



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**OPORTUNIDAD DE INVERSIÓN INMOBILIARIA EN EDIFICIO
DE APARTAMENTO CON SISTEMA POST-TENSADO,
GALEAS ARQUITECTOS, TEGUCIGALPA**

SUSTENTADO POR:

MÓNICA GISSEL BRICEÑO ANDINO

HERNAN ALFONSO MOLINA GALO

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

TEGUCIGALPA, F. M.,

HONDURAS, C.A.

OCTUBRE, 2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

XXXXX

**OPORTUNIDAD DE INVERSIÓN INMOBILIARIA EN EDIFICIO
DE APARTAMENTO CON SISTEMA POST-TENSADO,
GALEAS ARQUITECTOS, TEGUCIGALPA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO
CINTHIA ISELA CANO ACOSTA**

**ASESOR TEMÁTICO
LUIS FERNANDO SOTO**

MIEMBROS DE LA TERNA (O COMISIÓN EVALUADORA):

CARLOS ZELAYA

ADALBERTO MÉNDEZ

DOUGLAS ZELAYA



FACULTAD DE POSTGRADO

**OPORTUNIDAD DE INVERSIÓN INMOBILIARIA EN
EDIFICIO DE APARTAMENTO CON SISTEMA POST-
TENSADO, GALEAS ARQUITECTOS, TEGUCIGALPA**

AUTORES:

Hernán Alfonso Molina y Mónica Gissel Briceño

Resumen

Los cambios en las construcciones de la ciudad de Tegucigalpa de viviendas horizontales a edificaciones verticales han generado un cambio en el estilo de vida de las personas. En las dos ciudades principales de Honduras, Tegucigalpa y San Pedro Sula, está cambiando la forma de adquirir viviendas, una de estas son los edificios de apartamentos. El objetivo de la investigación es describir la demanda de apartamentos en la ciudad de Tegucigalpa, conocer las preferencias por características como la ubicación, dimensiones y accesibilidad, también describen los beneficios del sistema de pos-tensión, para este tipo de edificio y definir el precio de venta de este tipo de apartamento. El método empleado en la investigación, es del tipo descriptivo y se utilizó un instrumento para la recolección de datos cuantitativos. La población estudio de esta investigación se obtuvo de la base de dato del INE 2013, de la cuadragésima cuarta encuesta de hogares de propósito múltiples, y está conformado por personas asalariadas residentes en la ciudad de Tegucigalpa. La muestra se determinó por treientos ochenta y cuatro personas que fueron encuestadas. Los resultados dan a conocer que la mayoría de las personas encuestadas, personas asalariadas, les gustaría comparar y vivir en un apartamento, expresaron que la ubicación más adecuada es en los sectores cercanos a centros comerciales y cerca de las colonias conocidas como las Lomas, se describieron los beneficios de construir con sistema post-tensado y el posible precio de venta para apartamentos de este tipo.

Palabras claves: Condominios, edificio de apartamento, propiedad horizontal, estructura post-tensada.



FACULTAD DE POSTGRADO

REAL ESTATE INVESTMENT OPPORTUNITY IN APARTMENT BUILDING POST-TENSIONING SYSTEM GALEAS ARCHITECTS, TEGUCIGALPA

AUTHORS:

Hernan Alfonso Molina and Mónica Gissel Briceño

ABSTRACT

Changes in Tegucigalpa buildings, from horizontal housing to vertical buildings, has generated a change on people's lifestyle. The two main cities of Honduras, Tegucigalpa and San Pedro Sula, have changed the way people buy houses, one way is to buy apartments in different buildings. The objective of the research is to describe the demand for apartments in the city of Tegucigalpa, learn about the preferences for features like location, dimensions, accessibility, also describe the benefits of the post-tension system in structure of buildings, and define price of sale of this type of apartment. This is a descriptive research and it use an instrument for collecting quantitative data. The population of this research is from the database of the INE 2013, from the forty-fourth household survey of multiple purpose, and is comprised of salaried people residing in the city of Tegucigalpa. Three hundred eighty-four people surveyed determined the sample of this investigation. The results disclosed that most respondents, salaried people, are willing to buy and live in an apartment, they expressed that the most suitable location is, close to shopping areas and near the colonies known as Lomas Del Guijarro. Here's also described the benefits of building with post-tensioning system and the possible selling price for such apartments.

Keywords: condominiums, apartment building, condominium, post-tensioned structure

DEDICATORIA

A nuestras familias por su paciencia, comprensión y apoyo durante estos años de estudio en postgrado. Especialmente a nuestros padres que son apoyo incondicional en nuestras vidas. Con todo nuestro amor les dedicamos esta investigación que es fruto de su apoyo y sacrificio a lo largo de nuestros estudios de postgrado.

AGRADECIMIENTO

A Nuestro Padre por concedernos, con su infinita misericordia, la oportunidad de realizar este proyecto y llenarnos de la sabiduría y perseverancia necesaria para culminarlo. Cada uno de nuestros logros es para Gloria de Nuestro Creador, que con su inmenso amor nos alienta a perseverar en los proyectos que nos tiene preparados.

A nuestros padres, hermano(a) s, por animarnos a culminar este proyecto y por ser la fuerza impulsora de nuestra inspiración.

A nuestra Asesora Metodológica MSc. Cinthia Isela Cano por el apoyo incondicional en el desarrollo de esta Tesis.

A la MSc. Noel Andino por brindarnos su tiempo y enriquecernos con sus conocimientos y aportes.

A nuestro Asesor Temático MSc. Luis Fernando Soto por su asesoría y dirección en el trabajo de investigación.

A nuestros amigos y compañeros de trabajo, que con sus conocimientos y palabras de apoyo nos alentaron en la culminación de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	3
1.2.1 ANTECEDENTES DE LA INVERSIÓN INMOBILIARIA	3
1.2.2 CONSTRUCCIONES VERTICALES EN TEGUCIGALPA	4
1.2.3 AVANCES EN LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES	7
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	9
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	9
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	10
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.5 JUSTIFICACIÓN	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	12
2.1.1 APLICACIÓN INTERNACIONAL DEL POST-TENSADO	12
2.1.2 APLICACIÓN DEL POST-TENSADO EN HONDURAS.....	13
2.2 INVERSIÓN INMOBILIARIA EN PROYECTOS DE EDIFICIOS DE APARTAMENTOS.....	14
2.2.1 DISTRIBUCIÓN URBANA EN TEGUCIGALPA	14
2.2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL CON LOSAS POSTENSADA	15
2.2.2.1 MATERIALES.....	17
2.2.2.2 ENCOFRADOS	19
2.2.2.3 DESENCOFRADOS.....	21
2.2.3 PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN	22
2.2.3.1 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	25
2.2.3.2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	27
2.3 MARCO LEGAL	28
2.4 MARCO REFERENCIAL	31
2.5 CONCEPTUALIZACIÓN.....	32
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	34
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA	34
3.1.1.1 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	34
3.2 ENFOQUE Y MÉTODO	41
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.3.1 POBLACIÓN	41
3.3.2 MUESTRA.....	42
3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	43
3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA	43
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS	44

3.4.1	INSTRUMENTOS	44
3.4.1.1	TIPO DE INSTRUMENTOS	44
3.4.1.2	PROCESO DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	44
3.4.2	TÉCNICAS	45
3.5	FUENTE DE INFORMACIÓN	45
3.5.1	FUENTES PRIMARIAS	45
3.5.2	FUENTES SECUNDARIAS	45
3.6	LIMITANTES DEL ESTUDIO	46
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....		47
4.1	RESULTADOS DE ENCUESTA	47
4.2	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	59
4.3	DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS	61
4.4	ESTUDIO DE MERCADO	62
4.4.1	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA Y LA INDUSTRIA	62
4.4.2	ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR	64
4.4.3	ESTIMACIÓN DE TENDENCIAS DE MERCADO	65
4.4.4	ESTRATEGIA DE MERCADOS Y VENTAS	66
4.5	ESTUDIO TÉCNICO	67
4.5.1	DISEÑO DEL PRODUCTO	67
4.5.2	LOCALIZACIÓN	69
4.5.3	PROCESO CONSTRUCTIVO	70
4.5.4	PLANIFICACIÓN ORGANIZACIONAL	74
4.5.5	ACTORES AMBIENTALES	77
4.6	STUDIO FINANCIERO	79
4.6.1	PLAN DE INVERSIÓN.....	79
4.6.2	ESTRUCTURA DE CAPITAL	80
4.6.3	COSTOS DE CAPITAL	81
4.6.4	PRESUPUESTO DE INGRESOS	81
4.6.5	PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS	83
4.6.1	ESTADOS DE RESULTADOS.....	84
4.6.2	PRESUPUESTO DE EFECTIVO.....	84
4.6.3	ANÁLISIS FINANCIERO	85
4.6.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	85
4.6.4.1	ESCENARIO 1.....	86
4.6.4.2	ESCENARIO 2.....	88
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		90
5.1	CONCLUSIONES	90
5.2	RECOMENDACIONES	91
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD		93
6.1	INFORMACIÓN GENERAL.....	93
6.2	INTERESADOS DEL PROYECTO	93
6.3	RESUMEN EJECUTIVO.....	95

6.4	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	95
6.4.1	NECESIDADES DEL PROYECTO.....	95
6.4.2	OBJETIVO DEL PROYECTO.....	96
6.5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	96
6.6	ALCANCE DEL PROYECTO.....	96
6.7	ASUNCIONES	97
6.8	RESTRICCIONES.....	98
6.9	REQUERIMIENTOS.....	98
6.10	HITOS.....	99
6.11	PRESUPUESTO	100
6.12	RECURSOS	100
6.13	RIESGOS	100
6.14	ORGANIGRAMA	101
6.15	RESPONSABILIDADES.....	102
	BIBLIOGRAFÍA.....	103
	ANEXO	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tiempo mínimo para el desencofrado.....	21
Tabla 2: Integración detalla de costos en edificación.	24
Tabla 3: Elementos de una ficha de precio unitario	25
Tabla 4: Precios del cemento.	26
Tabla 5: Precios de los bloques.	26
Tabla 6: Precios del acero.	26
Tabla 7: Tabla de costos por m2 de edificios.....	29
Tabla 8: Documentos para trámite de permiso de construcción	29
Tabla 9: Planos para permiso de construcción	30
Tabla 10: Documentos adicionales para permiso de construcción	30
Tabla 11: Formatos para permiso de construcción.....	31
Tabla 12: Matriz de Operacionalización de Variables independientes	36
Tabla 13: Matriz de Operacionalización de Variables Dependiente.....	40
Tabla 14: Tipo de vivienda disponible.....	47
Tabla 15: Interés por Adquirir un apartamento.....	48
Tabla 16: Valor a Características de apartamento.....	49
Tabla 17: Frecuencia Sobre Tamaño de Apartamento	50
Tabla 18: Preferencias de Ubicación de apartamento	51
Tabla 19: Medio de Transporte	52
Tabla 20: Tiempo de Llegada al Trabajo.....	52
Tabla 21: Preferencias de Cercanía con Centro de la Capital	53
Tabla 22: Preferencia de cercanía de centros comerciales y otros lugares	54
Tabla 23: Frecuencia, Personas que integran su Familia	55
Tabla 24: Procedencia de ingresos	56
Tabla 25: Ingresos Familiares Mensuales	56
Tabla 26: Capacidad de Realizar Inversión para Adquirir un Apartamento	57
Tabla 27: Frecuencia, Distribución de edades	58
Tabla 28: Distribución de Genero	58
Tabla 29: Estado Civil.....	59
Tabla 30: Análisis del Costo de Acabados.....	60
Tabla 31: Relación entre interés por apartamento y tipo de vivienda que posee	65
Tabla 32 : Método de Puntaje, para Mejor Ubicación	69
Tabla 33: Resumen de Presupuesto de Construcción.....	72
Tabla 34: Personal administrativo.....	75
Tabla 35: Costos Administrativos	76
Tabla 36: Riesgos del Proyecto.....	77
Tabla 37: Inversión del Proyecto	80
Tabla 38: Participación de Capital	80
Tabla 39: Monto de Participación	81

Tabla 40: Amortización de préstamo	81
Tabla 41: Generación de Ingresos del Proyecto	82
Tabla 42: Costo por comisión por ventas	83
Tabla 43: Costos variables y fijos del proyecto	83
Tabla 44: Estado de Resultados	84
Tabla 45: Flujo de efectivo del proyecto	84
Tabla 46: Ingresos por venta-Escenario 1	86
Tabla 47: Presupuesto de Costos y Gastos	86
Tabla 48: Estado de Resultado	86
Tabla 49: Flujo de Efectivo-Escenario 1	87
Tabla 50: Ingresos de Ventas-Escenario 2	88
Tabla 51: Presupuesto de Costos Variables y Fijos	88
Tabla 52: Estado de Resultados-Escenario 2	88
Tabla 53: Flujo de Efectivo-Escenario 2	89
Tabla 54: Verificación de la concordancia del documento con el plan de acción	94
Tabla 55: Objetivos del Plan Estratégico del Proyecto	96
Tabla 56: Responsabilidades de los interesados del proyecto	102
Tabla 57: Personas ocupadas por categoría ocupacional	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de edificios de apartamentos con sistema post-tensado en Tegucigalpa.....	5
Figura 2: Edificio Terra Alta Condominios en Tegucigalpa.....	6
Figura 3: Edificio RS inmobiliario en Tegucigalpa	6
Figura 4: Diagrama de las variables	35
Figura 5: Esquemas de las variables y dimensiones	35
Figura 6: Gráfica de Sectores, Tipo de vivienda Disponible	48
Figura 7: Gráfico de Sector de Interés en vivir en un apartamento, Encuesta	49
Figura 8: Gráfica de Sector de Preferencia de Tamaño de Apartamento.....	50
Figura 9: Gráfica de Sector de Preferencias en Ubicación del Apartamento	51
Figura 10: Gráfica de Sector Referente a Medio de Transporte Actual.....	52
Figura 11: Gráfica de Sector, Tiempo de llegada al Trabajo	53
Figura 12: Gráfica de Sector, Interés de Vivir Cerca de la Capital.....	53
Figura 13: Gráfica de Sector, Preferencia de Cercanía a centros comerciales.....	54
Figura 14: Gráfica de Sector, Personas que Integran su Familia	55
Figura 15: Gráfica de Sector, Procedencia de ingresos Familiares.....	56
Figura 16: Gráfica de Sector, Ingresos Familiares Mensuales.....	56
Figura 17: Gráfica de Sector, Capacidad de Realizar Inversión	57
Figura 18: Gráfica de Sector, Distribución de edades.....	58

Figura 19: Gráfica de Sector, Distribución de genero.....	58
Figura 20: Gráfica de Sectores, Estado Civil de las personas encuestadas.....	59
Figura 21: Modelo de Negocio.....	62
Figura 23: Ubicación del edificio de apartamentos.....	69
Figura 24: Cronograma del proyecto 2016-2017	71
Figura 25: Cronograma de actividades periodo 2017-2018.....	71
Figura 26: Organigrama del proyecto	75
Figura 27: Hitos del Proyecto Condominios Sunset	99
Figura 28: Organigrama Condominios Sunset	101
Figura 29: Plata típica del edificio de apartamentos	110
Figura 30: Distribución de la planta del apartamento	111
Figura 31: Fachada frontal Edificio Sunset.....	111

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta el origen de la investigación para la oportunidad de inversión inmobiliaria en edificios de apartamentos con sistema post-tensados, Galeas Arquitectos, Tegucigalpa. Se presenta la introducción, antecedentes, las preguntas de investigación, los objetivos, y justificación de la investigación, como base para dar inicio a la investigación.

1.1 INTRODUCCIÓN

Los altos precios de la tierra, la topografía y las malas vías de comunicación han impulsado la construcción de condominios en Tegucigalpa, estas edificaciones en su gran mayoría están destinadas a familias de clase alta. La presente investigación consiste en demostrar la oportunidad de inversión inmobiliaria para la construcción de edificios de apartamentos con sistema post-tensado en el Distrito Central, propuesto para que la empresa Galeas Arquitectos tome la mejor decisión en cuanto al desarrollo y ejecución de proyectos de este tipo como inversión propia. Esta investigación es de carácter descriptivo, busca conocer el interés de la población asalariada por obtener un apartamento, conocer la ubicación más adecuada para establecer estos edificios, los beneficios que brindan el sistema post-tensado y el precio adecuado para la venta de estos apartamentos. El documento está estructurado con seis capítulos, los cuales se detallan a continuación:

En el capítulo uno, se define el problema central del estudio, se describen cuáles son los antecedentes de la inversión inmobiliaria en edificios de apartamentos, las construcciones verticales en Tegucigalpa, las construcciones de Galeas Arquitectos así como los avances estructurales para este tipo de edificios. En este capítulo se plantean las preguntas de investigación, los objetivos y la justificación del problema.

El capítulo dos cubre el fundamento teórico en el cual se basa esta investigación. En él se presenta una pequeña reseña histórica de los avances en la inversión inmobiliaria con sistemas post-tensados, los sectores en los que está dividida Tegucigalpa, la teoría del post-tensado y todo aquello que involucra los costos y presupuestos para este tipo de inversión. También, se muestra un caso referencial y marco legal bajo el cual se rigen este tipo de proyectos en Honduras.

El capítulo tres describe la metodología utilizada en la investigación, en la cual se desglosa la definición de las variables, matriz de operacionalización de variables, población, muestra e instrumentos utilizados, en este caso la encuesta. También se hace referencia de los procedimientos que se utilizaron, las fuentes de información consultadas y las limitantes encontradas durante la investigación.

En el capítulo cuatro, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta a las personas asalariadas en la ciudad de Tegucigalpa. En este apartado se encuentran los tres estudios como ser: estudio de mercado, técnico y financiero que detallan y fundamentan la investigación, los cuales sirven para completar y respaldar el análisis de los resultados de la investigación.

En el capítulo cinco, se detallan las conclusiones de la investigación, las cuales responden a los objetivos planteados en el documento y se finaliza el capítulo con las recomendaciones que proporcionan sugerencias para la aplicación práctica de los resultados de la investigación. Por último, en el capítulo seis, se plantea una propuesta de ejecución de proyecto por medio de un Project charter sobre la ejecución de la venta y construcción de un edificio para apartamentos denominado como Condominios Sunset.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.2.1 ANTECEDENTES DE LA INVERSIÓN INMOBILIARIA

Existen varios rubros en los que un inversionista puede decidir dónde invertir, una de las mejores inversiones es en los bienes inmuebles. “A los bienes inmuebles se los define como aquellos que no pueden transportarse de un lugar a otro, junto con los elementos que se les adhieren permanentemente, tales como tierras y bienhechurías”(Amargant, 2008, p. 9). Un tipo de inmueble que permite aprovechar la inversión del terreno y el espacio donde se ubican son los edificios de apartamentos.

En el mundo son varios los edificios de apartamentos que se han construido, uno de los más reconocidos se encuentra en los Estados Unidos y destaca dentro del ranking mundial por su altura, conocido como el 432 Park Avenue en Nueva York con 426 metros de altura. Otro edificio que cuenta con apartamentos así como también centro comercial, es el Marine 101 ubicado en Dubái, con 426.50 metros de altura. Estos edificios son muy costosos y muchos de ellos retan a la ingeniería en cuanto al sistema y diseño estructural con el que se construyeron (The Skyscraper Center, 2015).

Los edificios de apartamentos han sido una solución a la necesidad de viviendas en ciudades donde el espacio para la construcción es reducido. Ríos (2013) menciona. “Los desarrolladores buscan cambiar la cultura del mercado inmobiliario y pasar de vivienda horizontal a las torres de vivienda vertical que ya vemos en ciudades de Centroamérica”(p.96). Muchas de estas edificaciones se han construido con diferentes sistemas estructurales dependiendo del análisis económico y diseño estructural con el que los desarrolladores deciden construir estos proyectos.

En América Latina, Panamá es el país que cuenta con el mayor número de rascacielos. Todos estos rascacielos se encuentran en la ciudad de Panamá, en la capital. El edificio más alto de uso

residencial en esta ciudad, registrado en el Consejo de Edificios Altos y Hábitat Urbano, es el conocido como Torre Vitri con 75 niveles construido en el 2012 (The Skyscraper Center, 2015).

Los edificios de apartamentos, así como, otros tipos de edificios en Honduras, es común verlos en las grandes ciudades del país, San Pedro Sula y Tegucigalpa, y no son de igual envergadura que los edificios de países desarrollados como Estados Unidos donde la ciudad de Nueva York cuenta con más de cinco mil edificios con alturas mayores a 27 niveles en comparación con el edificio más alto de Tegucigalpa.

1.2.2 CONSTRUCCIONES VERTICALES EN TEGUCIGALPA

La tendencia de vivir en edificios de apartamentos o condominios en Tegucigalpa ha incrementado en los últimos años debido a la creciente inversión por diferentes empresas en el país en este tipo de proyectos, así como, la disminución de los precios de este tipo de condominios para hacerlos más atractivos en el mercado. Empresas como POSTENSA S.A, inmobiliaria Alianza, entre otros, han construido edificios de uso residencial. Uno de los más conocidos es Atenea, construido por inmobiliaria Alianza (Ríos, 2013).

Los últimos proyectos de apartamentos se han construido con losas de sistemas post-tensado. “El uso del concreto pre-esforzado se ha incrementado a medida que los arquitectos se familiarizan con sus muchas ventajas y que los ingenieros se acostumbran a su diseño particular” (Gerwich, 1978, p. 155). En Tegucigalpa este sistema se ha implementado en la construcción de edificios por los cortos tiempos de ejecución de los proyectos, el bajo costo de las estructuras, el ahorro en madera y tiempo en encofrados, en comparación con el sistema tradicional de fundición, esto debido al servicio que brinda POSTENSA S.A.

POSTENSA S.A es una empresa dedicada a la ejecución de estructuras de concreto para edificaciones con el sistema de losas de concreto post-tensado en Honduras y Costa Rica. Algunos

de los edificios construidos por POSTENSA S.A en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, son los siguientes: Torre Metropolis, Edificio Alfonso XIII, Regency Tower, Eco Vivienda, Torre Acqua, Torre Alianza, Torre Lara, Sky Residence Club, y Mall Premier (Irias, 2015).

En Honduras, únicamente POSTENSA S.A ha brindado el servicio para la construcción de losas post-tensadas para proyectos inmobiliarios de edificios con más de cuatro niveles para venta de apartamentos, así como, también para otros tipos de edificios como es el caso de Torre Metrópolis y el Centro Morazán. En el 2014 surge la empresa conocida como IMPULSA S.A que inició sus operaciones con la construcción del edificio Torre Vista en la ciudad de Tegucigalpa.

Los edificios de uso residencial de interés para esta investigación son el Edificio Atenea, Eco vivienda, Sky Residence Club, Green Tower, Edificio de Apartamentos El Sauce, Terra Alta Condominios, RS inmobiliaria, de estos el edificio de apartamentos con mayor altura en Tegucigalpa es el edificio Sky Residence Club ubicado en las Lomas con 27 niveles de alto (The Skyscraper Center, 2015).



Figura 1: Ubicación de edificios de apartamentos con sistema post-tensado en Tegucigalpa

Fuente: (Google, 2015)

En la figura anterior, se muestran los edificios para apartamentos construidos con sistemas de losas post-tensados en Tegucigalpa donde se puede observar que la mayoría de estos edificios están ubicados en las colonias del centro-este de la capital, en colonias conocidas como Lomas del

Guijarro, Lomas del Mayab, Trapiche, Villa Olímpica y Col San Ignacio, colonias de gran prestigio por su ubicación y por el costo de los terrenos en esas zonas.



Figura 2: Edificio Terra Alta Condominios en Tegucigalpa

Fuente: (Galeas, 2015)

En el 2014, Galeas Arquitectos, empresa de diseño y construcción, desarrolladora de proyectos residenciales y de edificios, subcontrató a POSTENSA S.A para la construcción de la estructura con losas post-tensados del edificio de apartamentos conocido como Condominios Terra Alta ubicado en la Colonia Lomas del Guijarro y en enero del 2015 lo contrató para la construcción del edificio de RS Inmobiliaria en la Col. San Ignacio, este edificio todavía está en construcción.



Figura 3: Edificio RS inmobiliario en Tegucigalpa

Fuente: (Galeas, 2015)

1.2.3 AVANCES EN LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES

Los avances en la ingeniería, así como el uso de hormigón, el concreto reforzado o concreto pre-esforzado, han llevado al ser humano a la construcción de edificios cada vez más grandes con mayores exigencias en cuanto a calidad, costo y tiempo de ejecución de los proyectos. Son varios los sistemas estructurales que existen en la construcción, para mencionar algunos se encuentran las estructuras compuestas con concreto y perfiles de acero, fundiciones monolíticas de concreto reforzado, sistemas de pre-esforzado (pretensado o post-tensado), entre otros, siendo de estos el más reciente el sistema pre-esforzado. El tipo de sistema que se propone utilizar en la construcción de edificios de apartamentos con alturas mayores de 4 niveles es el sistema post-tensado.

Fueron varios los estudios realizados en el mundo para poder implementar el sistema de pre-esforzado en edificaciones. Según Lin (1965): "El desarrollo actual del concreto pre-esforzado se debe a E.Freyssinet, de Francia, quien en 1928 principió a usar alambres de acero de gran resistencia para pre-esforzar" (p. 19). El sistema pre-esforzado rápidamente se puso en práctica en puentes y en losas hasta lograr lo que conocemos hoy en día, utilizando tecnologías que permiten hacer edificios con claros cada vez más largos.

El sistema pre-esforzado no siempre fue aceptado por los ingenieros conservadores en 1950, por ser un sistema nuevo de construcción.

Cuando se usó por primera vez el concreto pre-esforzado en los Estados Unidos, al principiar la década, entre 1950 y 1955, el problema de la relativa economía de este tipo de construcción comparando con los otros, fue un tema de controversia. (Lin, 1965, p. 481)

Son muchos los edificios de apartamentos que se han construido en los países desarrollados, así como en Estados Unidos, donde esta práctica de sistemas post-tensados se ha puesto en práctica por la economía que brinda en cuanto a materiales y ahorro de tiempo en la ejecución de los proyectos.

Son varias las formas en las que se puede aplicar el sistema pre-esforzado y dentro de sus métodos, el post-tensado es el que comúnmente se utiliza en edificios. “El post-tensado es extremadamente versátil y casi sin limitaciones de tamaño, longitud o rango de esfuerzos”(Gerwich, 1978, p. 4). Por estas razones es que en algunos de los edificios de apartamentos se ha aplicado el sistema de post-tensado por permitir la construcción de cualquier tipo de forma en los elementos estructurales.

