

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE CIVIL



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA: EVALUACIÓN TÉCNICA FINANCIERA DEL CONJUNTO HABITACIONAL
'LOS GIRASOLES' UBICADO EN EL SECTOR NORTE DEL CANTÓN RIOBAMBA.

AUTORES

BRANDON IZAC AGUILAR VILLAMARIN

RENATO SEBASTIAN GUIJARRO POMBOZA

Director

ING. VERÓNICA LIZETH ARELLANO CARRASCO

QUITO DM, JUNIO DE 2023

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi padre Kleber que con su esfuerzo me permitió llegar hasta aquí y que con su ejemplo me motiva día a día,

Agradezco a mi madre Moraima que con su amor incondicional me han dado un lugar al que llamar hogar,

Agradezco a mi hermano Emilio Aguilar, luz de mi vida, que con su compañía me ha alegrado la vida,

Agradezco a mis abuelos Bolivia, Eulalia ,Amilcar y Kleber que con su experiencia han sabido alegrar mis tardes, dándome una comida caliente y valiosos consejos.

Agradezco a mis primos Gustavo y Francisco con los cuales he crecido y formado lazos inexplicables llenos de orgullo y admiración,

Agradezco a mis amigos que supieron llorar y reír a mí lado en cada faceta de mi vida, brindándome su tiempo y haciéndome disfrutar de este hermoso camino,

Agradezco a mí familia que me permiten descubrir de dónde vengo y a donde quiero llegar como profesional y persona,

Agradezco a mi Amigo Renato Guijarro con quien atravesamos esta hermosa carrera y aprendimos lo que es la amistad.

(Brandon Aguilar)

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi padre Manuel que con sus consejos supo encaminarme en la vida que quise tomar, quiero agradecer a mi madre Lucy que con su ejemplo me demostró a donde puedo llegar en la vida, a mi abuelita Mami Emma que su cálido recibimiento siempre me hizo sentir bien cuando regresaba a mi ciudad, a mi hermano mayor José que cuando apenas llegué a la capital, me acogió y me hizo sentir bienvenido mostrándome lo maravillosa que podía ser , a mi hermano menor Alan con el cual pude reírme cuando me sentía mal, y compartir tantos momentos mientras vivíamos juntos. A Tamia Paredes que me hizo vivir de los mejores momentos de mi vida universitaria.

A mi prima Samantha considerada mi otra hermana que sin su ayuda no hubiera podido llegar hasta este momento. A mi mejor amigo Wilson Salas mi hermano de otra madre con el que compartí momentos increíbles durante la carrera, viviendo tantas experiencias inolvidables, mostrándome como una amistad sincera podía construirse.

A Brandon Aguilar el cual se convirtió en uno de mis amigos verdaderos, con el cual compartí esta maravillosa carrera y posibles futuros proyectos, con risas llantos emociones, pero sabiendo que íbamos a llegar hasta el final. Y sobre todo a la ciudad de Quito que me mostró de lo que pude y puedo y podre ser capaz, construyendo el camino que quiero seguir en la vida sin miedo de saber que me puedo comer al mundo siendo una buena persona, con los valores que me han inculcado, y sobre todo a todas las personas que se cruzaron en mi camino y me hicieron ser la persona que soy hoy en día.1234456789

Renato Guijarro

INDICE DE CONTENIDOS

1	Capítulo I: Introducción.....	13
1.1	Justificación e importancia.....	13
1.2	Planteamiento del problema.....	13
1.3	Objetivos.....	13
	. Objetivo General.....	13
	. Objetivos específicos.....	13
1.4	Alcance.....	13
2	CAPITULO II: ENTORNO MACROECONÓMICO.....	15
2.1	Entorno Económico del Ecuador.....	15
2.2	Participación de la construcción en el PIB del Ecuador.....	15
2.3	Créditos para viviendas en ecuador.....	17
2.4	Crédito Hipotecario.....	17
	2.4.1 Crédito Hipotecario Biess.....	18
	2.4.2 Crédito Hipotecario Banca privada.....	19
3	CAPÍTULO III: ANALISIS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	21
3.1	Antecedentes del sector.....	21
3.2	Ubicación.....	21
3.3	Componentes del sector (biofísicos y socioeconómicos).....	22
	3.3.1 Sector Biofísico:.....	22
	3.3.2 Componente socioeconómico.....	24

3.4	Zona de influencia directa en torno al proyecto	27
3.5	Accesibilidad y urbanismo	28
3.6	Factibilidad de Servicios básicos	29
4	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DEL COMPONENTE ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO DEL CONJUNTO HABITACIONAL LOS GIRASOLES	30
4.1	Características y composición arquitectónica del proyecto	30
4.2	Infraestructura del proyecto Análisis técnico constructivo	31
4.3	Características arquitectónicas de las viviendas.....	32
4.4	Análisis de áreas del proyecto.....	36
4.4.1	Coeficiente de Ocupación del Suelos (COS).....	36
4.4.2	Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS Coeficiente de Utilización del Suelo) 37	
4.4.3	Cuadro de Áreas.....	37
4.4.4	Análisis del cumplimiento del IRM.....	39
4.4.5	APROVECHAMIENTO.....	40
4.4.6	Planos Arquitectónicos	41
4.4.7	Renders	43
4.4.8	Análisis de aplicación de la NEC en sistemas constructivos.....	51
5	CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE COSTOS	53
5.1	5.1 Descripción general de los costos	53
5.2	Información Preliminar	53
5.3	Análisis costos de incidencia del terreno	55

5.3.1	Ficha de avalúo del terreno	56
5.4	Costos directos	58
5.4.1	Costos de Acabados	60
5.5	Costos indirectos	62
5.6	Resumen de costos del proyecto	67
5.7	Costos Totales Sobre Área Útil y Área Bruta	68
5.8	Planificación del proyecto	69
5.9	Flujo de Costos Totales Mensuales y Acumulados.....	70
6	CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN FINANCIERA	75
6.1	Antecedentes del modelo de gestión	75
6.2	Valoración comercial del proyecto.	76
6.3	Análisis financiero estático	79
6.4	Flujo de caja	81
6.4.1	Ingresos del Proyecto.....	82
6.4.2	Egresos del proyecto	83
6.4.3	Saldos parciales y acumulados.....	84
6.5	Análisis Financiero dinámico.....	90
6.5.1	Tasa de descuento	90
6.5.2	Valor actual Neto Van	92
7	Conclusiones.....	93
8	Recomendaciones	98

9	Bibliografía	100
10	Anexos	104
10.1	Ubicación y referencias hitos Importantes	104
10.1.1	Volúmenes de obra	110
10.1.2	Excavación para Cimientos.....	110
10.1.3	Hormigón Ciclópeo y Cadenas	111
10.1.4	Relleno Compacto.....	112
10.1.5	Desalojo de Material	112
10.1.6	Replántillos	113
10.1.7	Contrapisos de Hormigón $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$	114
10.1.8	Plintos de H.S $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	114
10.1.9	Cadenas de H.S $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	115
10.1.10	Columnas de H.S $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	116
10.1.11	Vigas de H.S $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	119
10.2	• Losas de H.S $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	120
10.2.1	Escalera de H.S $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	123
10.2.2	Acero de Refuerzo	124

INDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

TABLA 1:CRÉDITO HIPOTECARIO BIESS	18
TABLA 2:CRÉDITO HIPOTECARIO BANCO PICHINCHA	19
TABLA 3:CRÉDITO HIPOTECARIO BANCO DE GUAYAQUIL.....	20
TABLA 4: INFORME DE LINDEROS	22
TABLA 5: DISPONIBILIDAD DE AGUA DE LA PROVINCI.....	22
TABLA 6:DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA TEXTURA DE LA PROVINCIA	23
TABLA 7:POBLACIÓN PROVINCIA DE CHIMBORAZO	25
TABLA 8:DENSIDAD GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA CHIMBORAZO	25
TABLA 9:NBI SEGÚN EL CANTÓN.....	26
TABLA 10:HITOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	28
TABLA 11:CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE USO RESIDENCIAL DEL SUELO.....	36
TABLA 12:ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN CONJUNTO LOS GIRASOLES.....	38
TABLA 13:RESUMEN DE ÁREAS CONJUNTO LOS GIRASOLES	38
TABLA 14:INTENSIDAD DE COS Y CUS SEGÚN PORCENTAJE	40
TABLA 15:SALARIOS MÍNIMOS POR LEY 2022(CAMICON)	54
TABLA 16:COSTO REPRESENTATIVO DE INCIDENCIA DEL TERRENO.....	55
TABLA 17:CANTIDADES DE OBRA	58
TABLA 18:PRESUPUESTO DE ACABADOS	61
TABLA 19:COSTOS DE ADMINISTRACIÓN CENTRAL	63
TABLA 20:COSTOS POR GASTO EN OBRA	66
TABLA 21:RESUMEN DE COSTOS TOTALES	67
TABLA 22:COSTOS POR METRO CUADRADO ÁREA BRUTA	68
TABLA 23:COSTOS POR METRO CUADRADO ÁREA ÚTIL.....	68
TABLA 24:FLUJO DE COSTOS TOTALES MENSUALES Y ACUMULADOS	70

TABLA 26:FICHA DE AVALUÓ DE LA VIVIENDA	76
TABLA 27:UTILIDAD, MARGEN DE GANANCIA, RENTABILIDAD	80
TABLA 28:FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	82
TABLA 29:PARÁMETROS PARA CÁLCULO DE TASA DE DESCUENTO	92
TABLA 30:TASA DE DESCUENTO ANUAL.....	92
TABLA 31:UTILIDAD, MARGEN DE GANANCIA, RENTABILIDAD	94
TABLA 32:COSTOS POR METRO CUADRADO ÁREA BRUTA	96
TABLA 33:COSTOS POR METRO CUADRADO ÁREA ÚTIL.....	96
TABLA 34: VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACIONES, PLINTOS	110
TABLA 35: VOLUMEN DE RELLENO COMPACTO.....	112
TABLA 36:VOLUMEN DE DESALOJO DE MATERIAL	113
TABLA 37:VOLUMEN REPLANTILLOS.....	113
TABLA 38: VOLUMEN DE HORMIGÓN PARA CONTRAPISOS	114
TABLA 39: VOLUMEN DE HORMIGÓN PARA PLINTOS	115
TABLA 40: VOLUMEN DE HORMIGÓN PARA CADENAS	116
TABLA 41:DETALLE COLOCACIÓN DE LAS CADENAS.....	116
TABLA 42: VOLUMEN HORMIGÓN PARA COLUMNAS	117
TABLA 43:CUADRO DE COLUMNAS	118
TABLA 44:DETALLE DE COLUMNA.....	118
TABLA 4532: VOLUMEN DE HORMIGÓN PARA LOSAS.....	120
TABLA 46:RESUMEN DE ACEROS EN OBRA	124
ILUSTRACIÓN 1: PARTICIPACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL PIB ANUAL (BANCO MUNDIAL, 2023).....	16

ILUSTRACIÓN 2:UBICACIÓN CONJUNTO HABITACIONAL “LOS GIRASOLES” CALLES Río CAMARA Y GERÓNIMO CARRIÓN	21
ILUSTRACIÓN 3:ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (GOOGLE EARTH DE GOOGLE INC. VERSIÓN 9.180.0.125, 2023).	27
ILUSTRACIÓN 4: FACHADA CALLE RIO CAMARA.....	32
ILUSTRACIÓN 5: FACHADA CALLE BENJAMÍN CARRIÓN.....	33
ILUSTRACIÓN 6:ILUMINACIÓN INGRESO SEGUNDO PISO	33
ILUSTRACIÓN 7: ILUMINACIÓN SALA, PLANTA BAJA.....	34
ILUSTRACIÓN 8: GARAJE.....	34
ILUSTRACIÓN 9: ALARMA DE SEGURIDAD	35
ILUSTRACIÓN 10: CERRAMIENTO ELÉCTRICO	35
ILUSTRACIÓN 11;RESUMEN DE ÁREAS.....	39
ILUSTRACIÓN 12:ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DEL IRM.....	39
ILUSTRACIÓN 13:PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA 1	41
ILUSTRACIÓN 14:PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA 2	41
ILUSTRACIÓN 15:PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA.....	41
ILUSTRACIÓN 16:PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA 1 CASA TIPO	42
ILUSTRACIÓN 17:PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA CASA TIPO	42
ILUSTRACIÓN 18:PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA 2 CASA TIPO	42
ILUSTRACIÓN 19:RENDER INTERIOR VIVIENDA	43
ILUSTRACIÓN 20:RENDER FACHADA CALLE RIO CAMARA	43
ILUSTRACIÓN 21:HABITACIÓN PRINCIPAL.....	43
ILUSTRACIÓN 22:RENDER SALA Y ESCALONES DE ACCESO SEGUNDO PISO	43
ILUSTRACIÓN 23:RENDER INTERIOR DE LA VIVIENDA	43
ILUSTRACIÓN 24:RENDER INTERIOR DE LA VIVIENDA	43

ILUSTRACIÓN 25:PLANO ESTRUCTURAL	44
ILUSTRACIÓN 26:PLANO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (TOMAS ELÉCTRICAS)	45
ILUSTRACIÓN 27:PLANO INSTALACIONES ELÉCTRICAS(ESTRUCTURAS EXISTENTES Y ACOMETIDAS)	46
ILUSTRACIÓN 28:INSTALACIONES ELÉCTRICAS (INSTALACIONES INTERIORES DE ILUMINACIÓN)	47
ILUSTRACIÓN 29:PLANO INSTALACIONES HIDROSANITARIAS ALCANTARILLADO SANITARIO ...	48
ILUSTRACIÓN 30:PLANO INSTALACIONES HIDROSANITARIAS BAJANTES.....	49
ILUSTRACIÓN 31:PLANO INSTALACIONES HIDROSANITARIA ALCANTARILLADO PLUVIAL	50
ILUSTRACIÓN 32:NUDO VIGA COLUMNA (PERIMETRAL, CENTRAL, NUDO VIGA COLUMNA)	52
ILUSTRACIÓN 33:ARMADO DE VIGAS	52
ILUSTRACIÓN 34:COSTOS TOTALES DEL PROYECTO DESGLOSADOS	53
ILUSTRACIÓN 35:PLANIMETRÍA DEL PROYECTO.....	55
ILUSTRACIÓN 36:RESUMEN DE COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO	60
ILUSTRACIÓN 37:RESUMEN COSTOS INDIRECTOS DE ADMINISTRACIÓN CENTRAL	65
ILUSTRACIÓN 38:PORCENTAJES COSTOS DEL PROYECTO.....	67
ILUSTRACIÓN 39:INVERSIÓN ACUMULADA.....	74
ILUSTRACIÓN 40:INGRESOS MENSUALES VS INGRESOS ACUMULADOS EN MILES.....	83
ILUSTRACIÓN 41:EGRESOS MENSUALES VS EGRESOS ACUMULADOS EN MILES	83
ILUSTRACIÓN 42:INGRESOS, EGRESOS Y SALDOS PARCIALES EN MILES.....	85
ILUSTRACIÓN 43 INGRESOS, EGRESOS Y SALDOS ACUMULADOS EN MILES:.....	86
ILUSTRACIÓN 44:SALDOS PARCIALES Y SALDO ACUMULADO EN MILES.....	89
ILUSTRACIÓN 45:PORCENTAJES COSTOS DEL PROYECTO.....	95
ILUSTRACIÓN 46:HITO 1	104
ILUSTRACIÓN 47:HITO 2	104

ILUSTRACIÓN 48:HITO 3	105
ILUSTRACIÓN 49:HITO 4	105
ILUSTRACIÓN 50:HITO 5	106
ILUSTRACIÓN 51:HITO 6	106
ILUSTRACIÓN 52:HITO 7	107
ILUSTRACIÓN 53:HITO 8	107
ILUSTRACIÓN 54:HITO 9	108
ILUSTRACIÓN 55:HITO 1	108
ILUSTRACIÓN 56:PLINTOS.....	110
ILUSTRACIÓN 57:VOLUMEN DE HORMIGÓN CICLÓPEO Y CADENAS	111
ILUSTRACIÓN 58:DETALLE CADENAS DE AMARRE	111
ILUSTRACIÓN 59:CADENAS DE AMARRE CIMENTACIÓN	111
ILUSTRACIÓN 60:DETALLE DE LA LOSA	121
ILUSTRACIÓN 61: LOSA PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA 1	122
ILUSTRACIÓN 62:LOSA PLANTA ALTA 2	122
ILUSTRACIÓN 63: VOLUMEN DE HORMIGÓN PARA ESCALERAS.....	123

1 Capítulo I: Introducción

1.1 Justificación e importancia

El presente trabajo de investigación tiene como propósito evaluar las condiciones financieras y de mercado para construir un conjunto habitacional en la zona norte del cantón Riobamba, para evaluar la viabilidad del proyecto.

1.2 Planteamiento del problema

El campo que abordamos tiene la necesidad de realizar una evaluación financiera para el conjunto habitacional "Los Girasoles", ubicado en el sector norte del cantón Riobamba. Dicha evaluación permitirá comparar la rentabilidad y viabilidad financiera del proyecto con otros proyectos similares en el mercado inmobiliario de la zona. Servirá para determinar si existe rentabilidad en el proyecto

1.3 Objetivos

. Objetivo General

- Realizar la evaluación técnica financiera del conjunto habitacional los girasoles y determinar su viabilidad

. Objetivos específicos

- Desarrollar un estudio de mercado para conocer la demanda de la zona.
- Realizar el análisis técnico de las construcciones que se están llevando a cabo.
- Analizar la estrategia de proyecto en cuanto a costos y precios

1.4 Alcance

En el presente trabajo se realizará un análisis técnico financiero de viviendas en el conjunto Los girasoles en el sector norte del cantón Riobamba, mediante la identificación su viabilidad comercial y descripción del sistema constructivo.

1.5 Hipótesis

La evaluación financiera aplicada del conjunto habitacional "Los Girasoles" ubicado en el sector norte del cantón Riobamba nos permitirá determinar la rentabilidad del proyecto en comparación con otros desarrollos inmobiliarios similares en la zona, y así tomar decisiones informadas sobre su viabilidad y posible rentabilidad.

2 CAPITULO II: ENTORNO MACROECONÓMICO

2.1 Entorno Económico del Ecuador

Según CEPAL (2021) el entorno económico del Ecuador ha sido históricamente influenciado por varios factores, incluyendo su ubicación geográfica, la estructura económica del país y los cambios en el mercado global. Uno de los mayores desafíos para la economía ecuatoriana ha sido la volatilidad de los precios del petróleo, ya que este recurso representa una parte importante de las exportaciones y los ingresos fiscales del país.

Además, CEPAL (2021) nos dice que, en la actualidad, la economía ecuatoriana se encuentra en una situación delicada debido a los efectos ocasionados por la pandemia del COVID-19, que ha afectado negativamente al país en términos de crecimiento económico, empleo, comercio exterior y finanzas públicas. Según datos del Banco Central del Ecuador, el PIB se contrajo en un 7,8% en 2020, mientras que la tasa de desempleo se situó en el 5,4% en el tercer trimestre de ese año.

2.2 Participación de la construcción en el PIB del Ecuador

Según el Banco Mundial (2022), el PIB es una variable macroeconómica importante que representa el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado. Es un indicador útil para medir el crecimiento decrecimiento de la producción de bienes y servicios de las empresas dentro del territorio de cada país, lo que refleja su competitividad. El crecimiento del PIB puede generar mayores ingresos para el gobierno a través de impuestos, por lo que fortalecer las condiciones para crear más empresas y generar empleo puede ser beneficioso, a través de la inversión pública o privada.

De acuerdo con las estadísticas del Banco Central del Ecuador (2023) durante el primer trimestre de 2022, se ha observado una recuperación económica que ha llevado al país a niveles similares a los que se registraban antes del inicio de la pandemia en el tercer trimestre de 2019.

Además, se ha producido un aumento en el consumo de la canasta básica de los hogares, que ahora representa más del 65% del PIB. Este incremento se debe principalmente a la mayor disponibilidad de créditos de consumo y a un aumento en los flujos de remesas.

De acuerdo con las cifras del Banco Central del Ecuador (2023) durante el tercer trimestre del 2022, el sector de la construcción tuvo un crecimiento del 0,1%. Sin embargo, este crecimiento lo coloca en la parte baja de la lista de los 14 sectores que registraron números positivos durante ese mismo período.

Aunque la industria de la construcción ha tenido un crecimiento del 0,1% durante dos trimestres consecutivos a partir del segundo trimestre del 2022, aún no ha logrado alcanzar los niveles previos a la pandemia en 2023. La industria había registrado números negativos durante más de tres años.

A pesar de ello, la industria de la construcción sigue siendo el quinto sector más importante de la economía ecuatoriana.

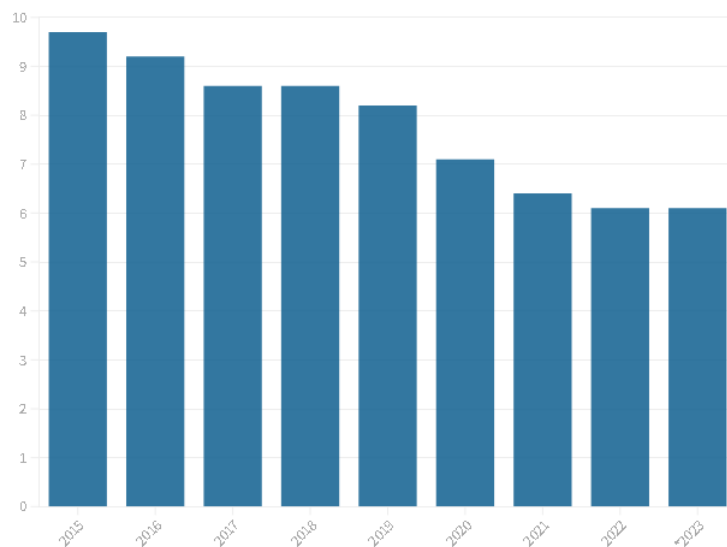


Ilustración 1: Participación del sector de la construcción en el PIB anual (Banco Mundial, 2023)

2.3 Créditos para viviendas en Ecuador

En el Ecuador existen diferentes tipos de créditos para la adquisición de viviendas, los cuales pueden ser otorgados por instituciones financieras públicas y privadas. Estos créditos se adaptan a las necesidades por lo que es importante evaluar cuidadosamente cada opción antes de tomar decisiones, considerando factores como el plazo de pago, la tasa de interés y los requisitos necesarios para acceder al crédito.

2.4 Crédito Hipotecario

Según PAUTA & N.M (2019) el crédito hipotecario es un préstamo de largo plazo que se otorga a las personas para la compra de una propiedad, la cual queda en garantía o "hipotecada" a favor del Banco. Es importante que los plazos de pago sean informados en las características del crédito, ya que afectan los costos y las tasas de interés. Estos créditos pueden ser utilizados para proyectos generales, como la ampliación o reparación de la propiedad adquirida.

