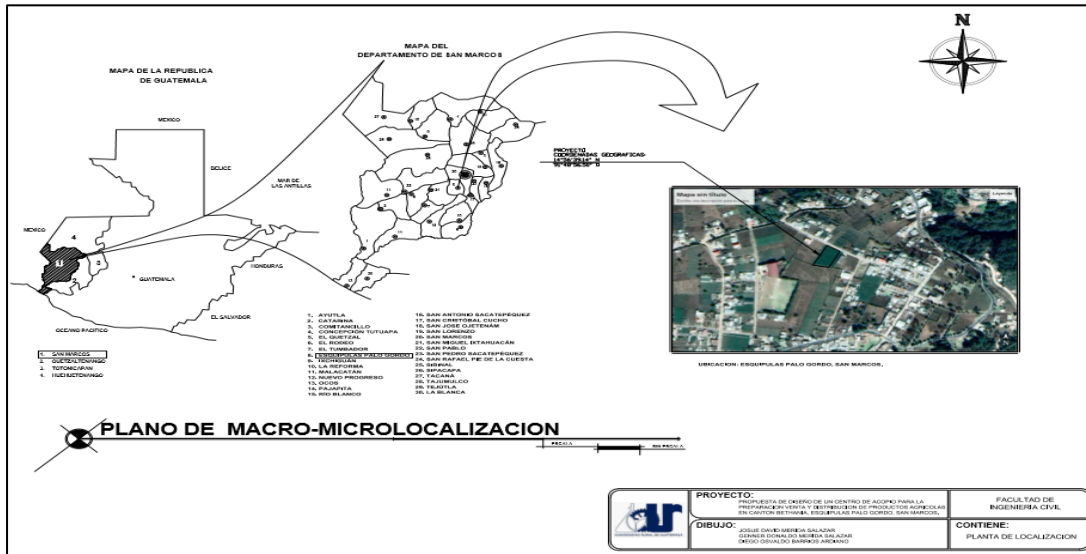
Libreta Topografica:								
Ubicación:		Centro de Acopio, Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.						
		San Marcos.						
NO PUNTOS	ESTACION	ESTE (x)	NORTE (Y)	ELEVACION	SDIST	HZ	VZ	REFHT
1	E68,,,,''''							
2	E68,,,,''''							
3	E1,	627371.900456	1652523.107777,	2394.411069,	0.000000,	305.583200,	95.434190,	1.600000,
4	E2,	627376.725083,	1652497.534511,	2396.789185,	0.000000,	0.000000,	95.434190,	1.600000,
5	E3,	627381.165988	1652473.471255,	2399.228034,	11.614200,	120.453180,	82.443560,	1.600000,
6	E4,	627360.412899	1652464.314698,	2399.615182,	34.952700,	154.551750,	83.410300,	1.600000,
7	E5,	27354.665745,	1652492.012083,	2396.788110,	59.078500,	160.572750,	83.533930,	1.600000,
8	E6,	627348.820369	1652521.894592,	2394.382473,	65.047800,	181.241980,	84.064950,	1.600000,
9	E7,	627360.980357	1652522.503480,	2394.275011,	37.903500,	191.125600,	84.104540,	1.600000,
10	CAMINO1,	627378.946691,	1652524.763351,	2392.726271,	15.041900,	241.401190,	84.304470,	1.600000,
11	CAMINO2,	627378.183264,	1652530.484060,	2392.735888,	6.709400,	188.551170,	78.332800,	1.600000,
12	CAMINO3,	627363.469992,	1652529.605695,	2392.950332,	17.469600,	104.021020,	90.425100,	1.600000,
13	CAMINO4,	627363.631142,	1652523.843551,	2392.954816,	16.252500,	84.453750,	90.440150,	1.600000,
14	CAMINO5,	627347.930941,	1652528.743054,	2393.186809,	1.589900,	67.362290,	89.461850,	1.600000,
15	CAMINO6,	627348.737605,	1652522.963093,	2393.177308,	5.408300,	162.264650,	89.530750,	1.600000,
16	E1,	627362.000000,	1652529.000000,	2393.000000,	14.073500,	268.571330,	89.004130,	1.600000,

Elaboración Propia, con base a datos de equipo de topografía de precisión, 2018.