El método de post-tensado en edificios para apartamentos ha generado grandes beneficios para los desarrolladores de este tipo de proyectos, entre los cuales se puede mencionar: la versatilidad de formas, durabilidad, resistencia al fuego, velocidad de construcción, costo, disponibilidad de mano de obra y material (Nilson, 1999). Estos beneficios han incentivado cada vez más el uso de este sistema constructivo aplicándolo en edificios de gran envergadura en las grandes ciudades del mundo.

Los desarrolladores de proyectos de construcción en edificios de apartamentos buscan mejorar sus porcentajes de ganancias y una de las formas es reduciendo sus gastos o costos directos. El sistema de pre-esfuerzo requiere de menos acero que en un sistema de concreto reforzado en condiciones similares (Lin, 1965). Por lo que este método de pre-esforzado ha sido de mucha utilidad, que aparte de abaratar los costos brinda otros beneficios y se puede utilizar en cualquier otro tipo de proyecto de construcción.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Galeas Arquitectos es una empresa que se dedica a la construcción y diseño de proyectos residenciales y de oficinas, construcción de edificios así como de residencias. La empresa tiene mucha experiencia en la construcción de edificios para apartamentos como para oficinas y notablemente se puede observar que existe un alto crecimiento de la construcción de edificios de apartamentos en la ciudad capital, por lo que se quiere conocer que tan atractivo es invertir en proyectos inmobiliarios de edificios de apartamentos en la ciudad de Tegucigalpa aprovechando el déficit de viviendas en comparación con el rápido crecimiento poblacional.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cuál es la oportunidad de negocio para Galeas Arquitectos de invertir en proyectos inmobiliarios de edificios para apartamentos con sistema post-tensados para personas asalariadas en el Distrito Central?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué porcentaje de la población asalariada del distrito central está interesada en vivir en un edificio de apartamentos?
- ¿Cuál es la ubicación más recomendada para construir un edificio de apartamento?
- ¿Cuáles son los beneficios del sistema estructural con losas post-tensadas para la construcción de edificios de apartamentos?
- ¿Cuál es el precio adecuado para la venta de apartamentos en edificios construidos con sistema de losas post-tensadas en Tegucigalpa?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Orientar a Galeas Arquitectos en la decisión de invertir en proyectos de edificio de apartamento con sistema estructural de losas post-tensado, determinando el porcentaje de la población capitalina asalariada, interesada en vivir en un edificio de apartamentos, indicando la colonia más adecuada para la construcción del edificio, así como los beneficios del sistema post-tensado en la construcción de este tipo de edificios y determinando los precios de venta de estos apartamentos en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el porcentaje de la población asalariada capitalina interesada en vivir en un edificio de apartamento.
- Indicar cuál es la colonia más recomendada para la construcción de edificios de apartamentos en el Distrito Central.
- Indicar los beneficios del sistema estructural con losas post-tensadas para la construcción del edificio de apartamentos.
- Determinar el precio de venta de los apartamentos en edificios construidos con losas de sistemas post-tensados.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Galeas Arquitectos ha construido varios proyectos de viviendas horizontales en la capital, por lo que la empresa ya tiene conocimientos sobre el desarrollo y construcción de este tipo de proyectos. Algunos de ellos como Terra Alta Condóminos y RS inmobiliaria fueron construidos con sistema post-tensados por ser los edificios con mayor altura construidos por la empresa. Para construir estos edificios se solicitó el apoyo de POSTENSA S.A, empresa que se dedica a la construcción de estructuras post-tensadas para edificios, siendo la única empresa que por los momentos ha brindado este tipo de servicios en Honduras.

La investigación será de utilidad para todos los inversionistas, ya sean extranjeros o residentes, así como para Galeas Arquitectos, que estén interesados en la inversión en proyectos inmobiliarios para la venta de apartamentos en edificios construidos con losas post-tensadas en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, con el fin de que estos conozcan el porcentaje de la población interesada en adquirir este tipo de bien inmueble, la ubicación más recomendada para ubicar este tipo de proyectos, las ventajas en cuanto a calidad, tiempo y costos, que el sistema post-tensado brinda en la ejecución de este tipo de proyectos y los precios de venta de los apartamentos en edificios de este tipo en el mercado.

Conociendo la necesidad que existe para cubrir la demanda de vivienda en la ciudad de Tegucigalpa donde viven más de un millón ciento setenta y dos mil novecientas (1 172,900) personas, un número en constante aumento, así como la necesidad de vivienda, este tipo de proyectos deberían tener mayor apoyo para llamar la atención de los inversionistas, por lo que se busca documentar la información necesaria para que los inversionistas conozcan la situación y la posibilidad de inversión de este tipo en el país (BCH, 2013).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se definen las teorías que fundamentan la investigación para Orientar a Galeas Arquitectos en la decisión de invertir en proyectos de edificio de apartamento con sistema estructural de losas post-tensado, se explica los antecedentes del sistema post-tensado para edificios, los criterios de rentabilidad, la definición del método constructivo a utilizar, así como el marco legal bajo el cual se rigen los proyectos de construcción de este tipo de obras residenciales.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1 APLICACIÓN INTERNACIONAL DEL POST-TENSADO

El concreto pre-esforzado se ha utilizado en diferentes tipos de proyectos, sus usos iniciaron con la aplicación del pretensado en elementos prefabricados. Harmsen (2002) menciona que:

El concreto pre-esforzado desarrolló mucho a partir de 1950, particularmente por su uso en puentes y obras marítimas. El desarrollo de las aplicaciones en edificaciones ha estado muy orientado hacia la prefabricación, particularmente en los Estados Unidos. En las últimas décadas ha cobrado mucho auge el empleo de cables no adheridos, particularmente para la construcción de losas y elementos de piso. (p. 588)

Los cables no adheridos son los tendones que se utilizan en las losas post-tensadas, objeto de esta investigación.

Las losas post-tensadas se han utilizado en varios edificios en el mundo, por sus diversas ventajas en cuanto a magnitud de claros, eficiencia en tiempo de ejecución y reducción de costo en los materiales. Una empresa internacional líder en el mercado de post-tensados es VSL Chile, que fue fundada en el año de 1988, cuenta con más de 42 sedes distribuidas alrededor del mundo, lleva más de 50 años operando en el mundo y tienen dos plantas, una en España y otra en China. Esta

empresa ha desarrollado varios edificios con losas post-tensadas, uno de los más importantes edificios de gran altura en Chile es el conocido como CTC, con 63,000 m² de losas post-tensadas, fue muy reconocido por destacar sobre los sistemas tradicionales de construcción.(VSL Sistemas Especiales de Construcción S.A, s. f.). En Latinoamérica son muchas las empresas que ofrecen servicios de post-tensados. Panamá se posiciona como uno de los países que demuestra mayor desarrollo en la construcción de edificios con losas post-tensadas.

2.1.2 APLICACIÓN DEL POST-TENSADO EN HONDURAS

La empresa que se dedica a brindar los servicios de post-tensado en Honduras es POSTENSA S.A, empresa que se dedica a la construcción de estructuras de concreto para edificaciones con el sistema de losas de concreto post-tensado en Honduras y Costa Rica. Los edificios de apartamentos con este tipo de sistemas normalmente solo se pueden encontrar en las ciudades más grandes del país como es Tegucigalpa y San Pedro Sula.

Entre los edificios de apartamentos que ha construido POSTENSA S.A en Tegucigalpa, se pueden mencionar los siguientes:

- Thiffany
- Torre Aqua
- Sky Residence
- Torre San Carlos
- Horizonte Guijarro
- Torre Atenea
- Green Tower
- Eco Vivienda
- El Sauce
- Terra Alta Condominios
- RS Inmobiliaria

Son muchos los proyectos que han ejecutado en la ciudad de Tegucigalpa. Los edificios más recientes con losas post-tensadas son Eco vivienda, Torre Morazán, Terra Alta Condominios y el edificio RS Inmobiliaria, que actualmente está en ejecución.

2.2 INVERSIÓN INMOBILIARIA EN PROYECTOS DE EDIFICIOS DE APARTAMENTOS

2.2.1 DISTRIBUCIÓN URBANA EN TEGUCIGALPA

Tegucigalpa se divide en 29 sectores urbanos, en donde se desarrolla el crecimiento urbano de la capital. Para fines de la investigación estos sectores se separaron en 4 zonas, tomando como punto central la zona donde converge el Boulevard Kuwait y Boulevard Fuerzas Armadas. Con este criterio se planteó la separación de la ciudad en las siguientes zonas: zona Nor-Este, Sur-Este, Nor-Oeste y Sur-Oeste.

Tegucigalpa se divide en áreas no urbanizables las cuales no permite la construcción de urbanización y las zonas urbanizables que cumplen con los requisitos para la urbanización. De acuerdo al Reglamento de construcción, zonificación, urbanización y lotificación de la AMDC, Congreso Nacional, (2014) establece que: “Son susceptibles de urbanización todas aquellas superficies ubicadas dentro de las áreas de expansión urbana cuya pendiente del terreno sea inferior a cincuenta por ciento del terreno natural, con excepción: de las áreas de deslizamientos...” Con esto se puede saber que la expansión urbana del Distrito Central tiene un límite, tanto política como legalmente.

De las distintas zonas de uso de suelo en la capital, las que son de relevancia para esta investigación son las áreas Residenciales, ya que en ellas se pueden desarrollar proyectos de apartamentos. Las zonas residenciales según normativa se dividen en: R-1, R-2, R-3, R-4 y R-E (colonias informales). La autorización de cada tipo de tipo de residencial dependerá de las zonas distribuidoras (D1, D2 y D3), estas zonas son las que establecen la pauta para el desarrollo de proyectos urbanísticos. Esta combinación entre zonas también determina las medidas de los lotes y la altura máxima de los edificios.

2.2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL CON LOSAS POSTENSADA

Existen cuatro elementos estructurales en un edificio; Cimentación, columnas, muros cortantes y sistemas de entrepiso. El fundamento de esta investigación se centra en el estudio de los sistemas de entrepisos con losas post-tensadas. Las losas de entrepisos son definidas por Novas (2010) como: “los elementos rígidos que separan un piso de otro, construidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyadas sobre los muros estructurales”(p.8). Este elemento estructural se puede construir de diferentes maneras, con sistemas de concreto reforzado, losas con acero, losas aligeradas o losas post-tensadas. En esta investigación se consideró el uso de losas post-tensadas como el sistema estructural utilizado en la construcción de edificios de apartamentos.

Las estructuras pre esforzadas son utilizadas en diferentes proyectos de construcción, como se ha mencionado, este tipo de estructuras se puede utilizar en edificios, puentes, tanques y entre otros proyectos que son de necesidad para el ser humano. Una estructura se pre esfuerza para balancear o equilibrar, parcial o totalmente las cargas a las que es sometida y compensar sus esfuerzos (Cabañas, 2008). Este tipo de estructuras pre esforzadas se pueden fabricar en sitio, dentro del proyecto, o prefabricadas.

El pre esforzado puede ser ejecutado de dos maneras básicas, la primera es el pretensado y la segunda el post-tensado. El pretensado consiste en sujetar firmemente los alambres o los cables a bases de apoyo sólidamente ancladas en el terreno o también a los moldes que se utilizarán para dar forma a las piezas que deben vaciarse, sobre esas bases o sobre los mismos moldes, se tensa la armadura con unos gatos hidráulicos, y se le sujeta con anclajes provisionales contra las mismas bases o moldes, luego se vacía el concreto sobre estas armaduras ya sometidas a tracción y se deja endurecer, al soltar los anclajes de las armaduras, esta tracción se transfiere al concreto por adherencia y efecto de cuña en los extremos libres, quedando así comprimida la viga o cualquier

elemento estructural que se construya de esta manera (Harmsen, 2002). Cuando al elemento estructural se le ha aplicado una tensión previa al endurecimiento del concreto o fraguado del mismo, se le conoce como pretensado.

A diferencia de los elementos pre-tensado, las losas post-tensadas se construyen con diferente metodología en cuanto al tensado, ambos sistema constructivo comparten el criterio de pre-esfuerzo. Las losas post-tensadas, consisten en colocar en los encofrados los cables protegidos por elementos aisladores, cualquier otro elemento que sirva como ductos, que impidan la adherencia del concreto con los cables. Estos ductos son usualmente de lámina metálica, de pequeño espesor, y juntamente con el cable quedan empotrados en el concreto, pero de manera tal que el cable es corredizo dentro del ducto. Una vez que el concreto se ha endurecido se aplica el gato para aplicar la tensión a los alambres y se sujetan éstos mediante un anclaje mecánico que impide su regreso, dejando en forma permanente un estado de coacción en la viga o elemento pre-esforzado. Posteriormente al tensado de los cables es usual inyectar una pasta de arena y cemento dentro de los ductos, para conseguir la adherencia entre el concreto y el acero de refuerzo, lo que garantiza un adecuado comportamiento a la rotura (Harmsen, 2002). Cuando se ha aplicado una tensión posterior al endurecimiento del concreto o fraguado del mismo se dice que se ha aplicado un post-tensado, sistema que se utilizará en esta investigación para la construcción de los edificios para apartamentos en Tegucigalpa.

Son varias las ventajas que este tipo de sistemas constructivo brinda a los desarrolladores de proyectos de edificios. Cabañas (2008) los menciona:

Mayor flexibilidad que el pretensado, claros o espacios mayores, reducción de peraltes, reducción de peso, mayor seguridad a la ruptura, construcción más sencilla y rápida, resistente al fuego, resistencia a las fuerzas dinámicas, hace más eficiente el uso de las fuerzas de pre-esfuerzo, hermeticidad a los

líquidos, mantenimiento nulo, auto reparación de la estructura, economía en cimbras y obras falsas, economía de mano de obra y materiales, rapidez de construcción.(p. 316)

Varios proyectos de edificios se han construido bajo estos criterios, agregando la rapidez con la que se construye la estructura, disminuyendo los tiempos de ejecución del proyecto.

Cabe mencionar que este tipo de losas post-tensadas, también tienen sus desventajas. Mismas que se mencionan por Cabañas (2008) como: “Sobreesfuerzo excéntricos, pérdidas de pre-esfuerzo debido al acortamiento elástico, fricción durante el tensado, inversión inicial muy elevada, dificultad del diseño de juntas y conexiones, necesidad de una supervisión cuidadosa, necesidad de planear y proyectar con detalle”(p. 517). Si se realiza un análisis costo-beneficio podemos decir que las ventajas sobrepasan las desventajas que este tipo de sistema brinda.

2.2.2.1 MATERIALES

Los materiales de mayor uso en la estructura de los edificios para apartamentos con sistema post-tensado son el concreto u hormigón y el acero. “En la construcción de estructuras, el hormigón armado va a seguir siendo el material por excelencia”(Escobar, 2010, pp. 273-274). Aquí se describe los materiales que representan el mayor costo por el gran uso de estos materiales en los proyectos de edificios para apartamentos.

El concreto es una combinación de diferentes tipos de insumos usados en la construcción. Guzmán (2001) menciona:

El concreto u hormigón puede definirse como la mezcla de un material aglutinante (Cemento Portland Hidráulico), un material de relleno (agregados o áridos), agua y eventualmente aditivos, que al endurecerse forma un todo compacto (piedra artificial) y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión. (p. 19)

El concreto se ha utilizado desde miles años atrás para los diferentes proyectos de construcción.

Los factores que hacen que el concreto se utilice en casi todos los proyectos de construcción consisten en la facilidad con la cual, mientras se encuentra en estado plástico, puede depositarse y llenar las formaleas y moldes de cualquier forma. Otros factores importantes son su alta resistencia al fuego y al clima, y su gran resistencia a la compresión, con la limitación de usarlo en elementos sometidos a tensión (Nilson, 1999). Las limitaciones que presenta el concreto fueron solucionadas al agregar el uso del acero en las estructuras.

Actualmente, es común utilizar la combinación del concreto con el acero, a esto se le conoce como concreto reforzado. Desde el siglo XIX, se consideró factible utilizar acero para reforzar el concreto debido a su alta resistencia a la tensión, principalmente en aquellos sitios donde la baja resistencia a la tensión del concreto limitaría la capacidad portante del elemento (Nilson, 1999). Con la aplicación del acero, por su alta resistencia a la tensión, ductilidad y tenacidad, dentro del concreto, se concluyó el casi ilimitado rango de usos en la construcción de edificios, puentes, presas, tanques, depósitos y muchas otras estructuras.

Las exigencias de los edificios y los desafíos cada vez más difíciles que se proponen los ingenieros han permitido el desarrollo de concretos y aceros más resistentes. “Estos materiales de alta resistencia ofrecen ventajas que incluyen la posibilidad de emplear elementos con secciones transversales más pequeñas disminuyendo las cargas muertas y logrando luces más largas”(Nilson, 1999, p. 2). Por esta razón es que los desarrolladores de proyectos de edificios de apartamentos utilizan el método de post-tensado para reducir la sección de las losas y viga, logrando luces más largas, de esta manera se ahorra dinero en materiales, así como, el tiempo de edificación.

La combinación del acero y concreto de muy alta resistencia para uso en post-tensado es una solución a los problemas que se presentan en edificios con grandes luces.

El concreto de un elemento a flexión se agrietara en la zona de tensión para cargas mucho más altas que cuando no está pre-comprimido. El pre-esfuerzo reduce de manera significativa las deflexiones

y las grietas de flexión para cargas normales, y de esta manera permite la utilización efectiva de materiales de alta resistencia. (Nilson, 1999, p. 2)

Por esta razón la resistencia de los materiales para una estructura post-tensadas debe ser mayor que para una estructura normal ya que las cargas se aplican en elementos con menor sección.

Los edificios post-tensados admiten construir vigas mucho más grande, permitiendo crear edificios con claros largos, los cuales al tener secciones menores reducen los costos, disminuyendo los gastos en materiales. Nilson (1999) afirma. “El concreto pre-esforzado ha extendido significativamente el rango de luces posibles del concreto estructural y los tipos de estructuras para los cuales es adecuado” (p. 2). Por eso muchos edificios se construyen con el concreto pre-esforzado que reduce la cantidad de limitaciones que se pueden presentar al usar concreto y acero. En Honduras las losas post-tensadas requieren un concreto mínimo de 280 kg/cm² según sea el diseño, esto no significa que el costo de los materiales sea mayor que para una estructura con concreto reforzado, para otro sistema serían el mismo tipo de especificación.

2.2.2.2 ENCOFRADOS

Los encofrados son elementos provisionales necesarios para la fundición de los elementos estructurales. Harmsen (2002) define los encofrados como: “Estructuras provisionales que son usadas para soportar y dar forma al concreto” (p. 559). Los encofrados deben de cumplir con las especificaciones adecuadas para evitar cualquier accidente.

Los encofrados se diseñan según los requerimientos de los elementos para el cual se va a utilizar. En el código Hondureño de construcción en su cláusula 2.6.1.1 especifica que: “El encofrado deberá ser tal que la estructura final obtenida se ajuste a las formas, líneas, y dimensiones de los miembros, requeridas en los planos de diseño y especificaciones”(p. 23). Esta definición aplica también, para los elementos que serán sometidos a pre-esfuerzos.

Los elementos pre-esforzados no requieren de mucho tiempo dentro del encofrados, algunos dependiendo del diseño del concreto pueden desencofrarse 3 días después de fundidos y tensado, cuando se utiliza cemento de alta resistencia. En el código Hondureño de construcción en su cláusula 2.6.1.6 específica que: “El encofrado para miembros de concreto pre-esforzado, deberá diseñarse y construirse para permitir movimiento del miembro sin causarle daño durante la aplicación de la fuerza de pre-esfuerzo” (p. 23). Con esto se define la importancia que tiene el encofrado para los elementos estructurales.

Otra importancia por la que se estudia los encofrados de los elementos es por el costo que estas obras provisionales representan en la obra. Harmsen (2002) da un estimado:

El costo del encofrado constituye de un 25% a 40% del costo total de la estructura. Debe pues buscarse las mayores economías en esta partida, lo cual se consigue utilizándolo la mayor cantidad de veces que sea posible. Para ello, se debe procurar mantener constantes las alturas de entrepiso y el tamaño de las vigas, losas y columnas.(p. 559)

Los encofrados representan gran porcentaje de los costos de construcción para los elementos que se funden en el proyecto, ya que se requiere de un diseño y materiales específicos para su uso. Dado que las losas post-tensadas son planas permiten aumentar la cantidad de usos que se le da a los moldes reduciendo de esta manera los costes en encofrados.

Son varios los materiales que se pueden utilizar para realizar los encofrados de los elementos estructurales. “Los materiales más usados para encofrados son la madera y el acero aunque también se utiliza fibra de vidrio y plásticos con los que se logra dar texturas especiales a la superficie”(Harmsen, 2002, p. 559). Para losas post-tensadas se utilizan encofrados metálicos por la cantidad de usos que se le pueden dar.

2.2.2.3 DESENCOFRADOS

La importancia del estudio del desencofrado, está en que al reducir los tiempos de encofrado en los edificios post-tensados se puede economizar dinero, siempre y cuando se tomen las consideraciones adecuadas para el caso. Harmsen (2002) sugiere:

El desencofrado no debe efectuarse antes de los tiempos mínimos especificados por el proyectista. Estos dependen no sólo de la resistencia del concreto sino de las sobrecargas para las que la estructura ha sido diseñada. Mientras mayor es la sobrecarga de diseño, menor será el tiempo de desencofrado pues se requiere menos resistencia para que el elemento soporte su peso propio y las cargas vivas de construcción. (p. 561)

Las losas post-tensadas permiten desencofrarse hasta los 7 días de fundido, una vez que el concreto ya ha llegado a su resistencia mínima para realizar el tensado.

En la tabla 1 se detallan los tiempos mínimos para el desencofrado de los elementos estructurales, recordando que las indicaciones varían según el sistema estructural y recomendaciones del ingeniero estructural, diseñador del proyecto en específico. Las losas post-tensadas se pueden desencofrado después del tensado del acero, lo cuál puede ser al tercer día posterior al vaciado del concreto en la losa.

Tabla 1: Tiempo mínimo para el desencofrado

Tipo de Elemento	Tiempo mínimo de desencofrado
Laterales de vigas, columnas y muros salvo que estén soportando fondos de losas o vigas	12 horas
Fondos de losas (CV<CM)	
Luz menor que 3 m.	4 días
Luz menor que 6 m.	7 días
Luz mayor que 6 m.	10 días
Fondos de losas (CV>CM)	
Luz menor que 3 m.	3 días
Luz menor que 6 m.	4 días
Luz mayor que 6 m.	7 días
Fondos de vigas (CV<CM)	
Luz menor que 3 m.	7 días

Tipo de Elemento	Tiempo mínimo de desencofrado
Luz menor que 6 m.	14 días
Luz mayor que 6 m.	21 días
Fondos de vigas (CV>CM)	
Luz menor que 3 m.	4 días
Luz menor que 6 m.	7 días
Luz mayor que 6 m.	14 días

Fuente:(Harmsen, 2002)

2.2.3 PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

El presupuesto forma parte elemental para realizar cualquier obra civil, como en todo proyecto el presupuesto indica la cantidad de efectivo que puede llegar a costas la obra. Suarez (2008) lo define: “Una suposición del valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato” (p. 271). Los presupuestos nunca son exactos, pero nos dan un parámetro de lo que podría llegar a costar la obra.

Los presupuestos deben de incluir todos los gastos que forman parte de la obra. INIFOM (2015) establece que: “El presupuesto debe incluir el análisis del costo de cada elemento que interviene en la construcción de la obra. Presupone el precio de la obra en determinadas circunstancias, por lo que es un valor aproximado, no preciso”. Los presupuestos deben incluir los costos directos e indirectos.

Además los presupuestos de construcción incluyen todas las fichas unitarias por cada una de las actividades que se ejecutaran en el proyecto, en este caso el edificio de apartamentos post-tensados, incluye las partidas de obras preliminares, cimentación, estructura y entre otras. Peurifoy (1983) indica que: “El costo de cada partida deberá incluir todos los materiales, los equipos y la mano de obra requerida para cada partida.”(p.154). los materiales necesarios se deben especificar en las fichas unitarias estos son necesarios para cuantificar los costos de los materiales por unidad de medida.

Esta investigación tiene como objeto el análisis de las estructuras de concreto (losas), las cuales se calculan por medio de las partidas de cimbras, acero de refuerzo, concreto, terminación o acabado (si se requiere) y el curado. Los equipos necesarios para la fundición de losas y vigas, pueden ser puntales que se alquilan o fabrican en sitio, dependiendo de la facilidad y/o materiales, los cuales se puede fabricar, metálicos o de madera. Estos son necesarios para el soporte de los encofrados y fundiciones de las losas. En las fundiciones también se requiere de vibradores y bombas para el vaciado del concreto.

En las partidas del acero de refuerzo se debe incluir varios criterios para su cálculo como ser: el costo básico de las varillas en el taller de fabricación, costo de la mano de obra por cortado, doblado y manejo, la utilidad del vendedor, el costo de venta y los costos de transporte. Estos costos varían de acuerdo a la negociación o transferencia de costos con los proveedores. La partida del concreto incluye los costos de los agregados, cemento, agua, equipo como mezcladoras, bombas o chimbos según se requiera, y la mano de obra por el mezclado, transporte y colocado. Cuando el concreto es premezclado, los costos en la obra se reducirán para el manejo y la colocación del concreto. (Peurifoy, 1983)

El costo del m² de un edificio para apartamentos con losas post-tensadas puede variar dependiendo de la calidad de los elementos que se integren en el cálculo de las fichas unitarias. Las empresas de construcción tienen que presuponer los costos directos, los gastos indirectos, la utilidad, los cargos financieros, los cargos fiscales, y con todas esas presuposiciones obligarse a un precio de venta determinado (Suárez, 2008). El proyecto debe de considerar todos los costos a los que se incurra. Los costos directos e indirectos varían según cada proyecto, algunos costos pueden ser transferidos dependiendo de la forma de negociación en los contratos. En la siguiente tabla se muestra los costos que se deben integrar de forma teórica en una edificación

Tabla 2: Integración detalla de costos en edificación.

INTEGRACIÓN DETALLADA DE COSTO EN EDIFICACIÓN					
COSTOS EN EDIFICACIÓN	COSTOS INDIRECTOS	DE OPERACIÓN	1. Cargos técnicos y/o administrativos		
			2. Alquileres y/o depreciaciones		
			3. Obligaciones y seguros		
			4. Materiales de Consumo		
			5. Capacitación y promoción		
		DE OBRA	1. Cargos de Campo		1. Técnicos y/o administrativos
					2. Traslado de personal
					3. Comunicaciones y fletes
					4. Construcciones provisionales
					5. Consumos y varios
	2. Imprevistos				
	3. Financiamiento				
	4. Utilidad				
	5. Fianzas				
	6. Impuestos reflejables				
	COSTOS DIRECTOS	PRELIMINARES	1. Lechadas		
			2. Pastas		
			3. Morteros		
			4. Concretos		
			5. Aceros de Refuerzo		
6. Cimbras					
7. Equipos					
FINALES		1. Preliminares			
		2. Cimentaciones			
		3. Drenajes			
4. Estructuras					
5. Muros, dalas y Castillos					
6. Pisos					
7. Recubrimiento					
8. Colocaciones					
9. Azoteas					
10. Subcontratos					

Fuente: (Suárez, 2008)

2.2.3.1 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios de las actividades por ejecutar en la obra deben de incluir los materiales que cada actividad requiere. “Los precios unitarios se integran con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del contratista y los cargos adicionales” (Torres, 2005, p. 4). Las especificaciones de los planos deben concordar con las fichas de precios unitarios que se integren en el presupuesto. Los elementos que forman parte de una ficha de precio unitario son los que se indican en la figura siguiente.