Según Garcia S. M, (2006) Antes y después de la dolarización en el país, el crédito hipotecario ha experimentado un gran cambio. En el año 2001, la tasa de interés para estos créditos era del 18%, lo que hacía que fuera difícil adquirir un préstamo hipotecario. Sin embargo, en el año 2005, la tasa de interés se redujo al 10.80%, lo que hizo que los créditos fueran más accesibles para los clientes y aumentara el número de solicitudes de crédito. En la actualidad, los créditos hipotecarios en el país varían entre 5 y 25 años de plazo, dependiendo de la capacidad de pago del cliente y del monto del préstamo. La mayoría de estos préstamos se sitúan entre los 70000 y 150000 dólares, lo que los hace adecuados para la adquisición de viviendas de clase media-alta.

2.4.1 Crédito Hipotecario Biess.

BIESS (2023) es una institución gubernamental que destaca por conceder la mayor cantidad de préstamos hipotecarios, los cuales se brindan tanto a los afiliados activos como a los jubilados, así como también a aquellos afiliados que tienen una relación laboral estable. El Préstamo Hipotecario del Biess puede ser utilizado para diversos propósitos, tales como la compra de una casa, terreno, local comercial, oficina o consultorio, así como también para construir, ampliar o renovar una propiedad existente. La tabla que se presenta a continuación detalla las tasas de interés aplicables por el Biess.

El BIESS, es el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), una entidad financiera que pertenece al sistema de seguridad social de Ecuador. El IESS, por otro lado, es el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, una entidad pública que administra el sistema de seguridad social del país. El BIESS forma parte del IESS como un organismo encargado de brindar servicios financieros y préstamos a sus afiliados.

Tabla 1: Crédito Hipotecario (BIESS, 2023)

PRÉSTAMO HIPOTECARIO	Plazo en Meses					
	Desde-Hasta		Desde-Hasta		Desde-Hasta	
	1-120		121-180		181-300	
	Tasa Nominal	Tasa Efectiva	Tasa Nominal	Tasa Efectiva	Tasa Nominal	Tasa Efectiva
Adquisición de Vivienda Terminada	6,99%	7,22%	7,99%	8,29%	8,90%	9,27%
Construcción de Vivienda	6,99%	7,22%	7,99%	8,29%	8,90%	9,27%
Adquisición de Terreno y Construcción	8,40%	8,73%	8,90%	9,27%	9,93%	10,40%
Ampliación y Remodelación	8,40%	8,73%	8,90%	9,27%		
Sustitución de Hipotecas	8,40%	8,73%	8,90%	9,27%	9,93%	9,04%
Adquisición de Terreno	8,40%	8,73%	8,90%	9,27%	-	-

Fuente: BIESS, 2023

2.4.2 Crédito Hipotecario Banca privada

Banco Pichincha:

Según la página web oficial del Banco Pichincha (2023) Presenta dos tipos de créditos hipotecarios los cuales nos permiten acceder a la compra de una vivienda:

Tabla 2: Crédito hipotecario

	tasa de interés referencial	% de financiamiento	Plazo de pago
vivienda nueva o usada	Tasa de interés anual referencial 8.45%.	Hasta el 80% del valor de la vivienda, incluido gastos legales, avalúos y contribución especial SOLCA.	Plazo de pago de 3 a 20 años.
vivienda de interés público social	Tasa de interés anual referencial de 4.87%.	hasta el 100% del valor de la vivienda, incluido gastos legales, avalúos y contribución especial SOLCA.	Plazo de pago de 20 a 25 años.

Fuente: Banco Pichincha, 2023

Para la vivienda nueva o usada el valor de la vivienda debe ser mayor a 15.000\$. (Banco Pichincha, 2023)

Banco de Guayaquil:

Según la página web oficial del Banco de Guayaquil (2023) la institución cuenta con los siguientes tipos de préstamos hipotecarios:

Tabla 3: Crédito hipotecario (Banco Guayaquil , 2023)

	Financiamiento	Plazo de pago
Viviendas Nuevas, usadas o vacacionales	Pagas el 20% de entrada y te financiamos hasta el 80%	Hasta 25 años plazo
Locales y oficinas	Pagas el 30% de entrada y te financiamos hasta el 70%	Hasta 7 años plazo
Remodelación vivienda	Financiamos hasta el 40%	Hasta 5 años plazo
Construcción	Pagas el 20% de entrada y te financiamos hasta el 80%	Hasta 25 años plazo
Terrenos	Pagas el 30% de entrada y te financiamos hasta el 70%	Hasta 7 años plazo

(Banco Guayaquil , 2023)

En el caso de los préstamos para la construcción la institución cuenta con acompañamiento durante el periodo de construcción sin pago de capital. (Banco Guayaquil , 2023)

3 CAPÍTULO III: ANALISIS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

3.1 Antecedentes del sector

A lo largo de su historia, la ciudad de Riobamba ha experimentado numerosos cambios y transformaciones en su sector. Según el GAD de la Provincia de Chimborazo (2023) en las últimas décadas se ha producido un proceso acelerado de urbanización, que ha dado lugar a un crecimiento desordenado de la ciudad, con la consiguiente degradación del medio ambiente y la falta de servicios básicos en muchas zonas de la urbe. Además, la actividad económica de la ciudad ha estado marcada por la agricultura y la ganadería, aunque en los últimos años se ha registrado un aumento del sector turístico, que ha generado nuevas oportunidades de desarrollo para la ciudad.

3.2 Ubicación

Provincia: Chimborazo

Ciudad: Riobamba

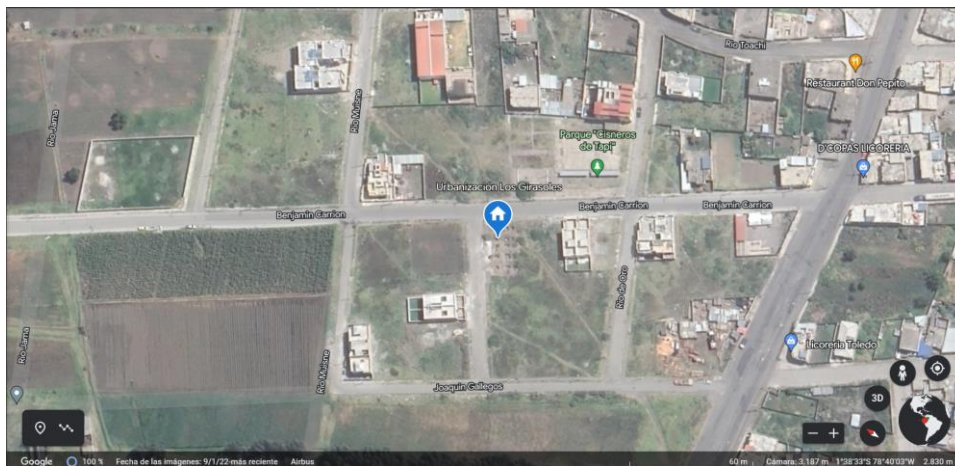


Ilustración 2: Ubicación Conjunto Habitacional “LOS GIRASOLES” calles Río Camara y Gerónimo Carrión

(Google Earth de Google Inc. Versión 9.180.0.125, 2023).

Tabla 4: Informe de linderos

Informe de linderos	
Norte	Calle Manuel Benjamín Carrión con 12.40[m]
Sur	Lote número 18 con 1240[m]
Este	Lote número 20 con 25.34[m]
Oeste	Calle Rio Cámara con 25.34[m]

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

3.3 Componentes del sector (biofísicos y socioeconómicos)

Según el GAD de la Provincia de Chimborazo (2023) y el Municipio de Riobamba (2020) los componentes del sector de Riobamba, tanto biofísicos como socioeconómicos, son los siguientes:

3.3.1 Sector Biofísico:

Componente de agua: "La cuenca hidrográfica de la zona de estudio está representada por el río Chambo y sus tributarios, los cuales se ubican en la sub-cuenca del río Pastaza y forman parte de la cuenca amazónica" (Municipio de Riobamba, 2020)

Tabla 5: Disponibilidad de agua de la provincia (Municipio de Riobamba, 2020)

Tabla CBA N° 2 Disponibilidad de agua por cuenca y subcuenca hidrográficas de la provincia.

Cuenca	Subcuenca	Disponibilidad de (agua) m ³ / año
*Río Cañar	Río Cañar	3x10 ⁹
Río Guayas	Río Yaguachi	541.223
Río Pastaza	Río Chambo	557.091
Río Santiago	Río Upano	220.100

*Zona en conflicto

Fuente: SENAGUA, 2014 – IGM, 2018

Elaborado por: Equipo Técnico, Dirección General de Planificación - HGADPCH 2020

Suelo: “se han identificado diversos donde se destaca que un porcentaje del 33,98% de la superficie provincial, equivalente a 223.619,14 hectáreas, posee una textura franca, y las cantidades de sus componentes se encuentran en proporciones óptimas o cercanas a ellas “.

(GAD de la Provincia de Chimborazo, 2020-2023)

Tabla 6: Descripción general de la textura de la provincia (GAD de la Provincia de Chimborazo, 2020-2023)

Tabla CBA N° 6 Descripción general de la textura en hectáreas y porcentaje

Textura	Descripción	Área (Ha.)	%
Arcillo – arenoso	Son de resistencia media.	1.152,62	0,18
Arcillo – limoso	Fáciles de amoldar, forman figuras y son pegajosos.	860,41	0,13
Arcilloso	Son partículas muy finas y forman barro cuando están saturadas de agua. Los suelos arcillosos son pesados, no drenan ni se desecan fácilmente y contienen buenas reservas de nutrientes, son fértiles, pero difíciles de trabajar cuando están muy secos; su diámetro es menor de 0,002 mm.	4.311,78	0,66
Arena	Son más sueltos, fáciles de trabajar, pero tienen pocas reservas de nutrientes aprovechables por las plantas. Su diámetro varía entre el 0,06 mm a 2,100 mm.	13.148,98	2,00
Areno francoso	Poca resistencia y se pulveriza, conteniendo muy poca arcilla.	29.621,09	4,50
Franco	Tiene una textura media (45% de arena, 40% de limo y 15% de arcilla), por lo que sus condiciones físicas y químicas son las mejores y es el más apto para el cultivo.	223.619,14	33,98
Franco arcillo - arenoso	Secos, los agregados del suelo se caen con facilidad, no quedan manchas, cuando se aplica presión se desmoronan los terrones. Mojado, forma una bolsa con las marcas definidas, queda una capa liviana a gruesa de suelo/agua, forma una cinta.	5.847,80	0,89
Franco arcillo – limoso	Mojado, forma una bolsa con las marcas definidas, queda una capa liviana a gruesa de suelo/agua, forma una cinta.	3.929,43	0,60
Franco arcilloso	Manchan la mano y se pueden moldear.	25.273,07	3,84
Franco arenoso	Ásperos, manchan la mano y no forman figuras.	253.049,47	38,45
Franco limoso	Buena capacidad de retención hídrica, fertilidad media.	45.353,98	6,89
Limoso	Tienen gránulos de tamaño intermedio son fértiles y fáciles de trabajar. Forman terrones fáciles de desagregar cuando están secos.	46,45	0,01
No aplicable	Corresponde a los asentamientos humanos, nieve, cuerpos de agua.	51.904,63	7,89

Fuente: MAG, 2018

Elaborado por: Equipo Técnico, Dirección General de Planificación - HGADPCH 2020

Geología: Según el GAD de la Provincia de Chimborazo (2023) el 18,97% del territorio provincial de Chimborazo presenta depósitos de origen aluvial y coluvial. Las formaciones sugieren la presencia de elementos tales como arcillas, feldespatos, arena, grava, azufre, caliza, rocas macizas y lapilli, muchos de los cuales son utilizados como materia prima en el mercado. Además, el 0,69% de la superficie provincial se compone de depósitos de ladera o derrumbe, mientras que el 6,30% de la cobertura provincial corresponde a la formación **Cangahua**, que abarca una superficie de 82.778,05 hectáreas.

Componente de flora y fauna: "La flora y fauna del cantón Riobamba presentan una gran diversidad, y están conformadas por especies nativas y exóticas" (GAD de la Provincia de Chimborazo, 2020-2023)

Recursos naturales no renovables: Según la Agencia de Regulación y Control Minero, la provincia de Chimborazo cuenta con 441 concesiones mineras y sus respectivos planes de desarrollo minero. Además, se destaca la presencia de centrales hidroeléctricas en proyectos como Nizag, Alao y Río Blanco, así como la disponibilidad de energía geotérmica debido a la presencia de volcanes en Chimborazo, Tungurahua y Altar. Asimismo, la provincia cuenta con atractivos naturales potenciales para el turismo, como los complejos lacustres de Atillo y Ozogoché, y cascadas en los cantones de Pallatanga (San Jorge), Huigra (Panamá) y Pallatanga (La Tigrera).

3.3.2 Componente socioeconómico

Componente demográfico: "El Cantón Riobamba cuenta con una población de 187.480 habitantes según el último censo del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) realizado en 2010". (Municipio de Riobamba, 2020)

Tabla 7: Población provincia de Chimborazo (Municipio de Riobamba, 2020)

Tabla CSC N° 1 Población provincia de Chimborazo 2020

Población provincia de Chimborazo 2020			
Población	Urbana	Rural	Total
Hombres	106.415	144.388	250.803
Mujeres	117.510	155.691	273.201
Total	223.925	300.079	524.004

Fuente: Estimaciones de proyecciones de población 2020 INEC
Elaborado por: Equipo Técnico. Dirección General de Planificación - HGADPCH 2020

Tabla 8: Densidad geográfica de la provincia Chimborazo (Municipio de Riobamba, 2020)

Tabla CSC N° 3. Densidad demográfica

Cabecera cantonal	Habitantes (2020)	Área (km ²)	Densidad demográfica (Habitantes/km ²)
Alausí	45.054	1721,67	27,41
Chambo	13.378	166,19	79,63
Chunchi	12.795	302,01	46,70
Colta	44.838	819,57	54,09
Cumandá	17.973	159,47	113,04
Guamote	58.291	1.193,96	47,94
Guano	48.395	465,23	102,32
Pallatanga	12.277	380,10	32,56
Penipe	6.955	371,12	18,80
Riobamba	264.048	998,78	266,72
Chimborazo	524.004	6.578,10	80,62

Fuente: Estimaciones de proyecciones de población 2020 INEC
Elaborado por: Equipo Técnico. Dirección General de Planificación - HGADPCH 2020

Componente económico: "La economía de la ciudad de Riobamba se basa principalmente en la producción agropecuaria, el comercio y los servicios" (Municipio de Riobamba, 2020)

Tabla 9: NBI según el cantón (Municipio de Riobamba, 2020)

Tabla CSC Nº 5 NBI según el cantón

Código	Nombre cantón	NBI	% Viviendas con adecuado sistema de eliminación de excretas	Tasa neta de asistencia primaria	Escolaridad del jefe de hogar	% Hogares hacinados
601	Riobamba	44,72	79,94	9,9	9,82	9,04
602	Alausí	84,03	36,65	93,53	5,04	28,36
603	Colta	93,84	31,15	93,79	4,99	13,44
604	Chambo	69,58	67	93,09	7,13	11,91
605	Chunchi	72,66	52,33	91,36	5,39	18,93
606	Guamote	94,27	29,5	93,52	5,3	30,79
607	Guano	80,41	50,17	64,76	6,9	12,76
608	Pallatanga	82,15	55,87	94,48	6,21	19,15
609	Penipe	72	74,23	92,2	4,02	12,79
610	Cumandá	64,97	82,34	94,03	7,9	17,58
6	Chimborazo	64,88	61,34	93,8	7,81	14,42
	Ecuador	56,15	77,51	93,16	9,28	15,54

Fuente: Proyecciones INEC, en base al Censo de Población y Vivienda 2010
Elaborado por: Equipo Técnico. Dirección General de Planificación - HGADPCH 2020

Componente de infraestructura: "El Cantón Riobamba cuenta con una amplia red de infraestructuras, que incluye carreteras, caminos vecinales, puentes, edificios públicos, sistemas de agua potable y alcantarillado, entre otros" (Municipio de Riobamba, 2020)

3.4 Zona de influencia directa en torno al proyecto

Según Cardno A (2020) la selección de la zona de influencia es un aspecto clave en la planificación de cualquier proyecto, ya que permite identificar y evaluar los posibles impactos de este en el entorno y en la calidad de vida de las personas en las áreas circundantes. En el caso de proyectos, como la construcción de un Conjunto Habitacional dentro de una ciudad, la selección de la zona de influencia puede variar dependiendo de diversos factores, como la topografía del terreno, la presencia de infraestructuras y servicios públicos cercanos, las regulaciones locales y los posibles impactos del proyecto en el entorno. Por lo tanto, es importante realizar un análisis detallado de estos factores para definir la zona de influencia adecuada y asegurar que se consideren todos los posibles impactos ambientales, sociales y económicos del proyecto.

Utilizando la herramienta Google Earth se seleccionó un área relevante para el análisis del sector:

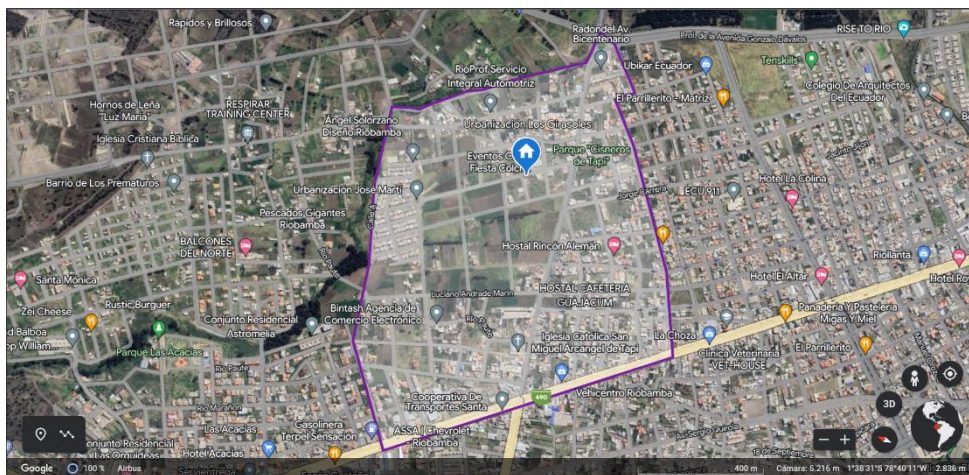


Ilustración 3: Zona de influencia del proyecto (Google Earth de Google Inc. Versión 9.180.0.125, 2023).

Tabla 10:Hitos en la zona de Influencia del Proyecto

Hitos	Descripción	Distancia
1	Parque Cisneros de tapi	50[m]
2	Restaurante Don pepito	270[m]
3	Consultorio médico Neurox Dr. Francisco Yopez	74[m]
4	Centro infantil Gaia	392[m]
5	Cárnicos SASA	450[m]
6	Panadería y pastelería (sin nombre)	550[m]
7	Servicio Integrado de Seguridad ECU 911	561[m]
8	Vulcanizadora Tecni el trueno	580[m]
9	Clínica de los riñones Meniydial	762,3[m]
10	Universidad Regional Autónoma de los Andes	366,51[m]

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

3.5 Accesibilidad y urbanismo

La accesibilidad y urbanismo son factores clave en la evaluación del terreno. En este sentido, se ha evaluado el acceso a este, encontrándose que cuenta con un ingreso adecuado desde las principales vías de comunicación, así como también cuenta con calles en buen estado cerca del terreno.

En términos de desarrollo urbanístico, se ha constatado una planificación adecuada del barrio, en el que se disponen de servicios como alumbrado público y aceras. Además, el terreno se encuentra frente a un parque equipado con canchas deportivas y gradas. En cuanto al transporte público, la parada más cercana se encuentra a 780[m] del terreno. Es importante considerar estos factores para evaluar adecuadamente el potencial del terreno para su desarrollo y su viabilidad.

3.6 Factibilidad de Servicios básicos

En la construcción de una vivienda, resulta esencial disponer de acceso a los servicios básicos del sector, entre los que se incluyen el suministro de agua potable, electricidad, alcantarillado, internet, telefonía y recolección de basura.

En el terreno seleccionado para nuestra construcción, se ha corroborado que se contará con acceso directo a la red pública de suministro de agua potable, asegurando su calidad y cantidad. Del mismo modo, se ha verificado que la vivienda estará conectada a la red de electricidad pública, garantizando un suministro seguro y estable de energía eléctrica. Además, se ha comprobado la conexión a la red de alcantarillado, asegurando la eliminación adecuada y segura de los residuos. El servicio de recolección de basura en el sector se encuentra garantizado según los horarios y días establecidos por el municipio. En lo que respecta a los servicios de comunicación, se ha constatado la estabilidad en la conexión de internet y disponibilidad de línea telefónica convencional.

Todos estos servicios básicos son fundamentales para garantizar la viabilidad del terreno, lo que permitirá su construcción de manera segura y sostenible, además de la satisfacción de las necesidades de sus futuros habitantes.

4 CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DEL COMPONENTE

ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO DEL CONJUNTO

HABITACIONAL LOS GIRASOLES

4.1 Características y composición arquitectónica del proyecto

NMOBOLIRIARIA TMG, una empresa constructora y vendedora de inmuebles con más de 7 años de experiencia en el mercado, busca consolidar su posición con un nuevo proyecto inmobiliario. Para ello, han reunido a un equipo de expertos en construcción con años de experiencia en otras empresas del sector, respaldados por la trayectoria de la en la venta de inmuebles.

El proyecto arquitectónico está diseñado siguiendo las regulaciones y ordenanzas establecidas en el libro IV de las normas de arquitectura y construcción proporcionadas por el GAD Municipal de Riobamba. El cumplimiento de las normas áreas, medias de espacios y disposiciones, la factibilidad de los servicios y el correcto funcionamiento de los espacios tanto interiores como exteriores.

La vivienda cumple con los requisitos de funcionalidad, distribución de espacios, iluminación, ventilación, materiales de construcción y diseño arquitectónico. Se ha optimizado el espacio para ser eficiente y cómodo, con una buena circulación y accesibilidad en toda la casa. La iluminación y ventilación están adecuadamente diseñadas dado que se han utilizado materiales de construcción de buena calidad y durabilidad, cumpliendo con las normas de seguridad y salud ocupacional. El diseño arquitectónico es armónico y se integra perfectamente con el entorno. En resumen, la vivienda es habitable, cómoda y segura para sus ocupantes.

4.2 Infraestructura del proyecto Análisis técnico constructivo

Cimientos: Cuenta con diseño sismo resistente, se utilizan plintos aislados de hormigón con una resistencia característica del hormigón f_c de 210 kg/cm² y acero de refuerzo con una resistencia característica f_y de 4200 kg/cm².