5.2. Planos

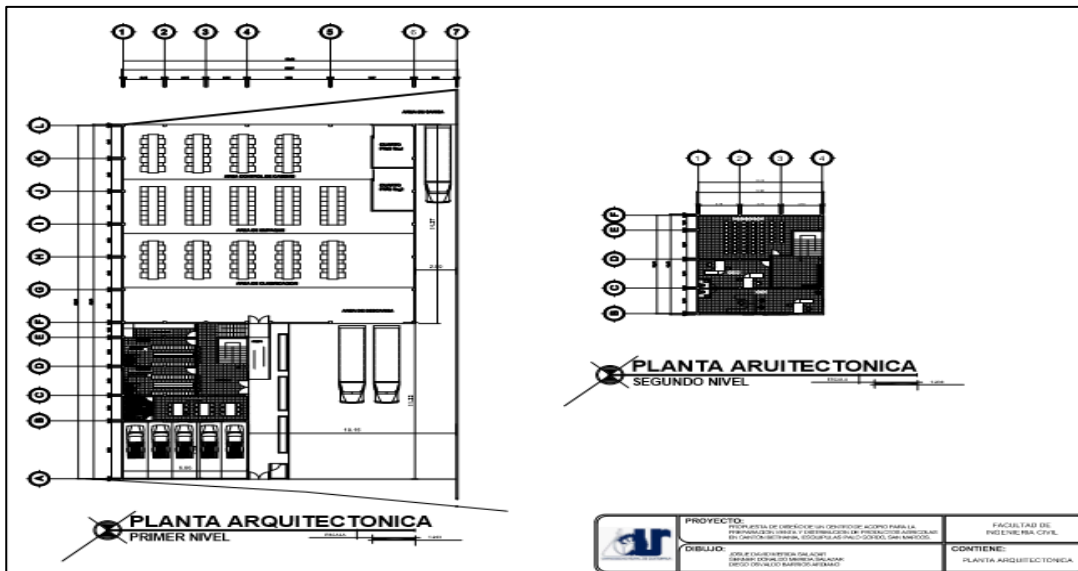
Se realizaron conforme a los datos de la libreta topográfica, el diseño de los planos se realizó basado a la necesidad de los agricultores de cantón Bethania, fue creado basado en normas de construcción, ACI, Normas de Seguridad Estructural de Guatemala (NSE), están conformados por, Plano de localización, Plano de Planta Arquitectónica, Plano de cotas y Niveles, Plano de Fachadas.

Figura 1
Plano de Localizacion



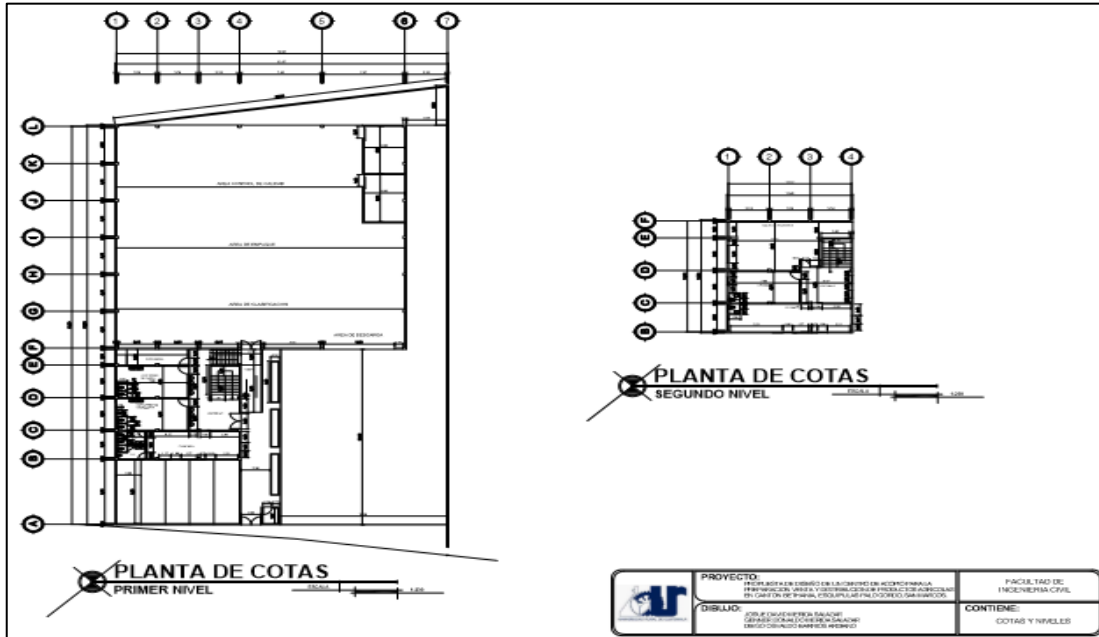
Fuente. Elaboración propia, 2018.