Tabla 3: Elementos de una ficha de precio unitario

ELEMENTOS		
PRECIO UNITARIO	COSTO DIRECTO	MANO DE OBRA
		MATERIALES
		MAQUINARIA Y EQUIPOS
		HERRAMIENTAS
		EQUIPOS DE SEGURIDAD
	SOBRECOSTO	COSTO INDIRECTO
		COSTO POR FINANCIAMIENTO
		CARGOS POR UTILIDAD
		CARGOS ADICIONALES

Fuente: (Torres, 2005).

Son muchos los materiales que se requieren para llevar a cabo una obra de construcción, estos precios varían en el mercado dependiendo de las negociaciones y formas de pagos que se realicen con los proveedores. En las siguientes tablas se muestran los precios de los materiales más utilizados en la construcción en base a proveedores para junio del 2015.

Tabla 4: Precios del cemento.

CEMENTO				
ITEM	DESCRIPCIÓN	FANASA	CONASA	INFRA
1	CEMENTO	L. 180.95	L. 180.22	L. 179.00

Fuente:(CHICO, 2015)

Tabla 5: Precios de los bloques.

BLOQUES					
ITEM	DESCRIPCIÓN	ORION	SANTOS	CONETSA	GUFER
1	BLOQUE DE 4"	L. 10.70	L. 11.10	L. 12.05	L. 11.60
2	BLOQUE GRIS 4.5"	L. 10.75		L. 12.46	L. 12.60
3	BLOQUE DE 5"		L. 10.10		L. 13.20
4	BLOQUE GRIS DE 6"	L. 12.40	L. 11.20	L. 13.23	L. 13.50
5	BLOQUE DE 8"	L. 15.30	L. 15.00	L. 19.15	L. 16.20

Fuente:(CHICO, 2015)

Tabla 6: Precios del acero.

ACERO						
ITEM	DESCRIPCIÓN			SOGESA	DIMACO	INTERMARK
1	#2	9 Mts	1/4	L. 28.80	L. 25.03	L. 33.23
2	#3	9 Mts	3/8	L. 93.03	L. 97.90	L. 116.51
3	#3	12 Mts	3/8	L. 128.25	L. 107.87	N/T
4	#4	9 Mts	1/2	L. 166.35	L. 144.64	L. 202.89
5	#4	12 Mts	1/2	L. 221.72	L. 192.71	N/T
6	#5	9 Mts	5/8	L. 260.93	L. 226.82	L. 332.25
7	#5	12 Mts	5/8	L. 347.76	L. 302.35	N/T
8	#6	9Mts	3/4	L. 376.55	L. 327.38	L. 505.02
9	#6	12Mts	3/4	L. 502.14	L. 436.36	N/T
10	#7	9 Mts	7/8	L. 523.85	L. 531.60	N/T
11	#7	12Mts	7/8	L. 698.61	L. 708.80	N/T
12	#8	9Mts	1"	L. 670.70	L. 583.21	L. 936.50
13	#8	12 Mts	1"	L. 894.42	L. 777.69	N/T
14	#9	9Mts	1 1/8	L. 871.38	N/T	N/T
15	#9	12Mts	1 1/8	L. 1,161.99	N/T	N/T
16	#10	9Mts	1 1/4	L. 1,089.12	L. 947.13	N/T
17	#10	12 Mts	1 1/4	L. 1,452.15	L. 1,262.77	N/T

Fuente:(CHICO, 2015)

2.2.3.2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

La construcción de una casa, una carretera o un apartamento, son ejemplos de obras civiles, estas obras como tal son consideradas proyectos que tienen como fin entregar un producto. El PMBOK (2013) establece:

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Entonces podemos establecer que toda obra civil es un proyecto, y como tal tiene un vida o ciclo; desde el Inicio, la planeación, la ejecución y el cierre.

Los tiempos de planificación tienen gran importancia en la ejecución de la obras, ya que una buena planificación orienta los proyectos a una ejecución eficiente, donde se combina la parte técnica con la económica para manejar de forma eficiente los recursos.

Una buena planificación permite que los proyectos se terminen en el tiempo establecido, de esta manera se pueden disminuir los costos. Ghio y Serpell (1997) mencionan que:

Para la buena ejecución de los proyectos la planeación y programación de obra junto con la estimación de costos son actividades fundamentales para el proceso de construcción. Estas actividades son las que unen diseño arquitectónico y estructural de algún proyecto con su proceso de construcción.(p. 8)

Para verificar la rentabilidad de los proyectos de construcción es necesario considerar la parte de la planificación buscando soluciones y métodos constructivos que abaraten los costos en los proyectos, logrado por medio del control de las líneas bases que se establezcan en la planificación.

Para evaluar la rentabilidad de los proyectos de construcción para edificios de apartamentos con sistema post-tensado es necesario definir los criterios que se utilizaran. Gorgues (2009) menciona cinco criterios de rentabilidad para cualquier proyecto de inversión:

- Criterio del valor actualizado neto o VAN
- Criterio de la tasa interna de rendimiento o TIR
- Criterio del ratio o relación VAN/Inversión

- Criterio del plazo de recuperación o de retorno de la inversión
- Criterio del flujo de caja anual equivalente (FCAE)(p. 87)

Los criterios mencionados son los que esta investigación demuestra, los valores de la VAN y TIR son los datos de mayor importancia para los inversionistas a quienes va dirigida esta investigación.

2.3 MARCO LEGAL

La construcción en Tegucigalpa está regida por códigos y reglamentos establecidos por el Gobierno central y las diferentes alcaldías del país. En el Distrito Central, la Alcaldía Municipal del Distrito Central cuenta con códigos y reglamentos para regir tanto la calidad como seguridad en las construcciones, otorgando los permisos de construcción a los proyectos que cumplen con todos los requerimientos. A continuación se presentan las leyes que se aplican en los proyectos de construcción:

- Plan de Arbitrios 2013, Alcaldía Municipal del Distrito Central, Acuerdo No. 054
- Ley de Municipalidades, Acuerdo 018-93
- Ley de Ordenamiento Territorial, Decreto 180-203
- Ley General del Ambiente, Decreto 104-93
- Ley de Propiedad Horizontal, Decreto 45-1965
- Reglamento de Zonificación, urbanización, lotificación y construcción, Acuerdo No. 017

La Gerencia de la Construcción es el encargado de vigilar las construcciones en la capital, en la sección II del artículo 104 del plan de arbitrios establece que los permisos para construcciones, mejoras y nomenclaturas son necesarios para: “Toda construcción, ampliación, legalización, cambio de uso, remodelación o restauración, demolición, movimiento de tierra de cualquier edificio o estructura dentro del término municipal, serán autorizadas por la Gerencia de la

construcción” (Congreso Nacional, 2012, p. B1). Este es el ente gubernamental que vigila que las disposiciones de las leyes se cumplan.

La Gerencia de la construcción establece una tasa correspondiente para los permisos de construcción, dependiendo de la magnitud del proyecto que se vaya a desarrollar, el costo de la obra lo establecen en base al m² según se indica en la tabla siguiente.

Tabla 7: Tabla de costos por m² de edificios.

TIPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	TASA
1	EDIFICIOS DE UNO O DOS NIVELES			
	Para todos los edificios de uno o dos niveles sin importar el uso de los mismos	M ²	L. 7,500.00	1.00%
2	EDIFICIOS DE 3 Ó MÁS NIVELES			
	Para todos los edificios de tres o más niveles sin importar el uso de los mismos	M ²	L. 8,500.00	1.00%

Fuente: (Congreso Nacional, 2012)

Para poder iniciar una obra civil además del permiso de operación es necesario llenar o cumplir con un número de requisitos, extendidos por la Gerencia de la Construcción los cuales se indican en la siguiente tabla.

Tabla 8: Documentos para trámite de permiso de construcción

Documentos de propietario	
1	Copia escrituras registradas unificadas
2	Copia de identidad de propietario según escrituras
3	Copia de RTN numérico de propietario s/e y empresa
4	Copia de solvencia municipal de propietario s/e
5	Pago de bienes inmuebles del 2005 al 2011 nuevo propietario
Documentos del arquitecto	
1	Dos juegos de planos con timbre/firma/sello
2	Presupuesto de la obra (solo para bomberos)
3	Contrato de construcción de obra cliente/propietario
4	Nota de responsabilidad del ingeniero en la obra
5	Solvencia profesional del colegio de arquitectos
6	Firmar y sello en formato de permiso
7	Hojas de colegiación del profesional 5 copias

Fuente:(Congreso Nacional, 2014)

Tabla 9: Planos para permiso de construcción

Planos para permiso	
1	Portada y ubicación
2	Plantas arquitectónicas
3	Plantas constructivas
4	Cortes y fachadas
5	Planta de techos
6	Planta de conjunto (terreno completo según escrituras)
7	Plantas de instalaciones sanitarias
8	Plantas de instalaciones hidráulicas
9	Planta de instalaciones de iluminación
10	Planta de instalaciones de fuerza
11	Detalles hidro-sanitarios y tablas
12	Detalles eléctricos y tablas
13	Planta estructural de cimentación
14	Detalles de estructuras de cimentación
15	Planta estructural de entrepiso
16	Detalles de estructuras de entrepiso
17	Planta estructural de techos
18	Detalles estructurales de techos
19	Otros planos de detalles necesarios

Fuente:(Congreso Nacional, 2014)

Tabla 10: Documentos adicionales para permiso de construcción

Proyectos no residenciales o comerciales debe adicionar		
Actividad		Tiempo semanas
1	Compatibilidad ambiental de la obra en la A.M.D.C.	1 a 2
2	Factibilidad de la ENEE	2
3	Factibilidad de la SANAA	2
5	Si hay árboles que cortar, permiso de corte de arboles	3
6	Permiso de bomberos	4 a 6
7	Aeronáutica civil	2
8	Permiso ambiental categoría 2	12 a 14
9	Permiso de construcción	2 a 4

Fuente:(Congreso Nacional, 2014)

Tabla 11: Formatos para permiso de construcción

Formatos o documentación necesaria		
1	F-01 para permiso de construcción	
2	Formato para compatibilidad ambiental	
3	Formato de hoja de colegiación (5 copias)	

Fuente:(Congreso Nacional, 2014)

2.4 MARCO REFERENCIAL

El éxito de cualquier tipo de proyecto se centra en el manejo de la triple restricción, el control de la calidad, el tiempo y costo. Todo proyecto es único, cada uno tiene sus propios problemas, Alrededor del mundo han existidos muchos proyectos de apartamentos que han tenido éxito o fracaso, cada uno de ellos por causas distintas, a continuación se presentara algunos ejemplos de estos proyectos

The Captain W. O. Pruitt Homes and William L Igoe Apartments, también conocido como Pruitt-Igoe, este proyecto de apartamento es considerado como uno de los más grandes fracasos en los Estados Unidos. “un complejo de clase media racialmente segregada de 33 torres de 11 plantas, inaugurado a bombo y platillo en el lado norte de San Luis entre 1954 y 1956” (Marshall, 2015). Varios factores fueron los que llevaron al abandono y posterior demolición de este proyecto, entre ellos la falta de integración de las personal que iban a beneficiarse del proyecto, hasta la desaceleración económica de la zona.

Edificio de apartamento Soleil en Brisbane, Australia; considera como el edificio de apartamentos más alto en Brisbane. Este edificio 74 plantas con alrededor de 464 apartamentos, fue completado a principios del 2012. Resolvió uno de los problemas habitacional de la zona ya que según autoridades más de 100,000 personas se trasladaban a la ciudad de Brisbane cada año.

Como afirmo Harry Triguboff, dueño de los apartamentos Soleil en una entrevista. “Soleil ha tenido beneficios de largo alcance para un gran número de personas”. («Opening of Brisbane’s Tallest Tower», 2015)

En Centro América existen varios proyectos privados de apartamentos que han ido cambiando la imagen de las principales ciudades. Según la Revista Forbes México, en su página Web, “Panamá y Costa Rica se erigen como los preferidos de los desarrolladores inmobiliarios, pero los proyectos de construcción se expanden por toda la región.” («Los nuevos santuarios inmobiliarios en Centroamérica», s. f.). En el caso de Honduras el auge de este tipo de proyectos ha retomado un auge desde ya varios años, en las ciudades de San Pedro Sula y Tegucigalpa.

2.5 CONCEPTUALIZACIÓN

- **Vivienda:** Vivienda es el ámbito físico-espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales básicas. Este concepto implica tanto el producto terminado como el producto parcial en proceso, que se realiza paulatinamente en función de las posibilidades materiales del usuario (CONAVI, 2010, p.64). Además es considerado vivienda cuando solamente una familia habita en dicho espacio físico. Cuando más de dos familias habitan el mismo espacio físico se considera una vivienda multifamiliar.
- **Vivienda multifamiliar:** es definida por CONAVI (2010) como habitación que da alojamiento a dos o más familias y que se encuentra en un terreno común a las viviendas que contiene. Se caracteriza por estar basada en un régimen de propiedad en condominio. Habitaciones que son ocupadas (en propiedad o renta) por más de 2 familias o personas en un lote (p.65). Este tipo de vivienda puede ser vertical, cuando el propietario es dueño de una parte de la edificación. Está conformado en pisos u horizontal, cuando el propietario es dueño de una porción del lote,

pero siguen manteniendo el área común; por último mixta el cual es combinación de las anteriores.

La orientación de este estudio hace referencia a los apartamentos, por lo que se enfocará en las viviendas multifamiliares verticales, conocidas coloquialmente como apartamentos y legalmente como condominios.

- Apartamento o condominios: La ley de propiedades en el capítulo II habla sobre condominio, constitución del régimen, define un condominio como:

Forma de propiedad constituida voluntariamente por su o sus propietarios, susceptibles de aprovechamiento independiente por parte de distintos propietarios y sometido a una normativa especial sujeción, cuyo funcionamiento implica la existencia de bienes particulares o exclusivos con matrícula inmobiliaria independiente y de bienes de utilización común colectiva de carácter indivisible. (Congreso Nacional, 2012a)

Estas propiedades poseen áreas comunes donde cada propietario hace uso a su disposición, sin que ese uso afecta la convivencia con los demás propietarios.

- Edificios de apartamentos: la ley de propiedad establece lo que son edificios de apartamento o condominios verticales (2012) es la, “Modalidad mediante cada propietario es dueño exclusivo de parte de la edificación que le corresponda” (p.A3). y comparte bienes comunes con los demás propietarios del inmueble.
- Propiedad Horizontal: es el derecho sobre un espacio dentro de un edificio dividido en pisos o locales, cada persona es dueña exclusiva de un espacio y copropietario de aquellas partes establecidas como espacios comunes (Congreso Nacional, 2014, p. 8). Ya que en nuestra investigación se realiza la venta de cada apartamento es necesario establecer el régimen de propiedad Horizontal.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este capítulo se detalla la metodología llevada a cabo en la investigación para orientar a Galeas Arquitectos en la decisión de invertir en proyectos de edificio de apartamento con sistema estructural de losas post-tensado. Se definen las variables de la investigación, los enfoques, métodos, y técnicas necesarias para el diseño de la investigación, así como, todas las fuentes que permitieron realizar a cabalidad esta investigación y los limitantes que se presentaron para realizarla.

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

En esta sección se definieron las relaciones que existen entre el planteamiento del problema y la metodología utilizada en la investigación para orientar a Galeas Arquitectos en la inversión en proyectos de edificios de apartamentos con sistema estructural de losas post-tensado en la ciudad de Tegucigalpa y su relación con la operacionalización de las variables

3.1.1.1 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

A continuación se enumeraron las variables de esta investigación:

Variable Dependiente

- Oportunidad de invertir en edificios para apartamentos con sistema post-tensado

Variable Independiente

- Porcentaje de la población asalariada del D.C interesada en la compra de apartamentos
- Colonia más recomendada para ubicar el edificio de apartamento
- Beneficios del sistema Estructural con losas post-tensadas
- Precio de venta de los apartamentos

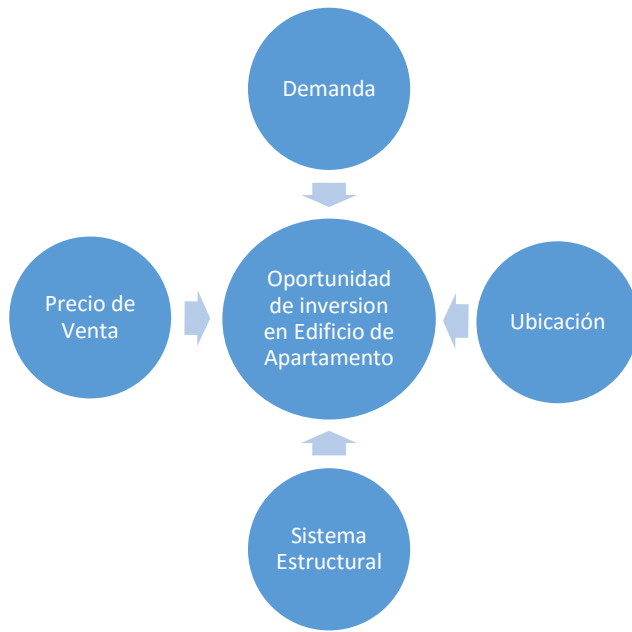


Figura 4: Diagrama de las variables

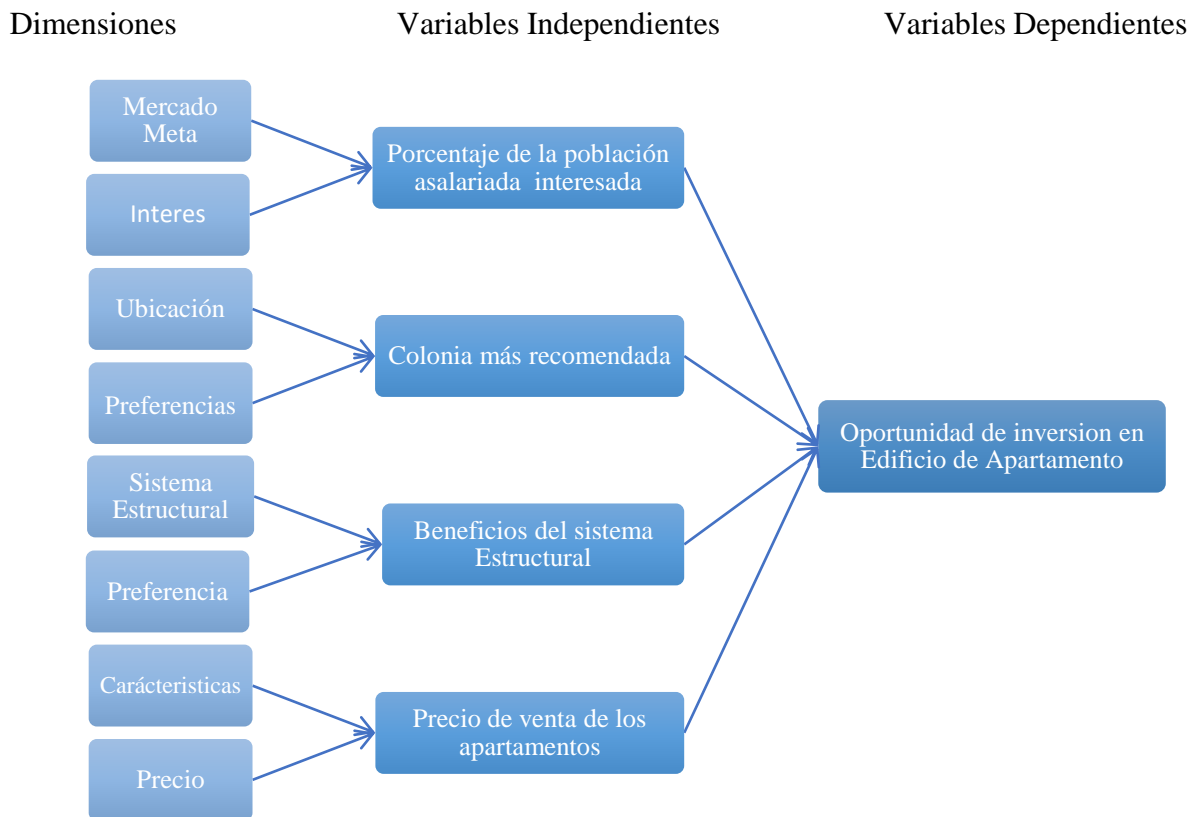


Figura 5: Esquemas de las variables y dimensiones

Tabla 12: Matriz de Operacionalización de Variables independientes

Pregunta de Investigación	Variable independiente	Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Población o Poblaciones	Muestra por poblaciones
<p>• ¿Qué porcentaje de la población asalariada del distrito central está interesada en vivir en un edificio de apartamentos?</p>	<p>Porcentaje de la población asalariada del Distrito Central Interesada</p>	<p>Mercado Meta</p>	<p>Segmento</p>	<p>¿Qué Rango de edades tiene la población interesada?</p>	<p>a. 18 a 28 años b. 29 a 39 años c. 40 a 50 años d. De 52 años en adelante</p>	<p>Según base de dato del INE 2013 la población asalariada del Distrito Central</p>	<p>Muestra en base al segmento de la población asalariada del Distrito Central</p>
				<p>¿Cuál es su género?</p>	<p>a. Femenino b. Masculino</p>		
				<p>¿Cuál es su estado civil?</p>	<p>a. soltero b. casado</p>		
			<p>Ingreso Familiar</p>	<p>¿Dónde provienen sus ingresos?</p>	<p>a. Asalariado b. Negocio Propio</p>		
		<p>¿Cuánto es el ingreso familiar?</p>		<p>a. Menos de 30,000 b. 30,001-50,000 c. 50,000-adelante</p>			
		<p>Interés</p>	<p>Preferencia</p>	<p>¿Le gustaría vivir en un apartamento?</p>	<p>a. Si b. No</p>		
				<p>¿Qué tipo de vivienda dispone ud actualmente?</p>	<p>a. Propia b. Alquilada c. Prestada o Donada d. Vive con familiares</p>		
			<p>Costo</p>	<p>¿Estaría usted en la capacidad de realizar una inversión para adquirir un apartamento propio?</p>	<p>a. Si b. No</p>		
<p>¿Qué nivel de importancia tienen el valor/ precio del apartamentos?</p>	<p>1 al 5</p>						
<p>• ¿Cuál es la ubicación más recomendada para construir un edificio de apartamento?</p>	<p>Colonia más recomendada</p>	<p>Ubicación</p>	<p>Accesibilidad</p>	<p>¿Cuánto es el tiempo que le toma llegar a su trabajo?</p>	<p>a. menos de 30 min b. de 30 min a una hora c. más de una hora</p>	<p>Según base de dato del INE 2013 la población asalariada del Distrito Central</p>	<p>Muestra en base al segmento de la población asalariada del Distrito Central</p>
				<p>¿Qué nivel de importancia tiene la accesibilidad al edificio de apartamentos?</p>	<p>1 al 5</p>		
				<p>¿Cuál es su actual medio de transporte?</p>	<p>a. Transporte público b. Auto Propio c. Vehículo familiar</p>		
				<p>¿Le gustaría vivir cerca del centro de la capital?</p>	<p>a. Si b. No c. Indiferente</p>		

Pregunta de Investigación	Variable independiente	Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Población o Poblaciones	Muestra por poblaciones
			Tamaño	¿Qué tamaño de terreno es necesario para la construcción de un edificio de apartamentos?	Abierta		
				¿Cuántos apartamentos se construirán?	Abierta		
		Preferencia	Ubicación	¿En qué Colonia vive actualmente?	Abierta		
				¿Qué nivel de importancia le daría a la localización del edificio de apartamentos?	1 al 5		
				¿Le gustaría que el edificio de apartamento fuera cerca a centros comerciales, farmacias, servicios de comida, zonas de diversión, etc.?	a. Si b. No c. Indiferente		
				¿Qué zona de la capital le gustaría vivir?	a. Zona Nor-Este (Palmira, lomas del Guijarro, Tepeyac...) b. Zona Nor-Oeste (Tilo arqué, Carretera al Norte, Res. Centroamérica...) c. Zona Sur-Este (El Hato, San Ignacio, Altos del Trapiche...) d. Zona Sur-Oeste (El Sauce, Las Uvas, Los Ángeles, Palma real ...)	Según base de dato del INE 2013 la población asalariada del Distrito Central	Muestra en base al segmento de la población asalariada del Distrito Central
				Costo	¿Cuánto es el costo del Terreno?		
				¿Cuánto es la inversión inicial en el Terreno?	abierta	Galeas Arquitectos	

Pregunta de Investigación	Variable independiente	Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Población o Poblaciones	Muestra por poblaciones
• ¿Cuáles son los beneficios del sistema estructural con losas post-tensadas para la construcción de edificios de apartamentos	Beneficios del sistema Estructural	Sistema Estructural	Características	¿Cuánto es el tiempo promedio en la ejecución de una losa con sistema post-tensado?	abierta	Galeas Arquitectos	
				¿Qué nivel de importancia tiene el sistema estructural en el edificio de apartamentos?	1 al 5	Según base de dato del INE 2013 la población asalariada del Distrito Central	Muestra en base al segmento de la población asalariada del Distrito Central
				¿De cuántos pisos será el edificio?	abierta	Galeas Arquitectos	
			Beneficios	¿Cuáles son los beneficios de construir edificios para apartamentos con losas post-tensadas?	abierta	Galeas Arquitectos	
				¿Cuál es el ahorro de utilizar losas post-tensadas?	abierta	Galeas Arquitectos	
		Preferencia	Tamaño	¿Cuál es el tamaño ideal para su apartamento?	a. Pequeño de 40-60 m2 b. Mediano de 61-80 m2 c. Grande 81 a más	Según base de dato del INE 2013 la población asalariada del Distrito Central	Muestra en base al segmento de la población asalariada del Distrito Central
				¿Cuántas personas integran su familia?	a. Soltero b. 2 c. 3-4 d. 5- adelante		
			Costo	¿Cuántos apartamentos se construirán por nivel?	abierta	Galeas Arquitectos	
				¿Cuál es el costo por m2 de losas post-tensadas?	abierta	Galeas Arquitectos	
				¿Cuál es el costo por m2 de otro tipo de losas?	abierta	Galeas Arquitectos	