Columnas: Contamos con columnas de dimensiones de 30*30 cm. Estas columnas están reforzadas con 6 varillas de acero de 14 mm de diámetro y 2 varillas de acero de 16 mm de diámetro. El hormigón utilizado en estas columnas tiene una resistencia característica f_c de 210 kg/cm², lo cual indica la capacidad del hormigón para soportar cargas de compresión.

Vigas: Contamos con vigas de dimensiones de 30*30 cm. Estas vigas están reforzadas con 3 varillas de acero de 14 mm de diámetro y 6 varillas de acero de 12 mm de diámetro.

El hormigón utilizado en estas vigas tiene una resistencia característica f_c de 210 kg/cm², lo cual indica la capacidad del hormigón para soportar cargas de compresión.

Instalaciones eléctricas: Tenemos mangueras, cajetines y conexiones utilizados para las instalaciones eléctricas. La marca específica mencionada es "Squard D".

En cuanto a los circuitos de tomacorrientes, hay circuitos de tomacorrientes de 220V, que. Además, de contar con tomacorrientes dobles de 110V.

Instalaciones hidro-sanitarias: Tenemos una cisterna que utiliza tubería de la marca Plastigama Termo fusionada para suministrar agua a los sanitarios y duchas. Esta tubería tiene características especiales de fusión térmica que permiten una conexión segura y hermética.

Además, para los sanitarios, se utiliza tubería Plastigama de 4 pulgadas, que es de un diámetro mayor y permite un mayor flujo de agua. Para los lavabos, se utiliza tubería Plastigama de 3 pulgadas, que es de un diámetro más pequeño y adecuado para el suministro de agua a los lavabos.

En cuanto a la mezcladora, se utiliza una marca específica llamada FV, la cual es responsable de mezclar el agua caliente y fría para regular la temperatura en los puntos de uso. Por último, contamos instalación de agua potable y alcantarillado, lo que indica que se implementan medidas y sistemas para suministrar agua potable de forma segura y efectiva, así como para gestionar adecuadamente los desechos y aguas residuales.

4.3 Características arquitectónicas de las viviendas

Diseño de fachada: La fachada de la vivienda es sobria y elegante, con colores adecuados que cuidan su imagen. El diseño arquitectónico se integra perfectamente con el entorno y se ha prestado atención al detalle en la elección de los materiales y colores.



Ilustración 4: Fachada calle Rio Camara

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023



Ilustración 5: Fachada calle Benjamín Carrión

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Iluminación y ventilación natural: Para asegurar una adecuada iluminación y ventilación en el proyecto, se diseñaron las ventanas, tragaluces y extractores utilizando un enfoque técnico que permite crear un ambiente agradable y reducir el consumo de energía eléctrica.



Ilustración 6: Iluminación ingreso segundo piso

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023



Ilustración 7: Iluminación sala, planta baja

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

Espacios exteriores: La vivienda dispone de dos espacios exteriores en la primera y tercera planta. En la primera, un amplio garaje para dos coches iluminado con lámparas decorativas. Mientras que, en la tercera, una terraza accesible con amplia área social y vista agradable para el disfrute de los ocupantes.



Ilustración 8: Garaje

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

Seguridad: La vivienda dispone de una alarma de seguridad que brinda tranquilidad y protección las 24 horas del día. Además, cuenta con una reja eléctrica que rodea la cubierta del cerramiento de la vivienda, ofreciendo un nivel adicional de seguridad.



Ilustración 9: Alarma de seguridad

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023



Ilustración 10: cerramiento eléctrico

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

4.4 Análisis de áreas del proyecto

Índice de Regulación Metropolitana

4.4.1 Coeficiente de Ocupación del Suelos (COS)

Según Municipio de Riobamba (2020) el coeficiente de ocupación del suelo es una medida que se emplea para regular la cantidad de espacio abierto que se debe asignar a una vivienda, con el fin de evitar una densidad excesiva o aglomeración de edificaciones en un espacio limitado. Se trata de una relación entre el área de construcción de la primera planta o planta baja y la superficie total del terreno. Este coeficiente está influenciado por distintos factores, tales como el tipo de proyecto que se llevará a cabo, ya sea habitacional, comercial, industrial, etc. Además, su valor está determinado por el uso del suelo que se establece en el plan de ordenamiento territorial.

Tabla 11: Cuadro de Clasificación de Uso Residencial del Suelo (Municipio de Riobamba, 2020).

USO	SIMBOLOGÍA	TIPOLOGÍA
Residencial	R1	Residencial Consolidado
	R2	Residencial en Consolidación y Nuevo Desarrollo

El proyecto en cuestión se encuadra dentro de la clasificación de uso residencial (R2) según lo establecido en el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS (Plan de Uso y Gestión del Suelo)) del cantón Riobamba. Dicho plan permite el desarrollo de actividades económicas y la creación de equipamientos de nivel barrial y zonal en zonas residenciales. En cuanto al coeficiente de ocupación del suelo (COS) en planta baja, éste representa el 48,23% del 60% establecido por el Plan de Ordenamiento Territorial de Riobamba, cumpliendo con las especificaciones correspondientes. Este aprovechamiento del espacio de construcción permite ofrecer amplias áreas que brindan confort al cliente.

4.4.2 Coefficiente de Utilización del Suelo (CUS Coeficiente de Utilización del Suelo)

El coeficiente de utilización del suelo es la proporción que equivale al número de veces que se puede construir el área total de la obra en el terreno. Dicho de otro modo, es la relación que existe entre el área total de construcción en todas las plantas de la edificación, y la superficie total del terreno. De misma manera que el COS, este coeficiente se lo determina en base a las regulaciones de la municipalidad de Riobamba, y es indispensable para tener un control en el número de plantas o pisos que una edificación puede tener, dependiendo el lugar donde se la construya. El CUS del proyecto representa el 136,76 %, siendo un valor de baja intensidad de utilización del suelo ya que su altura no es gran dimensión al ser casas de 3 plantas.

4.4.3 Cuadro de Áreas

“El Área Bruta (Total) Urbanizable: Corresponde al área total del predio a urbanizarse”.
(Consejo Metropolitano de Quito, 2008)

El área del predio donde se construirá el conjunto habitacional “Los Girasoles” es de 314 m² y está dividida en diferentes categorías según el Consejo Metropolitano de Quito de 2003.

El área bruta urbanizable es la totalidad del terreno a urbanizar. El área no computable se refiere a las partes del terreno que no son habitables, como escaleras, ascensores, bodegas y estacionamientos, y en este caso corresponde a 60,34 m², que es el espacio de parqueaderos y acceso al conjunto.

El área bruta construida es la suma de todos los espacios que se encuentran sobre el nivel del terreno, que en el caso de Los Girasoles es de 446,21 m², incluyendo las viviendas y áreas verdes. Finalmente, el área útil construida da como resultado 506,55 m².

Tabla 12:Área total de Construcción Conjunto los Girasoles

CUADRO DE AREAS			
Descripción	Unidad	Área (m2)	Área Total (m2)
Casa Tipo			
Planta Baja	3	50,8	152,4
Planta Alta 1	3	54,47	163,41
Planta Alta 2	3	38,22	114,66
Área Total de Construcción			430,47

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023}}

Tabla 13:Resumen de Áreas Conjunto los Girasoles

RESUMEN DE AREAS						
Descripción	Unidad	Área (m2)	Área Total	Área No Computable (m2)	Área Bruta	Área Útil (m2)
Área Bruta Urbanizable = 640 m2						
Parqueaderos	3	19	57	57		
Área de Acceso Peatonal	1	3,34	3,34	3,34		
Areas Verdes	1	15,74			15,74	
Área de Construcción	3	143,49	430,47		430,47	
TOTAL				60,34	446,21	506,55

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

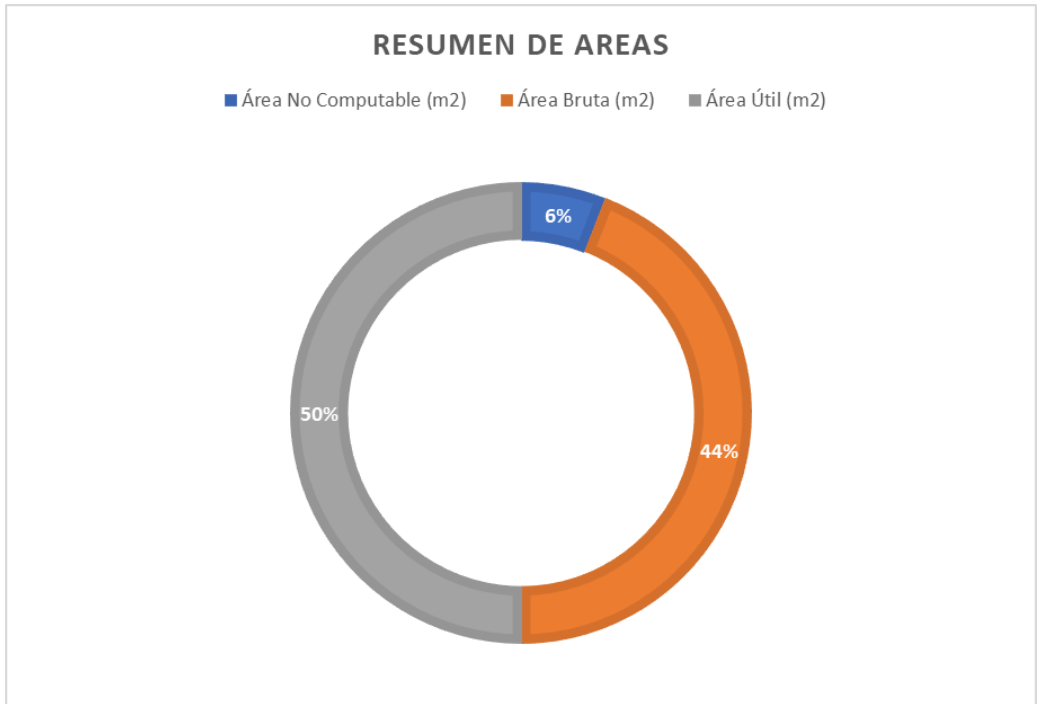


Ilustración 11;Resumen de Áreas

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

Como se puede observar se ha aprovechado de manera óptima el terreno rigiéndose a las regulaciones impuestas por el municipio de Riobamba. Teniendo 6% de Áreas no computables, indicándonos así que los espacios están bien distribuidos, satisfaciendo los requerimientos de la obra y del cliente.

4.4.4 Análisis del cumplimiento del IRM

REGULACIONES	LOTE MINIMO m2	COS %	CUS%
IRM	314,06	60,00	N.E
PROYECTO	200	48,23	136,76
CUMPLE	SI	SI	SI

Ilustración 12:Análisis del cumplimiento del IRM

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

4.4.5 APROVECHAMIENTO

El desarrollo residencial Los Girasoles se ajusta de manera adecuada a las regulaciones establecidas en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Riobamba, en lo que se refiere a la ocupación y utilización del suelo. De acuerdo con la clasificación de la tabla del Libro I y II del régimen del Suelo del PDOT de Riobamba, el proyecto presenta una intensidad media en cuanto a la ocupación del suelo, y una baja intensidad de utilización de este.

Tabla 14: Intensidad de COS y CUS según Porcentaje (Municipio de Riobamba, 2020).

Coeficiente de Ocupación de Suelos (COS)	
Valor %	Incidencia
70-100	Alta Intensidad de Ocupación del Suelo
40-69	Mediana Intensidad de Ocupación del Suelo
Menores a 39	Baja Intensidad de Ocupación del Suelo
Coeficiente de Ocupación de Suelos (CuS)	
Valor %	Incidencia
Mayores a 300	Alta Intensidad de Utilización del Suelo
150-299	Mediana Intensidad de Utilización del Suelo
Menores a 150	Baja Intensidad de Utilización del Suelo

4.4.6 Planos Arquitectónicos

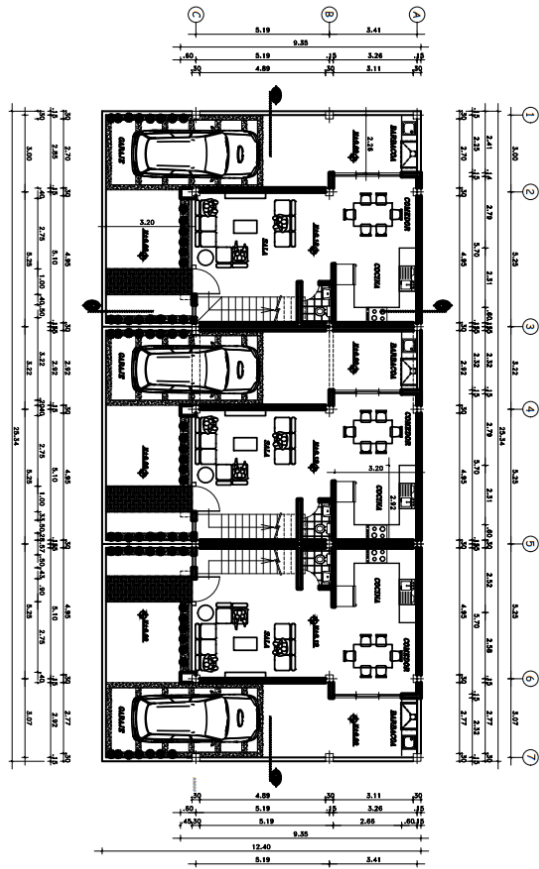


Ilustración 15: Plano Arquitectónico Planta Baja

PLANTA BAJA N+0.18 CASAS 1,2Y3
ESCALA 1:100

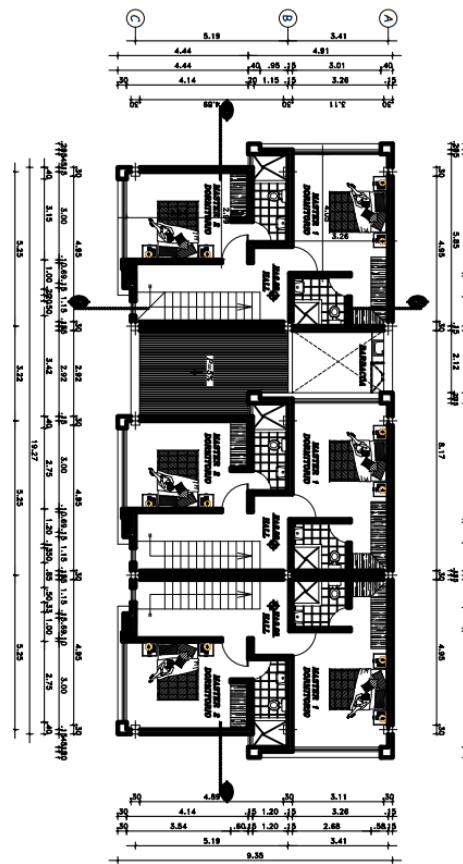


Ilustración 13: PLANO ARQUITECTÓN.
1

PLANTA ALTA N+2.88 CASAS 1,2Y3
ESCALA 1:100

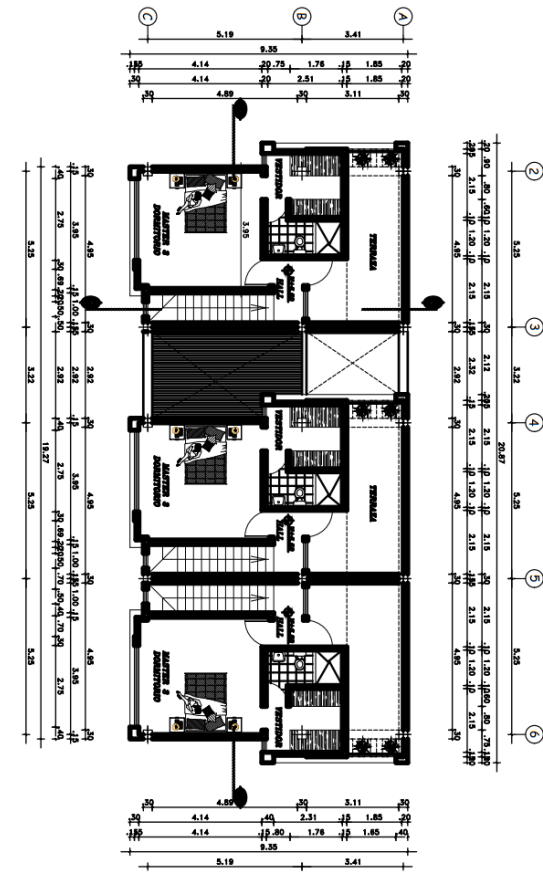


Ilustración 14: PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA ALTA 2

PLANTA ALTA N+5.58 CASAS 1,2Y3
ESCALA 1:100

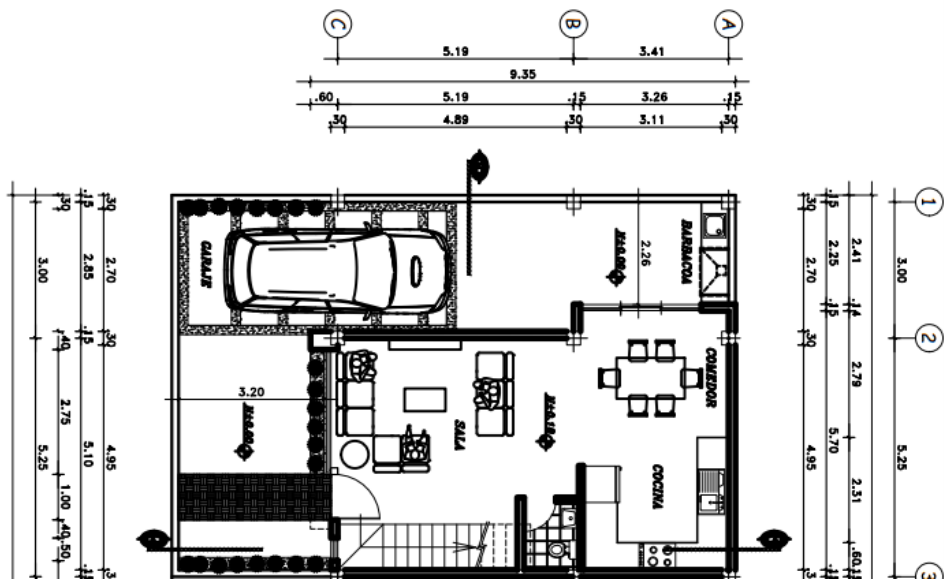


Ilustración 17: PLANO ARQUITECTÓNICO PLANTA BAJA CASA TIPO

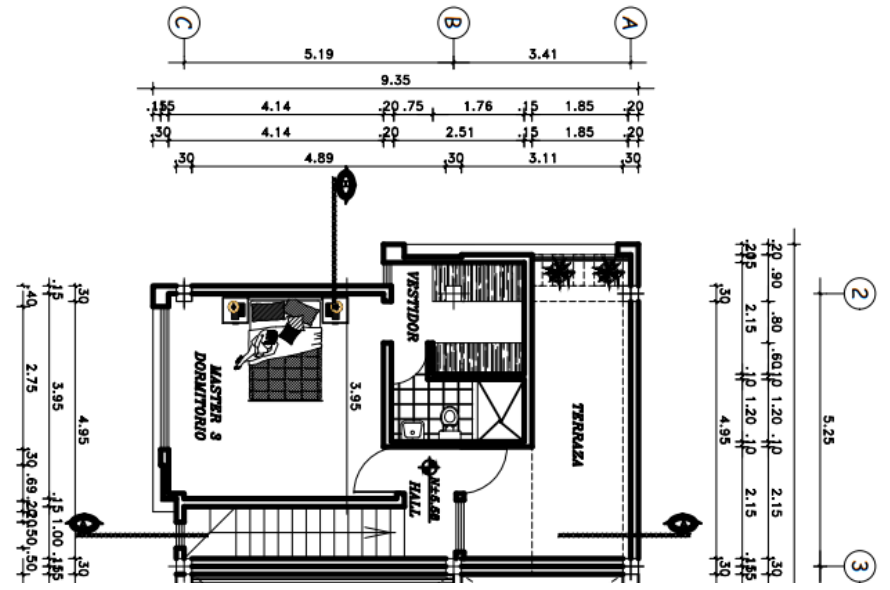


Ilustración 16: Plano Arquitectónico Planta Alta 1 Casa Tipo

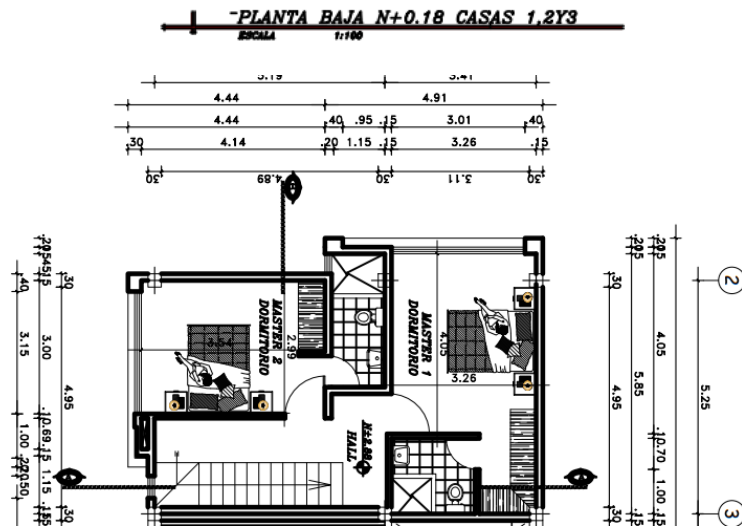


Ilustración 18: Plano Arquitectónico Planta Alta 2 Casa Tipo



4.4.7 Renders



Ilustración 20:Render Fachada calle Rio Camara



Ilustración 19:Render interior vivienda



Ilustración 23:Render interior de la vivienda



Ilustración 24:Render interior de la vivienda

Plano estructural:

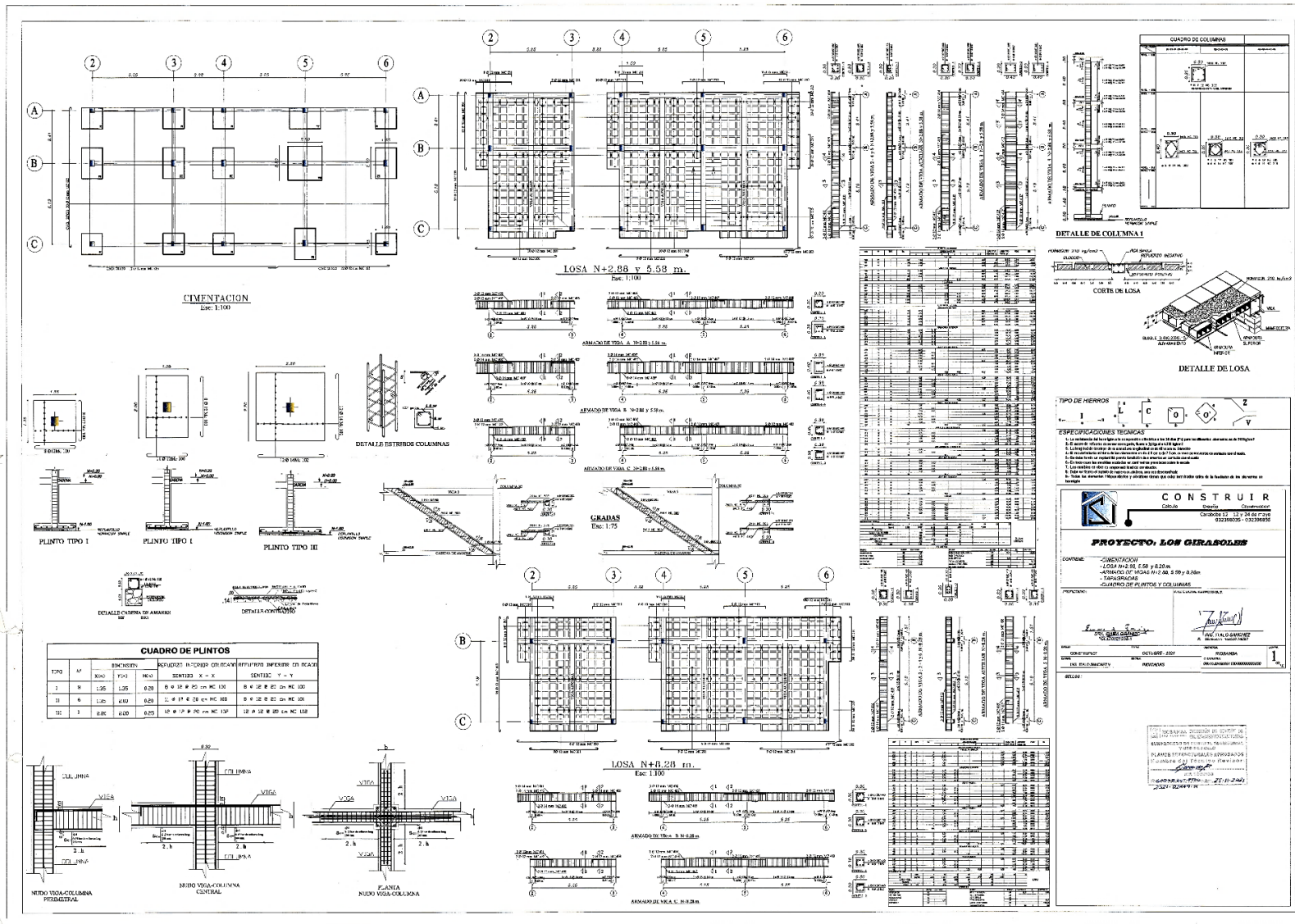


Ilustración 25: Plano Estructural

Plano instalaciones eléctricas (Estructuras existentes y acometidas)

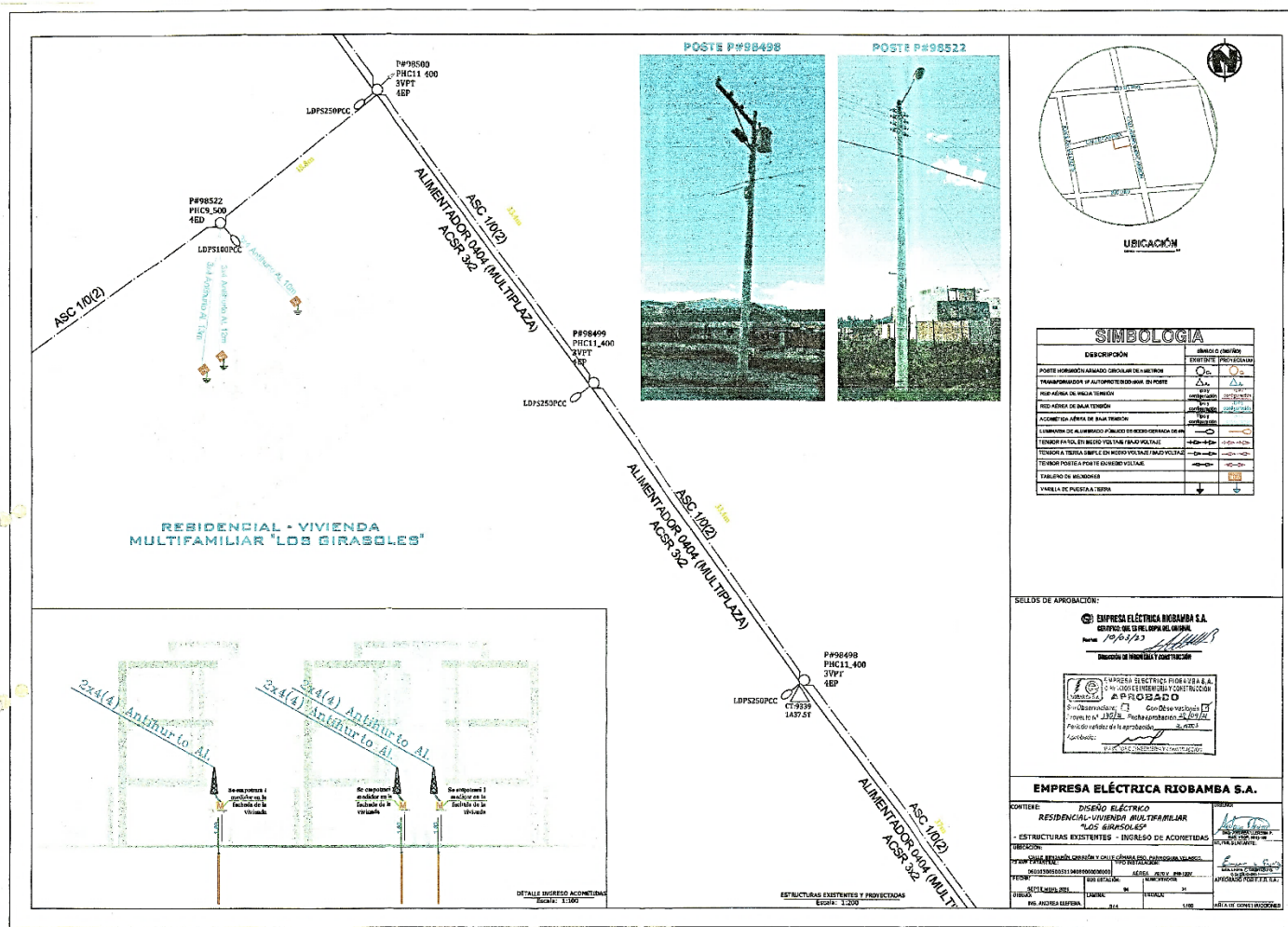


Ilustración 27: Plano instalaciones Eléctricas(estructuras existentes y acometidas)

Plano instalaciones hidrosanitarias Alcantarillado Sanitario

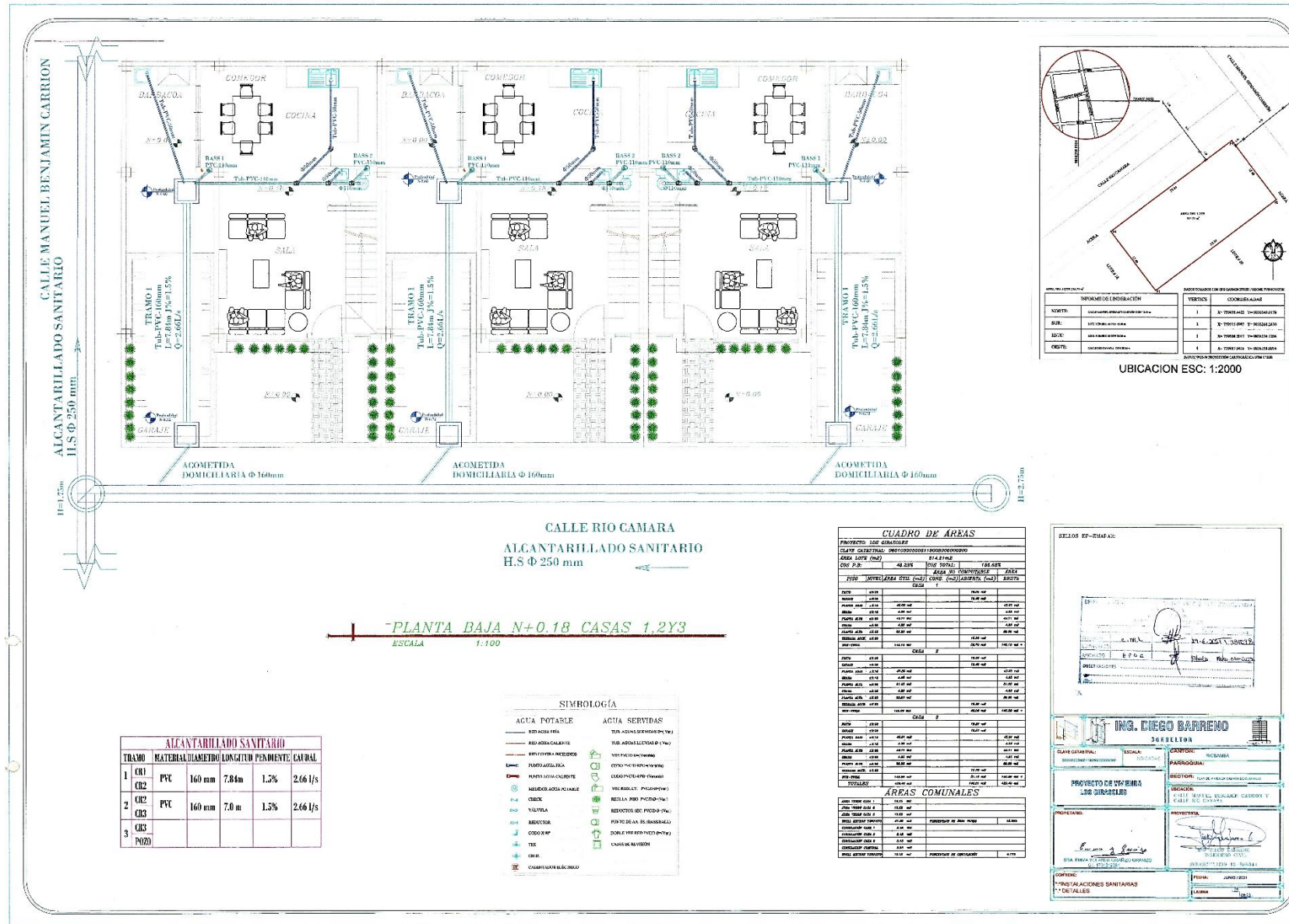


Ilustración 29: Plano instalaciones hidrosanitarias Alcantarillado Sanitario

Plano instalaciones hidrosanitarias Bajantes

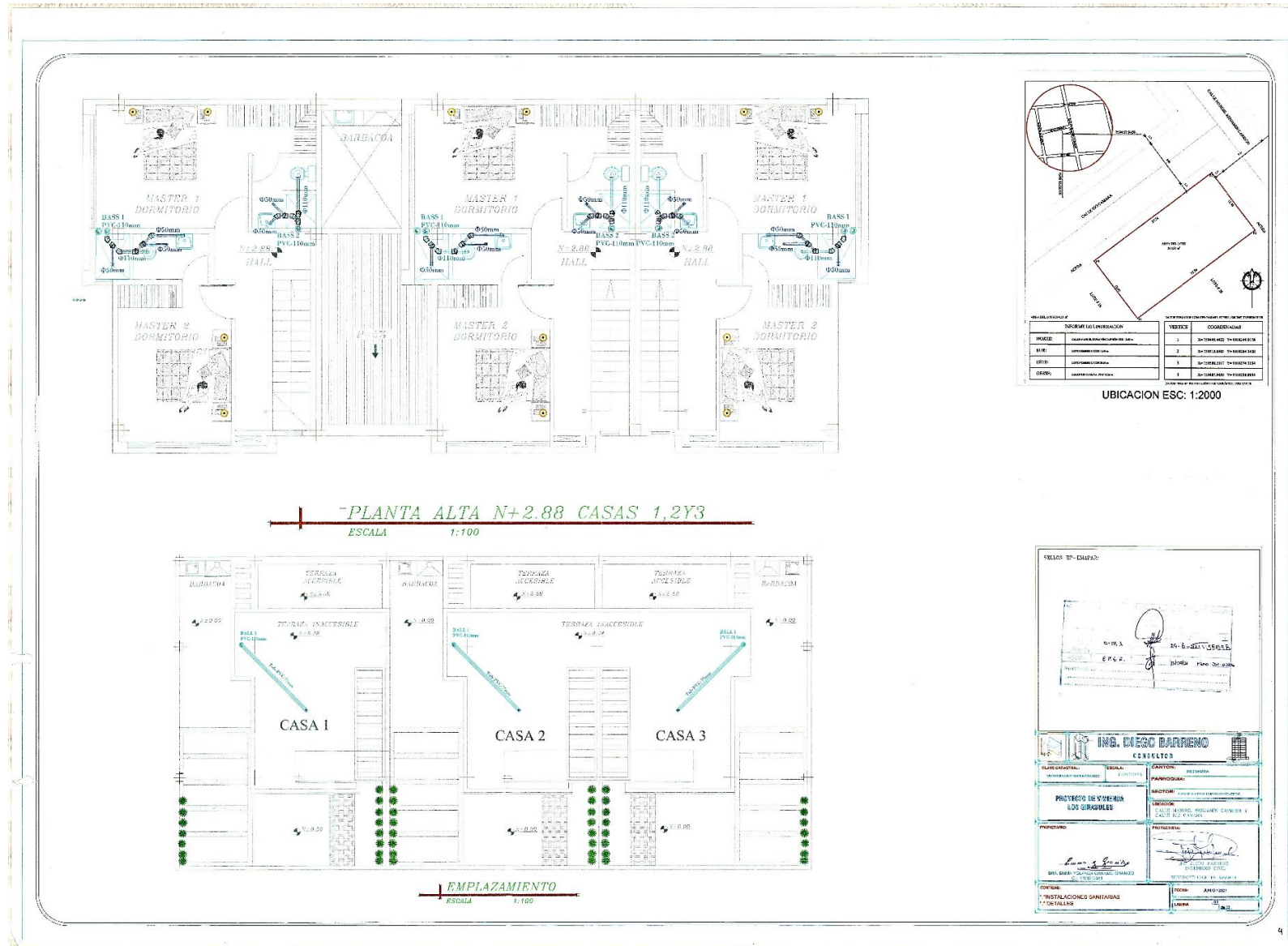


Ilustración 30: Plano instalaciones hidrosanitarias Bajantes

Plano instalaciones hidrosanitaria alcantarillado Pluvial

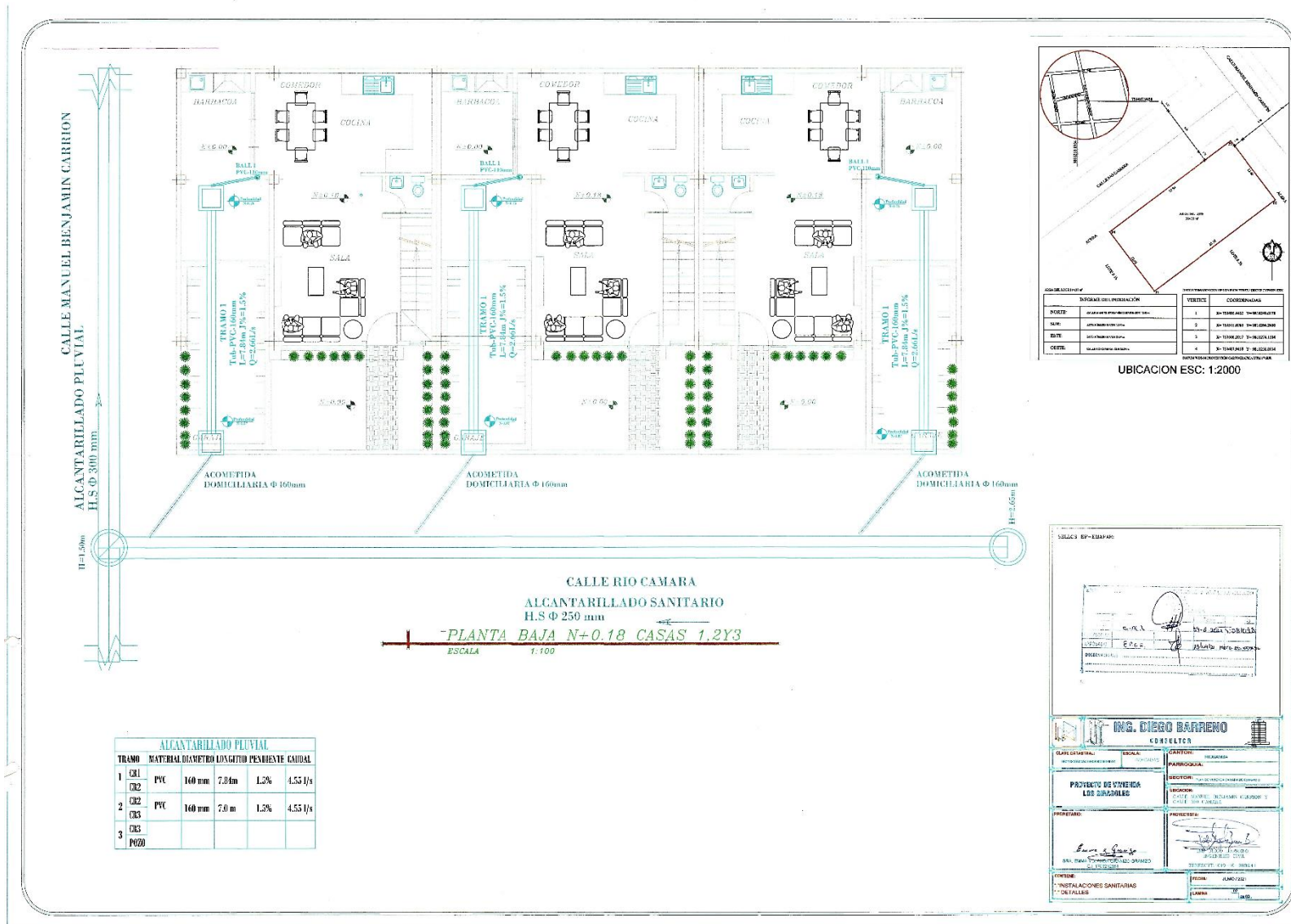


Ilustración 31: Plano instalaciones hidrosanitaria alcantarillado Pluvial

4.4.8 Análisis de aplicación de la NEC en sistemas constructivos

Según la NEC (2017) la estructura Aporticada con vigas Banda cumple con los requisitos de la norma ecuatoriana de la construcción en varios aspectos clave. En primer lugar, las dimensiones mínimas de las columnas, que son de 30 centímetros, aseguran una columna fuerte capaz de soportar las cargas verticales de manera adecuada. Además, las vigas, con dimensiones de 30x30 centímetros y colgadas, proporcionan resistencia a corte y punzonamiento, lo cual es fundamental para la estabilidad estructural.

Se ha prestado especial atención a la distancia entre estribos para controlar la flexión de las columnas. Esta medida contribuye a limitar las deformaciones y asegurar la integridad de las columnas ante cargas de flexión. Además, aunque las luces más grandes alcanzan los 5,25 metros, la estructura cuenta con vigas secundarias las cuales contribuyen a una mejor distribución de las cargas y refuerzan la resistencia de la estructura en su conjunto.

Un elemento importante para el control de la flexión en la estructura es la utilización de vigas banda las cuales se colocan en los bordes de losas o entre las vigas principales para proporcionar rigidez adicional y controlar los esfuerzos de flexión en la estructura. Su utilización es esencial para mejorar la capacidad de la estructura en términos de resistencia a la flexión y garantizar su estabilidad.

En resumen, la estructura aporticada cumple con los requisitos establecidos por la NEC (2017) en Ecuador, al contar con columnas de dimensiones mínimas, vigas colgadas y cuidar la distancia entre estribos para controlar la

flexión de las columnas. Además, se han utilizado vigas secundarias y vigas banda para reforzar la estructura y cumplir con los criterios de resistencia a corte y punzonamiento, así como controlar la flexión. Esto garantiza la estabilidad y seguridad de la estructura en línea con los estándares

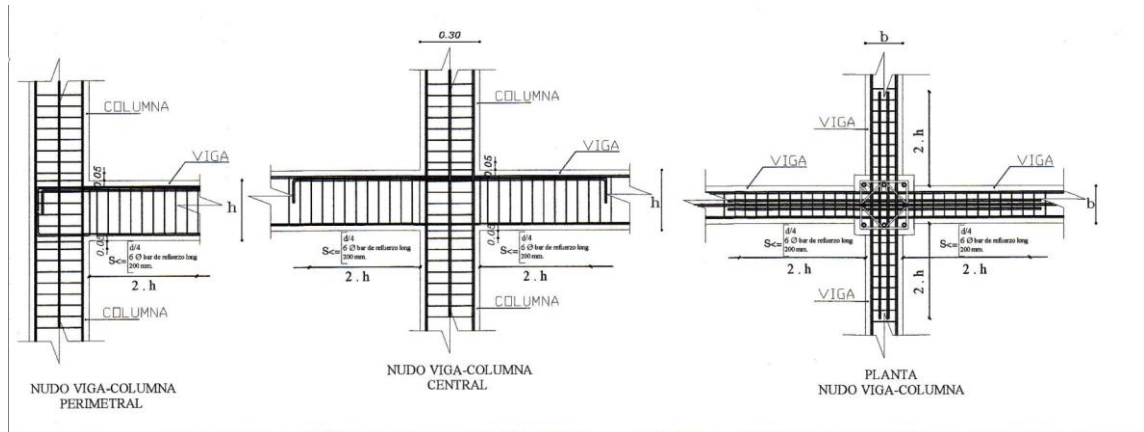


Ilustración 32: Nudo Viga Columna (perimetral, central, Nudo viga columna)

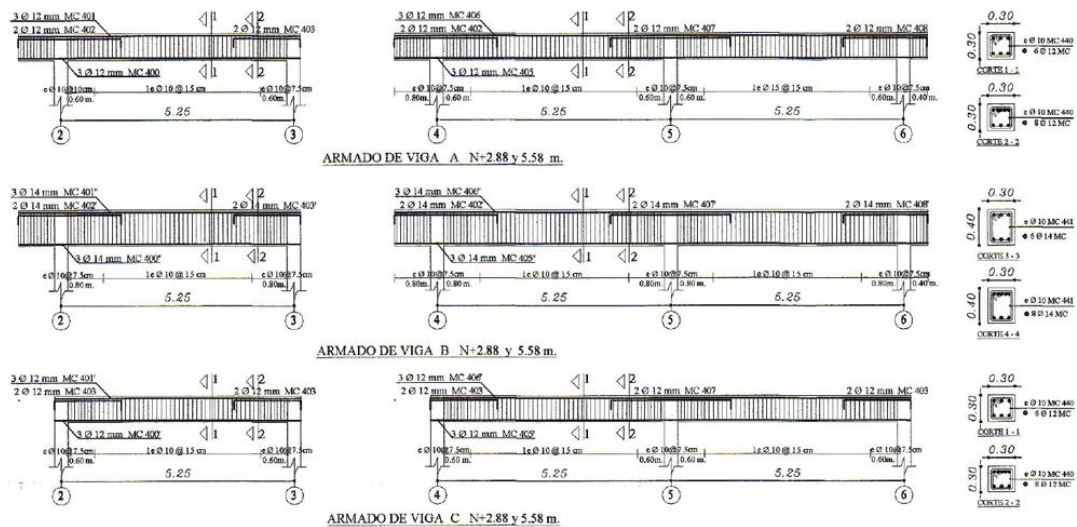


Ilustración 33: Armado de vigas

5 CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE COSTOS

5.1 Descripción general de los costos

Se llevará a cabo un análisis de los costos relacionados con el conjunto habitacional "Los Girasoles". Se describirán y desarrollarán los costos asociados con la mano de obra, la maquinaria y el equipo de construcción, los materiales, los costos directos e indirectos, los costos del terreno y los acabados. A partir de esta información se determinará el presupuesto y el cronograma para la ejecución del proyecto.