Figura 2
Plano de Planta Arquitectonica



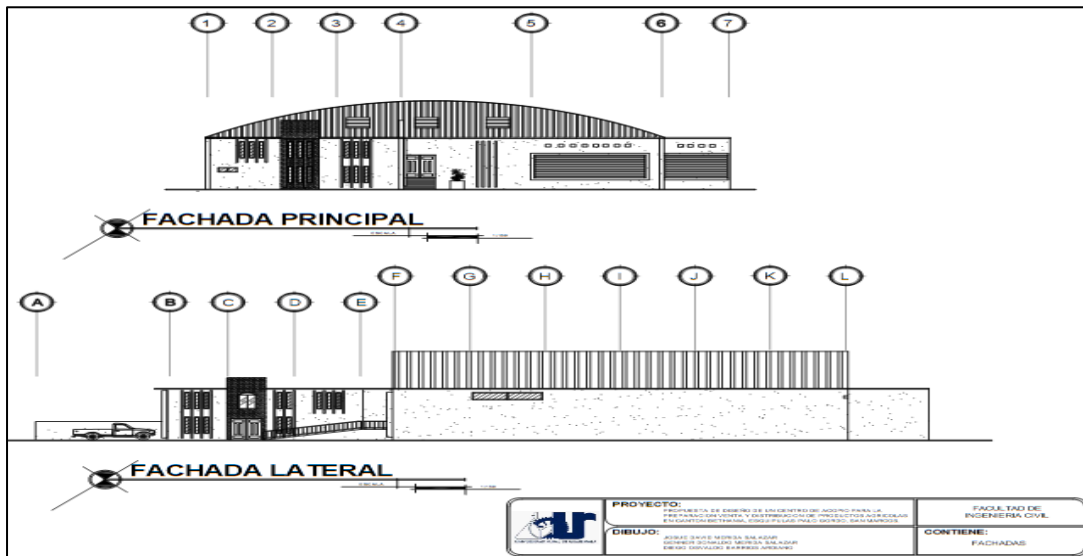
Fuente. Elaboración propia, 2018.

Figura 3
Plano de Cotas y Niveles



Fuente. Elaboración propia, 2018.

Figura 4
Plano de Fachadas



Fuente. Elaboración propia, 2018.

5.3. Presupuesto

Se estableció por medio de planos, las normativas de calidad, criterios de diseño, localización, aspectos constructivos, tipos de impuesto, tipo de proyecto y especificaciones técnicas los costos para la construcción del proyecto como parte indispensable de la propuesta de puente vehicular.