Pregunta de Investigación	Variable independiente	Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Población o Poblaciones	Muestra por poblaciones
<p>• ¿Cuál es el precio adecuado para la venta de apartamentos en edificios construidos con sistema de losas post-tensadas en Tegucigalpa?</p>	<p>Precio de venta de los apartamentos</p>	<p>Características</p>	<p>Acabados</p>	<p>¿Qué nivel de importancia tienen los acabados de los apartamentos?</p>	<p>1 al 5</p>	<p>Según base de dato del INE 2013 la población asalariada del Distrito Central</p>	<p>Muestra en base al segmento de la población asalariada del Distrito Central</p>
				<p>¿Cuál es el costo de los acabados que se considera en los edificios de apartamentos?</p>	<p>abierta</p>	<p>Galeas Arquitectos</p>	
			<p>Servicios</p>	<p>¿Qué nivel de importancia tienen los servicios de seguridad en el edificio de apartamentos?</p>	<p>1 al 5</p>	<p>Según base de dato del INE 2013 la población asalariada del Distrito Central</p>	<p>Muestra en base al segmento de la población asalariada del Distrito Central</p>
				<p>¿Qué nivel de importancia tienen las áreas recreativas y sociales en el edificio de apartamentos?</p>	<p>1 al 5</p>		
		<p>Precio</p>	<p>Financiamiento</p>	<p>¿Cuál es la tasa de interés de un préstamo para invertir en un edificio de apartamentos?</p>	<p>abierta</p>	<p>Galeas Arquitectos</p>	
				<p>¿Cuál es el precio de venta por m2 de un apartamento?</p>	<p>abierta</p>		
			<p>Costo de construcción</p>	<p>¿Qué nivel de importancia tienen el valor/ precio del apartamentos?</p>	<p>1 al 5</p>	<p>Según base de dato del INE 2013 la población asalariada del Distrito Central</p>	<p>Muestra en base al segmento de la población asalariada del Distrito Central</p>
				<p>¿Cuál es el costo por m2 de los apartamentos?</p>	<p>abierta</p>	<p>Galeas Arquitectos</p>	

Tabla 13: Matriz de Operacionalización de Variables Dependiente

Pregunta de Investigación	Variable dependiente	Dimensiones	Indicador	Preguntas	Respuestas	Población o Poblaciones	Muestra por poblaciones
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la oportunidad de negocio para Galeas Arquitectos de invertir en proyectos inmobiliarios de edificios para apartamentos con sistema post-tensados para personas asalariadas en el Distrito Central? 	edificios para apartamentos con sistema post-tensado en Tegucigalpa	Pre-Factibilidad	Porcentaje de la población, ubicación del edificio, sistema estructural y precio de venta de los apartamentos	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué porcentaje de la población asalariada del distrito central está interesada en vivir en un edificio de apartamentos? ¿Cuál es la ubicación más recomendada para construir un edificio de apartamento? ¿Cuáles son los beneficios del sistema estructural con losas post-tensadas para la construcción de edificios de apartamentos? ¿Cuál es el precio adecuado para la venta de apartamentos en edificios construidos con sistema de losas post-tensadas en Tegucigalpa? 	a. Es Factible b. No es Factible	La población de esta investigación son el mercado meta para la compra de apartamentos considerando solo aquellas personas que son asalariadas en el Distrito Central	384 personas en Tegucigalpa

3.2 ENFOQUE Y MÉTODO

El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que por medio de estadísticas obtenidas de los datos recolectados y de forma deductiva se establecieron los parámetros de la investigación sobre la oportunidad de invertir en un proyecto de apartamentos con el sistema de losas post-tensadas. El método empleado en la investigación responde a las técnicas e instrumentos de recolección de datos desde las perspectivas metodológicas cuantitativas (encuestas). El empleo del método fue orientado a la consolidación, validación y complementariedad que permitieron que los resultados de la investigación sean válidos y respondan a los criterios científicos.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es de carácter descriptivo ya que por medio del análisis de los datos obtenidos de manera cuantitativa por medio de las encuestas, los desarrolladores, inversionistas y en este caso Galeas Arquitectos podrán tomar la mejor decisión en cuanto a la construcción de un edificio de apartamentos con losas post-tensadas para la venta, después de analizar los intereses y respuestas de la población a la que se dirigirá el proyecto de edificios de apartamentos, la investigación fue realizada basada en encuestas y observaciones a los usuarios finales de este tipo de bien inmuebles en Tegucigalpa.

3.3.1 POBLACIÓN

La población de esta investigación son los usuarios finales o clientes finales de los apartamentos, los cuales se obtuvieron de la base de datos del INE, según anexo 1 donde se

especifica que la población asalariada dentro del distrito central es de 263,335 personas obteniendo ingresos por medio del sector privado, publico, doméstico o por cuenta propia.

3.3.2 MUESTRA

El tipo de muestra para esta investigación es no probabilísticos, ya que se utilizó el criterio de los investigadores para aplicar la muestra, en lugares donde se podían encontrar personas asalariadas o que generan algún tipo de ingresos dentro del Distrito Central como ser supermercados, gimnasios, centros comerciales y referencias personales de los investigadores.

La determinación del tamaño de la muestra se realizó teniendo en cuenta tres aspectos fundamentales: el error admisible en la estimación, la confiabilidad e información auxiliar para el cálculo de la varianza estimada.

El mercado objetivo de esta investigación está constituido por empresarios, personas en libre ejercicio profesional, empleados del sector público y privado por lo que en el cálculo de la muestra se consideraron únicamente las personas asalariadas en el Distrito Central según información del INE, basados en la población, usuarios o clientes finales de los apartamentos, y se determinó de la siguiente manera:

Se utilizó la fórmula para población finita con un error admisible del 5%, una confiabilidad del 95% como se muestra a continuación:

$$\text{Tamaño de la Muestra } (n) = \frac{k^2 Npq}{e^2(N) + k^2pq}$$

Dónde:

n =Número de elementos de la muestra

N =Número de elementos de la población o universo

p/q = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno. $Q= 1-P$

k = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido (95%)

e = Margen de error permitido (5%)

$$\text{Tamaño de la muestra } (n) = \frac{(1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 263,335)}{(0.05^2 * 263,335) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$\text{Tamaño de la Muestra } (n) = \frac{252,906.93}{659.29} = 383.60 \approx 384$$

3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Para el levantamiento de la encuesta se utilizó la base de datos del INE considerando toda la población asalariada en el Distrito Central, para aplicar las encuestas se utilizaron medios electrónicos, al enviar por correo las encuestas, así como también se aplicaron encuestas en físico en lugares donde se podrían encontrar personas asalariadas en el Distrito Central como ser supermercados, gimnasios, centros comerciales y referencias de todas aquellas personas que trabajan tanto en el sector público, privado, doméstico o por cuenta propia.

3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA

La tabulación de los datos y las gráficas estadísticas permitieron obtener los resultados en porcentajes, basándose en las respuestas presentadas por la muestra obtenida del INE considerando toda la población asalariada en el Distrito Central, con la encuesta se respondieron a los dos primeros objetivos de esta investigación. También se utilizaron criterios de expertos para definir los beneficios del sistema estructural y el costo monetarios en lempiras y su equivalente en dólares para cada uno de los apartamentos.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

3.4.1 INSTRUMENTOS

La recolección de datos se realizó por medio de un cuestionario aplicado a un total de 384 personas los cuales representan la muestra del estudio.

3.4.1.1 TIPO DE INSTRUMENTOS

En esta investigación únicamente se aplicó un cuestionario compuesto por una serie de preguntas que sirvieron de base para responder las preguntas de investigación. Estas encuestas se aplicaron a una muestra obtenida de la población capitalina asalariada. El cuestionario cubre desde datos demográficos, las preferencias en cuanto a los criterios de los apartamentos así como el lugar donde les gustaría vivir basados en el tema relacionado a esta investigación. (Ver anexo 2). Se utilizó la página QuestionPro.com, como creador de encuestas en línea, ya que tiene la facilidad de la distribución de las encuestas por medio de correo electrónico, también se aplicaron encuestas en físico en lugares donde se podría encontrar personas asalariadas dentro de la capital.

3.4.1.2 PROCESO DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

El cuestionario fue validado por medio de una prueba piloto a 19 personas, se realizó vía correo electrónico utilizando el Generador de encuestas QuestionPro.com. Luego se utilizó el programa SPSS para la creación de la base de datos y validación de la misma utilizando el método de alfa de Cron Bach. Al correr el análisis de cron Bach se obtuvo los siguientes resultados; un coeficiente alfa de Cron Bach igual a 0.63 siendo este coeficiente aceptable para la validación del instrumento de cuestionario.

3.4.2 TÉCNICAS

La técnica utilizada en la investigación es de carácter cuantitativo por eso se aplicó la encuesta, a través de un cuestionario vía correo electrónico a diferentes personas asalariadas dentro de la capital, también se aplicaron encuestas en físico de forma personal, en centros comerciales, supermercados, gimnasios y lugares donde se podría encontrar personas que generen algún tipo de ingreso por medio de salarios.

3.5 FUENTE DE INFORMACIÓN

A continuación se detallan las fuentes de información que se utilizaron en esta investigación.

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

La información para esta investigación fue obtenida por medio de las encuestas aplicadas a la muestra de la población capitalina asalariada, también se realizaron consultas dentro de la empresa de Galeas Arquitectos tanto a arquitectos como ingenieros de mucha experiencia dentro de la empresa.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

- Cotizaciones de los proyectos ejecutados por Galeas Arquitectos.
- Presupuesto de Proyectos ejecutados por Galeas Arquitectos.
- Consultas a otros proyectos de apartamentos dentro de Tegucigalpa

3.6 LIMITANTES DEL ESTUDIO

La principal limitante que presenta esta investigación es que no existe ningún documento, que sea accesible para comparar los resultados de esta investigación.

La alcaldía, como autoridad local, no lleva ningún registro público donde se indiquen la cantidad de edificios que se han construido en la ciudad de Tegucigalpa con sistemas post-tensados, la información solo se lleva registrada por POSTENSA S.A.

La factibilidad de los proyectos de edificios para apartamentos, es un tema de alta confidencialidad para los inversionistas que desarrollan este tipo de proyectos, debido a las grandes cantidades de dinero que se manejan, por lo que es casi limitado encontrar información sobre la rentabilidad de proyectos de edificios de apartamentos en Honduras y a la vez conocer la factibilidad de seguir invirtiendo en este tipo de proyectos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados y análisis de esta investigación se obtuvieron mediante la tabulación de los datos obtenidos de 384 encuestas aplicadas a la población de Tegucigalpa en centros comerciales, supermercados, gimnasios y por medio de correos electrónicos contestadas por personas que trabajan y obtienen algún tipo de remuneración ya sea en el sector público, privado o por negocios propios. La tabulación de los datos estadísticos se realizó en el software estadístico Statistical Product and Service Solutions (SPSS) para Windows, Versión 18.0, a través del cual se obtuvieron las tablas y Gráficas de los datos tabulados.

A continuación se presenta las tablas y gráficos obtenidos de la aplicación de encuestas con su respectivo análisis, luego se describen los resultados en los estudio de mercado, estudio técnico y estudio financiero. En cada uno de los estudios se indican los resultados obtenidos de las tabulaciones de la encuesta, por medio de los cuales se contestan las preguntas de esta investigación.

4.1 RESULTADOS DE ENCUESTA

Tabla 14: Tipo de vivienda disponible

¿Qué tipo de vivienda dispone usted actualmente?					
		Frecuencia	Porcentaje	Valido	Porcentaje acumulado
Valida	Propia	150	39.1	39.1	39.1
	Alquilada	82	21.4	21.4	60.4
	Prestada o Donada	14	3.6	3.6	64.1
	Vive con Familiares	138	35.9	35.9	100.0
	Total	384	100.0	100.0	

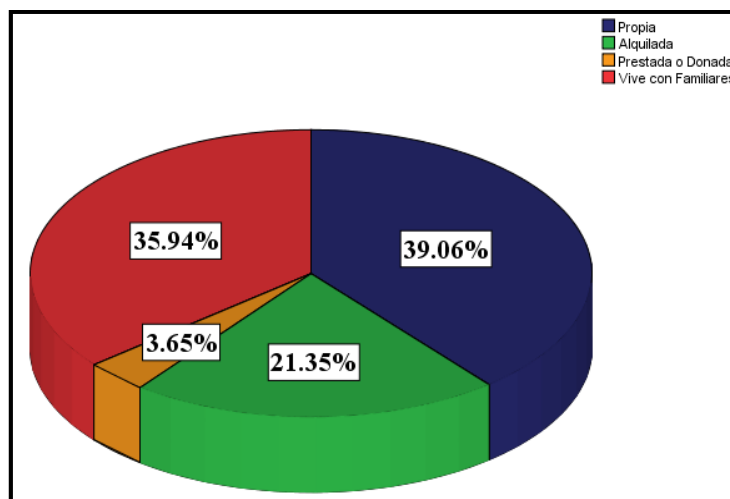


Figura 6: Gráfica de Sectores, Tipo de vivienda Disponible

Esta Pregunta está relacionada con el tipo de vivienda que las personas poseen actualmente. Los resultados establecen que la mayoría de los encuestados poseen vivienda propia, pero también hay un gran número de encuestados que todavía viven con sus familias. Por su parte muy pocos de los encuestados viven en un lugar alquilada y/o prestada. Esto es importante para establecer los posibles clientes para el edificio de apartamento.

Se realizó una pregunta abierta sobre la colonia donde actualmente vive cada encuestado, esta pregunta indica el amplio rango de ubicaciones donde viven los encuestados, esto refleja que se tomó en cuenta varios sectores de la capital. Ya que las encuestas fueron llenadas por personas que visitan centros comerciales, gimnasios y centros de diversión alrededor de Tegucigalpa. Esta pregunta en ocasiones era cuestionada a causa de problemas por la inseguridad.

Tabla 15: Interés por Adquirir un apartamento

¿Le gustaría vivir en un apartamento?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
Valido	Si	256	66.7	66.7	66.7
	No	128	33.3	33.3	100.0
	Total	384	100.0	100.0	

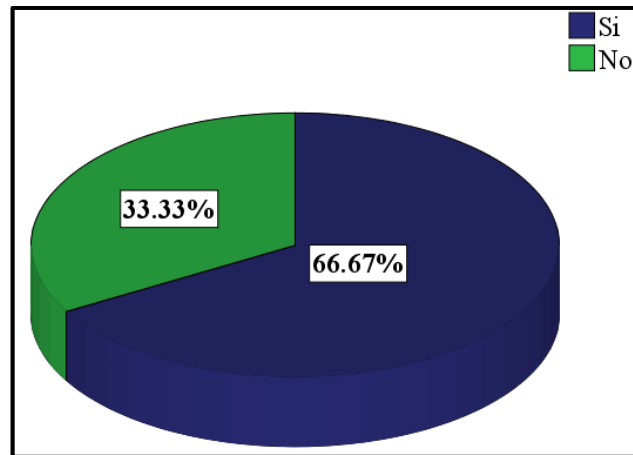


Figura 7: Gráfico de Sector de Interés en vivir en un apartamento, Encuesta

Uno de los factores de utilidad para esta investigación es sobre el interés de las personas en poseer o adquirir un apartamento, según los datos obtenidos, existe un interés por adquirir este tipo de vivienda. Más de la mitad de los encuestados estaban interesados en adquirir un apartamento. Esto es necesario ya que esas personas son el mercado meta de esta investigación. Durante el momento de la encuesta se pudo observar que una pequeña parte de los encuestados que poseían casa propia, estaban interesados en adquirir un apartamento. Con esto se puede concluir que aunque el mercado principal son aquellos que no poseen casa propia también se pueden captar a aquellos que ya poseen vivienda propia.

Tabla 16: Valor a Características de apartamento

¿Cuál es la característica que más valora de un apartamento?

	Características						
	Acabados	Sistema Estructural	Áreas Recreativas / Sociales	Localización	Accesibilidad	Valor/ Precio	Seguridad
	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
1 estrella	10	12	23	3	2	18	1
2 estrellas	26	35	37	7	5	17	11
3 estrellas	105	109	82	34	46	35	18
4 estrellas	100	72	99	102	91	111	53
5 estrellas	143	156	143	238	240	203	301
Total	384	384	384	384	384	384	384

Se enumeraron características como ser, el acabado, el sistema estructural, áreas recreativas o sociales, la localización, accesibilidad, el valor o precio y sobre la seguridad, donde se le solicito a los encuestados que valorarán del 1 a 5 siendo 1 el de menos importancia y 5 el de mayor importancia. Estas características están relacionada con el posible costo de construcción al momento de desarrollar el proyecto. Según los datos obtenidos la característica de seguridad en los apartamentos es la que la mayoría de los encuestados consideraron más importante, seguida por accesibilidad y localización, siendo el acabado, las áreas sociales y sistema estructural el de menos importancia.

Tabla 17: Frecuencia Sobre Tamaño de Apartamento

¿Cuál es el tamaño ideal para su apartamento?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
valido Pequeño (40-60 m2 de construcción)	40	10.4	10.4	10.4
Mediano (61-80 m2 de construcción)	233	60.7	60.7	71.1
Grande (81-más m2 de construcción)	111	28.9	28.9	100.0
Total	384	100.0	100.0	

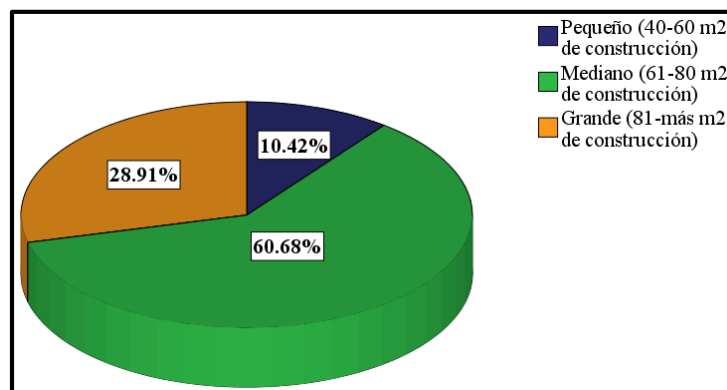


Figura 8: Gráfica de Sector de Preferencia de Tamaño de Apartamento

Otro factor en el cual puede afectar los costó del edificio y al final el costo de mercado es el tamaño ideal para un apartamento, la mayoría de los encuestados establecieron un tamaño mediano

(de 61 a 80 m²) como el tamaño a elegir. Seguido por un tamaño grande (más de 81 m²). Solo un pequeño grupo de los encuestados prefirió apartamentos más pequeños (de 40 a 60 m²). Con esta información se puede llegar a establecer el tamaño al cual se podría vender con mayor facilidad.

Tabla 18: Preferencias de Ubicación de apartamento

¿En qué zona de la capital le gustaría vivir?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
Valido Zona Nor-Este (Palmira, lomas del Guijarro, Tepeyac ...)	142	37.0	37.0	37.0
Zona Sur-Este (El Hato, Venecia, Altos del Trapiche, La Kennedy...)	111	28.9	28.9	65.9
Zona Nor-Oeste (Tilo arqué, Carretera al Norte, Res. Centroamérica ...)	18	4.7	4.7	70.6
Zona Sur-Oeste (El Sauce, Las Uvas, Los Ángeles, Palma real ...)	113	29.4	29.4	100.0
Total	384	100.0	100.0	

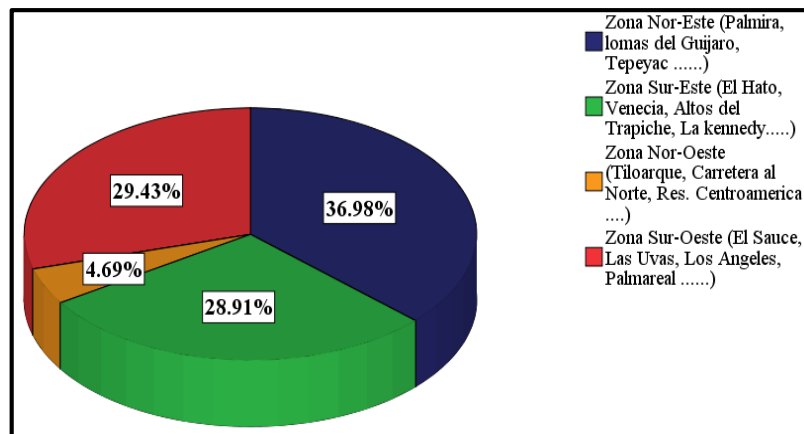


Figura 9: Gráfica de Sector de Preferencias en Ubicación del Apartamento

En nuestra investigación se separó Tegucigalpa en cuatro zonas, de esta forma las personas podían ubicar la zona donde preferirían poseer un apartamento, según los resultados obtenido en la encuesta, la mayoría de las personas prefirieron la ubicación Nor-Este, lo que comprende lugares como lomas del guijarro, Tepeyac, Palmira. Seguido por la zona Sur-Oeste con colonias como el Sauce, las Uvas, entre otras. Los encuestados mostraron menos interés por la zona Nor-Oeste de la capital, colonias como Centroamérica, Cerro Grande, Belén, la Granada entre otros. Estos resultados reflejan que existe un gran interés de los capitalinos en vivir en el lado oriente de la capital.

Tabla 19: Medio de Transporte

¿Cuál es su actual medio de transporte?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Valido
Valido Transporte Público	88	22.9	22.9	22.9
Auto Propio	242	63.0	63.0	85.9
Vehículo Familiar	54	14.1	14.1	100.0
Total	384	100.0	100.0	

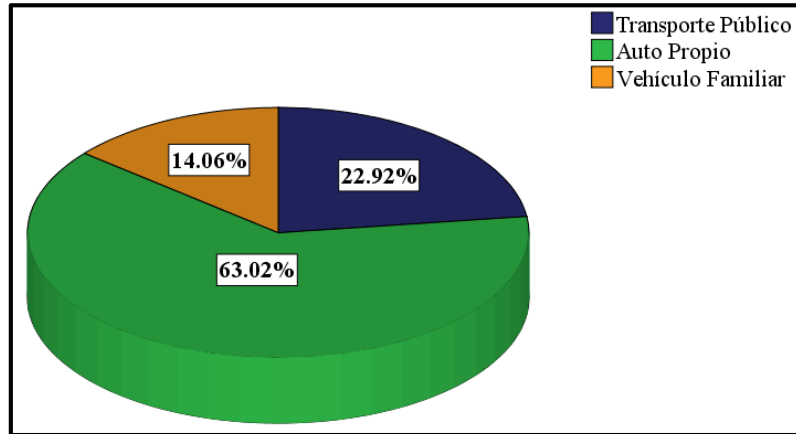


Figura 10: Gráfica de Sector Referente a Medio de Transporte Actual

Un dato de interés para esta investigación es conocer el medio de transporte utilizan la mayoría de las personas actualmente, ya que es importante al momento del diseño del edificio. Según la encuesta la mayoría de las personas posee auto propio, seguido de aquellos que utilizan transporte público, por último se encuentran aquellos que no cuentan con vehículo propio pero si su familia. Con esta información se puede escoger la mejor ubicar del edificio de apartamentos para que todo los que habiten en ella puedan acceder de manera fácil.

Tabla 20: Tiempo de Llegada al Trabajo

¿Cuánto tiempo le toma llegar a su trabajo?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido Menos de 30 minutos	208	54.2	54.2	54.2
De 30 minutos a 1 hora	124	32.3	32.3	86.5
Más de 1 hora	52	13.5	13.5	100.0
Total	384	100.0	100.0	

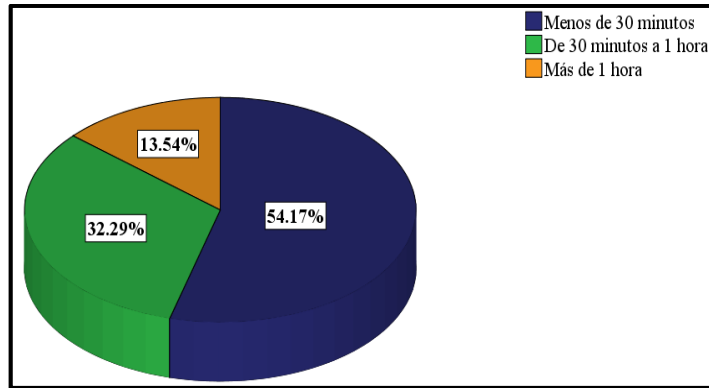


Figura 11: Gráfica de Sector, Tiempo de llegada al Trabajo

Además de conocer al medio de transporte también se consultó el tiempo que le toma a cada persona llegar a sus lugares de trabajo. Siendo alrededor 30 minutos el tiempo que le toma a la mayoría de las personas. Esto es necesario conocer para establecer los criterios de ubicación del edificio de apartamentos, ya que entre más alejados este el edificio de apartamento será de menos interés para las personas.

Tabla 21: Preferencias de Cercanía con Centro de la Capital

¿Le gustaría vivir cerca del centro de la capital?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Valido Si	100	26.0	26.0	26.0
No	205	53.4	53.4	79.4
Indiferente	79	20.6	20.6	100.0
Total	384	100.0	100.0	

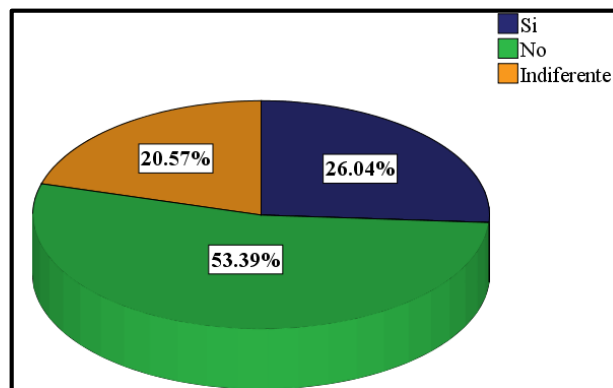


Figura 12: Gráfica de Sector, Interés de Vivir Cerca de la Capital

Más de la mitad de las personas encuestadas no les interesa vivir cerca de la centro de la capital, esto puede ser causado a los problemas como el tráfico, la inseguridad, hasta el mal aspecto que tienen el centro de la capital. Además existe una pequeña parte que si les gustaría vivir cerca, puede ser que estas personas trabajen cerca del centro de la capital, y esto les ayudaría a reducir sus costos de transporte. Se podría incentivar más si existiera más seguridad y que se realizara proyectos en pro mejoramiento o rescato de la imagen en el centro de la capital, ya que como se puede ver en muchos otros países esos lugares son donde se concentran los edificios de apartamento.