Ilustración 34: Costos Totales del Proyecto Desglosados

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

5.2 Información Preliminar

Para efectuar un análisis de costos adecuado, es imprescindible contar con información preliminar precisa, la cual incluye los planos arquitectónicos y de ingenierías además de las especificaciones técnicas del proyecto, los precios unitarios de la mano de obra, los materiales y la maquinaria.

Para calcular el costo de la mano de obra, se tomó en cuenta la información proporcionada por la Contraloría General del Estado (2023) que regula los salarios de la mano de obra en la industria de la construcción. A partir de los sueldos unificados mensuales, se determinó el salario real horario de los trabajadores tomando en consideración factores tales como la Remuneración Básica Unificada Mínima, los días no trabajados (incluyendo sábados y domingos, vacaciones y fiestas cívicas) y los días trabajados.

Es importante destacar que, a pesar de que el fondo de reserva se estipula que se pagará por cada año completo de servicio, en el sector de la construcción se debe pagar un monto proporcional a los días trabajados debido a que, en muchos casos, los contratos se establecen por obra y así lo regula la

Contraloría General del Estado(2023). Con base en esta información, se ha generado una tabla de salarios reales que se presenta a continuación:

Tabla 15: Salarios mínimos por ley 2022(CAMICON)

Salarios

Salarios

en dólares - 2022

SALARIOS MÍNIMOS POR LEY

CATEGORÍAS OCUPACIONALES	SUELDO UNIFICADO	DÉCIMO TERCERO	DÉCIMO CUARTO	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL REAL	COSTO HORARIO		
Remuneración básica unificada mínima Construcción y servicios técnicos y arquitectónicos	425.00							Jornada diurna	Jornada nocturna	
								6h00 - 19h00	19h00 - 6h00	
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2 (PRIMERA Y SEGUNDA CATEGORÍA)										
PRIMERA Y SEGUNDA CATEGORÍA	Peón	\$ 436.05	436.05	425.00	635.76	436.05	7,165.46	30.62	3.83	4.79
	Ayudante de Albañil	\$ 436.05	436.05	425.00	635.76	436.05	7,165.46	30.62	3.83	4.79
	Ayudante de Carpintero	\$ 436.05	436.05	425.00	635.76	436.05	7,165.46	30.62	3.83	4.79
	Ayudante de Electricista	\$ 436.05	436.05	425.00	635.76	436.05	7,165.46	30.62	3.83	4.79
	Ayudante de Fierro	\$ 436.05	436.05	425.00	635.76	436.05	7,165.46	30.62	3.83	4.79
	Ayudante de Plomero	\$ 436.05	436.05	425.00	635.76	436.05	7,165.46	30.62	3.83	4.79
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2										
TERCERA CATEGORÍA	Ayudante de maquinaria	\$ 448.68	448.68	425.00	654.18	448.68	7,360.70	31.46	3.93	4.91
	Albañil	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Operador de equipo liviano	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Pintor	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Pintor de exteriores	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Pintor empapelador	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Fierro	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Carpintero	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Encofrador o carpintero de ribera	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Plomero	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Electricista o instalador de revestimiento en general	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Ayudante de perforador	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Cadenero	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Mampostero	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Enlucidor	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Hojalatero	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Técnico liniero eléctrico	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
	Técnico en montaje de subestaciones	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84
Técnico electromecánico de construcción	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84	
Obrero especializado en la elaboración de prefabricados de hormigón	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84	
Parqueteros y colocadores de pisos	\$ 441.73	441.73	425.00	644.04	441.73	7,253.26	31.00	3.87	4.84	
Técnico obras civiles	\$ 467.44	467.44	425.00	681.53	467.44	7,650.69	32.70	4.09	5.11	
Maestro de Obra	\$ 467.45	467.45	425.00	681.54	467.45	7,650.84	32.70	4.09	5.11	
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1										
QUINTA CATEGORÍA	Maestro eléctrico/liniero/subestaciones	\$ 492.49	492.49	425.00	718.05	492.49	8,037.91	34.35	4.29	5.36
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	\$ 492.49	492.49	425.00	718.05	492.49	8,037.91	34.35	4.29	5.36
	Maestro soldador especializado (En Construcción- Estr. Oc.C1)	\$ 492.49	492.49	425.00	718.05	492.49	8,037.91	34.35	4.29	5.36
ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3										
Inspector de obra	\$ 493.34	493.34	425.00	719.29	493.34	8,051.05	34.31	4.30	5.38	
Supervisor eléctrico general / Supervisor sanitario general	\$ 493.34	493.34	425.00	719.29	493.34	8,051.05	34.31	4.30	5.38	
ESTRUCTURA OCUPACIONAL B1										
Ingeniero eléctrico	\$ 494.61	494.61	425.00	721.14	494.61	8,070.68	34.49	4.31	5.39	
Ingeniero civil (Estructural, Hidráulico y Vial)	\$ 494.61	494.61	425.00	721.14	494.61	8,070.68	34.49	4.31	5.39	
Residente de Obra	\$ 494.61	494.61	425.00	721.14	494.61	8,070.68	34.49	4.31	5.39	
LABORATORIO										
Laboratorista (En Construcción- Estr. Oc. C1)	\$ 492.49	492.49	425.00	718.05	492.49	8,037.91	34.35	4.29	5.36	
TOPOGRAFÍA										
Topógrafo (En Construcción- Estr.Oc.C1)	\$ 492.49	492.49	425.00	718.05	492.49	8,037.91	34.35	4.29	5.36	
DIBUJANTES										
Dibujante (En Construcción- Estr.Oc.C2)	\$ 467.44	467.44	425.00	681.53	467.44	7,650.69	32.70	4.09	5.11	

100

camicon.ec

5.3 Análisis costos de incidencia del terreno

El conjunto habitacional “Los Girasoles” tiene un área de 314,21 con una capacidad de 3 viviendas con una distribución adecuada. El terreno está ubicado en el sector norte de Riobamba en las calles Benjamín Carrión y Rio Camara, se encuentra con todos los servicios por lo que no se consideran costos de urbanización. El terreno fue adquirido en el primer mes utilizando los propios recursos del constructor.

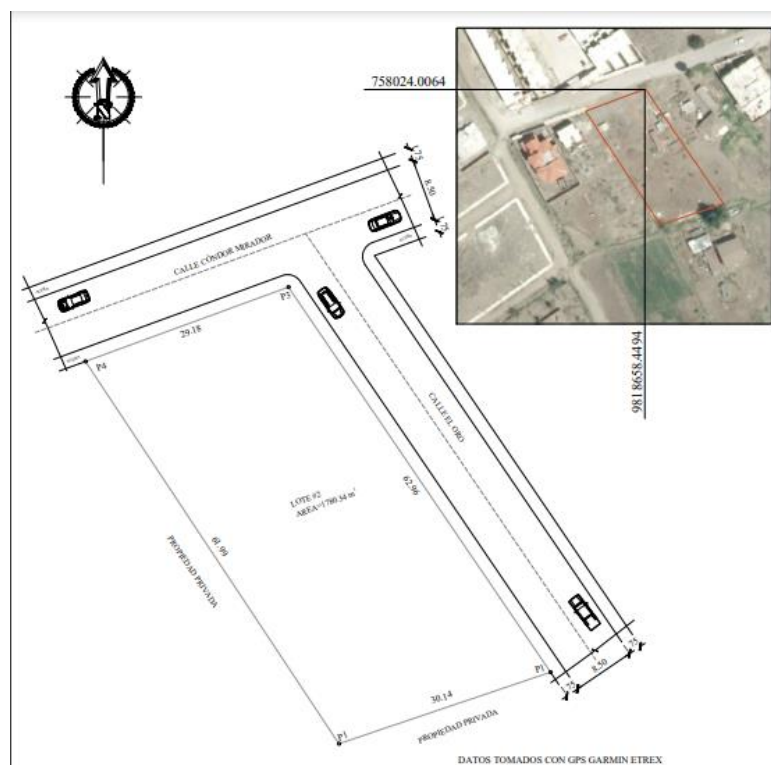


Ilustración 35: Planimetría del proyecto

COSTOS DE INCIDENCIA DEL TERRENO		
TERRENO	\$57,000.00	100%
COSTOS DE URBANIZACIÓN	0	-

Tabla 16: Costo representativo de incidencia del terreno

5.3.1 Ficha de avalúo del terreno

INFORME DE AVALÚO DE BIEN INMUEBLE PARA CRÉDITO HIPOTECARIO			
DATOS DE UBICACIÓN DEL INMUEBLE			
DIRECCIÓN:	Parroquia Velasco, Sector San Miguel de tapi, Urbanización cámara de la construcción, lote de terreno No 19 de la manzana B(según documentación legal) y en sitio urbanización cámara de la construcción, Calle Benjamín Carrión, Lote No 19 y Río Cámara	Lote #	19
		Manzana:	B
		Sector / Barrio:	Urbanización plan de la vivienda de la cámara de com
		PARROQUIA	VELASCO
		CANTON	Riobamba
Clave Catastral:	06-01-03-005-005-119-008-000-000-000	No. Predio	*6337*
Datos de Localización del Inmueble:	Coordenadas Geográficas: Latitud -1.6428004843554922, Longitud -78.66762683829671		PROVINCIA
		PAIS	ECUADOR
CARACTERISTICAS URBANAS DEL SECTOR			
ANÁLISIS DEL ENTORNO FÍSICO - SOCIAL Y ECONÓMICO:			
INFRAESTRUCTURA SECTOR:		CLASIFICACION DE USO DE SUELO (ZONIFICACIÓN MUNICIPAL)	
Vías de Acceso Principal	<input checked="" type="checkbox"/> Río Camara	Residencial:	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial: <input type="checkbox"/>
Vías de Acceso Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/> Benjamín Carrión	Comercial:	<input type="checkbox"/> Gestión: <input type="checkbox"/>
Transporte Público	<input checked="" type="checkbox"/> Bus, aproximadamente a 500m	Agrícola:	<input type="checkbox"/> Protección Ecológica: <input type="checkbox"/>
Alumbrado Público	<input checked="" type="checkbox"/> Red Pública	Histórica:	<input type="checkbox"/>
Energía Eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/> 0 (m)	NIVEL o GRADO DE CONSOLIDACION URBANA	
Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/> 0 (m)	Alta	<input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>
Agua Potable	<input checked="" type="checkbox"/> 0 (m)	NIVEL o ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO:	
Redes Telefónicas	<input checked="" type="checkbox"/> Red pública	Alto	<input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Popular <input type="checkbox"/>
Internet	<input checked="" type="checkbox"/> Red pública	DENSIDAD POBLACIONAL:	
Aceras	<input checked="" type="checkbox"/> Hormigón	Alto	<input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>
Bordillos	<input checked="" type="checkbox"/> Hormigón	CONDICIÓN DE VIA:	
		Asfaltada	<input type="checkbox"/> Lastrada <input type="checkbox"/> Empedrada <input type="checkbox"/>
		ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD:	
		Peatonal	<input type="checkbox"/> Vehicular - Peatonal <input checked="" type="checkbox"/>
			Adoquín <input checked="" type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/>
SERVICIOS PUBLICOS Y EQUIPAMIENTO URBANO:		SEGURIDAD, RIESGOS Y CONFLICTOS DE CONVIVENCIA	
Cómo referencias inmediatas al inmueble se encuentran en la Urbanización cámara de la construcción en el sector norte de la ciudad.		No se detectan riesgos de origen natural o de seguridad en la zona, este dato se toma del análisis del Mapa de Riesgos de la ciudad de Riobamba	



FACHADA FRONTAL DEL BIEN INMUEBLE

CARACTERÍSTICAS PANORAMICAS: Cuenta con vista hacia la calle del sector la interna y la principal.

COMENTARIOS Y CONSIDERACIONES ADICIONALES:

DEL CONJUNTO: El sector donde se implanta el terreno es la Parroquia Velasco, sobre la calle Benjamín Carrión Lote No 19 de la manzana B y Calle Rio camara, mismo que tiene un área de 314.06m2 según sitio, levantamiento y resolución y escrituras.

Frente al terreno existen las conexiones para el agua potable, energía eléctrica y sistema de alcantarillado, el mismo se ubica en la calle principal.

DE LA EDIFICACIÓN EN ANALISIS: Sobre el lote de terreno antes mencionado no se observa construcción alguna, ni cerramiento.

AVALUO DEL TERRENO

AREA DE TERRENO	314.06 m ²
VALOR UNITARIO	US\$ 198.08/m ²
VALOR COMERCIAL DEL TERRENO o DE MERCADO	\$ 62,208.26
VALOR COMERCIAL AJUSTADO o de REALIZACION DEL TERRENO	\$ 57,853.68

SUMA DE AVALUOS

VALOR COMERCIAL DE EDIFICACIONES	\$ 0.00
VALOR COMERCIAL DE OBRAS ADICIONALES	\$ 0.00
VALOR COMERCIAL DEL TERRENO	\$ 62,208.26
1. VALOR COMERCIAL TOTAL o DE MERCADO	\$ 62,208.26
2. VALOR DE REPOSICIÓN o FÍSICO DE LA CONSTRUCCION (Valor de Reposición de Edificaciones y Áreas Adicionales Total)	\$ 0.00
VALOR COMERCIAL AJUSTADO o de REALIZACION TOTAL	7% \$ 57,853.68
3. VALOR DE CAPITALIZACIÓN o RENTA:	NO APLICA

CALIFICACION DE LA PLUSVALIA DEL SECTOR	<i>Alta</i> <input type="checkbox"/>	<i>Media</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Baja</i> <input type="checkbox"/>	
CALIFICACION ESTADO DE LA GARANTIA	<i>Satisfactoria</i> <input type="checkbox"/>	<i>Aceptable</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Deficiente</i> <input type="checkbox"/>	
EXPECTATIVA ECONOMICA DEL INMUEBLE	<i>Creciente</i> <input type="checkbox"/>	<i>Estable</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Decreciente</i> <input type="checkbox"/>	
FACTIBILIDAD COMERCIAL	<i>a) 0 meses a 3 meses / INMEDIATA</i> <input type="checkbox"/>	<i>b) 3 meses a 6 meses / MEDIATA</i> <input type="checkbox"/>	<i>c) 6 meses a 9 meses / LARGO</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>d) 9 meses en adelante / INCIERTO</i> <input type="checkbox"/>

5.4 Costos directos

Los costos directos, tal como sugiere su nombre, se refieren a todos aquellos que están vinculados directamente con la construcción de la obra, es decir, que se hallan presentes físicamente en ella. En el caso de las seis viviendas, su área total de construcción es de 506,44 m², incluyendo la casa tipo de 143,49 m² y su correspondiente terraza accesible, además de un parqueadero por vivienda.

Gracias a las herramientas de las que se dispone, tales como los volúmenes de obra, especificaciones, planos arquitectónicos y estructurales, se ha podido determinar el costo total de la obra gris, que asciende a \$82.788,5834 USD. Es importante destacar que este valor no contempla los costos indirectos (correspondientes al 12% del valor de la obra gris) ni tampoco el costo de los acabados, los cuales se han calculado de manera independiente.

Tabla 17: Cantidades de obra

Cantidades de Obra				
TRABAJOS PRELIMINARES	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Precio Total
REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m ²	187,37	0,73	136,78
Desalojo de escombros	m ³	38,00	4,03	153,14
Relleno y Compactación	m ³	22,10	15,47	341,89
CIMIENTOS				631,81
Excavación para plintos	m ³	56,99	6,72	382,97
Excavación para cimientos	m ³	11,83	6,72	79,50
Replanteo de plintos f'c= 140 kg/cm ²	m ³	1,76	95,00	167,20
ESTRUCTURA				629,67
Plintos de H,S f'c= 210 kg/cm ²	m ³	7,37	152,60	1124,66
Hormigón ciclópeo para cimientos f'c= 180 kg/cm ²	m ³	11,22	104,58	1173,39
Cadenas de f'c= 210 kg/cm ²	m ³	4,06	200,72	814,92
Columnas de f'c= 210 kg/cm ²	m ³	12,02	221,86	2666,76
Vigas de f'c= 210 kg/cm ²	m ³	11,56	233,86	2703,42
Bloque de Alivianamiento 0.15x0.20x0.40 para losa	u	1824,00	0,60	1094,40

Losa de entrepiso f'c= 210 kg/cm2	m3	27,11	231,34	6271,63
Escaleras de f'c= 210 kg/cm2	m3	3,62	231,34	837,45
Dinteles de f'c= 210 kg/cm2	kl	6,48	15,67	101,54
Acero de refuerzo Fy = 4200 kg/cm2	kg	10395,81	1,93	20063,91
MAMPOSTERIA				36852,08
Ladrillo mambron	m2	818,55	19,75	16166,36
ENLUCIDOS				16166,36
Horizontales	m2	516,03	7,93	4092,12
Verticales interiores exteriores	m2	1090,98	6,93	7560,49
INSTALACIONES AGUA				7560,49
Agua potable fría	pto	39,00	23,80	928,20
Agua potable caliente	pto	21,00	23,80	499,80
Acometida agua potable	ml	51,00	6,99	356,49
Instalación lavandería	u	3,00	65,00	195,00
Instalación Cisterna	pto	3,00	120,00	360,00
INSTALACIONES AGUA LLUVIA SERVIDAD				2339,49
Puntos de desagüe pvc Ø110 mm	pto	24,00	33,04	792,96
Puntos de desagüe pvc Ø75 mm	pto	15,00	23,32	349,80
Red exterior pvc 110 mm	ml	38,00	8,27	314,26
Caja de revisión (tapas) 0.60x0.60	uni	28,00	75,00	2100,00
Bajante de aguas servidas	ml	23,64	8,46	199,99
Bajante de aguas lluvias pvc Ø75 mm	ml	28,14	8,25	232,16
Canelones de aguas lluvias toll galvanizado		18,36	10,50	192,78
INSTALACIONES ELECTRICAS				4181,95
Acometida principal cable #8	ml	225,00	10,20	2295,00
Puntos de iluminación	pto	153,00	30,06	4599,18
Puntos de fuerza 110 v	pto	81,00	24,80	2008,80
Puntos de fuerza 220 v	pto	3,00	47,52	142,56
Instalación teléfono + acometida	pto	6,00	30,17	181,02
Instalación timbre incluye pvc liviano, alambre, accesorios	pto	3,00	30,00	90,00
Caja térmica 10 puntos suaré andina	uni	3,00	229,43	688,29
Antena de televisión (cable coaxial)	pto	12,00	27,48	329,76
TOTAL				151150,44

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

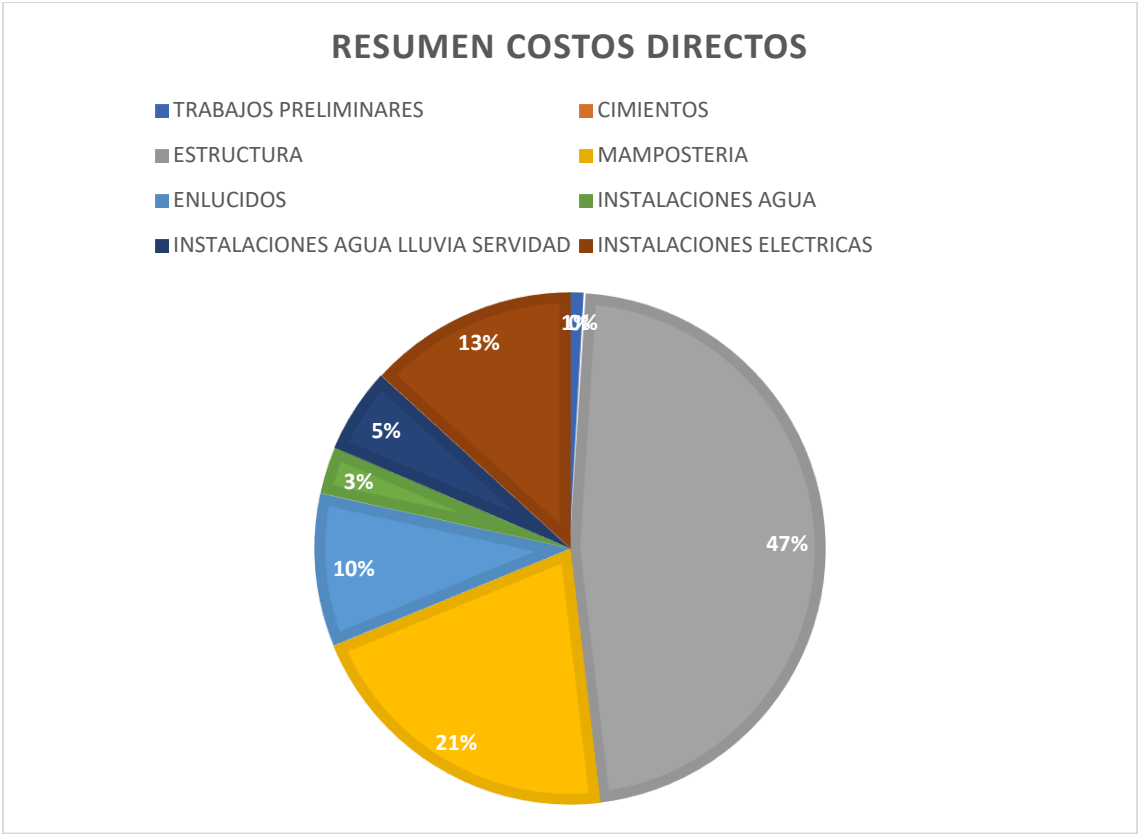


Ilustración 36: Resumen de costos directos del proyecto

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

5.4.1 Costos de Acabados

Los gastos asociados a los acabados se refieren a una vivienda modelo en particular, y se ha optado por emplear materiales de la mejor calidad y renombre en beneficio del cliente, tal como se muestra en la tabla que sigue a continuación:

Tabla 18: Presupuesto de acabados

PRESUPUESTO DE ACABADOS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Precio Total
Pisos				
Contrapiso piedra bola con recubrimiento plástico f'c= 180 kg/cm2	m2	146,40	13,63	1995,43
Masillado de pisos	m2	409,02	5,24	2143,26
Piso flotante dormitorio máster	m2	175,42	17,79	3120,72
cerámica para pisos	m2	298,92	23,24	6946,90
Recubrimientos				
Azulejo color graiman 25, 44 Ágata Beige	m2	114,61	44,54	5104,73
Cubierta				
Entechado de policarbonato alveolar	m2	14,82	18,00	266,76
Carpintería				
0	u	15,00	121,74	1826,10
Puertas de MDF 0.90x2.10 para dormitorio	u	9,00	127,19	1144,71
Puertas de MDF 1.05x2.10 para exterior	u	3,00	257,57	772,71
Barrederas	ml	165,00	5,00	825,00
Closets melaminico duraplac recubierto con formica	m2	61,88	146,93	9092,03
Muebles de cocina bajos melaminico duraplac	ml	22,80	140,01	3192,23
Muebles de cocina altos melaminico duraplac	ml	17,94	167,51	3005,13
Campana extractora de olores cocina teka	u	3,00	420,00	1260,00
Cerrajería				
Cerradura principal viro	u	3,00	47,67	143,01
Cerraduras puertas interiores geo	u	9,00	24,02	216,18
Cerraduras puertas de baño geo	u	12,00	20,64	247,68
Puerta aluminio terraza	u	3,00	158,97	476,91
Aluminio vidrio				
Ventanas cedal tipo madera anodizado proyectable	m2	72,33	84,94	6143,71
Puerta corrediza dormitorio master cedal tipo madera	m2	19,95	158,97	3171,45
Aparatos Sanitarios				
Inodoro Fv Tischa Blanco	u	12,00	120,70	1448,40
Lavatorio bari pe pedestal blanco fd	u	12,00	95,00	1140,00
Mezcladora fv fiori leve 4"	u	9,00	41,91	377,19
Juego de ducha mezcladora fiori i leve cr fv	u	9,00	92,14	829,26
Accesorios para baño	u	12,00	60,00	720,00
Fregadero teka dos pozos teka 2cie 1.23x0.51	u	3,00	180,00	540,00

Fregadero de ropa 0.90x0.60	u	3,00	132,56	397,68
Juego monocromado 8" fv pico giratorio sobre Lavandin	u	3,00	174,68	524,04
Llaves fv angular θ 1/2"	u	30,00	8,50	255,00
Calefónn 26 lts. Instamatic a gas	u	3,00	430,00	1290,00
Bomba de presión 3/4 HP. Pedrolo con tanque presurizado 120 Gl	u	3,00	725,00	2175,00
Pintura				
De caucho exteriores - interiores cóndor permalatex	m2	1090,98	6,45	7036,82
Empaste interior	m2	695,25	5,60	3893,40
Empaste exterior	m2	516,03	5,60	2889,77
Cisterna 5 M3	u	3,00	1050,00	3150,00
Lavandería	u	3,00	125,00	375,00
Aceras exteriores	m2	43,17	20,00	863,40
TOTAL				78999,62

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

5.5 Costos indirectos

Los costos indirectos, necesarios para la realización de los trabajos de construcción, pero no presentes físicamente en el proyecto, se han clasificado en dos grandes categorías para su análisis: los Costos de Administración Central y los Costos por Gastos en Obra.

Los costos de administración central engloban los gastos en concepto de alquileres y amortizaciones, cargos administrativos y técnicos, depreciación y mantenimiento, gastos de licitación, impuestos y retenciones, materiales de consumo, promociones, suscripciones y afiliaciones, así como seguros.

El monto total correspondiente a cada una de estas subdivisiones se dividirá por la capacidad de construcción anual de la empresa, la cual en el caso de INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA TMG es de \$310000. De este modo, se obtendrá la tabla de costos indirectos por administración de obra:

Tabla 19: Costos de administración central

COSTOS ADMINISTRACIÓN CENTRAL				
I - ALQUILERES Y AMORTIZACIONES				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Alquiler Oficina	mes	0	70	0
Computadoras	mes	2	20	40
Pago agua	mes	1	5	5
Pago luz	mes	1	20	20
Pago teléfono, fax Correos	mes	1	20	20
TOTAL, I				85

II - CARGOS ADMINISTRATIVOS				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Secretarias	mes	1	480	480
TOTAL, II				480

III - CARGOS TECNICOS Y PROFESIONALES				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Contador	mes	1	250	250
Gerente General	mes	1	1.200,00	1.200,00
TOTAL, III				1.450,00

IV - DEPRECIACION Y MANTENIMIENTO				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Lápices borradores cuadernos	mes	1	5	5
Papel de computadoras	mes	1	5	5
Utilería	mes	1	5	5
Limpieza y mantenimiento oficina	mes	1	50	50
TOTAL, IV				65

V - GASTOS DE LICITACION				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNTARIO	TOTAL
Especificaciones Técnicas	mes	1	300	300
TOTAL, V				300

VI - IMPUESTOS Y RETENCIONES				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Impuesto a la renta	mes	1	500	500
TOTAL, VI				500

VII - MATERIALES DE CONSUMO				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Combustibles	mes	1	40	40
Copias	mes	1	10	10
Varios	mes	1	50	50
			TOTAL, VII	100

VIII - PROMOCIONES				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Publicidad	mes	1	300	300
			TOTAL, VIII	300

IX - SUSCRIPCIONES Y AFILIACIONES				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Colegios Profesionales	mes	1	16	16
Cámara de la construcción	mes	1		0
			TOTAL, IX	16

X - SEGUROS				
CONCEPTO	UNIDA D	CANTIDA D	P. UNITARIO	TOTAL
Vehículos	mes	1		0
			TOTAL, X	0

TOTAL, ANUAL= (I + II + III + IV + V + VI + VII + VIII + IX + X) * 12 meses	39.552,0
	0

Capacidad de construcción de la Empresa	310000
--	---------------

% COSTO INDIRECTO ADIMINISTRACION CENTRAL (OPERACIÓN)	12,76
--	--------------

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

RESUMEN COSTOS INDIRECTOS DE ADMINISTRACION CENTRAL

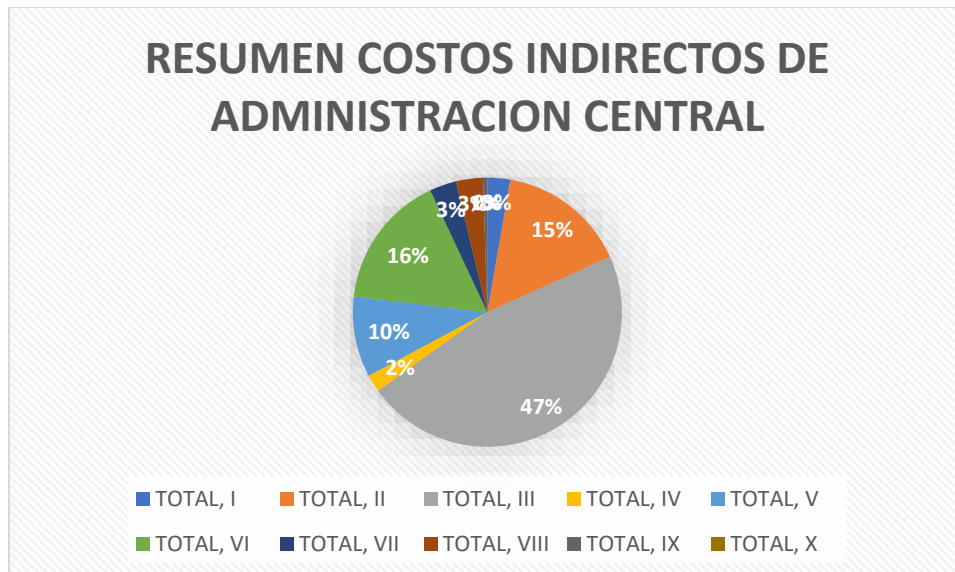


Ilustración 37: Resumen Costos Indirectos de Administración Central

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Los costos de administración central se relacionan con los gastos necesarios para llevar a cabo la construcción, pero que no están presentes físicamente en el proyecto. En este análisis, los costos de administración central se dividen en subdivisiones como:

- Cargos de Campo
- Construcción Provisional
- Financiamiento
- Fiscalización
- Fletes y Acarreos
- Garantías
- Gastos de Contratación
- Imprevistos
- Utilidad

De estos costos indirectos, los cargos técnicos y profesionales tienen la mayor incidencia, representando el 47% del valor total de \$39.552,00 USD.

Los costos por gastos en obra incluyen cargos de campo, construcción provisional, financiamiento, fiscalización, fletes y acarreos, garantías, gastos de contratación, imprevistos y utilidad. El municipio de Riobamba se hace cargo de los costos de fiscalización, por lo que no se ha agregado ningún valor a la tabla de costos por gastos en obra.

Tabla 20: Costos por gasto en obra

COSTOS POR GASTOS EN OBRA				
I - CARGOS DE CAMPO				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Gratificaciones	mes	1	50	50
Residentes	mes	1	450	450
			TOTAL, I	500
II - CONSTRUCCION PROVISIONAL				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Materiales	mes	1	120	120
			TOTAL, II	120
III -- FINANCIAMIENTO			TOTAL, III	2%
IV - FISCALIZACION			TOTAL, IV	0%
V - FLETES Y ACARREOS				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
Materiales				0
			TOTAL, V	0
VI - GARANTIAS			TOTAL, VI	0,50%
VII - GASTOS DE CONTRATACION			TOTAL, VII	0
VIII - IMPREVISTOS			TOTAL, VIII	1,00%
IX - UTILIDAD			TOTAL, IX	6,00%

TOTAL (I + II + IV + V + VII)	620
PLAZO (MESES)	6
TOTAL * PLAZO	3.720,00
COSTO DIRECTO	161788,199
TOTAL % (I + II + IV + V + VII)	2.29

TOTAL % (III + V+ VII + IX)	8,50%
------------------------------------	-------

TOTAL % INDIRECTO POR GASTOS DE OBRA	5,02%
---	-------

TOTAL % COSTOS INDIRECTOS	9,14%
----------------------------------	-------

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

5.6 Resumen de costos del proyecto

Tabla 21:Resumen de costos totales

	Costo	Porcentaje
Costo de incidencia del terreno	\$ 57,000.00	23.67%
costos directos	\$ 161,788.20	67.19%
costos indirectos	\$ 21,999.54	9.14%
total	\$ 240,787.74	100%

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

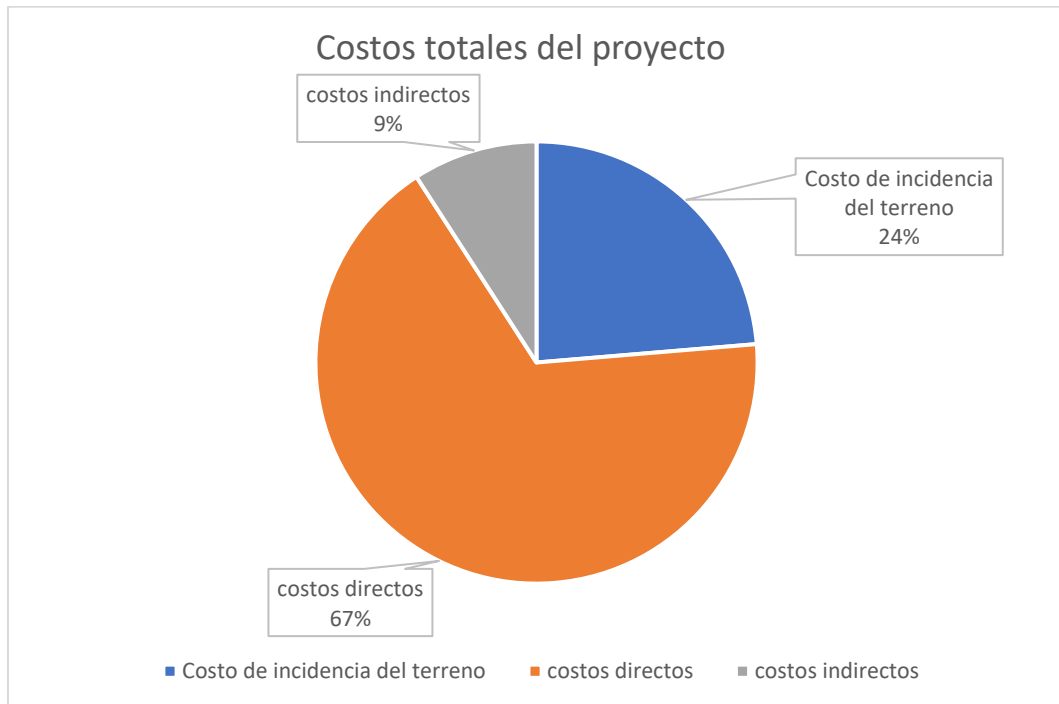


Ilustración 38:Porcentajes Costos del Proyecto

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

5.7 Costos Totales Sobre Área Útil y Área Bruta

El área total construida equivale a 506.55 m² y el área útil construida tiene 446.21 m², con un costo total de \$155,551,53 USD, correspondiendo \$57000 USD de costos de incidencia del terreno, 82,788.59 USD de costos directos y \$15,762.95 USD de costos indirectos.

Tabla 22: Costos por metro cuadrado área bruta

COSTOS TOTALES SOBRE EL ÁREA BRUTA		
Descripción	Unidad	Valor
Costos Totales	\$	240,878.74
Área Bruta	m ²	506.55
Costos por metro cuadrado	\$/m ²	475.53

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Sin embargo no todos los espacios son vendibles, por lo cual se determinó el costo por metro cuadrado de área útil:

Tabla 23: Costos por metro cuadrado área útil

COSTOS TOTALES SOBRE EL ÁREA UTIL		
Descripción	Unidad	Valor
Costos Totales	\$	240,878.74
Área Bruta	m ²	446.21
Costos por metro cuadrado	\$/m ²	539.83

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Se dispone de un área de venta de 446.21 m² que coincide con el espacio efectivo de la construcción. Debido a la ausencia de ascensores, bodegas o subsuelos, la superficie no computable se encuentra en la planta baja en forma de garaje y escaleras. El costo por metro cuadrado vendible es de \$539.83 aprovechando de manera óptima el espacio de venta y evitando un aumento significativo en el costo por metro cuadrado de área útil.

5.8 Planificación del proyecto

La planificación de la obra es una actividad esencial para el control financiero del proyecto, ya que permite la distribución de costos en un periodo determinado de tiempo, de acuerdo con la actividad a realizar. De esta forma, se garantiza la satisfacción de las necesidades de la obra sin afectar el presupuesto del proyecto.

En el caso del conjunto habitacional "Los Girasoles", el proyecto tendrá una duración total de 6 meses, siendo el último mes el plazo de entrega del proyecto y su correspondiente venta. El proceso de planificación inicia con la adquisición del terreno en el primer mes, seguido por la obtención de los permisos de construcción en los dos meses siguientes.

La construcción de la obra civil se llevará a cabo durante un periodo de 6 meses, con una sola etapa de ejecución y su duración dependerá del rendimiento de las cuadrillas encargadas de la obra. Los costos directos se planificarán de acuerdo con los rubros correspondientes a la construcción de la obra civil.

Por otro lado, la planificación de los costos indirectos se llevará a cabo de acuerdo con su ubicación y serán utilizados en el momento que sean requeridos. La promoción y venta del proyecto se realizará durante la duración total de la obra, finalizando dos meses antes de la entrega del proyecto, tiempo que se utilizará para el cierre de la obra.

Finalmente, el cierre y entrega del proyecto tendrá una duración de dos meses, durante los cuales se realizarán los trámites necesarios para entregar el inmueble al cliente con las debidas escrituras y permisos para que sea habitable.

5.9 Flujo de Costos Totales Mensuales y Acumulados

Tabla 24: Flujo de Costos Totales Mensuales y Acumulados

DESCRIPCION DEL RUBRO	MESES					
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
TRABAJOS PRELIMINARES						
REPLANTEO	136,78					
DESALOJO DE ESCOMBROS	153,14					
RELLENO Y COMPACTACION	341,89					
CIMIENTOS						
EXCAVACION DE PLINTOS	382,97					
EXCAVACION DE CIMIENTOS	79,50					
REPLANTILLO DE PLINTOS F'C =140 KG/CM2	169,10					
HORMIGON ARMADO EN:						
PLINTOS FC= 210 KG/CM2	1124,66					
HORMIGON CICLOPEO PARA PARA CIMIENTOS F'C = 180KG/CM2	1173,39					
CADENAS FC=210KG/CM2	814,92					
COLUMNAS FC=KG/CM2	2666,76					
VIGAS FC= 210KG/CM2	2703,42					
BLOQUES A DE ALIVIANAMIENTO 0,20X0,15X0,40 PARA LOSA	1094,40					
LOSA DE ENTREPISO FC=210KG/CM2		6271,63				
ESCALERAS FC= 210KG/CM2		837,45				
DINTELES FC= 210KG/CM2			101,54			
ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	14044,74	6019,17				
MAMPOSTERIA						
LADRILLO MAMBRON				16166,36		

ENLUCIDOS

HORIZONTALES				4092,12		
VERTICALES INTERIORES EXTERIORES				7560,49		

PISOS

CONTRAPISO PIEDRA BOLA CON RECUBRIMIENTO PLASTICO F'C=180KG/CM2	1995,43					
MASILLADO DE PISOS					2143,26	
PISO FLOTANTE DORMITORIOS MÁSTER						3120,54
CERAMICA PARA PISOS(GRAIMAN)0,50 X 0,50 MONET						6946,9
RECUBRIMIENTOS						
AZULEJO COLOR GRAIMAN 25*,44 AGATA BEIGE						5184,73

CUBIERTA

ENTECHADO DE POLICARBONATO ALVEOLAR						266,76
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--------

CARPINTERIA

PUERTAS DE MDF 0,70X2,10 PARA BAÑO						1876,1
PUERTAS DE MDF 0,90X2,10 PARA DORMITORIO						1144,71
PUERTAS DE MDF 1,0,5X2,10 PARA EXTERIOR						772,71
BARREDERAS						825,00
CLOSET MELAMINICO DURAPLAC RECUBIERTO CON FORMICA						9092,03
MUEBLES DE COCINA BAJOS MELAMINICO DURAPLAC						3192,23

MUEBLES DE COCINA ALTOS MELAMINICO DURAPLAC						3005,13
CAMPANA EXTRACTORA DE OLORES COCINA TEKA						1260
CERRAJERIA						
CERRADURA PRINCIPAL VIRO						143,01
CERRADURA PUERTAS INTERIORES GEO						216,18
CERRADURA PUERTAS DE BAÑO GEO						247,88
PUERTA ALUMINIO TERRAZA						476,91
ALUMINIO-VIDRIO						
VENTANAS CEDAL TIPO MADERA ANONADIZADO PROYECTABLE				6143,71		
PUERTA CORREDIZA DORMITORIO MASTER CEDAL TIPO MADERA				3171,45		
INSTALACIONES AGUA						
AGUA POTABLE FRIA	278,46			649,74		
AGUA POTABLE CALIENTE	149,94			349,86		
ACOMETIDA AGUA POTABLE	106,95			249,54		
INSTALACION LAVANDERIA	58,50			136,50		
INSTALACION CISTERNA						
APARATOS SANITARIOS						
INNODORO FV, ISCHIA BLANCO						1448,4
LAVATORIO BARI PE PEDESTAL BLANCO FV,						1140
MEZCLADORA FV, FIORI I LEVER 4"						377,19
JUEGO DE DUCHA MEZCLADORA FIORI I LEVER CR FV,						829,26
ACCESORIOS PARA BAÑO						720,00
FREGADERO TEKA DOS POZOS TEKA 2 CIE 1,23X0,51						540,00
FREGADERO DE ROPA 0,90X0,60Ø						397,68
JUEGO MONOCOMANDO 8"FV, PICO GIRATORIO SOBRE LAVANDIN						524,04
LLAVES FV, ANGULAR 1/2"				51,00		
CALEFON 26LTS INSTAMATIC A GAS		1290				1290
BOMBA DE PRESION 3/4 HP PEDROLO CON TANQUE PRESURIZADO 120GL	652,5		1522,5			

INTALACIONES AGUAS LLUVIAS SERV,

PUNTOS DE DESAGUE PVC Ø 110MM	792,96					
PUNTOS DE DESAGUE PVC Ø 75MM	349,80					
RED EXTERIOR PVC 110MM	314,26					
CAJA DE REVISION (TAPAS) 0,60x0,60	420					
BAJANTES DE AGUAS SERVIDAS						
BAJANTES DE AGUA LLUVIA PVC Ø 75mm						
CANALONES DE AGUAS LLUVIAS TOLL GLAVANIZADO						192,78

INSTALACIONES ELECTRICAS

ACOMETIDA PRINCIPAL CABLE#8				2295		
PUNTOS DE ILUMINACION				4599,18		
PUNTOS DE FUERZA 110V,					2008,8	
PUNTOS DE FUERZA 110V,					142,56	
INSTALACION TELEFONO					181,02	
INSTALACION TIMBRE INCLUYE PVC LIVIAN, ALAMBRE, ACCESORIOS					90,00	
CAJA TERMICA 10 PUNTOS SQUARE ANDINA					688,29	
ANTENA DE TELEVISION (CABLE COAXIAL)					329,76	

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R

La acumulación de los costos del proyecto puede ser resumida mediante la curva "S". Esta curva refleja el desempeño esperado del proyecto y el comportamiento de los costos a lo largo del tiempo. Esto permite comparar el progreso real del proyecto con el planificado, y tomar medidas correctivas en caso de ser necesario. La curva se genera a partir del cronograma del proyecto y del presupuesto asignado, con el eje Y representando la inversión en dinero y el eje X el tiempo, graficando así el consumo del presupuesto en el transcurso del tiempo. El aumento significativo en la curva durante los meses 3 a 8 se debe a la realización de la obra civil, que es la fase más importante y costosa del proyecto, por lo tanto, más riesgosa. Sin embargo, si se controla adecuadamente el comportamiento del proyecto en el tiempo y se cuenta con los flujos totales, se puede abordar cualquier riesgo o eventualidad que surja.