Tabla 2
Presupuesto Integrado por renglones

Presupuesto Integrado por Renglones de Trabajo					
Proyecto:		Propuesta de Diseño de un Centro de Acopio para la Preparacion, Venta y Distribucion de Productos Agricolas en Cantón Belhania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.			
No.	Descripcion del Renglon	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario	Costo Total
1	Trazo y Replanteo	2305.00	M2	Q 6.00	Q 13,830.00
2	Zapatatas Tipo Z 1	36.00	Unidad	Q 960.00	Q 34,560.00
3	Zapatatas Tipo Z 2	5.00	Unidad	Q 625.00	Q 3,125.00
4	Cimiento Corrido	295.00	ML	Q 300.00	Q 88,500.00
5	Levantado Muro Sobre Cimentacion Block 0.14*0.19*0.39mts 35Kg/cm2	157.00	M2	Q 270.00	Q 42,390.00
6	Solera de Amarre	56.80	ML	Q 350.00	Q 19,880.00
7	Solera Hidrofuga	262.00	ML	Q 270.00	Q 70,740.00
8	Levantad de Muro. Block de 0.14*0.19*0.39mts de 35Kg/cm2	1126.00	M2	Q 270.00	Q 304,020.00
9	Solera Intermedia	450.00	ML	Q 250.00	Q 112,500.00
10	Solera Corona	235.00	ML	Q 490.00	Q 115,150.00
11	Viga Principal	12.00	ML	Q 870.00	Q 10,440.00
12	Viga Canal	57.00	MI	Q 900.00	Q 51,300.00
13	Columna C-1	355.00	ML	Q 900.00	Q 319,500.00
14	Columna C-2	24.00	ML	Q 560.00	Q 13,440.00
15	Columna C-3	104.00	ML	Q 230.00	Q 23,920.00
16	Losa T=0.10 mts	410.00	M2	Q 560.00	Q 229,600.00
17	Fundicion de Gradass	16.00	M2	Q 650.00	Q 10,400.00
18	Techo Tipo Curvo	809.00	M2	Q 500.00	Q 404,500.00
19	Tallado	3125.00	M2	Q 125.00	Q 390,625.00
20	Fachaleta	21.00	M2	Q 120.00	Q 2,520.00
21	Piso Ceramico Nacional	1100.00	M2	Q 240.00	Q 264,000.00
22	Piso Concreto	636.00	M2	Q 115.00	Q 73,140.00
23	Ventanería	38.00	M2	Q 750.00	Q 28,500.00
24	Corfinas Metalicas	2.00	Unidad	Q 8,600.00	Q 17,200.00
25	Jardinera	15.80	MI	Q 850.00	Q 13,430.00
26	Barandal metalico	10.40	MI	Q 160.00	Q 1,664.00
27	Rampa	10.40	M2	Q 450.00	Q 4,680.00
28	Puertas	23.00	Unidad	Q 2,400.00	Q 55,200.00
29	Puertas Deslizantes	2.00	Unidad	Q 2,600.00	Q 5,200.00
30	Porton Principal	1.00	Unidad	Q 6,000.00	Q 6,000.00
31	Instalacion De Drenajes	1.00	Global	Q 7,600.00	Q 28,670.00
32	Instalaciones Electricas	1.00	Global	Q 36,500.00	Q 36,500.00
33	Instalaciones Agua Potable	1.00	Global	Q 10,300.00	Q 10,300.00
34	Instalacion de Sanitarios y Lavamanos	1.00	Global	Q 24,000.00	Q 24,000.00
35	Instalaciones Especiales	1.00	Global	Q 67,500.00	Q 67,500.00
36	Mobiliario y Equipo	1.00	Global	Q 70,000.00	Q 70,000.00
37	Pintura	1.00	Global	Q 32,000.00	Q 32,000.00
Costo Total del Proyecto				Q	2,998,924.00
El Presente Presupuesto Asciede a la Cantidad de:					
Dos Millones Novecientos Noventa y Ocho Mil Novecientos Veinticuatro Quetzales Exactos.					

Fuente. Elaboración propia, 2018.