Tabla 22: Preferencia de cercanía de centros comerciales y otros lugares

¿Le gustaría que el edificio de apartamentos estuviera, cerca de centros comerciales, servicios de comidas o zonas de diversión?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido Si	265	69.0	69.0	69.0
No	72	18.8	18.8	87.8
Indiferente	47	12.2	12.2	100.0
Total	384	100.0	100.0	

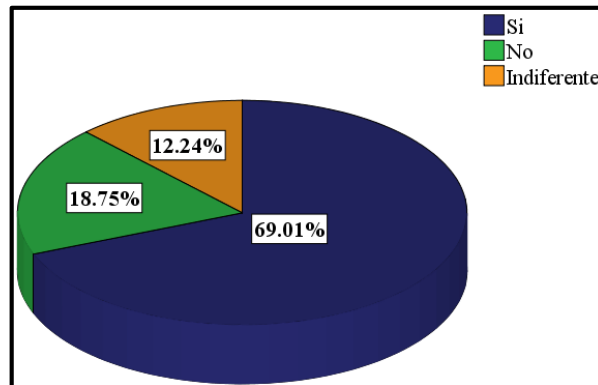


Figura 13: Gráfica de Sector, Preferencia de Cercanía a centros comerciales

Igualmente otro punto necesario para establecer la mejor ubicación, es la cercanía con centros comerciales, servicios de comida o de diversión, según los resultados de la encuestas se comprobó que las personas están muy interesados que el edificio de apartamentos estén cerca de lugares de ocio,

aunque no le dan mucha importancia a tener zonas de recreativas / sociales dentro de los edificios de apartamentos, esto indica que las personas prefieren salir a lugares recreativos fuera del donde viven. Es interesante ya que esto puede reducir costos para futuros expansiones de edificio de apartamento.

Tabla 23: Frecuencia, Personas que integran su Familia

¿Cuántas personas integran su familia?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido Solo yo	95	24.7	24.7	24.7
2 Personas	79	20.6	20.6	45.3
3 a 4 Personas	136	35.4	35.4	80.7
5 en adelante	74	19.3	19.3	100.0
Total	384	100.0	100.0	

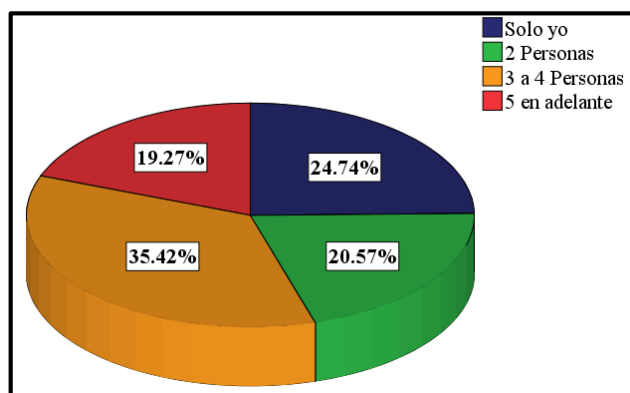


Figura 14: Gráfica de Sector, Personas que Integran su Familia

Al momento de establecer cuál es el tamaño ideal para un apartamento, además de las preferencias de las personas también se debe conocer cuántas personas vivirán en cada apartamento, esto ayudara a diseñar de una mejor manera los espacios dentro de cada apartamento. Con la encuesta se puede observar que se encuentra dividido casi igualmente los 4 parámetros, sobresaliendo un poco más aquellos que viven con tres a cuatro personas. Aunque también varias personas contestaron que viven solos. Esto se puede deber a la conformación del núcleo familiar, según información del INE, en promedio viven 4.1 personas por vivienda.

Tabla 24: Procedencia de ingresos

¿De dónde Proviene sus ingresos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Asalariado	295	76.8	76.8	76.8
	Negocio Propio	89	23.2	23.2	100.0
	Total	384	100.0	100.0	

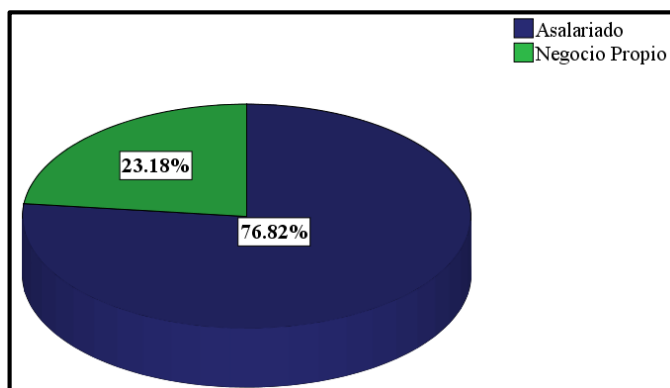


Figura 15: Gráfica de Sector, Procedencia de ingresos Familiares

Tabla 25: Ingresos Familiares Mensuales

¿Cuáles son sus Ingresos familiares mensuales?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Menos de 30,000 L	170	44.3	44.3	44.3
	De 30,000 a 50,000 L.	154	40.1	40.1	84.4
	Más de 50,000 L.	60	15.6	15.6	100.0
	Total	384	100.0	100.0	

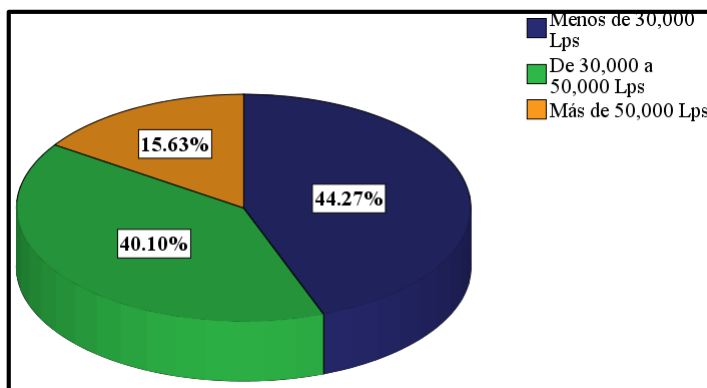


Figura 16: Gráfica de Sector, Ingresos Familiares Mensuales

En relación a ingresos familiares los encuestaron establecieron en su mayoría que su principal ingreso familiar es un salario, solamente un pequeño grupo percibe sus ingresos familiarizares mediante negocios propio. De la misma población casi el 50 porcientos perciben menos de L.30, 000.00 mensuales. Con estas dos respuestas se puede determinar los costos de construcción para hacer edificaciones que sean accesibles para el financiamiento de la mayoría de las personas.

Tabla 26: Capacidad de Realizar Inversión para Adquirir un Apartamento

¿Estaría usted en la capacidad de realizar una inversión para adquirir un apartamento propio?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Si	282	73.4	73.4	73.4
	No	102	26.6	26.6	100.0
Total		384	100.0	100.0	

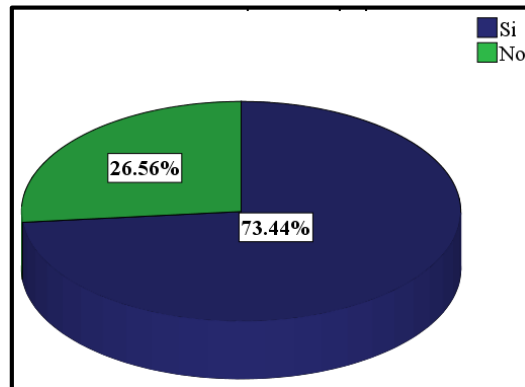


Figura 17: Gráfica de Sector, Capacidad de Realizar Inversión

Aunque la mayoría de las personas encuestadas cuentan con ingresos menores a L.30, 000.00 mensuales, gran parte de ellas está en la capacidad de realizar una inversión para adquirir un apartamento, eso puede significar que poseen buen crédito en los bancos, poseen otros medios de financiamiento o les gustaría realizar este tipo de inversión. Para las personas que cuentan con un trabajo estable, el factor ingreso familiar, no es una limitante al momento de adquirir una vivienda.

Tabla 27: Frecuencia, Distribución de edades

		Edad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	18 a 28 Años	134	34.9	34.9	34.9
	29 a 39 Años	162	42.2	42.2	77.1
	40 a 51 Años	66	17.2	17.2	94.3
	De 52 años en adelante	22	5.7	5.7	100.0
	Total	384	100.0	100.0	

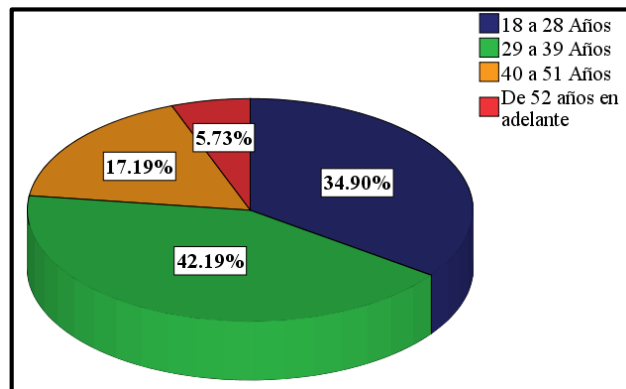


Figura 18: Gráfica de Sector, Distribución de edades

Tabla 28: Distribución de Genero

		Genero			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Femenino	196	51.0	51.0	51.0
	Masculino	188	49.0	49.0	100.0
	Total	384	100.0	100.0	

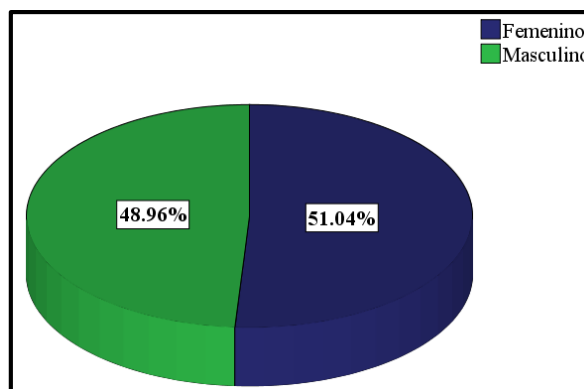


Figura 19: Gráfica de Sector, Distribución de genero

Tabla 29: Estado Civil

		Estado Civil			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Soltero	220	57.3	57.3	57.3
	Casado	164	42.7	42.7	100.0
	Total	384	100.0	100.0	

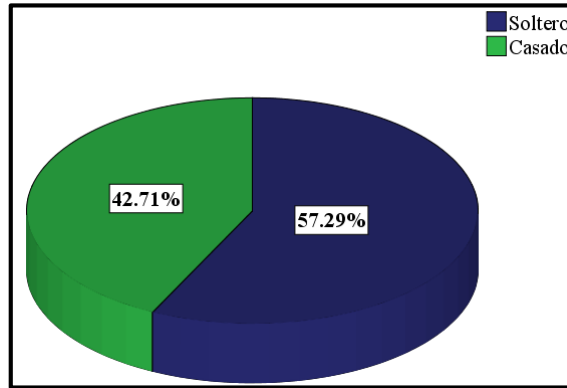


Figura 20: Gráfica de Sectores, Estado Civil de las personas encuestadas

Como parte final se establecieron tres preguntas demográficas, que indican parámetros de edades, género y estado civil de las personas asalariadas en el Distrito Central. Esto es necesario para conocer el mercado al que puede ir dirigir el proyecto, con ello se determinó que la mayoría de las personas encuestadas se encuentran entre edades de 29 a 39 años. Se puede observar que se encuestó imparcialmente a mujeres y hombres, cuyo estado civil la mayoría es soltero. Esta información es relevante para la toma de decisión en cuanto a la comercialización, financiamiento, seguro, los acabados, tamaño de apartamento y los espacios de cada apartamento entre otros.

4.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto objeto de esta investigación es un edificio para apartamentos, construido con estructura pre-esforzada utilizando losas post-tensadas, el edificio contará con acabados básicos como ser: muebles de baño, closet y cocina de calidad intermedia; inodoros y lavamanos de calidad

intermedios; pintura; puertas y ventanas de PVC; así como puertas internas prefabricadas; y piso de porcelanato. Dado que el costo por m2 involucra tanto la estructura y cimentación como los acabados, se definió un costo constante por L. 8,266.61 el m2 para la variable acabados. Este costo constante se estableció para hacer la comparación, con otros edificios que utilicen el mismo sistema de estructura, sin variar o considerar el nivel de acabados. (Ver anexo 4)

Tabla 30: Análisis del Costo de Acabados

Costo de Acabados Proyecto condominios Sunset	
Contratos	presupuestado
Pared de tabla yeso mano de obra y materiales	L. 1321,083.73
Cielo de tabla yeso materiales y mano de obra	L. 655,989.82
Enchape de paredes exteriores mano de obra	L. 300,000.00
Enchape de paredes exteriores materiales	L. 590,640.00
Material para pisos	L. 2177,716.23
Mano de obra para pisos	L. 623,716.52
Enchape de paredes mano de obra	L. 56,055.30
Enchape de paredes materiales	L. 216,416.97
Epóxido en piso de área común	L. 31,450.00
Impermeabilización de paredes en área común	L. 9,810.50
Impermeabilización de terrazas	L. 217,922.20
Pintura en paredes	L. 776,383.68
Accesorios eléctricos	L. 715,120.00
Barandales metálicos en escaleras	L. 96,414.48
Puertas principales de caoba	L. 476,000.00
Jardinería	L. 33,978.37
Ventanas y puertas perfil pvc	L. 4197,287.23
Puertas de vidrio templado para duchas	L. 998,347.68
Barandales de acero inoxidable	L. 629,995.36
Puertas interiores y cortafuego	L. 2000,000.00
Circuitos para aire acondicionado	L. 1046,500.00
Losa sanitaria	L. 1791,115.45
Calentadores	L. 312,800.00
Portones metálicos	L. 102,500.00

Costo de Acabados Proyecto condominios Sunset	
Suministro e instalación de sensor	L. 129,600.00
Louvers metálicos	L. 175,560.00
Elevadores	L. 2470,832.50
Muebles de baños y tops de granito	L. 905,574.18
Muebles de cocina, top de cocinas y lavatrastos	L. 3361,948.00
Closets	L. 1114,927.78
Mueble para recepción	L. 15,000.00
Muebles de baño en recepción	L. 22,000.00
Accesorios de baño	L. 366,806.78
Espejos	L. 282,624.89
Lámparas	L. 992,070.00
Presupuesto	L. 29214,187.65
Área vendible	3,534 m2
Costo por m2	L. 8,266.61

4.3 DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS

El modelo de negocio que se utilizará para promover las ventas de los apartamentos es la publicidad por medio de radio, televisión y las redes sociales que son fundamentales para distribuir información de manera rápida y eficiente. El proyecto de apartamentos deberá tener su propia página en Facebook por ser la red social más utilizada y será el principal medio de comunicación, en donde las personas podrán darse cuenta de las promociones, y open house a realizar por los diferentes bancos que promocionen el financiamiento para la venta de los apartamentos.

La venta de los apartamentos se dirigirá al mercado meta de esta investigación, se tendrá oficinas de venta dentro del edificio de apartamento durante la construcción para que las personas que se muestren interesadas pueda acceder a conseguir información sobre los precios y visitas a los apartamentos modelos.



Figura 21: Modelo de Negocio

4.4 ESTUDIO DE MERCADO

En el estudio de mercado se detalla el análisis de la competencia de otros proyectos de apartamentos que están en venta en la ciudad de Tegucigalpa, así como la competencia de otro tipo de edificios construidos con diferentes sistemas estructurales, el análisis y preferencias del consumidor, las tendencias del mercado, así como las estrategias de venta y mercado meta.

4.4.1 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA Y LA INDUSTRIA

Actualmente Tegucigalpa está experimentando un crecimiento en la construcción de edificios de oficina y apartamentos de más de 10 pisos, cada vez más están surgiendo nuevos proyectos de propiedades horizontales de vivienda, entre los que tenemos

- Eco vivienda Proyecto distribuido en III fases con la primera fase terminada y la segunda en proceso. Esta aumentado el interés de comprar un apartamento. Con alrededor de 11

edificios de 4 hasta 12 niveles, que inicio desde el 2012, logrando captar la atención de la población capitalina. Con apartamentos desde 50 m2 hasta 82 m2.

- Green Tower: un edificio de apartamentos de 18 niveles, con 92 condominios y 185 estacionamientos, se encuentra en frente al bulevar Suyapa y residencial la Hacienda, una de las zonas de mayor crecimiento en la actualidad, los apartamentos oscilan desde 42 m2 hasta pent-houses de 185 m2.
- El Sauce Apartamento: Ubicado en la misma residencial apartamento, un edificio de 7 niveles con 26 apartamentos, con apartamentos de 1, 2 y tres habitaciones y dos niveles subterráneos de estacionamiento, los apartamentos oscilan desde 66 m2 hasta 98 m2, este edificio se encuentra en construcción en estos momentos.
- Torre Atenea; cuanta con un total de 15 niveles, donde existe apartamentos desde 50m2 hasta 124 m2, con un total de 160 plazas de estacionamiento, gimnasio, jacuzzi y área para eventos.
- Terra Alta; ubicado en lomas del Gajarro, con 13 niveles de condominios 4 niveles de sótano para 24 vehículos, con condominios desde 102 m2 hasta 275 m2.

Ya que la capital todavía cuanta con espacio de crecimiento también se ha visto un aumento de la construcción de urbanizaciones, este tipo de vivienda está más arraigada a la población capitalina ya que es la más tradicional. Ejemplos de ellos son residenciales como el Sauce, Los Hidalgos, Santa Cruz, Venecia, Roble Oeste. Estas residenciales han venido a aumentar el área urbana de la capital. Actualmente también existe el auge de lo que son llamados circuito cerrados o town houses, de pequeño tamaño y del mismo modelo, son una alternativa para los altos grados de inseguridad de nuestro país.

4.4.2 ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR

El porcentaje de la población ocupada capitalina interesada en vivir en un edificio de apartamentos es de gran importancia para los inversionistas ya que con esto pueden conocer o dirigir su producto a cualquier mercado meta. Las encuestas se aplicaron a personas que actualmente tienen algún tipo de ingreso ya sea por medio del sector privado, público o por negocios propios.

Según la información obtenida en la encuesta se puede observar las relaciones entre personas que les gustaría vivir en un apartamento con el tipo de vivienda que poseen actualmente. Se puede observar que existe un gran porcentaje de personas que actualmente viven con sus padres que les gustaría vivir en un apartamento así como las personas que alquilan, y en menos grados aquellos que ya poseen una casa.

De las 256 personas que si están interesadas en adquirir un apartamento 199 personas (77.7%) contestaron que sus ingresos provienen de sus salarios y el 22.3% contesto que tienen negocios propios. De esta cantidad de personas 45.7% tienen ingresos menores de L. 30,000.00 y el 38.3% tiene ingresos por arriba de L. 30,000.00 hasta L. 50,000.00 y solo un 16% tiene ingresos por arriba de L. 50,000.00.

Debido al costo de estos apartamentos únicamente el 16% de la población interesada en adquirir un apartamento podría ser considerada como la población meta de este tipo de proyectos. Siendo 41 personas las que tienen ingresos por arriba de L. 50,000.00 y que están interesadas en adquirir este tipo de vivienda, se puede decir que únicamente el 10.67% de la población ocupada en Tegucigalpa podría aplicar a este tipo de proyectos.

Tabla 31: Relación entre interés por apartamento y tipo de vivienda que posee

¿Qué tipo de vivienda dispone Ud actualmente? * ¿Le gustaría vivir en un apartamento?

		¿Le gustaría vivir en un apartamento?		Total
		Si	No	
¿Qué tipo de vivienda dispone Ud actualmente?	Propia	86	64	150
	% ¿Qué tipo de vivienda dispone Ud actualmente?	57.3%	42.7%	100.0%
	Alquilada	63	19	82
	¿Qué tipo de vivienda dispone Ud actualmente?	76.8%	23.2%	100.0%
	Prestada o Donada	12	2	14
¿Qué tipo de vivienda dispone Ud actualmente?	85.7%	14.3%	100.0%	
Vive con Familiares	95	43	138	
¿Qué tipo de vivienda dispone Ud actualmente?	68.8%	31.2%	100.0%	
Total		256	128	384
¿Qué tipo de vivienda dispone Ud actualmente?		66.7%	33.3%	100.0%

El mercado meta para las ventas de este tipo de apartamentos en la ciudad de Tegucigalpa se calcula así: Mercado Meta= Población Ocupada en Tegucigalpa * Porcentaje de la población interesada con ingresos mayores a L. 50,000.00

$$\text{Mercado Meta } (n) = (252,906.93 * 10.67\%)$$

$$\text{Mercado Meta } (n) = (252,906.93 * 0.10677) = 27,002.87 \approx 27,002.87$$

4.4.3 ESTIMACIÓN DE TENDENCIAS DE MERCADO

La investigación arroja que existe un potencial en este renovado mercado, ya que es una nueva forma de vivir, en nuestro país nunca se había desarrollado con tanta magnitud. Muchos jóvenes en la capital están interesados en adquirir un apartamento, ya sea a causa de la velocidad en que la actualidad se mueve o a causa del bombardeo de publicidad indirecta mediante los programas de televisión de países donde vivir en un apartamento no es tan nuevo.

La expansión de la capital, los altos índices de inseguridad pueden ser otros factores que favorezcan a este mercado porque algunas personas prefieren vivir cerca de sus lugares laborales. Ya que la vivienda es uno de las principales necesidades es un mercado que constantemente evoluciona y se adapta a las falencias y aprovecha las oportunidades de crecer,

4.4.4 ESTRATEGIA DE MERCADOS Y VENTAS

Una buena estrategia de mercado puede llevar al éxito cualquier proyecto, por ello es muy importante saber qué estrategia es la más adecuada para entrar en el mercado. Con el estudio del mercado se sabe el sector al cual está enfocado nuestro producto. Como la venta de apartamentos es vender algo que se está construyendo es necesario tener una estrategia que logre captar la atención del mercado meta.

Como primera fase es necesario dar a conocer el nombre del proyecto, mostrando los diferentes proyectos que Galeas Arquitectos han desarrollado en transcurso del tiempo. Además de nombres de la empresa es necesario el desarrollo el nombre propio del edificio de apartamentos. En esta fase las redes sociales tendrán un punto importante para lograr llegar a todos los potenciales clientes. Es necesario el desarrollo planos renders, que ayuden a visualizar la culminación del proyecto, ya que muchas personas necesitan ver algo tangible.

Como segunda fase y ya con un nombre reconocido, se procederá a realizar alianzas estratégicas con los diferentes bancos con el fin de utilizar sus carteras de clientes para llegar aun a más personas y lograr darle opción de financiamiento a los clientes, ya que se pudo observar en la encuesta de mercado que existe interés por adquirir un apartamento y que si se tiene la capacidad para realizar este tipo de inversión.

4.5 ESTUDIO TÉCNICO

4.5.1 DISEÑO DEL PRODUCTO

El edificio constará de 16 losas de concreto pre-esforzado entre estacionamientos, área social y 12 niveles típicos con 4 apartamentos por nivel con 73.625 m² cada uno. El área vendible del edificio es de 3,534 m². La estructura se cimentará en losas de cimentación y zapatas aisladas, las columnas serán de concreto armado, y las losas y vigas se fundirán en sitio para luego aplicar el post-tensadas. Durante la construcción se realizarán pruebas y controles del concreto, y de las elongaciones de los cables post-tensados. Cada apartamento contará con acabados de calidad intermedia como ser: muebles de baño, closet y cocina; inodoros y lavamanos; pintura; puertas; puertas de duchas de vidrio templado y ventanas de PVC; así como puertas internas prefabricadas; y piso de porcelanato. Ver anexo 3 donde se detalla la planta típica del edificio de apartamentos.

Número de Niveles: 12 niveles de apartamentos, 4 sótanos para estacionamiento y una azotea de servicio.

Distribución Sótano 4 a Sótano 1: Área de estacionamientos, cubos de circulación vertical, cuarto eléctrico.

Distribución Planta Baja: Lobby, sala de espera, cubo de circulación vertical, área de usos múltiples, piscina, estacionamientos para visitas y área verde.

Distribución Nivel 1 al Nivel 12: cuatro apartamentos por nivel, apartamento tipo (cuentan con 2 dormitorios, 2 baños, sala / comedor / cocina, lavandería, terraza social y terraza de servicio).

Distribución de Azotea de servicio: Cubo de circulación vertical, ductos y terraza de servicio

El sistema constructivo de las losas para el proyecto serán post-tensadas, el cual puede ser ejecutado por Postensa o Impulsa, dos empresas dedicadas a brindar el servicio para ejecutar la

estructura de edificios post-tensados. A continuación se enlistan las principales ventajas de utilizar losas post-tensadas en estructuras de hormigón armado las cuales son las siguientes:

-Notable reducción en la sección de las losas, disminuyendo así la carga muerta en cada piso, llegando a una menor carga final en fundaciones.

-Obtención de claros más largos permitiendo una mejor distribución de columnas en sótano y mayor libertad en el uso de los espacios en los ambientes interiores.

-Debido al balance de cargas logrado por los tendones de post-tensión las deflexiones a largo plazo de las losas son notablemente menores.

-Mejores condiciones estéticas en cielos falsos, debido a que las losas post-tensadas no tienen vigas entre columnas a diferencia de las losas clásicas de hormigón armado.

-Las losas post-tensadas no cuentan con demasiado refuerzo convencional, el armado resulta más fácil para el personal de armado y amarre de fierro.

-Debido a las propiedades del post-tensado, una vez tensados los cables y anclados en el hormigón la losa ya están lista para resistir el peso del encofrado y armado de la siguiente losa reduciendo así notablemente los tiempos de armado y vaciado de losas en el cronograma general de la obra.

Honduras se encuentra ubicada entre latitud $16^{\circ} 23' N$ y $13^{\circ} 45' N$. En longitud se encuentra ubicada entre $83^{\circ} 12' O$ y $89^{\circ} 12' O$. El departamento de Francisco Morazán tiene coordenadas $13^{\circ} 40'$ y $15^{\circ} 02'$ de latitud norte, y $86^{\circ} 43'$ y $87^{\circ} 39'$ de longitud oeste. La investigación se realizó dentro del distrito central. La ciudad de Tegucigalpa, capital de Honduras está ubicada en las coordenadas $14^{\circ}6'N$ $87^{\circ}13'W$ ϕ Latitud $^{\circ}N$, λ Longitud $^{\circ}E$. Para ubicar el edificio de apartamentos se analizaron varios terrenos por medio del método de puntaje en base a las preguntas que se realizaron en la encuesta.