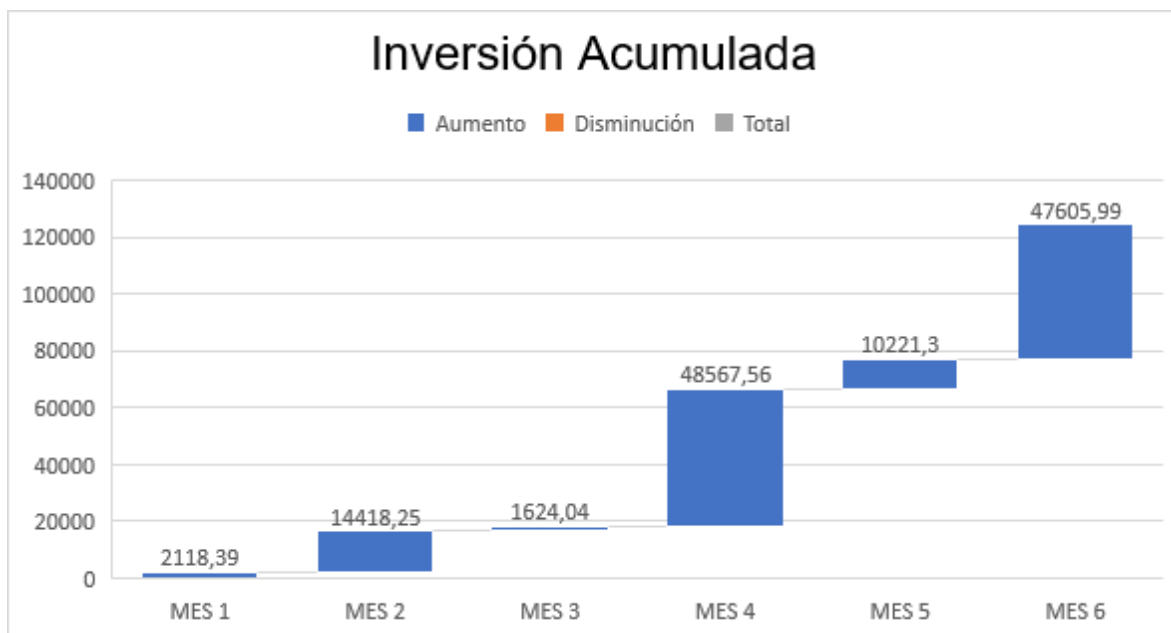


Ilustración 39: INVERSIÓN ACUMULADA

Elaborada por Aguilar R y Quijano P 2023

6 CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN FINANCIERA

6.1 Antecedentes del modelo de gestión

Método de cálculo del lote:

Según Arellano (2023) como metodología de cálculo del lote se considera el método comparativo de mercado considerando propiedades similares en venta en la zona de influencia de la propiedad valorada obtenidos en sitio y de fuentes públicas como paginas inmobiliarias, ventas, base de datos propia. A los referentes se los homologa respecto al lote en estudio de acuerdo con las características propias de cada uno (tamaño, ubicación, accesibilidad, frente-fondo, servicios, forma, etc.).

Cálculo de la Construcción:

Según Arellano (2023) para este parámetro se ha utilizado el método de reposición, que consiste en determinar el costo de reproducir en la fecha actual el mismo inmueble, con sus características y acabados, (valor de reposición inicial); y posteriormente la depreciación por edad y estado de mantenimiento. Aplicamos, finalmente, sobre todos los componentes un factor de comercialización, que es el resultado de la interacción de oferta y demanda, dando como resultado el valor comercial del inmueble terminado.


Método de la Renta:

Según Arellano (Cardno A, 2020)(2023) el mercado inmobiliario al momento presenta un escenario incierto, debido a la actual crisis económica y a la emergencia sanitaria que se atravesó por la pandemia; en el presente informe no se ha obtenido el valor estimado del bien por el Método de la Renta debido a la incertidumbre y

volatilidad del mercado inmobiliario y a la variación de los índices aplicados en la metodología. (Arellano, 2023)

6.2 Valoración comercial del proyecto.

Tabla 25: Ficha de avalúo de la vivienda

INFORME DE AVALÚO DE BIEN INMUEBLE PARA CRÉDITO HIPOTECARIO				
DATOS DE UBICACIÓN DEL INMUEBLE				
DIRECCIÓN:	Parroquia Velasco, Sector San Miguel de tapi, Urbanización cámara de la construcción, lote de terreno No 19 de la manzana B(según documentación legal) y en sitio urbanización cámara de la construcción, Calle Benjamín Carrión, Lote No 19 y Río Cámara	Lote #	19	
		Manzana:	B	
		Sector / Barrio:	Urbanización plan de la vivienda de la cámara de construcción	
		PARROQUIA	VELASCO	
		CANTON	Riobamba	
Clave Catastral:	06-01-03-005-005-119-008-000-000-000	No. Predio	*6337*	
Datos de Localización del Inmueble:	Coordenadas Geográficas: Latitud -1.6428004843554922, Longitud -78.66762683829671		PROVINCIA	Chimborazo
			PAIS	ECUADOR
CARACTERÍSTICAS URBANAS DEL SECTOR				
ANÁLISIS DEL ENTORNO FÍSICO - SOCIAL Y ECONÓMICO:				
INFRAESTRUCTURA SECTOR:		CLASIFICACION DE USO DE SUELO (ZONIFICACIÓN MUNICIPAL)		
Vías de Acceso Principal	<input checked="" type="checkbox"/> Río Camara	Residencial:	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial: <input type="checkbox"/>	
Vías de Acceso Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/> Benjamín Carrión	Comercial:	<input type="checkbox"/> Gestión: <input type="checkbox"/>	
Transporte Público	<input checked="" type="checkbox"/> Bus, aproximadamente a 500m	Agrícola:	<input type="checkbox"/> Protección Ecológica: <input type="checkbox"/>	
Alumbrado Público	<input checked="" type="checkbox"/> Red Pública	Histórica:	<input type="checkbox"/>	
Energía Eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/> 0(m)	NIVEL o GRADO DE CONSOLIDACIÓN URBANA		
Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/> 0(m)	En bien inmueble	Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	
Agua Potable	<input checked="" type="checkbox"/> 0(m)	En bien inmueble	NIVEL o ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO:	
Redes Telefónicas	<input checked="" type="checkbox"/> Red pública	Pozo Séptico	Alto <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Popular <input type="checkbox"/>	
Internet	<input checked="" type="checkbox"/> Red pública	Cisterna	Alto <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	
Aceras	<input checked="" type="checkbox"/> Hormigón	DENSIDAD POBLACIONAL:		
Bordillos	<input checked="" type="checkbox"/> Hormigón	Alto <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>		
		CONDICIÓN DE VIA:		
		Asfaltada <input type="checkbox"/> Lastrada <input type="checkbox"/> Empedrada <input type="checkbox"/>		
		ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD:		
		Peatonal <input type="checkbox"/> Vehicular - Peatonal <input checked="" type="checkbox"/>		
				
		Adoquín <input checked="" type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/>		
SERVICIOS PUBLICOS Y EQUIPAMIENTO URBANO:		SEGURIDAD, RIESGOS Y CONFLICTOS DE CONVIVENCIA		
Cómo referencias inmediatas al inmueble se encuentran en la Urbanización cámara de la construcción en el sector norte de la ciudad.		No se detectan riesgos de origen natural o de seguridad en la zona, este dato se toma del análisis del Mapa de Riesgos de la ciudad de Riobamba		

CARACTERÍSTICAS PANORAMICAS: Cuenta con vista hacia la calle del sector la interna y la principal.

COMENTARIOS Y CONSIDERACIONES ADICIONALES:

DEL CONJUNTO: El sector donde se implanta el terreno es la Parroquia Velasco, sobre la calle Benjamín Carrión Lote No 19 de la manzana B y Calle Río camara, mismo que tiene un área de 314.06m² según sitio, levantamiento y resolución y escrituras.

Frente al terreno existen las conexiones para el agua potable, energía eléctrica y sistema de alcantarillado, el mismo se ubica en la calle principal.

DE LA EDIFICACIÓN EN ANÁLISIS: Sobre el lote de terreno antes mencionado no se observa construcción alguna, ni cerramiento.

Características de Edad del Bien Inmueble					
Fecha de Construcción: (Inicio Construcción Aproximada Referencial)	#REF!	Años de Construcción (Aproximada) / Edad Ponderada:	1	Vida Útil Remanente (Años):	64
Características Conservación y Mantenimiento					
NUEVO / SATISFACTORIO		DEFICIENTE / RUINOSO		MANTENIMIENTO	SI
				HUMEDADES / SALITRES	SI
REMODELADO		MALO / REGULAR	x	FISURAS	NO
				GRIETAS	NO
RECONSTRUIDO		BUENO / ACEPTABLE		FALLAS CONSTRUCTIVAS	NO
				ASENTAMIENTOS	NO
Características de Implantación de la Construcción					
AISLADA	x	ADOSADA		CONTINUA	PAREADA
Condición Legal de la Construcción					
LEGAL APROBADA	x	INFORMAL REGULARIZADA		NO REGULARIZADA / INFORMAL	
Calidad Funcional del Bien Inmueble (Proyecto)					
Adecuado / Adecuado a su Época		Bueno / Funcional	x	Excelente	
Inadecuado / Obsoleto		Malo / No Funcional		Deficiente	

Distribución Funcional Inmueble Original:

Exteriores	Area de circulación
Planta Unica (Desnivel inicial)	Sala- comedor, cocina, baño social, cuarto de maquinas
Primera Unica (Desnivel Superior)	Dormitorio master con balcon y baño completo, dos dormitorios, un baño completo

Distribución Funcional Actual (Modificada):

Exteriores	No aplica
Planta Unica (Desnivel inicial)	No aplica
Primera Unica (Desnivel Superior)	No aplica

Detalles Generales del Bien Inmueble:

Número de Ambientes:	9	Número de Dormitorios:	3	Número de Baños/Medio Baños:	3
Número de Niveles del Edificio / Nivel de La Unidad Vendida:	2/2	Número de Estacionamientos:	2	Número De Líneas Telefónicas del Inmueble:	1
Ascensor	NO	Vivienda Multifamiliar:	NO	Número de Piso:	0
Altura Edificación (m):	6.00 m	COS:	60%	Uso Actual:	Residencial

ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN / ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

DESCRIPCION	DEPARTAMENTO	
ESTRUCTURA / Tipología Constructiva	Hormigón armado	
ENTREPISOS / PISOS:	Losa de hormigón armado	
SOBREPIOSOS / REVESTIMIENTO:	Cerámica y sin instalar	
GRADAS:	Estructura metálica y hormigón armado	
CUBIERTA:	Hormigón armado	
TUMBADO:	Alisado y pintado	
BARREDERAS:	Cerámica	
PAREDES EXTERIORES:	Bloque	
PAREDES INTERIORES:	Bloque	
PUERTAS EXTERIORES:	Madera	
PUERTAS INTERIORES:	Madera	
CLOSETS:	Madera	
CERRADURAS / CERRAJERÍA:	Importadas	
VENTANERÍA / VIDRIERÍA:	Aluminio y vidrio	
MUEBLES DE COCINA:	Sin instalar	
MESÓN DE COCINA:	Hormigón, cerámica	
MUEBLES DE BAÑOS / MESÓN DE BAÑO:	-	
PIEZAS SANITARIAS:	Importadas	
GRIFERÍA:	Importadas	
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS:	PVC	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS:	Manguera negra	
PIEZAS ELÉCTRICAS:	Nacionales	
PINTURA EXTERIOR / REVESTIMIENTO:	Texturado pintado en la planta baja, falta la planta alta	
PINTURA INTERIOR:	Texturado pintado	
CERRAMIENTO	Adosado	
Otros:		
CALIFICACIÓN DE ACABADOS DE LA CONSTRUCCIÓN:		0.80

INSTALACIONES ESPECIALES / ELEMENTOS ACCESORIOS / OBRAS COMPLEMENTARIAS / SERVICIOS COMUNALES:

EVADOR:	CALDERA:	SISTEMA DE INTERCOMUNICACIÓN:
ONTACARGAS:	DEPOSITO DE COMBUSTIBLE:	EQUIPO DE SEGURIDAD:
ICALERA ELECTROMECANICAS:	PANTALLA DE PROYECCIÓN:	CIRCUITO CERRADO DE TV (CCTV):
ICALERAS DE EMERGENCIA:	BUTACAS:	INTERNET: X
RE ACONDICIONADO:	SIST. CENTRALIZADO DE ASPIRACIÓN:	TV POR CABLE: X
STEMA HIDRONEUMÁTICO:	BÓVEDA DE SEGURIDAD:	SAUNA / TURCO / HIDROMASAJE:
LEFACCIÓN:	CALEFÓN ELÉCTRICO - 220V:	BARDAS, CELOSIOS Y/O REJAS:
JBESTACIÓN ELÉCTRICA:	CALEFÓN A GAS: X	PÉRGOLAS:
ANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA:	GAS CENTRALIZADO:	PATIOS Y/O JARDINES:
RRARAYO:	MEDIDOR DE AGUA POTABLE: X	FUENTES Y/O ESPEJO DE AGUA:
STEMA CONTRA INCENDIOS:	MEDIDOR DE LUZ ELÉCTRICA: X	SALON COMUNAL:
STERNA:	DUCHA ELÉCTRICA:	GIMNASIO:
INQUE ELEVADO:	PISCINAS / ALBERCAS:	ÁREA FOGATA:
OZO SÉPTICO:	SISTEMA DE SONIDO AMBIENTAL:	BBQ:
OZO DE ABSORCIÓN:	RIEGO POR ASPERCIÓN:	JUEGOS INFANTILES:
ANTA DE TRATAMIENTO:	EQUIPOS DE BOMBEO:	CANCHAS DEPORTIVAS:
<i>Otras Instalaciones Especiales:</i>		

AVVALUO DE LAS EDIFICACIONES

DESCRIPCION	AREA DE CONSTRUCCION	VALOR UNITARIO COMERCIAL A NUEVO	% AVANCE DE OBRA	% DEPRECIACION EDAD Y MANTENIMIENTO	VALOR UNITARIO DE REAL	VALOR TOTAL
PLANTA BAJA CASA1	50.80 m ²	\$ 646.88	100.00%	100.00%	\$ 646.88	\$ 32,861.50
PLANTA ALTA CASA 1	53.97 m ²	\$ 646.88	100.00%	100.00%	\$ 646.88	\$ 34,912.11
SEGUNTA PLANTA ALTA CASA 1	38.22 m ²	\$ 646.88	100.00%	100.00%	\$ 646.88	\$ 24,723.75
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN						US\$ 92,497.36
Avance de Obra Ponderado:		100.00%	VALOR COMERCIAL DE EDIFICACIONES o DE MERCADO			\$ 92,497.36
Avance de Obra Promedio:		100.00%	VALOR DE REPOSICIÓN DE EDIFICACIONES			\$ 92,497.37
Porcentaje Local Comercial		0.00%	VALOR COMERCIAL AJUSTADO o de REALIZACION DE EDIFICACIONES			\$ 87,872.49

AVVALUO DE LAS OBRAS ADICIONALES

DESCRIPCION	AREA DE CONSTRUCCION	VALOR UNITARIO COMERCIAL A NUEVO	% AVANCE DE OBRA	% DEPRECIACION EDAD Y MANTENIMIENTO	VALOR UNITARIO DE REAL	VALOR TOTAL
PATIO BARBACOA CASA 1	18.16 m ²	\$ 194.06	100.00%	100.00%	\$ 194.06	\$ 3,524.13
GARAGE CASA 1	16.88 m ²	\$ 161.72	100.00%	100.00%	\$ 161.72	\$ 2,729.83
TERRAZA CASA 1	15.72 m ²	\$ 97.03	100.00%	100.00%	\$ 97.03	\$ 1,525.31
VALOR COMERCIAL DE OBRAS ADICIONALES o DE MERCADO						\$ 7,779.27
VALOR DE REPOSICIÓN DE OBRAS ADICIONALES						\$ 7,779.27
VALOR COMERCIAL AJUSTADO o de REALIZACION DE OBRAS ADICIONALES						\$ 7,390.31

AVVALUO DEL TERRENO

AREA DE TERRENO	104.96 m ²	
VALOR UNITARIO	US\$ 198.08/m ²	
VALOR COMERCIAL DEL TERRENO o DE MERCADO		\$ 20,790.48
VALOR COMERCIAL AJUSTADO o de REALIZACION DEL TERRENO		\$ 19,750.96

SUMA DE AVVALUOS

VALOR COMERCIAL DE EDIFICACIONES	\$ 92,497.36
VALOR COMERCIAL DE OBRAS ADICIONALES	\$ 7,779.27
VALOR COMERCIAL DEL TERRENO	\$ 20,790.48
1. VALOR COMERCIAL TOTAL o DE MERCADO	\$ 121,067.11
2. VALOR DE REPOSICIÓN o FÍSICO DE LA CONSTRUCCION (Valor de Reposición de Edificaciones y Áreas Adicionales Total)	\$ 100,276.64
VALOR COMERCIAL AJUSTADO o de REALIZACION TOTAL	5% \$ 115,013.75
3. VALOR DE CAPITALIZACIÓN o RENTA:	NO APLICA

CALIFICACION DE LA PLUSVALIA DEL SECTOR	Alta	<input type="checkbox"/>	Media	<input checked="" type="checkbox"/>	Baja	<input type="checkbox"/>		
CALIFICACION ESTADO DE LA GARANTIA	Satisfactoria	<input type="checkbox"/>	Aceptable	<input type="checkbox"/>	Deficiente	<input checked="" type="checkbox"/>		
EXPECTATIVA ECONOMICA DEL INMUEBLE	Crecente	<input type="checkbox"/>	Estable	<input checked="" type="checkbox"/>	Decreciente	<input type="checkbox"/>		
FACTIBILIDAD COMERCIAL	a) 0 meses a 3 meses / INMEDIATA	<input type="checkbox"/>	b) 3 meses a 6 meses / MEDIATA	<input type="checkbox"/>	c) 6 meses a 9 meses / LARGO PLAZO	<input checked="" type="checkbox"/>	d) 9 meses en adelante / INCERTO	<input type="checkbox"/>

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

6.3 Análisis financiero estático

El análisis financiero estático tiene como finalidad comparar los gastos o egresos en relación con el valor de las ventas realizadas, sin tomar en cuenta el factor temporal o considerando únicamente un periodo específico, con el propósito de obtener la rentabilidad y utilidad al concluir la construcción del

proyecto. Para llevar a cabo este análisis, es necesario considerar los valores de los egresos o gastos incurridos en la construcción del proyecto y los ingresos obtenidos a través de la venta de las viviendas. El costo total del proyecto abarca los costos directos, indirectos y el valor del terreno en el presente año. El precio del proyecto corresponderá a las ventas realizadas hasta la finalización y entrega de la obra. La utilidad se determina como la diferencia entre los ingresos y los egresos del proyecto, mientras que la rentabilidad se establece como la relación entre la utilidad y el costo total o egresos del proyecto.

Tabla 26: Utilidad, Margen de ganancia, Rentabilidad

PERIDO DE CONSTRUCCIÓN	6 meses
COSTO DEL PROYECTO	\$ 240,787.74
PRECIO DEL PROYECTO	\$ 360,000.00
UTILIDAD	
TOTAL	\$ 119,212.26
MARGEN	
TOTAL	33.11%
RENTABILIDAD	
TOTAL	49.51%

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Según el análisis de los ingresos y egresos del proyecto, se puede observar que la utilidad es de 119,212.26 dólares, lo que indica que se pueden obtener ganancias del proyecto con los valores actuales. Sin embargo, el margen de ganancia es del 33.11%, lo cual indica que el proyecto está generando un beneficio en relación con los costos de construcción. Este margen de ganancia es favorable y sugiere que el proyecto es rentable.

Por otro lado, la rentabilidad del proyecto es del 49.51%. Este porcentaje indica que el proyecto genera un retorno del 49.51% sobre la inversión inicial realizada. Una rentabilidad del 49.51% es considerada favorable y demuestra que el proyecto es financieramente sólido.

En conclusión, el margen de ganancia del 33.11% y la rentabilidad del 49.51% indican que el proyecto es prometedor desde una perspectiva financiera. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta el valor del mercado, tiempo de recuperación y realizar un análisis exhaustivo que considere el mercado inmobiliario local, los costos asociados y el tiempo de recuperación para tomar una decisión informada sobre la viabilidad y el éxito del proyecto.

6.4 Flujo de caja

Un flujo de caja es un registro detallado de los ingresos y gastos de una entidad durante un período de tiempo específico. En el contexto del conjunto habitacional “Los Girasoles”, el flujo de caja se refiere al seguimiento de los ingresos y gastos asociados con esas propiedades.

Ya que nos ayudara a tener un registro claro de los ingresos y gastos asociados permitiéndonos un mejor seguimiento de la salud financiera y la capacidad para tomar decisiones informadas sobre la gestión de las propiedades

Tabla 27: Flujo de Caja del Proyecto

Descripción	Flujo de caja						
	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos							
Ventas	\$ 40,131.29	\$ 40,131.29	\$ 40,131.29	\$ 40,131.29	\$ 40,131.29	\$ 40,131.29	\$ 360,000.00
Egresos							
Terreno	\$ 57,000.00						
Costos directos		\$ 30,349.47	\$ 14,418.25	\$ 1,624.04	\$ 48,567.56	\$ 10,621.30	\$ 55,609.29
Costos indirectos	\$ 3,142.79	\$ 3,142.79	\$ 3,143.79	\$ 3,143.79	\$ 3,144.79	\$ 3,144.79	\$ 3,145.79
Egresos parciales	\$ 60,142.79	\$ 33,492.26	\$ 17,562.04	\$ 4,767.83	\$ 51,712.35	\$ 13,766.09	\$ 58,755.08
Saldo parcial	-20,011.50	6,639.03	22,569.25	35,363.46	-11,581.06	26,365.20	301,244.92
Ingresos acumulados	\$ 2,400.00	\$ 42,531.29	\$ 82,662.58	\$122,793.87	\$162,925.16	\$ 203,056.45	\$ 563,056.45
Egresos acumulados	\$ 60,142.79	\$ 93,635.05	\$111,197.09	\$115,964.92	\$167,677.27	\$ 181,443.36	\$ 240,198.44
Saldo acumulado	-20,011.50	-13,372.47	9,196.78	44,560.24	32,979.18	59,344.38	360,589.30

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

6.4.1 Ingresos del Proyecto

Los ingresos del proyecto se toman de la venta de 3 viviendas con la misma tipología, cada una de las viviendas se venderá por un valor de 120.000 teniendo en cuenta un valor comercial de 115013.75\$ del proyecto es de 360000\$ dólares, lo que al tomar en cuenta estas acotaciones podemos observar en la gráfica, que al manejanos con capital propio nos mantuvimos con ingresos mensuales constantes debido a la inyección de capital, teniendo un ingreso mensual constante hasta el 6to mes donde se desembolsó el dinero del proyecto a través del crédito hipotecario aplicado.