Tabla 3
Cronograma de Ejecucion e Inversion

Cronograma de Ejecucion e Inversion													
Proyecto:		Propuesta de Diseño de un Centro de Acopio para la Preparacion, Venta y Distribucion de Productos Agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.											
No.	Descripcion del Renglon	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Total	% del Renglon	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
						S:1 S:2 S:3 S:4	S:1 S:2 S:3 S:4	S:1 S:2 S:3 S:4	S:1 S:2 S:3 S:4	S:1 S:2 S:3 S:4	S:1 S:2 S:3 S:4	S:1 S:2 S:3 S:4	
1	Trazo y Replanteo	2305.00	M2	Q 13,830.00	0.46%								
2	Zapatas Tipo Z 1	36.00	Unidad	Q 34,560.00	1.15%								
3	Zapatas Tipo Z 2	5.00	Unidad	Q 3,125.00	0.10%								
4	Cimiento Corrido	295.00	ML	Q 88,500.00	2.95%								
5	Levantado Muro Sobre Cimentacion Block 0,14*0,19*0,39mts 35Kg/cm2	157.00	M2	Q 42,390.00	1.41%								
6	Solera de Amarre	56.80	ML	Q 19,880.00	0.66%								
7	Solera Hidrofuga	262.00	ML	Q 70,740.00	2.36%								
8	Levantad de Muro. Block de 0,14*0,19*0,39mts de 35Kg/cm2	1126.00	M2	Q 304,020.00	10.14%								
9	Solera Intermedia	450.00	ML	Q 112,500.00	3.75%								
10	Solera Corona	235.00	ML	Q 115,150.00	3.84%								
11	Viga Principal	12.00	ML	Q 10,440.00	0.35%								
12	Viga Canal	57.00	MI	Q 51,300.00	1.71%								
13	Columna C-1	355.00	ML	Q 319,500.00	10.65%								
14	Columna C-2	24.00	ML	Q 13,440.00	0.45%								
15	Columna C-3	104.00	ML	Q 23,920.00	0.80%								
16	Losa T=0.10 mts	410.00	M2	Q 229,600.00	7.66%								
17	Fundicion de Gradas	16.00	M2	Q 10,400.00	0.35%								
18	Techo Tipo Curvo	809.00	M2	Q 404,500.00	13.49%								
19	Tallado	3125.00	M2	Q 390,625.00	13.03%								
20	Fachaleta	21.00	M2	Q 2,520.00	0.08%								
21	Piso Ceramico Nacional	1100.00	M2	Q 264,000.00	8.80%								
22	Piso Concreto	636.00	M2	Q 73,140.00	2.44%								
23	Ventaneria	38.00	M2	Q 28,500.00	0.95%								
24	Cortinas Metalicas	2.00	Unidad	Q 17,200.00	0.57%								
25	Jardinera	15.80	MI	Q 13,430.00	0.45%								
26	Barandal metalico	10.40	MI	Q 1,664.00	0.06%								
27	Rampa	10.40	M2	Q 4,680.00	0.16%								
28	Puertas	23.00	Unidad	Q 55,200.00	1.84%								
29	Puertas Deslizantes	2.00	Unidad	Q 5,200.00	0.17%								
30	Porton Principal	1.00	Unidad	Q 6,000.00	0.20%								
31	Instalacion De Drenajes	1.00	Global	Q 28,670.00	0.96%								
32	Instalaciones Electricas	1.00	Global	Q 36,500.00	1.22%								
33	Instalaciones Agua Potable	1.00	Global	Q 10,300.00	0.34%								
34	Instalacion de Sanitarios y Lavamanos	1.00	Global	Q 24,000.00	0.80%								
35	Instalaciones Especiales	1.00	Global	Q 67,500.00	2.25%								
36	Mobiliario y Equipo	1.00	Global	Q 70,000.00	2.33%								
37	Pintura	1.00	Global	Q 32,000.00	1.07%								
Costo Total del Proyecto		Q	2,998,924.00	100.00%									
Inversion Mensual en Q						Q 599,784.80	Q 299,892.40	Q 299,892.40	Q 299,892.40	Q 449,838.60	Q 299,892.40	Q 299,892.40	Q 449,838.60
Inversion Acumulada Mensual en Q						Q 599,784.80	Q 899,677.20	Q 1,199,569.60	Q 1,499,462.00	Q 1,949,300.60	Q 2,249,193.00	Q 2,549,085.40	Q 2,998,924.00
Inversion Mensual en %						20%	10%	10%	10%	15%	10%	10%	15%
Inversion Mensual Acumulada en %						20%	30%	40%	50%	65%	75%	85%	100%

Fuente. Elaboración propia, 2018.

5.4. Especificaciones técnicas

En estas se detallan cómo se deberá realizar el trabajo, la calidad y tipo de material a utilizar, están realizadas en base a los planos. Las especificaciones técnicas son de manera ordenada y entendible, se pueden encontrar especificaciones generales, especificaciones, técnicas y especificaciones específicas.