4.5.2 LOCALIZACIÓN

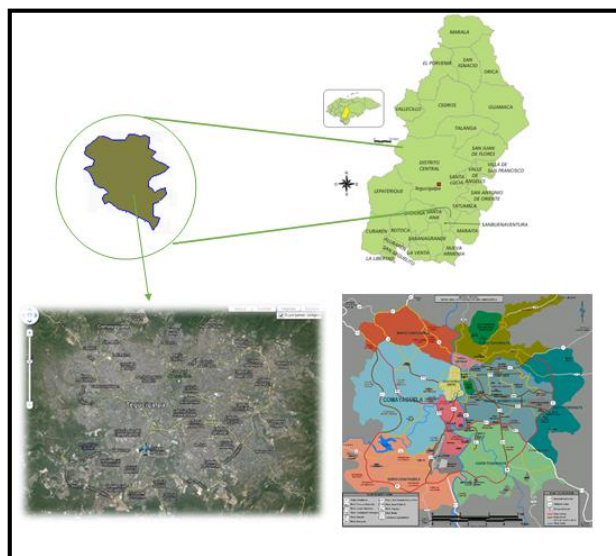


Figura 22: Ubicación del edificio de apartamentos

Fuente: (Google, 2015)

La ubicación del edificio de apartamentos es fundamental para el éxito de las ventas de los mismos, ya que es un elemento que muchos valoran a la hora de decidir dónde vivir. Las personas encuestadas se les consultó que tanta importancia le dan a la accesibilidad y localización del edificio de apartamentos.

Tabla 32 : Método de Puntaje, para Mejor Ubicación

Características	Ponderación	Nor-Este	Nor-Este Ponderado	Sur-Este	Sur-Este Ponderado	Nor-Oeste	Nor-Oeste Ponderado	Nor-Este	Su-Oeste Ponderado
Accesibilidad	1	9	9	7	7	7	7	6	6
Preferencia de Localización	1	10	10	8	8	4	4	6	6
Transporte Publico	0.6	6	3.6	6	3.6	8	4.8	6	3.6
Cercanía con Centro Comerciales	0.9	10	9	9	8.1	7	6.3	8	7.2
Lejanía al centro de la ciudad	0.6	5	3	8	4.8	8	4.8	9	5.4
Inversión Inicial	1	8	8	9	9	9	9	8	8
Total		48	42.6	47	40.5	43	35.9	43	36.2

Para identificar la zona más recomendada dentro de la capital para ubicar el edificio de apartamentos se consultó a la muestra interesada en que zona de la capital le gustaría vivir a lo que el 37% siendo el mayoritario contesto que preferían la Zona Nor-Este de la capital donde se encuentran colonias como Palmira, lomas del Guijarro, Tepeyac, lomas del Mayab entre otras colonias.

4.5.3 PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso de construcción se basa en las actividades indicadas el siguiente cronograma, cada actividad debe ser aprobada por el cliente, una vez teniendo la aprobación por parte del cliente, se hacen negociaciones con los proveedor/contratistas que suministrarán los materiales o los servicios para que inicien las actividades en el proyecto hasta obtener la entrega y cierre del mismo.

El proyecto iniciará la construcción a partir de octubre del 2016 después de aprobados todos los permisos de construcción, finalizando en septiembre del 2018 donde se hará la entrega de los apartamentos vendidos. El cronograma del proyecto se presenta a continuación con todas las actividades necesarias para finalizar la construcción del mismo, cada imagen representa un periodo de tiempo ya que el proyecto tendrá una duración de dos años aproximadamente.

Descripción	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN											
	2016			2017								
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
1 Excavación												
2 Muros Anclado												
3 Muro Micro Pilotes												
4 Excavación de cimentación												
5 Cimentación												
6 Estructura del Edificio												
7 Obra Gris (Paredes, Soleras, Castillos)												
8 Instalaciones Eléctricas/Sanitarias												
9 Repello y Pulidos Interiores (Incl. Cielos)												
10 Repellos y Pulidos Exteriores												
11 Tabla Yeso (Paredes y cielos)												
12 Enchapes (paredes y piso)												
13 Aplicación de sellador y primera mano pintura												
14 Instalación de Puertas												
15 Cableado, Instalación lámparas y accesorios elect.												
16 Instalación losa sanitaria y puertas de ducha												
17 Instalación de Ventanas												
18 Mueble Cocina												
19 Instalaciones Aire Acondicionado												
20 Instalación Elevador												
21 Aplicación de Segunda Capa de Pintura												
22 Limpieza												

Figura 23: Cronograma del proyecto 2016-2017

Descripción	AÑOS DE CONSTRUCCIÓN											
	2017			2018								
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
1 Excavación												
2 Muros Anclado												
3 Muro Micro Pilotes												
4 Excavación de cimentación												
5 Cimentación												
6 Estructura del Edificio												
7 Obra Gris (Paredes, Soleras, Castillos)												
8 Instalaciones Eléctricas/Sanitarias												
9 Repello y Pulidos Interiores (Incl. Cielos)												
10 Repellos y Pulidos Exteriores												
11 Tabla Yeso (Paredes y cielos)												
12 Enchapes (paredes y piso)												
13 Aplicación de sellador y primera mano pintura												
14 Instalación de Puertas												
15 Cableado, Instalación lámparas y accesorios elect.												
16 Instalación losa sanitaria y puertas de ducha												
17 Instalación de Ventanas												
18 Mueble Cocina												
19 Instalaciones Aire Acondicionado												
20 Instalación Elevador												
21 Aplicación de Segunda Capa de Pintura												
22 Limpieza												

Figura 24: Cronograma de actividades periodo 2017-2018

En esta investigación no se detallan los equipos necesarios para el proyecto, dado que todas las actividades serán subcontratadas, cada contratista deberá brindar todos los equipos necesarios. El proyecto tendrá un costo de construcción de aproximadamente L. 83405,317.52, esto es necesario para construir el edificio con 4 apartamentos por nivel, con un área de 73.65 m². En el resumen del presupuesto se detallan las actividades de preliminares, cortes y rellenos del terreno, la estructura, obra gris, acabados y entre otras actividades.

Tabla 33: Resumen de Presupuesto de Construcción

Presupuesto Proyecto Condominios Sunset			
Subcapítulos	Contratos	Contratista	Presupuestado
Preliminares	Limpieza y descapote	Contratista obra gris	L. 25,000.00
Preliminares	Trazado y marcado	Contratista obra gris	L. 25,651.86
Preliminares	Bodega provisional	Contratista obra gris	L. 63,875.00
Corte y relleno	Corte y relleno con maquinaria	Contratista	L. 1168,525.80
Preliminares	Instalaciones provisionales	Contratista obra gris	L. 10,075.90
Estructura	Mano de obra, equipo y cables	Postensa	L. 8352,499.20
Estructura	Concreto	Proveedor de materiales	L. 6599,040.00
Estructura	Muros de concreto anclado a y b	Geostructures	L. 3322,500.00
Estructura	Muro con micro pilotes	Geostructures	L. 2553,839.63
Obra gris	Mano de obra	Contratista obra gris	L. 2507,936.40
Obra gris	Materiales obra gris	Proveedor de materiales	L. 2833,095.35
Obra gris	Herramientas menores	Proveedor de materiales	L. 254,448.01
Obra gris	Andamios	Proveedor de materiales	L. 728,527.63
Obra gris	Mezcladora y vibrador	Contratista obra gris	L. 91,711.71
Obra gris	Material para pulido	Proveedor de materiales	L. 197,052.38
Obra gris	Pavimento materiales	Proveedor de materiales	L. 717,988.20
Estructura	Acero	Proveedor de materiales	L. 10593,194.48
Tabla yeso	Pared de tabla yeso mano de obra y materiales	Contratista de tabla yeso	L. 1321,083.73
Tabla yeso	Cielo de tabla yeso materiales y mano de obra	Contratista de tabla yeso	L. 655,989.82
Piso	Enchape de paredes exteriores mano de obra	Contratista de enchapes	L. 300,000.00
Piso	Enchape de paredes exteriores materiales	Contratista de enchapes	L. 590,640.00
Piso	Material para pisos	Proveedor de materiales	L. 2177,716.23
Piso	Mano de obra para pisos	Contratista de enchapes	L. 623,716.52
Piso	Enchape de paredes mano de obra	Contratista de enchapes	L. 56,055.30
Piso	Enchape de paredes materiales	Proveedor de materiales	L. 216,416.97
Piso	Epóxido en piso de área común	Contratista de pintura	L. 31,450.00
Impermeabilizado	Impermeabilización de paredes en área común	Contratista de pintura	L. 9,810.50
Impermeabilizado	Impermeabilización de terrazas	Contratista de pintura	L. 217,922.20
Pintura	Pintura en paredes	Contratista de pintura	L. 776,383.68
Electricidad	Accesorios eléctricos	Proveedor de materiales	L. 715,120.00
Barandales	Barandales metálicos en escaleras	Contratistas	L. 96,414.48
Puertas	Puertas principales de caoba	Carpintería	L. 476,000.00

Presupuesto Proyecto Condominios Sunset			
Engramado	Jardinería	Jardinero	L. 33,978.37
Ventanas y puertas pvc	Ventanas y puertas perfil pvc	Contratista	L. 4197,287.23
Puertas de duchas	Puertas de vidrio templado para duchas	Contratista	L. 998,347.68
Barandales	Barandales de acero inoxidable	Contratista	L. 629,995.36
Puertas	Puertas interiores y cortafuego	Proveedor de puertas	L. 2000,000.00
Aire acondicionado	Circuitos para aire acondicionado	Contratista	L. 1046,500.00
Acabados	Piscina	Contratista	L. 244,091.18
Instalación hidro sanitarias	Losa sanitaria	Proveedor de materiales	L. 1791,115.45
Instalación hidro sanitarias	Materiales para fontanería	Proveedor de materiales	L. 781,684.37
Instalación hidro sanitarias	Contrato mano de obra fontanería	Contratista fontanería	L. 797,245.10
Instalación hidro sanitarias	Cisterna y cárcamo	Contratista obra gris	L. 530,550.00
Instalación hidro sanitarias	Sistema de bombeo y cárcamo	Contratista	L. 530,000.00
Instalación hidro sanitarias	Calentadores	Contratista	L. 312,800.00
Puertas	Portones metálicos	Contratista	L. 102,500.00
Electricidad	Banco de transformadores		L. 325,078.98
Electricidad	Materiales eléctricos	Proveedor de materiales	L. 4235,303.86
Electricidad	Contrato mano de obra electricidad	Contratista de electricidad	
Electricidad	Suministro e instalación de sensor	Contratista	L. 129,600.00
Sistema contra incendio	Sistema contra incendios	Contratista	L. 2000,000.00
Acabados	Louvers metálicos	Contratista	L. 175,560.00
Herrería	Puertas de bodegas	Contratista	L. 150,534.22
Acabados	Estructura metálica en azotea	Contratista	L. 85,160.00
Elevadores	Elevadores	Contratista	L. 2470,832.50
Limpieza	Limpieza final	Contratista	L. 28,250.00
Acabados	Equipos para piscina y jacuzzi	Contratista	L. 450,000.00
Muebles	Muebles de baños y tops de granito	Contratista	L. 905,574.18
Muebles	Muebles de cocina, top de cocinas y lavabastos	Contratista	L. 3361,948.00
Muebles	Closets	Contratista	L. 1114,927.78
Muebles	Mueble para recepción	Contratista	L. 15,000.00
Muebles	Muebles de baño en recepción	Contratista	L. 22,000.00
Muebles	Accesorios de baño	Proveedor de materiales	L. 366,806.78
Muebles	Espejos	Proveedor de materiales	L. 282,624.89
Pintura	Pintura alto tráfico en estacionamiento	Proveedor de materiales	L. 58,495.08

Presupuesto Proyecto Condominios Sunset			
Electricidad	Lámparas	Proveedor de materiales	L. 992,070.00
Electricidad	Equipo eléctrico	Proveedor de materiales	L. 2308,451.74
Electricidad	Pararrayos	Proveedor de materiales	L. 350,000.00
Electricidad	Generador	Proveedor de materiales	L. 617,103.20
Limpieza	Limpieza general	Contratista	L. 509,760.00
Impermeabilizado	Impermeabilización de cisterna	Contratista	L. 38,485.60
Impermeabilizado	Impermeabilización de piscina	Contratista	L. 50,979.00
Herrería	Barandales metálicos en sótanos	Contratista	L. 54,996.00
Presupuestado			L. 83405,317.52
Área vendible			3,534 m2
Costo por m2			L.23,600.82

4.5.4 PLANIFICACIÓN ORGANIZACIONAL

Galeas Arquitectos cuenta con sus propias oficinas y los empleados que ya trabajan en ella se encarga de ejecutar varios proyectos por lo que se presenta el organigrama para el proyecto de un edificio de apartamentos en específico, este proyecto será dirigido por un gerente de proyecto, quien se encargará de coordinar todas las actividades del proyecto por medio del gerente de diseño, gerente de presupuesto y el ingeniero residente, la imagen siguiente muestra el organigrama del proyecto.

Los gastos administrativos se reducen ya que las únicas personas que se contrataran por planilla son los empleados permanentes de la empresa Galeas Arquitectos, los cuales además de llevar este proyecto para beneficio de Galeas Arquitectos también están a cargo de otros proyectos, por lo que los costos se reducen, los demás trabajadores y contratistas serán subcontratados según actividad y cotizaciones necesarias para la ejecución de los trabajos y avance en el proyecto. En la siguiente tabla se presenta los costos y personal de planta que estará involucrado en la ejecución del proyecto como se indica en el organigrama anterior.

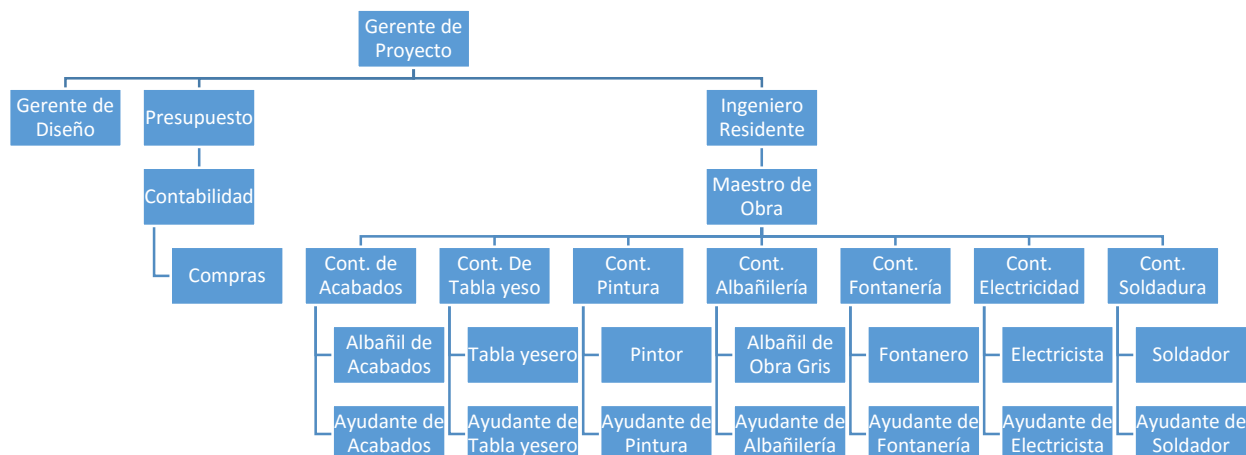


Figura 25: Organigrama del proyecto

Tabla 34: Personal administrativo

Cuadro De Adquisiciones de personal							
Proyecto Condominios Sunset							
Rol	Tipo de adquisición	Fuente de adquisición	Modalidad de adquisición	Local de trabajo	Fecha de inicio	Fecha fin	Costo
Diseño	Pre asignación	Galeas Arquitectos	Decisión del gerente general	oficina	03/10/2016	31/10/2018	25% de L.15,000.00
Gerente de Proyecto	Pre asignación	Galeas Arquitectos	Decisión del gerente general	campo/oficina	03/10/2016	31/10/2018	L.20,000.00
Ingeniera de Presupuesto	Pre asignación	Galeas Arquitectos	Decisión del gerente general	oficina	03/10/2016	31/10/2018	25% de L.15,000.00
Contador	Pre asignación	Galeas Arquitectos	Decisión del gerente general	oficina	03/10/2016	31/10/2018	25% de L.20,000.00
Encargado de compras	Pre asignación	Galeas Arquitectos	Decisión del gerente general	oficina	03/10/2016	31/10/2018	25% de L.8,500.00

Cuadro De Adquisiciones de personal							
Ingeniero Residente	Asignación	Galeas Arquitectos	Decisión del gerente general	campo	03/10/2016	31/10/2018	L.15,000.00
Maestro de Obra	Asignación	Galeas Arquitectos	Decisión del gerente general	campo	03/10/2016	31/10/2018	L.10,000.00

Tabla 35: Costos Administrativos

Presupuesto de costos administrativos		
1	Gastos técnicos y administrativos	costo mensual
	Gerente de proyecto	1. 20,000.00
	Ingeniero de presupuesto	1. 3,750.00
	Maestro de obra	1. 10,000.00
	Administrador / contador	1. 3,500.00
	Gerente de diseño	1. 3,750.00
	Encargado de compras	1. 2,125.00
	Ingeniero residente	1. 15,000.00
	Total mensual	1. 58,125.00
	Total anual	L. 697,500.00
2	Alquileres o depreciaciones	Costo mensual
	Renta local de oficina	L. 6,250.00
	SANAA	L. 750.00
	ENEE	L. 2,500.00
	HONDUTEL	L. 1,500.00
	Telefonía celular	L. 2,215.00
	Internet	L. 1,200.00
	Tren de aseo	L. 500.00
	Total mensual	L. 14,915.00
	Total anual	L. 178,980.00
3	Obligaciones y seguros	Costo mensual
	INFOP	L. 481.25
	RAP	L. 721.88
	IHSS	L. 1,898.75
	Cámara de comercio	L. 175.00
	Vacaciones	L. 1,604.17
	13°	L. 4,010.42
	14°	L. 4,010.42
	Total mensual	L. 12,901.88
	Total anual	L. 154,822.50

Presupuesto de costos administrativos		
1	Gastos técnicos y administrativos	costo mensual
4	Materiales de consumo	Costo mensual
	Papelería	L. 500.00
	Suministros de oficina	L. 1,000.00
	Artículos de limpieza	L. 500.00
	Total mensual	L. 2,000.00
	Total anual	L. 24,000.00
	TOTAL C.I.O MENSUAL	L. 87,941.88
	TOTAL C.I.O ANUAL	L. 1055,302.50
	DURACIÓN DEL PROYECTO	2.083 años
	COSTOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO	L. 2198,546.88
	% COSTOS INDIRECTOS DE OFICINA	1%

4.5.5 ACTORES AMBIENTALES

Los riesgos que se identificaron para el proyecto se muestran en la siguiente tabla, no todos los riesgos se pueden identificar, pero si se enlistaron los más probables para tomarlos en cuenta dentro de los costos y en la toma de decisión de Galeas Arquitectos. Todo proyecto de construcción corre similares riesgos, en la siguiente tabla se muestran los riesgos más probables y los que generan mayor impacto en el proyecto.

Tabla 36: Riesgos del Proyecto

Riesgos del Proyecto									
Ítem	Amenaza/ oportunidad	Nombre	Probabilidad	Impacto	Probabilidad x impacto	Respuestas planificadas	Tipo de respuesta	Responsable de la respuesta	Fecha planificada
R-13	Amenaza	Contaminación ambiental	1	1	1	1. Contar con permisos y realizar las obras de mitigación.	Mitigación	Gp	No se planifica
R-02	Amenaza	Clima extremo	2	1	2	1. Utilizar mecanismos de protección para evitar que trabajos hechos	Mitigación	Gp	No se planifica

Riesgos del Proyecto									
						se vean afectados por el clima.			
R-06	Amenaza	Lesiones o muertes de trabajadores	1	2	2	1. Utilizar el equipo de seguridad implementado en el proyecto. 2. Evitar lugares peligrosos.	Mitigación	Gp	Inesperado
R-07	Amenaza	Mala calidad de materiales	1	2	2	1. Realizar pruebas a los materiales antes de pagarlos.	Transferir	Gp	Semanal
R-09	Amenaza	Falta de información en planos	2	1	2	1. Revisión de planos antes de realizar cualquier trabajo por el cual se solicita plano.	Mitigación	Gp	Semanal
R-11	Amenaza	Falta de mano obra especializada	1	2	2	1. Solicitar cotizaciones con anticipación.	Mitigación	Gp	Mensual
R-03	Amenaza	Robo de material	3	1	3	1. Llevar un control diario de los materiales	Mitigación	Gp	Diario
R-12	Amenaza	Quejas de vecinos	1	3	3	1. Contar con los permisos adecuados.	Mitigación	Gp	Mensual
R-04	Amenaza	Retraso de proveedores	2	2	4	1. Entregar con anticipación los pedidos de material, con anticipación de dos semanas.	Mitigación	Gp	Semanal
R-05	Amenaza	Retraso de contratistas	2	2	4	1. Solicitar documentos y cotizaciones con anticipación de un mes.	Mitigación	Gp	Semanal
R-08	Amenaza	Fallas constructivas	2	2	4	1. Supervisión diaria en todas las actividades delicadas.	Mitigación	Gp	Mensual

Riesgos del Proyecto									
R-10	Amenaza	Alza de precios en materiales	3	2	6	1. Compras de contado. 2. Mantener las líneas de crédito abiertas. 3. Hacer pedidos por etapas del proyecto.	Mitigación	Gp	Semanal
R-14	Amenaza	Autorización del permisos para construcción	2	3	6	1. Realizar los trámites de permiso con anticipación de 6 meses mínimo.	Mitigación	Gp	6 meses de anticipación
R-01	Amenaza	Falta de fondos	3	3	9	1. Solicitar con anticipación los desembolsos. 2. Asegurarse de hacer los trámites administrativos correspondientes.	Mitigación	Gp	Un mes de anticipación

4.6 STUDIO FINANCIERO

4.6.1 PLAN DE INVERSIÓN

El proyecto requiere de varios gastos iniciales para su ejecución, primero que todo la compra del terreno y algunos gastos administrativos, así como también los gastos incurridos en el permiso de construcción. Para los gastos de permiso de construcción se tomó un estimado de proyectos que Galeas Arquitectos ha desarrollado con anterioridad para considerar un monto aproximado de edificios de apartamentos ejecutados anteriormente, ya que los costos de permiso de construcción varían según disposición de la unidad que hace la gestión de los permisos en la Alcaldía Municipal, ENEE, SANAA. En la siguiente tabla se resumen los gastos que se llevaran a cabo para la construcción del edificio de apartamentos.

Tabla 37: Inversión del Proyecto

Resumen de Gastos del Proyecto	
Terreno	L. 4500,000.00
Desarrollo de Planos	L. 135,000.00
Gastos de Trámites y Permisos de Construcción	L. 1390,500.00
Gastos administrativos	L. 2198,546.88
Presupuesto de Construcción	L. 83405,317.52
Total	L. 91629,364.40

Los gastos presentados en la tabla anterior no incluyen los costos por comisiones de venta, estos gastos se consideraron en el estado de resultados con un 0.5% sobre las ventas realizadas en los 5 años siguientes, esto es un costo aproximado ya que no se puede estimar con exactitud quien va realizar la totalidad de las ventas y el porcentaje puede variar según negociaciones con las inmobiliarias.

4.6.2 ESTRUCTURA DE CAPITAL

El proyecto se piensa realizar con financiamiento en la banca privada, se consideró una tasa de interés del 8% anual. Dado que los bancos no prestan el 100% del monto del presupuesto se estima que el 60% del presupuesto general del proyecto será financiado por bancos privados y el 40% será aportado por Galeas Arquitectos y asociados al proyecto. En la siguiente tabla se detalla la tasa ponderada del proyecto, representando una tasa ponderada de 9.20%.

Tabla 38: Participación de Capital

Tasa Ponderada de Capital			
Tipo de fondos	% Participación	Tasa	Ponderación
Financiamiento	0.60	0.08	4.8%
Fondos propios	0.40	0.11	4.4%
Costo Capital Ponderado			9.2%

Tabla 39: Monto de Participación

Monto de Participación		
Tipo de Fondos	Monto	Participación
Fondos propios	L. 36651745.76	40%
Financiamiento	L. 54977,618.64	60%
Inversión Total	L. 91629,364.40	100%

4.6.3 COSTOS DE CAPITAL

Los primeros dos años Galeas Arquitectos tendrá que desembolsar las cantidades establecidas en el estado de resultados, representando aproximadamente el 40% del costo total del proyecto. Las ventas de los apartamentos se iniciaran aproximadamente al segundo año de estar el proyecto en construcción, estas ventas generen ingresos por venta a Galeas Arquitectos, pero ese dinero no será suficiente para cubrir las exigencias del proyecto, por lo que se consideró la opción de utilizar un préstamo para la ejecución del proyecto. En la siguiente tabla se detalla los costos por intereses del proyecto.

Tabla 40: Amortización de préstamo

Cálculo del préstamo				
Tasa anual	8%			
Años	Cuota	Intereses	Capital	Saldo
0				L. 54977,619
1	L. 13769,499	L. 4398,209	L. 9371,290	L. 45606,329
2	L. 13769,499	L. 3648,506	L. 10120,993	L. 35485,336
3	L. 13769,499	L. 2838,827	L. 10930,673	L. 24554,663
4	L. 13769,499	L. 1964,373	L. 11805,126	L. 12749,537
5	L. 13769,499	L. 1019,963	L. 12749,537	L. -
Total	L. 68847,497	L. 13869,879	L. 54977,619	

4.6.4 PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos del proyecto son generados a partir de las ventas de los apartamentos, son 48 apartamentos con costos según la siguiente tabla, el primer año no se consideró la venta de algún apartamento, por lo que en el estado de resultado no se encuentra ningún ingreso en el año 0. Los

ingresos empezaran a partir del año 1, cuando ya se haya comenzado la construcción del edificio, se consideró que el edificio de apartamentos se va a vender en un promedio de diez apartamentos en cinco años por lo que se estima que a partir del segundo año el proyecto comience a generar ingresos por medio de los Open Houses y las ventas que desarrollen varias inmobiliarias a través de los financiamientos otorgados por los bancos a los usuarios finales de los apartamentos. En la siguiente tabla se presenta las posibles unidades de venta del edificio de apartamento, según la tasa de cambio del dólar estimada para los próximos 5 años.

Tabla 41: Generación de Ingresos del Proyecto

Ingresos por venta de los apartamentos					
	Año	Tasa de Cambio del Dólar	Precio unitario	Unidades vendidas	Ingresos
0	2017	23.59			
1	2018	24.30	L.2065,500.00	10	L. 20651,139.91
2	2019	25.27	L.2147,950.00	10	L. 21477,185.51
3	2020	26.03	L.2212,550.00	10	L. 22121,501.07
4	2021	27.07	L.2300,950.00	10	L. 23006,361.12
5	2022	27.88	L.2369,800.00	8	L. 18957,241.56
	TOTAL			TOTAL	L. 106213,429.17

Otro costo que se debe considerar en las ventas de los apartamentos es la comisión a los diferentes vendedores e inmobiliarias, en este caso se estimó entregarle el 0.5% de comisión por venta a los vendedores, esta negociación puede variar, al disminuir el porcentaje se obtendrán mayores ingresos a los dueños del proyecto.