Figura 5
Especificaciones Generales

ESPECIFICACIONES GENERALES.
<p><u>MATERIALES:</u> Todos los materiales que suministre el constructor, serán nuevos y deberán llenar los requisitos y condiciones que se señalan en las especificaciones y planos.</p>
<p><u>CEMENTO:</u> Todo cemento a utilizarse deberá estar de acuerdo a las normas COGUANOR NGO 41001 y ASTM C-595, entregado en la obra en su empaque original y deberá permanecer sellado hasta el momento de su uso, el cemento a utilizar tendrá que tener una resistencia mínima a compresión de 4000 lbs/plg² a los veintiocho días.</p> <p>Las bodegas para el almacenamiento de cemento permanecerán secas, para lo cual se cerrarán todas las grietas y aberturas de la bodega. Las bolsas deberán ser estibadas lo más cerca posible unas de otra para reducir la circulación de aire, evitando su contacto con paredes exteriores.</p> <p>Las bolsas deberán estibarse sobre plataformas de madera, levantadas 0.15 m. sobre el piso, la altura de estibamiento máximo debe ser de 10 sacos sobre las bancas (dicho límite de estibamiento se aplica también en los vehículos durante el traslado del cemento) y deberán estar ordenadas para poder retirar el cemento más antiguo durante su uso y a la vez, colocar cemento nuevo sin dificultad.</p> <p>No se permitirá el uso de cemento endurecido por el almacenamiento o parcialmente fraguado en ninguna parte de la obra. El contratista deberá usar el cemento que tenga más tiempo de estar almacenado, antes de utilizar el cemento acopiado recientemente.</p> <p>NINGUN CEMENTO DEBERA PERMANECER EN LA BODEGA POR MAS DE UN MES.</p> <p>No se permitirá mezclar en un mismo colado cementos de diferentes marcas, tipos o calidades.</p>
<p><u>AGREGADOS:</u> Los agregados a usarse son: fino (arena) y grueso (piedra triturada o clasificada). Ambos deberán considerarse como elementos separados del cemento.</p> <p>Deben estar de acuerdo con las especificaciones para agregados según Norma ASTM C-33. El Agregado fino (arena) deberá cumplir con lo siguiente:</p>
<p><u>AGREGADOS FINOS:</u> La arena deberá tener granos duros y resistentes, libres de arcilla, limo, álcalis, mica, materias orgánicas, u otros materiales perjudiciales. No contendrá un porcentaje con respecto al peso total de más de 5% del material que pase por tamiz 200 en caso contrario el exceso debe ser eliminado mediante el lavado correspondiente. El módulo de finura no debe ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1. La arena no debe ser uniforme, deberá tener una mezcla de granos finos y gruesos entre el rango establecido.</p> <p>El agregado fino no deberá contener arcillas o tierra, en porcentaje que exceda el 3% en peso, el exceso deberá ser eliminado con el lavado correspondiente.</p>

Fuente. Elaboración propia, 2018.

Anexo 2. Matriz de la estructura lógica

Componentes	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Objetivo general. Reducir las pérdidas financieras en productores agrícolas de Cantón Bethania ubicado en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.	Al siguiente año de aplicado el proyecto se reducirá la perdida financiera a un 90%.	Estado de resultados	Oficinas externas contables: Llevan el registro de actividades de ingresos y egresos en periodos fiscales
Objetivo específico. Diseñar un Centro de Acopio para reunir y centralizar los productos de pequeños agrícolas para competir en cantidad y precios, en Cantón Bethania Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.	En el quinto año de aplicada la propuesta se mejorara en 100% la reunión y centralización de productos agrícolas.	Documentación de planificación y diseño	Ingenieros y Arquitectos: Realizan la construcción y diseño de una obra
Resultado 1: Se cuenta con una Unidad Ejecutora			
Resultado 2: Se definen políticas para la Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.			
Resultado 3: Se cuenta con una Propuesta de diseño de un Centro de Acopio para la preparación venta y distribución de productos agrícolas en Cantón Bethania, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.			