Tabla 42: Costo por comisión por ventas

Comisión por venta			
	Año	Ingresos	Planilla 0.5% comisión por venta
0	2017		
1	2018	L. 20651,139.91	L. 103,255.70
2	2019	L. 21477,185.51	L. 107,385.93
3	2020	L. 22121,501.07	L. 110,607.51
4	2021	L. 23006,361.12	L. 115,031.81
5	2022	L. 18957,241.56	L. 94,786.21
	TOTAL	L. 106213,429.17	L. 531,067.15

4.6.5 PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS

Otros costos que se deben considerar dentro del proyecto son los costos fijos y variables, que aparte de la comisión de venta, están algunos pagos de bienes inmuebles si estos no se llegan a vender en el tiempo estimado y gastos de servicios públicos hasta que se logre la venta del 100% del proyecto. Los costos variables y gastos fijos del proyecto ascienden a L. 924,067.00 presentados en el estado de resultados.

Tabla 43: Costos variables y fijos del proyecto

Presupuesto de costos y gastos					
Costos variables	2018	2019	2020	2021	2022
Insumos	L. -	L. -	L. -	L. -	L. -
Servicios públicos	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000
Total	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000
Costos fijos	2018	2019	2020	2021	2022
Planilla	L. 103,256	L. 107,386	L. 110,608	L. 115,032	L. 94,786
Permisos anuales	L. 152,000	L. 112,000	L. 72,000	L. 32,000	L. -
Total	L. 255,256	L. 219,386	L. 182,608	L. 147,032	L. 94,786

4.6.1 ESTADOS DE RESULTADOS

Los ingresos y egresos mencionados anteriormente se encuentran mejor detallados en el estado de resultados del proyecto Condominios Sunset desarrollado por Galeas Arquitectos.

En el año 0 se detalla la inversión inicial del proyecto por eso no se encuentra en el estado de resultados, a partir del segundo año se comenzarán a realizar las ventas. A continuación se detallan la utilidad neta del proyecto para los próximos 5 años según las ventas establecidas.

Tabla 44: Estado de Resultados

Estado De Resultado						
		2018	2019	2020	2021	2022
Ventas		L. 20651,140	L. 21477,186	L. 22121,501	L. 23006,361	L. 18957,242
Costos fijos y costos variables		L. 260,256	L. 224,386	L. 187,608	L. 152,032	L. 99,786
Depreciación y amortizaciones		L. 0	L. 0	L. 0	L. 0	L. 0
Intereses		L. 4398,209	L. 3648,506	L. 2838,827	L. 1964,373	L. 1019,963
Utilidad antes impuesto		L. 15987,675	L. 17599,293	L. 19090,067	L. 20884,956	L. 17832,492
Impuesto	0.25	L. 3996,919	L. 4399,823	L. 4772,517	L. 5221,239	L. 4458,123
Utilidad neta		L. 11990,756	L. 13199,470	L. 14317,550	L. 15663,717	L. 13374,369

4.6.2 PRESUPUESTO DE EFECTIVO

El flujo de caja que se presenta en la siguiente tabla únicamente indica los gastos por pago de préstamo y utilidad neta generada después de aplicar los impuestos a las utilidades durante los próximos cinco años del proyecto, hasta finalizar la venta total del edificio. El primer año se genera la inversión de aproximadamente L. 91629,364.40, considerada como el año 0.

Tabla 45: Flujo de efectivo del proyecto

Flujo de Efectivo						
FLUJO EFECTIVO	0	2018	2019	2020	2021	2022
Utilidad neta		L. 11990,756	L. 13199,470	L. 14317,550	L. 15663,717	L. 13374,369
Depreciaciones y amortizaciones		L. 0	L. 0	L. 0	L. 0	L. 0
Prestamos	L. 54977,618.64					

Flujo de Efectivo						
Capital de trabajo	-L. 90238,864					
Recuperación de capital de trabajo						L. 90238,864
Inversión en activos fijos tangibles e intangibles						
Gastos pre operativos	-L. 1390,500					
Prestaciones pagadas						L. 0
Pago del préstamo		-L. 9371,290	-L. 10120,993	-L. 10930,673	-L. 11805,126	-L. 12749,537
Flujo neto del inversionista	-L. 36651,746	L. 2619,466	L. 3078,477	L. 3386,877	L. 3858,591	L.90863,697

4.6.3 ANÁLISIS FINANCIERO

El primer año Galeas Arquitectos deberá de asumir todos los gastos relacionados con la compra del terreno, permisos de construcción así como el desarrollo de planos, el préstamo se efectuará en el primer año de ejecución del proyecto por lo que en los siguientes cinco años se incurrirá en gastos de intereses por préstamo. A partir del segundo año se asume que se iniciaran las ventas de los apartamentos.

No se pueden aumentar las ventas ya que se consideró que el edificio de apartamentos tiene el tamaño adecuado según los costos establecidos y desarrollo del proyecto.

Dado que el proyecto tiene una TREMA de 9.2% y la VAN es equivalente a L.32159,490.00 con una TIR de 25%, se puede estimar que el proyecto es viable y factible para realizarlo.

4.6.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para el análisis de sensibilidad se determinaron dos escenarios, en uno se estima que las ventas de los apartamentos se realizarán más rápido de lo previsto que en el análisis anterior siendo este el análisis optimista y el segundo análisis se realizaría si las ventas de los apartamentos se vendieran de manera más lenta, bajo las mismas condiciones de plan de inversión donde Galeas

Arquitectos aportará el 40% de la inversión y las mismas tasas de interés de préstamos, considerando los mismos gastos.

4.6.4.1 ESCENARIO 1

El escenario 1 siendo el más optimista es cuando se venden los apartamentos más rápido, para este análisis se consideraron 20 apartamentos el primer año de venta, terminando la venta del 100% del edificio al cuarto año.

Tabla 46: Ingresos por venta-Escenario 1

Ingresos por ventas-Escenario 1					
	Año	Tasa de Cambio del Dólar	Precio unitario	Unidades vendidas	Ingresos
0	2017	23.59			
1	2018	24.30	L.2065,500.00	20	L. 41302,279.82
2	2019	25.27	L.2147,950.00	10	L. 21477,185.51
3	2020	26.03	L.2212,550.00	10	L. 22121,501.07
4	2021	27.07	L.2300,950.00	8	L. 18405,088.89
5	2022	27.88	L.2369,800.00	0	L. 0.00
	TOTAL			TOTAL	L. 103306,055.30

Tabla 47: Presupuesto de Costos y Gastos

Presupuesto de Costos y Gastos					
Costos variables	2018	2019	2020	2021	2022
Insumos	L. -	L. -	L. -	L. -	L. -
Servicios públicos	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	
Total	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. -
Costos fijos	2018	2019	2020	2021	2022
Planilla	L. 206,511	L. 107,386	L. 110,608	L. 92,025	L. -
Permisos anuales	L. 112,000	L. 72,000	L. 32,000		L. -
Total	L. 318,511	L. 179,386	L. 142,608	L. 92,025	L. -

Tabla 48: Estado de Resultado

Estado de resultado						
		2018	2019	2020	2021	2022
Ventas		L. 41302,280	L. 21477,186	L. 22121,501	L. 18405,089	L. 0
Costos fijos y costos variables		L. 323,511	L. 184,386	L. 147,608	L. 97,025	L. 5,000
Depreciación y amortizaciones		L. 0	L. 0	L. 0	L. 0	L. 0
Intereses		L. 4398,209	L. 3648,506	L. 2838,827	L. 1964,373	L. 1019,963
Utilidad antes impuesto		L. 36575,559	L. 17639,293	L. 19130,067	L. 16338,690	-L. 1029,963
Impuesto	0.25	L. 9143,890	L. 4409,823	L. 4782,517	L. 4084,673	-L. 257,491
Utilidad neta		L. 27431,669	L. 13229,470	L. 14347,550	L. 12254,018	-L. 772,472

Tabla 49: Flujo de Efectivo-Escenario 1

Flujo de efectivo						
FLUJO EFECTIVO	0	2018	2019	2020	2021	2022
Utilidad neta		L. 27431,669	L. 13229,470	L. 14347,550	L. 12254,018	-L. 772,472
Depreciaciones y amortizaciones		L. 0	L. 0	L. 0	L. 0	L. 0
Préstamo	L. 54977,618.64					
Capital de trabajo	-L. 90238,864					
Recuperación de capital de trabajo						L. 90238,864
Inversión en activos fijos tangibles e intangibles						
Gastos pre operativos	-L. 1390,500					
Prestaciones pagadas						L. 0
Pago del préstamo		-L. 9371,290	-L. 10120,993	-L. 10930,673	-L. 11805,126	-L. 12749,537
Flujo neto del inversionista	-L. 36651,746	L. 18060,379	L. 3108,477	L. 3416,877	L. 448,891	L. 76716,856

Bajo las mismas condiciones de préstamo por el 60% y reduciendo los costos variables y fijos, la TREMA continua siendo por 9.2%, bajo este criterio optimista el VAN aumenta a L. 34839,262.00 millones de lempiras, y la TIR aumenta en un 32%, siendo esta mayor que el TREMA se puede decir que el proyecto es factible y en mejores condiciones que el escenario anterior, por lo que se entiende que lo mejor para el proyecto es vender todos los apartamentos en menor tiempo.

4.6.4.2 ESCENARIO 2

El escenario 2 es cuando siendo pesimistas los apartamentos se venden de manera lenta durante los dos primeros años no se realiza ninguna venta hasta llegar al 5 año del proyecto, para este análisis se consideraron que las ventas del año 2 es por 10 apartamentos terminando la venta del 100% del edificio al quinto año.

Tabla 50: Ingresos de Ventas-Escenario 2

Ingresos por Ventas- Escenario 2					
	Año	Tasa de Cambio del Dólar	Precio unitario	Unidades vendidas	Ingresos
0	2017	23.59		0	L. 0.00
1	2018	24.30	L.2065,500.00	0	L. 0.00
2	2019	25.27	L.2147,950.00	10	L. 21477,185.51
3	2020	26.03	L.2212,550.00	10	L. 22121,501.07
4	2021	27.07	L.2300,950.00	10	L. 23006,361.12
5	2022	27.88	L.2369,800.00	18	L. 42653,793.51
	TOTAL			TOTAL	L. 109258,841.21

Tabla 51: Presupuesto de Costos Variables y Fijos

Presupuesto de costos Variables y Fijos						
Costos variables	2018	2019	2020	2021	2022	
Insumos	L. -	L. -	L. -	L. -	L. -	L. -
Servicios públicos	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000
Total	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000	L. 5,000
Costos fijos	2018	2019	2020	2021	2022	
Planilla	L. -	L. 107,386	L. 110,608	L. 115,032	L. 213,269	
Permisos anuales	L. 192,000	L. 152,000	L. 112,000	L. 72,000	L. -	
Total	L. 192,000	L. 259,386	L. 222,608	L. 187,032	L. 213,269	

Tabla 52: Estado de Resultados-Escenario 2

Estado de resultado						
		2018	2019	2020	2021	2022
Ventas		L. 0	L. 21477,186	L. 22121,501	L. 23006,361	L. 42653,794
Costos fijos y costos variables		L. 197,000	L. 264,386	L. 227,608	L. 192,032	L. 218,269
Depreciación y amortizaciones		L. 0	L. 0	L. 0	L. 0	L. 0

Estado de resultado						
Intereses		L. 4398,209	L. 3648,506	L. 2838,827	L. 1964,373	L. 1019,963
Utilidad antes impuesto		-L. 4600,209	L. 17559,293	L. 19050,067	L. 20844,956	L. 41410,562
Impuesto	0.25	-L. 1150,052	L. 4389,823	L. 4762,517	L. 5211,239	L. 10352,640
Utilidad neta		-L. 3450,157	L. 13169,470	L. 14287,550	L. 15633,717	L. 31057,921

Bajo las mismas condiciones de préstamo por el 60% con la banca privada y reduciendo los costos variables y fijos, la TREMA continua siendo por 9.2%, bajo este criterio pesimista el VAN L. 29338,398 millones de lempiras, y la TIR disminuye al 21%, dado que la TIR es mayor que este porcentaje de TREMA da a entender que el proyecto es rentable para desarrollarlo bajo estas consideraciones. Por lo que se entiende que lo mejor para el proyecto es vender todos los apartamentos en menor tiempo.

Tabla 53: Flujo de Efectivo-Escenario 2

Flujo de Efectivo						
FLUJO EFECTIVO	0	2018	2019	2020	2021	2022
Utilidad neta		-L. 3450,157	L. 13169,470	L. 14287,550	L. 15633,717	L. 31057,921
Depreciaciones y amortizaciones		L. 0	L. 0	L. 0	L. 0	L. 0
Préstamo	L. 54977,618.64					
Capital de trabajo	-L. 90238,864					
Recuperación de capital de trabajo						-L. 90238,864
Inversión en activos fijos tangibles e intangibles						
Gastos pre operativos	-L. 1390,500					
Prestaciones pagadas						L. 0
Pago del préstamo		-L. 9371,290	-L. 10120,993	-L. 10930,673	-L. 11805,126	-L. 12749,537
Flujo neto del inversionista	-L. 36651,746	-L. 12821,447	L. 3048,477	L. 3356,877	L. 3828,591	L. 108547,249

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación oportunidad de inversión inmobiliaria en edificios de apartamentos con sistema post-tensado, Galeas Arquitectos, Tegucigalpa. Siendo los productos de mayor importancia, obtenidos de la investigación, ya que es el mayor aporte entregado por los investigadores.

5.1 CONCLUSIONES

1. Según la encuesta aplicada se pudo determinar que un 66.7 % de la población capitalina está interesada en vivir en un apartamento. De la población interesada las personas con edades entre 18 a 28 años mostraron mayor interés por vivir en un apartamento, que aquellas personas con mayor edad. Aunque la mayoría de la población ya cuenta con su propia vivienda existe interés por adquirir este tipo de bien inmuebles.
2. La zona más adecuada para la construcción de un edificio de apartamentos es la zona nor-este de la capital, alejado del centro de la ciudad y cerca de centros comerciales, donde existan zonas de entreteniendo, restaurantes y entre otras. Dado que la mayoría de la población interesada cuenta con vehículo propio, es necesario la instalación de estacionamientos según requisitos para cubrir la demanda de vehículos. Un aspecto importante para la ubicación del apartamento es la seguridad ya que la mayoría de las persona consideran que es una característica esencial y de mayor importancia entre otros aspectos.
3. El sistema constructivo con losas post-tensado brinda una solución en cuanto a tiempo en la ejecución del proyecto, haciendo más rentable la inversión. Este es un factor de importancia para los desarrolladores de proyectos inmobiliarios por los ahorros que

brinda el sistema post-tensado en la ejecución del proyecto. Las personas particulares no poseen interés por saber el tipo de sistema estructural con el cual está construido el edificio, esto se debe al poco o nulo conocimiento sobre aspectos técnicos y constructivos por ellos.

4. El precio de venta adecuado para un apartamento con medidas entre 60-80 m², con características de estructura de losas post-tensados, acabados de calidad, áreas comunes y entre otras especificadas para este tipo de edificios anda alrededor de .L. 2100,000.00 según tasa de cambio del dólar. No toda la población capitalina podría acceder a préstamos de este monto, por lo que este tipo de proyecto únicamente sería dirigido a la minoría de la población.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda dirigir este tipo de proyecto a parejas jóvenes cuyos ingresos son menor a L.30, 000.00, ya que esta es la población más interesada en adquirir este tipo de vivienda.
2. Se recomienda ubicar los edificios de apartamentos cerca de lugares donde existan centros comerciales, bancos, restaurantes y otros lugares de entretenimiento, que sean de interés para los habitantes y que brinden un ambiente de seguridad y tranquilidad para los mismos.
3. Se recomienda a Galeas Arquitectos seguir utilizando el sistema post-tensado en losas para proyectos de esta dimensión, por los beneficios en reducción de tiempo y ejecución; y a la vez desarrollar una base de datos, con información relevante de todos los proyectos que se han desarrollado, de esta forma se podrá tener un criterio sobre los desafíos y lecciones aprendidas con el tiempo por la empresa.

4. Se recomienda el desarrollo de proyectos inmobiliarios de edificios de apartamentos dirigidos a diferentes niveles económicos ya que en la actualidad estos proyectos solamente están enfocados a personas con un alto nivel adquisitivos, sin explotar el mercado medio y bajo del país.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

En este capítulo se plantea un Project charter para realizar el proyecto de Condominios Sunset, este entregable será de utilidad para la empresa Galeas Arquitectos ya que podrán tomar la decisión de ejecutar o no el proyecto objeto de esta investigación. Se plantea la información general y los criterios de la triple restricción para ejecutar el proyecto.

6.1 INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Proyecto: Edificio de Apartamentos Condominios Sunset.

Ejecución: 14 de septiembre del 2015

Revisión: 22 de octubre del 2015

Realizado Por: Ing. Monica Briceño y el Ing. Hernán Molina

Fecha: 20/10/2014

Firma:

Departamento: Planificación y Ejecución

Área: Construcción

Producto/Proceso: Construcción y Venta de Condominios Sunset.

6.2 INTERESADOS DEL PROYECTO

- Cliente: Galeas Arquitectos
- Sponsor: Arq. Elkin Galeas
- Administrador del Proyecto: Ing. Monica Briceño
- Cliente/Usuarios: Inquilinos de los apartamentos
- Proveedores y Contratistas: Según licitación

Tabla 54: Verificación de la concordancia del documento con el plan de acción

Titulo	Objetivo		Conclusiones	Recomendaciones	Plan de Acción
	General	Especifico			
Oportunidad de inversión inmobiliaria en edificio de apartamento con sistema pos-tensado, Galeas arquitectos, Tegucigalpa	Orientar a Galeas Arquitectos en la decisión de invertir en proyectos de edificio de apartamento con sistema estructural de losas pos-tensado, determinando el porcentaje de la población capitalina interesada en vivir en un edificio de apartamentos, indicando la colonia más adecuada para la construcción del edificio, así como los beneficios del sistema pos-tensado en la construcción de este tipo de edificios y determinando los precios de venta de estos apartamentos en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras.	Determinar el porcentaje de la población ocupada capitalina interesada en vivir en un edificio de apartamento.	Según la encuesta aplicada se pudo determinar que un 66.7 % de la población capitalina está interesada en adquirir un apartamento.	Se recomienda dirigir este tipo de proyecto a parejas jóvenes cuyos ingresos son menor a L.30, 000.00,	Desarrollar proyectos de edificios de apartamento con características específicas, ya que según información obtenida la población está interesada en este tipo de inmueble.
		Indicar cuál es la colonia más recomendada para la construcción de edificios de apartamentos en el Distrito Central.	La zona más adecuada para la construcción de un edificio de apartamentos es la zona nor-este de la capital, alejado del centro de la ciudad y cerca de centros comerciales, donde existan zonas de entreteniendo, restaurantes y entre otras.	Se recomienda ubicar los edificios de apartamentos cerca de lugares donde existan centros comerciales, bancos, restaurantes y otros lugares de entretenimiento,	Establecer zonas para el desarrollo de estos proyectos, tomando en cuenta la información obtenida en los diferentes estudios, de esta forma se obtendrá mejores resultados.
		Indicar los beneficios del sistema estructural con losas pos-tensadas para la construcción del edificio de apartamentos.	El sistema constructivo con losas pos-tensado brinda una solución en cuanto a tiempo en la ejecución del proyecto, haciendo más rentable la inversión.	Se recomienda a Galeas Arquitectos seguir utilizando el sistema post-tensado en losas para proyectos de esta dimensión, por los beneficios en reducción de tiempo y ejecución;	Capacitar al personal de Galeas Arquitectos en la construcción con sistema post-tensado, para esta forma desarrollar los proyectos de una manera más rápida, para que los beneficios del sistema.
		Determinar el precio de venta de los apartamentos en edificios construidos con losas de sistemas pos-tensados.	El precio de venta adecuado para un apartamento con medidas entre 60-80 m2, con características similares a las propuestas para este tipo de edificios anda alrededor de L.2100,000	Se recomienda el desarrollo de proyectos inmobiliarios de edificios de apartamentos dirigidos a diferentes niveles	Establecer el diseño del proyecto estableciendo una medida de apartamento de 73.625m2, ya que según información obtenida es una medida de interés para las personas

6.3 RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en la construcción, administración y venta de las obras presentadas en planos según las especificaciones de los consultores especialistas para el edificio de apartamentos Condominios Sunset. Los planos de la estructura y construcción de la misma, será ejecutada por Postensa S.A, empresa que se dedica a la construcción y ejecución de proyectos con estructura post-tensadas. Las instalaciones hidro-sanitarias, instalaciones eléctricas, serán subcontratadas por licitación. La distribución arquitectónica de la planta tipo del edificio se muestra en el Anexo 3. El proyecto se construirá en un periodo de aproximadamente dos año y para finalizar se hará la entrega de la llave a cada uno de los inquilinos que haya comprado apartamentos durante el periodo de construcción. Se estima que el proyecto estará vendido en su totalidad en un periodo de 5 años, por lo que las ventas podrán durar un periodo de tiempo mayor a la construcción del edificio.

6.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

6.4.1 NECESIDADES DEL PROYECTO

El proyecto se realiza con fines de lucro, como inversión por parte de Galeas Arquitectos, empresa que se dedica al diseño, construcción y supervisión de proyectos residenciales y comerciales. El proyecto requiere una infraestructura física y tecnológica donde, se inicia el proyecto con el desarrollo de planos, solicitud de permisos de construcción para proceder con la construcción, mediante la adjudicación de los subcontratos a los diferentes contratistas y proveedores de materiales, en donde el contratista se compromete a entregar un proyecto listo para operarse en tiempo y forma. Las ventas de los apartamentos se realizarán de manera simultánea.

6.4.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

Tabla 55: Objetivos del Plan Estratégico del Proyecto

Objetivos del Plan Estratégico	
Ítem del Plan Estratégico	Objetivos del negocio
Alcance	Construir y vender la totalidad del edificio de apartamentos según la planta mostrada en el anexo 4, en base a las áreas presentadas en los planos, según especificaciones y calidad.
Tiempo	El proyecto tiene fecha de inicio de construcción para octubre del 2016. Por lo que se iniciará a trabajar en desarrollo de planos, permisos de construcción a inicios del año 2016. El proyecto iniciará la construcción una vez que la Alcaldía Municipal del Distrito Central haya entregado el permiso de construcción, así como todos los demás requisitos para su legal construcción. El tiempo aproximado para la construcción de Condóminos Sunset es de 2 años y se estima terminar las ventas para el año 2022.
Costo	Cumplir con el presupuesto establecido para el proyecto.

6.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción y venta de un edificio para apartamentos, construido con estructura pre-esforzada utilizando losas post-tensadas, el edificio contará con acabados básicos como ser: muebles de baño, closet y cocina de calidad intermedia; inodoros y lavamanos de calidad intermedios; pintura; puertas y ventanas de PVC; así como puertas internas prefabricadas; y piso de porcelanato. Dado que el costo por m² involucra tanto la estructura, cimentación y los acabados, se definió un costo constante por L. 8,266.61 el m² para la variable acabados.

6.6 ALCANCE DEL PROYECTO

La construcción de este proyecto consiste en un edificio de apartamentos con 16 losas para construirse en dos años, las ventas se espera terminar en el año 2022

. Número de Niveles: 12 niveles de apartamentos (según anexo 3 y 4), 4 sótanos para estacionamiento y una azotea de servicio.

Distribución Sótano 4 a Sótano 1: Área de estacionamientos, cubos de circulación vertical, cuarto eléctrico.

Distribución Planta Baja: Lobby, sala de espera, cubo de circulación vertical, área de usos múltiples, estacionamientos para visitas y área verde.

Distribución Nivel 1 al Nivel 12: cuatro apartamentos por nivel, apartamento tipo (cuentan con 2 dormitorios, 2 baños, sala / comedor / cocina, lavandería, terraza social y terraza de servicio).

Distribución de Azotea de servicio: Cubo de circulación vertical, ductos y terraza de servicio

Servicios Básicos con que cotara el proyecto (agua potable, aguas residuales, energía eléctrica, telecomunicaciones, manejo de desechos sólidos.)

- Instalaciones Hidro-sanitarias.
- Instalaciones contra incendios
- Instalaciones Eléctricas ENEE.
- Instalaciones de TV-Teléfono-Internet
- Instalaciones de Aire Acondicionado

6.7 ASUNCIONES

Este proyecto cuenta con varias asunciones, las cuales se enlistan a continuación:

- El permiso de construcción salga en el tiempo esperado para dar inicio a la construcción antes de octubre del 2016.
- Se entiende que Galeas Arquitectos ejecutará el proyecto contando con las experiencias pasadas en la construcción de otros proyectos.
- No existirá robos en la ejecución del proyecto.
- Se cumplirá la obra dentro del costo presupuestado.

- Se asume que proyecto podrá ser ejecutado llave en mano con los diferentes subcontratistas para evitar pérdidas por desperdicios, amortizaciones y depreciaciones del personal y equipo.
- Se asume que el proyecto se venderá en su totalidad en 5 años, a partir del 2017 hasta 2022.

6.8 RESTRICCIONES

Las restricciones para este proyecto son las que se detallan a continuación:

- La construcción depende de la fecha de entrega del permiso de Construcción, por lo que esta es la primera y más importante restricción para el proyecto.
- La posibilidad de conseguir un financiamiento restringe al mercado comprar este tipo de apartamentos.

El cliente solicita:

- Cumplir con los acuerdos pactados en la negociación para el desarrollo de los entregables de este proyecto, como ser costo, tiempo y alcance del mismo.

Los contratistas solicitan:

- Que se les pague según tiempo y forma.

6.9 REQUERIMIENTOS

Los entregables del proyecto se resumen en documentos técnicos y la ejecución del proyecto en cuestión, Galeas Arquitectos entregará la llave de cada apartamento vendidos una vez este sea aprobado y revisado por el encargado de supervisar la obra, cumpliendo con todas las especificaciones establecidas en los planos y demás documentos anexos.

Antes de entregar cada apartamento a los usuarios finales se deberá tener contratos firmados por parte de los usuarios finales del apartamento. Dado que cada apartamento se venderá por medio de agentes bancarios o inmobiliarios los usuarios finales deberán de haber pagado en su totalidad el costo del apartamento.

6.10 HITOS

Los hitos principales para este proyecto se reducen a la construcción y venta del edificio de apartamentos Condominios Sunset. A continuación se detallan los hitos y posibles tareas y actividades para cada uno de los hitos.

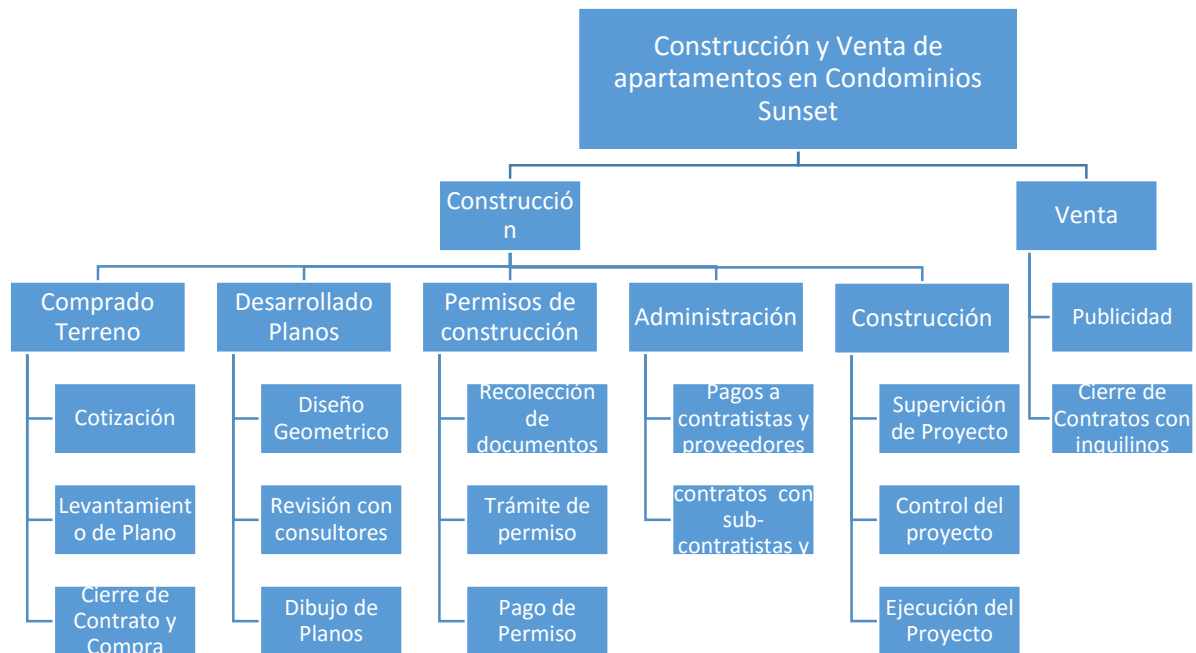


Figura 26: Hitos del Proyecto Condominios Sunset

6.11 PRESUPUESTO

La inversión inicial para los proyectos de construcción es elevada, por lo que se considera que Galeas Arquitectos únicamente podrá financiar el 40% de la inversión y se buscará financiamiento con agentes bancarios privados para el 60% de la inversión. En la tabla de Inversión del Proyecto se desglosa los gastos o inversión inicial para el proyecto con un costo de L. 91 629,364.40. Dado que Galeas Arquitectos no podrá financiar todo el proyecto en la tabla de Monto de participación se detalla los montos por participación con fondos propios y financiados. Tomando en cuenta estas consideraciones el proyecto tiene una TREMA de 9.2% y la VAN es equivalente a L.32159,490.00 con una TIR de 25%, por lo que el proyecto se considera financieramente factible.

6.12 RECURSOS

Galeas Arquitectos cuenta con el personal para el desarrollo de planos, realizar permisos de construcción y se subcontratará los ingenieros para el desarrollo de planos. La construcción se realizará por medio de la subcontratación a contratistas y proveedores quienes deberán contar con el equipo para la construcción como ser maquinaria pesada, compactadoras, toritos, mezcladoras de concreto, herramientas menores y todos los utensilios necesarios para la obra. Las ventas las realizaran agentes externos a los cuales se les pagará una comisión por la venta de los apartamentos.

6.13 RIESGOS

Es parte fundamental considerar los riesgos que pueden afectar directamente el proyecto, para lo cual se identificaron los siguientes riesgos:

- Problemas con el Terreno

- Retraso en la entrega de los permisos de Construcción
- Ubicación inadecuada del proyecto
- Irresponsabilidad con el contratista que va a ejecutar el proyecto
- Incumplimiento con el Tiempo y costo del proyecto
- Falta de fondos para el proyecto.
- Impacto negativo con los vecinos del terreno.
- Poca o Nula Venta de apartamentos en el tiempo estimado.

6.14 ORGANIGRAMA

El organigrama del proyecto es básicamente el mismo de la estructura de la empresa, Galeas Arquitectos hará uso de su personal interno, así como de un Gerente de proyecto que se encargará de hacer todas las gestiones internas del proyecto. Las ventas las realizarán agentes bancarios e inmobiliarios.

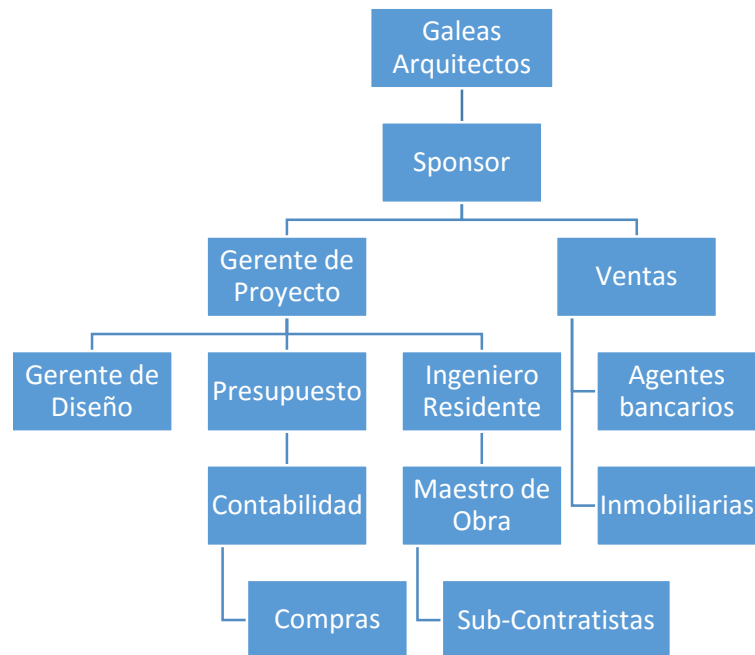


Figura 27: Organigrama Condominios Sunset

6.15 RESPONSABILIDADES

Son varios los interesados en el proyecto incluye desde el sponsor, trabajadores en el proyecto hasta hacer la entrega final de los apartamentos a cada uno de los dueños. En la siguiente tabla se detalla las responsabilidades de cada involucrado.

Tabla 56: Responsabilidades de los interesados del proyecto

Interesado	Nombre	Rol/Responsabilidad
Sponsor	Arq. Elkin Galeas	Es el responsable de Financiar y orientar el Proyecto.
Administradora de Proyecto	Ing. Monica Briceño	Supervisar que la ejecución del proyecto se realice de acuerdo a las especificaciones pactadas para mejor resolución de los entregables de este proyecto.
Empresa constructora	Galeas Arquitectos	Encargado y completa responsable por la calidad, alcance, costo y tiempo de la obra, es la encargada de ejecutar el proyecto para el cual el sponsor brindará el dinero para el proyecto.
Contratistas	Albañiles y otros según oficio, y Licitación.	Encargados de supervisar a los trabajadores que estén bajo su mando para realizar las actividades asignadas, según especificación y calidad negociada.
Trabajadores	Albañiles y otros	Encargados de realizar las tareas que les soliciten sus supervisores, según el oficio que desempeñen.
Encargados de Venta	Inmobiliarias y agentes bancarios	Son los encargados de hacer la publicidad y orientar a los clientes en la compra de los apartamentos

BIBLIOGRAFÍA

- AER | Alcaldía Municipal del Distrito Central. (2015). Recuperado 7 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.lacapitaldehonduras.hn/Atencion%20al%20Ciudadano/AER.html#.VezuLfmeDGd>
- Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC). (2015). Recuperado 7 de septiembre de 2015, a partir de <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=z8bx6xPYHKgQ.kzUIC2ATM6jw>
- Amargant, R. A. (2008). *La inversión en productos inmobiliarios: El mercado inmobiliario, la inversión en inmuebles, vehículos para la inversión y planificación inmobiliaria*. Profit Editorial.
- Apartamentos. (2015). Recuperado 7 de septiembre de 2015, a partir de http://www.residencialesauce.com/?page_id=238
- Aynsley, M. (2012, diciembre 12). Los 10 nuevos edificios más altos del mundo para 2015 | Plataforma Arquitectura. Recuperado 6 de agosto de 2015, a partir de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757493/los-10-nuevos-edificios-mas-altos-del-mundo-2015>
- Ballén Zamora, S. A. (2009). *Vivienda Social en Altura Tipologías Urbanas y Directrices de Producción en Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- BCH, B. C. de H. (2013). Honduras en Cifras 2010 - 2012.
- Bojórquez Molina, J. A., López Aranda, L., Hernández Flores, M. E., & Jiménez López, E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab. Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology.

- Cabañas, A. (2008). *Concreto Presforzado*. Instituto Politécnico Nacional, México.
- Center for History and New Media. (s. f.). Guía rápida. Recuperado a partir de http://zotero.org/support/quick_start_guide
- CHICO. (2015). Precios de los materiales. *Cámara Hondureña de la industria de la Construcción, primera edición 2015*.
- Código Hondureño de Construcción*. (2010). Tegucigalpa, Honduras: Publigráficas S. de R.L.
- CONAVI, C. N. de V. (2010). *Código de Edificación de Vivienda* (segunda).
- Condominios Terra Alta. (2015). Recuperado 7 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.terraaltacondominios.com/>
- Congreso Nacional. (2012a). *Ley de Propiedad en Condominio Decreto No. 164-2012*.
- Congreso Nacional. (2012b). *Plan de Arbitrios 2013, Acuerdo N. 053*. Honduras.
- Congreso Nacional. (2014). *Reglamento de Zonificación, Obras y Uso del Suelo en el Distrito Central, Acuerdo N0. 017*.
- Dukelsky, C. (1993). *La arquitectura doméstica romana: orígenes y evolución*. Recuperado a partir de https://www.academia.edu/6189022/La_arquitectura_dom%C3%A9stica_romana_or%C3%ADgenes_y_evoluci%C3%B3n
- El Complejo. (2015). Recuperado 7 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.alianza.hn/atenea/>
- El Congreso Nacional. (2011, julio 15). Ley para la Promoción y Protección de Inversiones. *La Gaceta*. Honduras. Recuperado a partir de <http://www.ccit.hn/wp-content/uploads/2014/09/Promocion-y-proteccion-de-la-inversion.pdf>
- Escobar, S. C. (2010). *Materiales de construcción para edificación y obra civil*. Editorial Club Universitario.

- Fernández, P. L., López, F., Perales, C., Pérez, J., & Losada, D. (2009). *Mercado Inmobiliario: Una Guía Práctica*. Barcelona: Ediciones Deusto. Recuperado a partir de http://docsetools.com/articulos-noticias-consejos/article_128556.html
- Galeas, E. (2015, agosto). Galeas Arquitectos. Recuperado 22 de agosto de 2015, a partir de <http://galeasarquitectos.com/>
- Gerwich, B. C. J. (1978). *Construcción de Estructuras de Concreto Presforzado*. México: limusa.
- Ghio, V., & Serpell, A. (1997, junio). La Revista Ingenieria de Construcción.
- Google. (2015, Agosto). Google Earth. Recuperado a partir de <https://www.google.es/earth/index.html>
- Gorgues, A. C. (2009). *Evaluación de la rentabilidad de proyectos de inversión.: Aplicación a los sectores agrario y agroalimentario*. Universitat de Lleida.
- Green Tower | Los Condominios. (2015). Recuperado 7 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.greentower.hn/los-condominios/>
- Guzmán, D. S. (2001). *Técnicas del Concreto y el Mortero*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Harmsen, T. E. (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado* (Tercera Edición). Pontificia Universidad Católica de Perú.
- INE. (2013). *Cuadragésima Cuarta Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EPHPM)*. Honduras.
- INIFOM, I. N. de F. M. (2015). *Manual de Presupuesto de Obras Municipales (INIFOM)*. Managua, Nicaragua.
- Irias, M. (2015, mayo 31). Postensa. Recuperado a partir de <http://www.postensa.cc>
- Lamothe Fernández, P. (2009). *Mercado inmobiliario: una guía práctica : inversión, financiación, fiscalidad y aspectos legales*. Barcelona: Deusto.
- Lin, T. . (1965). *El cálculo de las estructuras de concreto preesforzado* (Quinta). Continental, S.A.

Los Condominios | Ecovivienda Fase II. (s. f.). Recuperado 7 de septiembre de 2015, a partir de <http://ecovivienda.hn/los-condominios/>

Los nuevos santuarios inmobiliarios en Centroamérica. (s. f.). Recuperado 8 de agosto de 2015, a partir de <http://www.forbes.com.mx/los-nuevos-santuarios-inmobiliarios-en-centroamerica/>

Marshall, C. (2015, abril 22). Pruitt-Igoe: the troubled high-rise that came to define urban America – a history of cities in 50 buildings, day 21. *The Guardian*. Recuperado a partir de <http://www.theguardian.com/cities/2015/apr/22/pruitt-igoe-high-rise-urban-america-history-cities>

Marti, P. (1992). *POST-TENSIONED IN BUILDINGS*. Zurich.

Martter, R. (1965). *Post-tensioned Concrete for High-rise Apartmets*. The Aberdeen Group.

Nilson, A. H. (1999). *Diseño de Estructuras de Concreto* (Duodécima edición). McGRAW-HILL, Inc.

Novas, J. (2010). *Sistemas Constructivos Prefabricados Aplicables a la Construcciones en Países en Desarrollo*. Universidad Politécnica de Madrid.

Ochoa Muñoz, P. P., & Rodas Ochoa, J. M. (2011). *Estudio de Factibilidad Financiera para la Construcción y Comercialización de Casa, Unicadas en el Sector de Challuabamba en la Ciudad de Cuenca*. Universidad Politécnica de salesiana, Ecuador.

Opening of Brisbane's Tallest Tower: The Height of Success | Residential Apartments, Commercial Properties | Meriton. (2015). Recuperado 8 de agosto de 2015, a partir de <http://www.meriton.com.au/news/opening-of-brisbanes-tallest-tower-the-height-of-success/>

Ortiz, G. P. (2007). *Planeamiento de un presupuesto de construcción*. Univ. Nacional de Colombia.

Peurifoy, R. L. (1983). *Estimación de los Costos de Construcción* (primera Edición).

- Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* (Quinta edición). Pensilvania; EE.UU: Project Management Institute, Inc.
- RAE. (2012). Diccionario de la lengua española. Recuperado 14 de junio de 2015, a partir de <http://lema.rae.es/drae/?val=vivienda>
- Ríos, B. (2013, mayo). Un Mundo Vertical. *Mercados y Tendencias*, 72, 96-101.
- Silisqui Flores, P. L. (2015). Método delphi. *Revista de Actualización Clínica Investiga*.
- Suárez, C. (2008). *Costo y Tiempo en Edificación* (Tercera Edición). Limusa.
- The Skyscraper Center. (2015). CTBUH Tall Building Database | The Skyscraper Center. Recuperado 6 de agosto de 2015, a partir de http://buildingdb.ctbuh.org/create.php?search=yes&page=0&type_building=on&type_tower=on&status_COM=on&status_UC=on&list_continent=CA&list_country=HN&list_city=HN-SAP&list_height=&list_company=&completionsthrough=on&list_year=
- Tirado, D. M. (2013). *Fundamentos de Marketing* (Primera Edición). España.
- Torres, M. A. T. (2005). *Precios unitarios*. Univ. J. Autónoma de Tabasco.
- Tovar Santana, A. (1994). *Concreto precomprimido. Primera parte*. México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/docDetail.action?docID=10505049>
- Vega, P. Á. F. (2003). *La casa romana*. Ediciones AKAL.
- VSL Sistemas Especiales de Construcción S.A. (s. f.). Proyectos Destacados/Losas. Recuperado a partir de http://www.vsl.cl/pageproyectos_losas.html

ANEXO

ANEXO 1 PERSONAS OCUPADAS

Tabla 57: Personas ocupadas por categoría ocupacional

Categorías	<u>Total Ocupados</u>	<u>Asalariados</u>										<u>Trab. fam. no remu.</u>		
		<u>Total Asalariados</u>		<u>Público</u>		<u>Privado</u>		<u>Doméstico</u>		<u>Cuenta propia</u>		<u>Trab. fam. no remu.</u>		
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Total Nacional 2/	3487,009	100.0	1492,809	42.8	184,650	5.3	1215,156	34.8	93,003	2.7	1554,547	44.6	439,653	12.6
Dominio														
Urbano	1655,004	47.5	879,040	58.9	142,783	77.3	675,237	55.6	61,021	65.6	638,108	41.0	137,856	31.4
Distrito Central	453,274	13.0	263,335	17.6	52,072	28.2	193,162	15.9	18,101	19.5	157,456	10.1	32,483	7.4
San Pedro Sula	283,962	8.1	167,320	11.2	12,796	6.9	145,874	12.0	8,651	9.3	99,160	6.4	17,482	4.0
Resto urbano	917,768	26.3	448,384	30.0	77,915	42.2	336,201	27.7	34,269	36.8	381,493	24.5	87,891	20.0
Rural	1832,005	52.5	613,770	41.1	41,868	22.7	539,919	44.4	31,982	34.4	916,438	59.0	301,797	68.6

Fuente:(INE, 2013)

ANEXO 2 ENCUESTA



Agradecemos de antemano su colaboración por medio de sus respuestas a las siguientes preguntas, sobre sus preferencias por la compra de un apartamento en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras

Instrucciones:

Lea detenidamente cada pregunta y marque la respuesta más apropiada.

➤ **Preferencias**

1. ¿Qué tipo de vivienda dispone usted en este momento?

Propia		Alquilada		Prestada o donada		Vive con Familiares	
--------	--	-----------	--	-------------------	--	---------------------	--

2. ¿En qué Colonia vive actualmente?

--

3. ¿Le gustaría vivir en un apartamento?

Sí		No	
----	--	----	--

4. ¿Cuál es la característica que más valora en un Apartamento?

Marque una Opción, siendo **1** la característica *menos* valiosa y **5** la *más* valiosa

Acabados	1	2	3	4	5
Sistema Estructural del Edificio	1	2	3	4	5
Áreas Recreativas/ sociales	1	2	3	4	5
Localización	1	2	3	4	5
Accesibilidad	1	2	3	4	5
Valor/Precio	1	2	3	4	5
Seguridad	1	2	3	4	5

5. ¿Cuál es el Tamaño ideal para su apartamento?

Pequeño (40- 60 m ² de construcción)		Mediano (61- 80 m ² de construcción)		Grande (81 m ² – adelante)	
--	--	--	--	--	--

6. ¿Qué zona de la capital le gustaría vivir?

Zona Nor-Este (Palmira, lomas del Guijaro, Tepeyac)		Zona Sur-Este (El Hato, Venecia, Altos del Trapiche.....)	
Zona Nor-Oeste (Tiloarque, Carretera al Norte, Res. Centroamerica)		Zona Sur-Oeste (El Sauce, Las Uvas, Los Ángeles, Palma real)	

7. ¿Cuál es su actual medio de transporte?

Transporte Publico		Auto Propio		Vehículo Familiar	
--------------------	--	-------------	--	-------------------	--

8. ¿Cuánto tiempo le toma llegar a su trabajo?

Menos de 30 Minutos		De 30 minutos a 1 hora		Más de 1 hora	
---------------------	--	------------------------	--	---------------	--

9. ¿Le gustaría vivir cerca del centro de la capital?

Sí		No		Indiferente	
----	--	----	--	-------------	--

10. ¿Le gustaría que el edificio de apartamento estuviera, cerca de centros comerciales, servicios de comida o zonas de diversión, etc?

Sí		No		Indiferente	
----	--	----	--	-------------	--

11. ¿Cuánto personas integran su familia?

Soltero		2 personas		3-4 personas		5-adelante	
---------	--	------------	--	--------------	--	------------	--

12. ¿Dónde proviene sus ingresos?

Asalariado		Negocio Propio	
------------	--	----------------	--

13. ¿Ingresos Familiares Mensuales?

Menos de 30,000 lps		De 30,000 a 50,000 Lps		Más de 50,000 lps	
---------------------	--	------------------------	--	-------------------	--

14. ¿Estaría Usted en la capacidad de realizar una inversión para adquirir un apartamento propio?

Sí		No	
----	--	----	--

➤ **Datos Demográficos**

15. ¿Cuál es su edad?

18 a 28		29 a 39		40 a 51		De 52 años en adelante	
---------	--	---------	--	---------	--	------------------------	--

16. ¿Cuál es su género?

Femenino		Masculino	
----------	--	-----------	--

17. ¿Cuál es su estado civil?

Soltero		Casado	
---------	--	--------	--

ANEXO 3 PLANTA TÍPICA DEL EDIFICIO DE APARTAMENTO

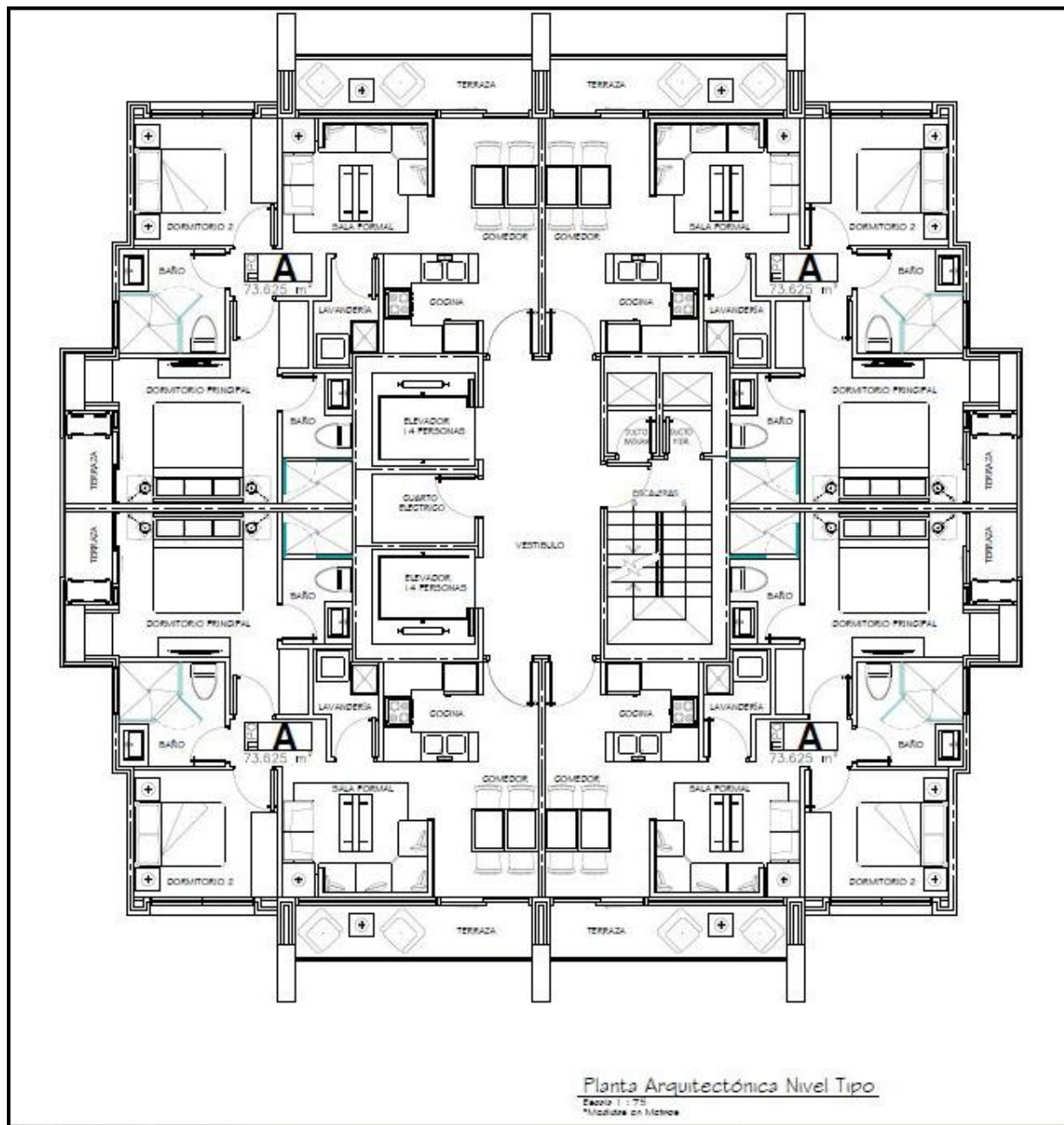


Figura 28: Plata típica del edificio de apartamentos

ANEXO 4 PRESENTACION DEL EDIFICIO DE APARTAMENTO

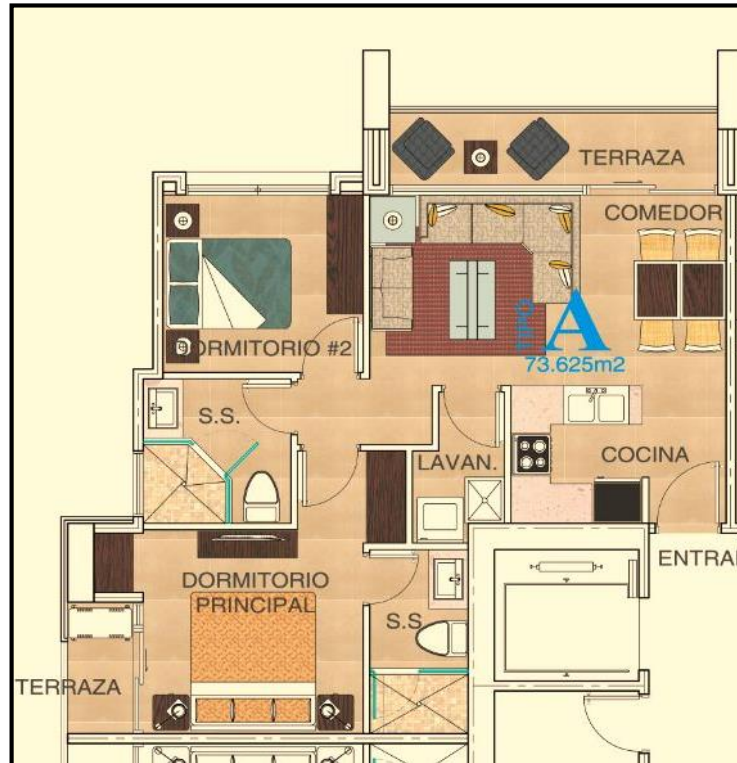


Figura 29: Distribución de la planta del apartamento



Figura 30: Fachada frontal Edificio Sunset