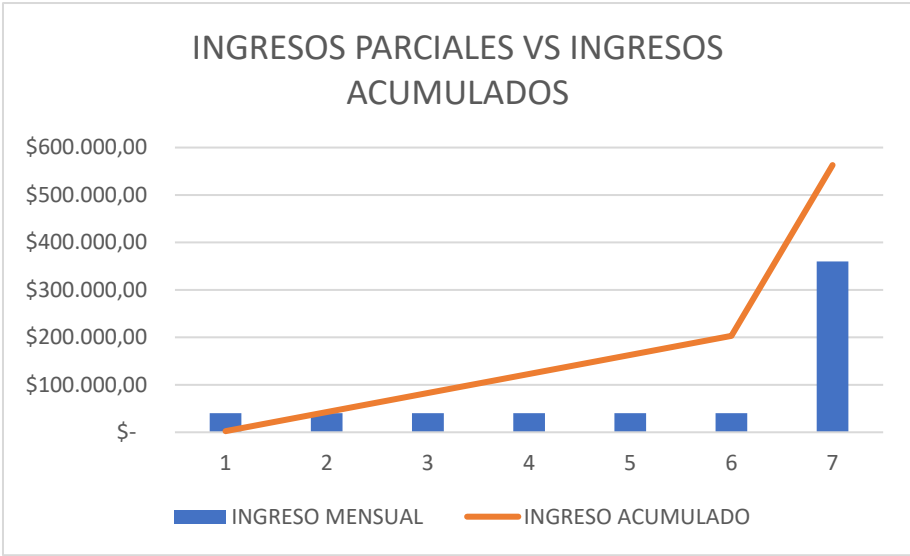


Ilustración 40: Ingresos mensuales vs Ingresos acumulados en miles

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

6.4.2 Egresos del proyecto

Los desembolsos del proyecto se originan en los gastos de construcción de las 3 viviendas considerando los costos directos que abarcan tanto la edificación de las viviendas, así como el costo actual de adquisición del terreno. Los gastos indirectos del proyecto se distribuyen a lo largo de los 6 meses de construcción de todo el proyecto.

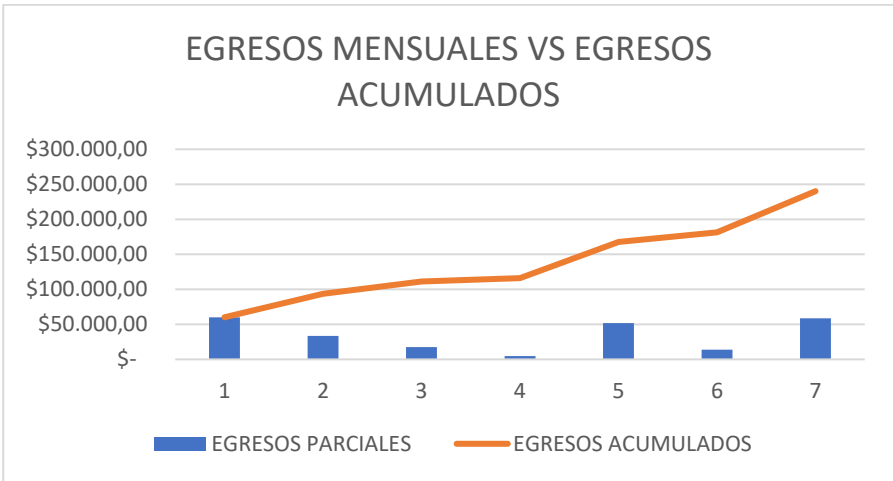


Ilustración 41: Egresos mensuales vs Egresos acumulados en miles

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

El gráfico revela que el mes uno y cinco representan el mayor desembolso en el proyecto, ya que en este momento se considera el valor total del terreno, aunque no se incluye el costo de construcción de las viviendas, el cual se contabiliza a partir del mes dos. El proyecto se llevó a cabo una etapa a lo largo de 6 meses. Se observa que los gastos de construcción en los tres primeros meses disminuyen gradualmente hasta el mes 5, cuando comienza la implementación de acabados, posteriormente, se observa una disminución en el mes 6.

6.4.3 Saldos parciales y acumulados

El valor de los saldos parciales y acumulados se determina mediante la discrepancia entre los ingresos generados por la venta de las viviendas y los egresos del proyecto. El flujo de caja del proyecto, considerando los ingresos y egresos durante un período de 6 meses, se presenta a como:

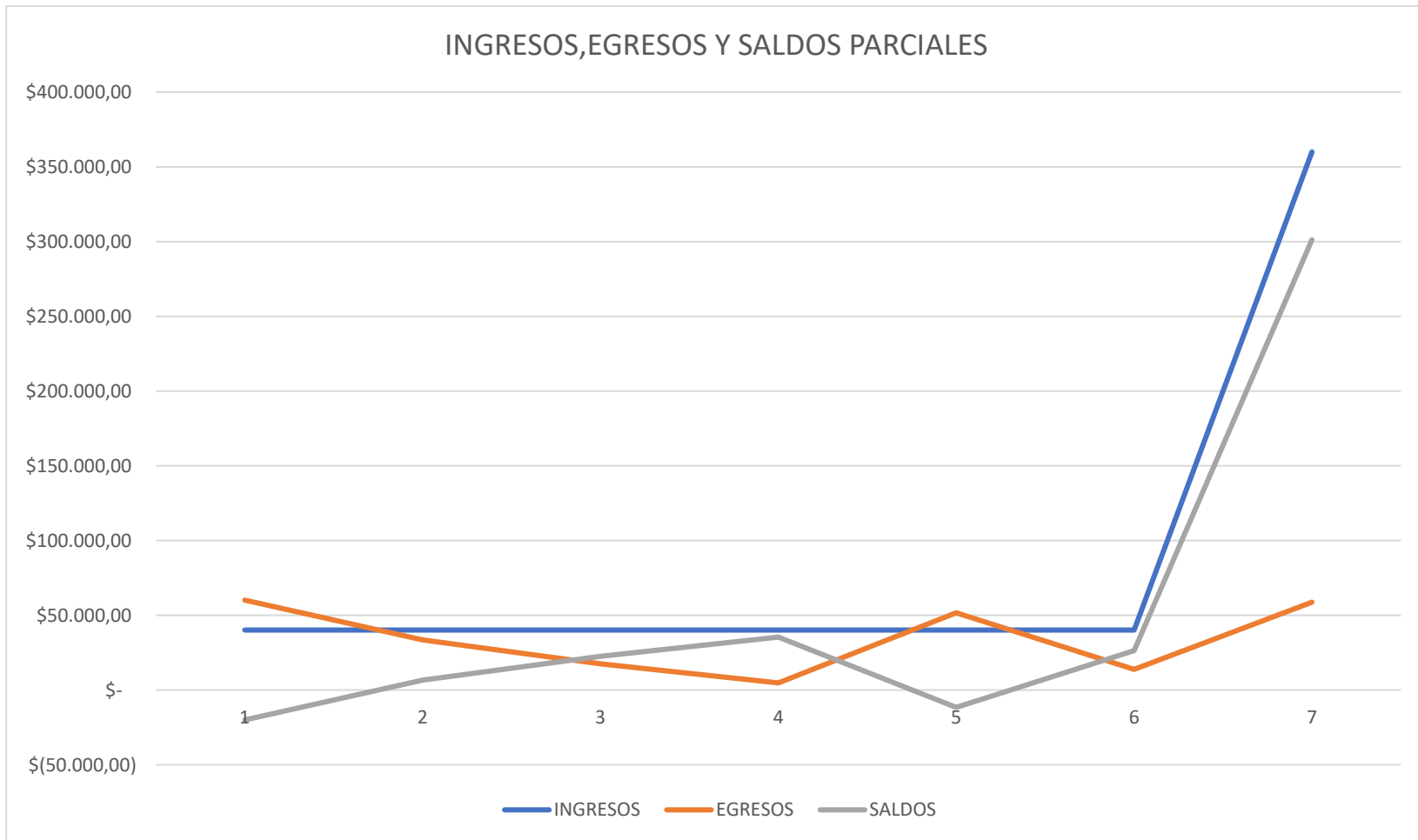


Ilustración 42: Ingresos, Egresos y Saldos Parciales en miles

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

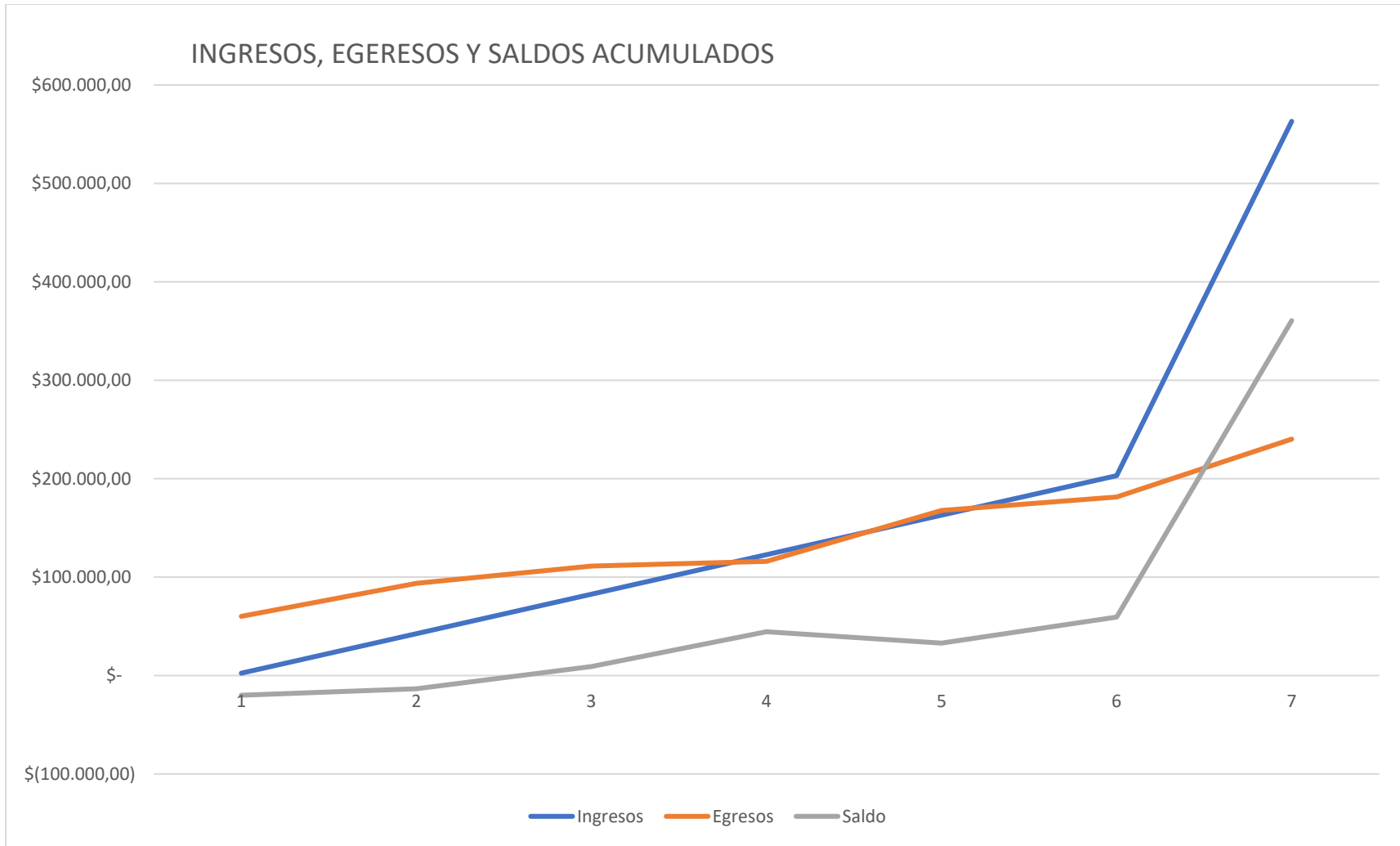


Ilustración 43 Ingresos, Egresos y Saldos Acumulados en miles:

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

A partir del flujo de caja, se han generado gráficas que representan los ingresos, egresos y saldos parciales y acumulados. En la primera etapa del proyecto, se observan los valores más bajos al comienzo y al final se observan los valores más altos. Se destaca que en el primer mes se registran los mayores egresos debido a la compra del terreno, así como el saldo parcial menos elevado, ya que aún no se han realizado ventas de viviendas.

En la segunda gráfica, se presentan los ingresos, egresos y el saldo acumulado del proyecto. Se nota que durante los 6 primeros meses se registran ingresos de manera lineal debido a que el proyecto se financio con capital propio lo cual hace que al tener una inyección de capital constante nos dé una curva lineal, pero a partir del mes 6 se comienzan a recibir el dinero de las personas que adquirieron las viviendas, lo que resulta en mayores ingresos a partir de ese momento. En el mes 7, al finalizar la etapa del proyecto, se observa un aumento tanto en los ingresos, y la linealidad de los egresos hasta el último mes, podemos observar que los ingresos superan a los egresos, ya que se han completado los pagos con la constructora y se obtiene la utilidad.

El saldo acumulado muestra una tendencia ascendente desde el primer mes hasta el mes cuarto mes. A partir de ese mes, comienza a disminuir hasta el mes 6, cuando se concluye la construcción del proyecto, donde el saldo acumulado asciende, reflejando la utilidad obtenida en el proyecto.

La siguiente gráfica revela que el proyecto presenta una alta rentabilidad, evidenciada por los valores positivos del saldo acumulado en comparación con el saldo de cada mes, teniendo en cuenta que se ha vendido la totalidad del proyecto. Se concluye que el proyecto puede generar un gran porcentaje de ganancias, pero con una buena rentabilidad, lo que implica que la inversión es beneficiosa para la Constructora TMG.

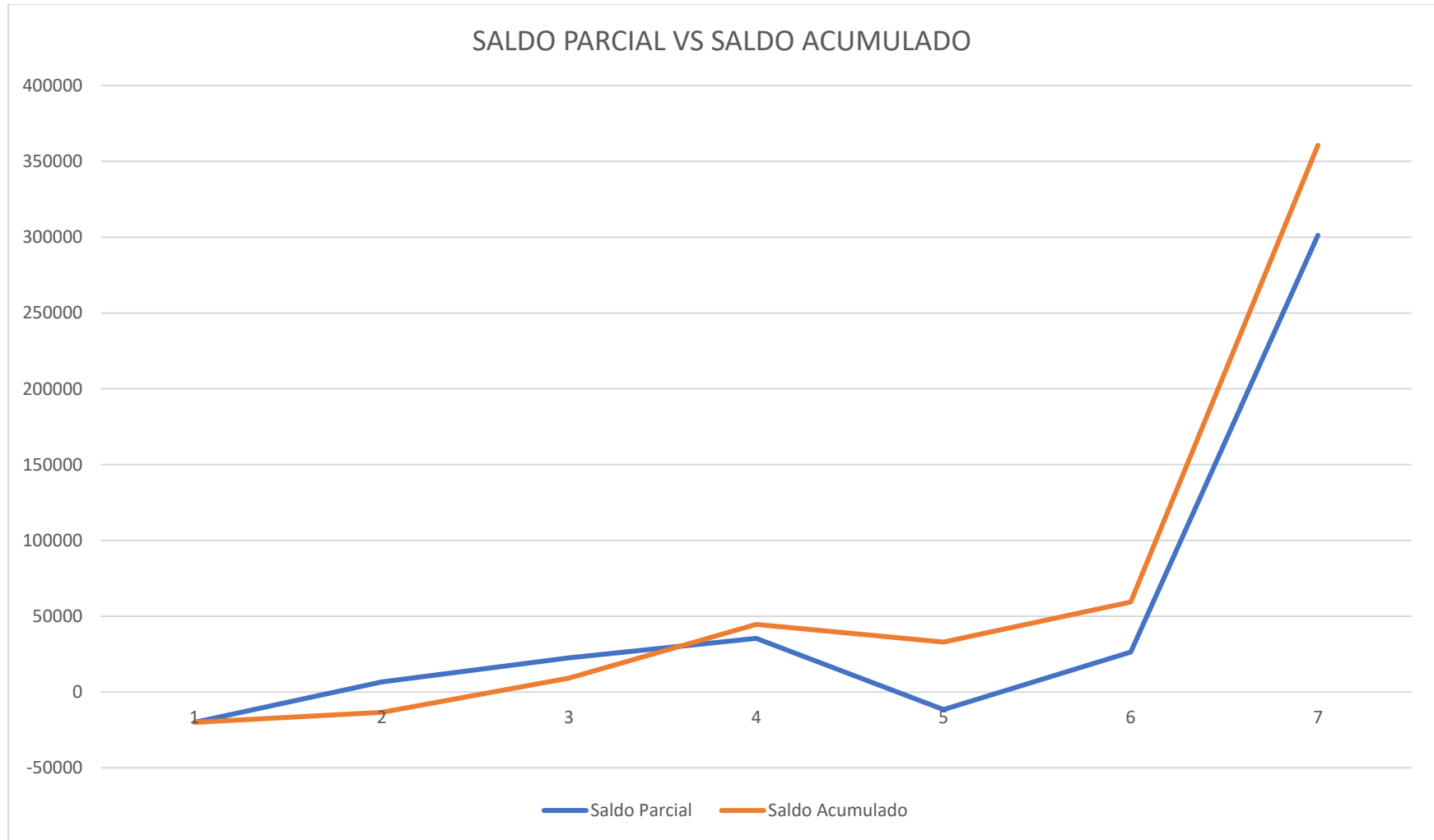


Ilustración 44: Saldos Parciales y Saldo Acumulado en miles

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

6.5 Análisis Financiero dinámico

El análisis financiero dinámico se fundamenta en la consideración del valor temporal del dinero. En este enfoque, se utiliza el Flujo de Caja previamente realizado y se calcula el Valor Actual Neto (VAN), teniendo en cuenta las tasas de descuento específicas para cada tipo de proyecto y su correspondiente tasa de retorno. Esta metodología proporciona una evaluación precisa de la rentabilidad y viabilidad financiera de un proyecto, lo que ayuda en la toma de decisiones informadas y estratégicas.

6.5.1 Tasa de descuento

Para evaluar la viabilidad de la estrategia de ventas del proyecto inmobiliario, se considera esencialmente la tasa de descuento, ya que desempeña un papel fundamental en la percepción de los niveles de riesgo asociados a la inversión.

El cálculo de la tasa de descuento se ha llevado a cabo utilizando el método conocido como Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital (CAPM, por sus siglas en inglés). Este enfoque permite establecer una relación entre variables de rendimiento, como el rendimiento en el mercado y el rendimiento de un activo que se considera libre de riesgo, teniendo en cuenta también el factor económico conocido como "Riesgo país".

En el año 2023, momento en el que se realizaron las ventas de las viviendas, la tasa de descuento se situaba en un valor del 4,52%. Este cálculo incorporaba los factores económicos y políticos que predominaban en el país durante ese período.

Gracias al cálculo preciso de la tasa de descuento para los proyectos, es posible anticipar el rendimiento máximo que la Empresa Pública Metropolitana de Hábitat y Vivienda debe pagar a las empresas privadas que se encargaron de la construcción de algunas secciones del proyecto inmobiliario.

La tasa de descuento actual se ha determinado a través de una investigación llevada a cabo por Robalino Molina en 2017. Este estudio utilizó el cálculo CAPM, que proporciona una evaluación precisa de los activos en las condiciones actuales. La fórmula utilizada para calcular la tasa de descuento es la siguiente:

$$\text{Tasa de Descuento} = Rf + (Rm - Rf) * B + Rp$$

Ecuación 1:Tasa de Descuento

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

La tasa de descuento desempeña un papel crucial en la evaluación de la viabilidad de la estrategia de ventas del proyecto inmobiliario. Su cálculo, basado en el CAPM y considerando diversos factores económicos y políticos, permite anticipar el rendimiento máximo y establecer las condiciones adecuadas para las transacciones entre la empresa pública y las empresas privadas involucradas en la construcción del proyecto

	Descripción	Valor	Unidad
Rf	Tasa libre de riesgo y bonos de Estados Unidos	1,5	%
Rm	Rentabilidad del Sector Inmobiliario	22	%
B	Coficiente de riesgo del Sector Inmobiliario	0,86	
Rp	Riesgo país	4	%

Tabla 28: Parámetros para cálculo de tasa de descuento

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Tasa de descuento Anual	23,13
Tasa de descuento Mensual	1,93

Tabla 29: Tasa de descuento Anual

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

6.5.2 Valor actual Neto Van

El Valor Actual Neto (VAN) desempeña un papel crucial en el análisis financiero de un proyecto, especialmente en el ámbito de la inversión inmobiliaria. Este indicador financiero permite evaluar la viabilidad de un proyecto de inversión al considerar los flujos de efectivo generados por el proyecto, teniendo en cuenta tanto los ingresos como los egresos.

El VAN se calcula mediante la técnica del valor presente, lo que implica descontar los flujos de caja futuros a una tasa de descuento determinada. Al hacerlo, se elimina el efecto del valor de la inversión inicial realizada al comienzo del proyecto, lo que permite evaluar la rentabilidad y viabilidad financiera del proyecto de manera más precisa.

Al determinar el VAN de un proyecto inmobiliario, se consideran no solo los flujos de caja actuales, sino también los flujos de caja futuros a lo largo del período de inversión. Esto permite evaluar la rentabilidad a largo plazo y tomar decisiones informadas sobre la viabilidad del proyecto.

Valor actual del VAN: **\$175,817.67.**

7 Conclusiones.

- Para realizar el análisis de mercado del proyecto se tomaron como referencia varios puntos de interés (Hitos), ubicados en la cercanía del conjunto.

“El conjunto habitacional los Girasoles”, en sus alrededores, cuenta con varias clínicas, parques, tiendas y servicios de emergencia proporcionados por el ECU911 entre otras (ver anexo 1: Ubicación y referencias hitos Importantes). Estos hitos nos permiten determinar que la calidad de vida en el sector es buena; además, el nivel de urbanización de la zona en la que se ubica el conjunto ya está consolidado y en posibles vías de crecimiento.

- La planificación al ser uno de los aspectos más importantes de un proyecto es, sin embargo, uno que a menudo se pasa por alto, debido a que su progreso generalmente suele ser lineal. En conclusión, este proyecto presenta una buena planificación en cuanto a la optimización de los gastos de materiales como de mano de obra; teniendo una planificación efectiva en la que se distribuyó los costos de manera eficiente a lo largo del tiempo, satisfaciendo así las necesidades de la obra sin que el proyecto presente retrasos o se vea afectado negativamente desde el punto de vista financiero.
- Según el análisis estático financiero realizado el “Conjunto Habitacional Los Girasoles” generará ventas por un valor total de \$360,000.00. Además, obtendrá una utilidad de \$119,212.26, lo que equivale a un margen 33.11% y una rentabilidad del 49.51% durante un periodo de 6 meses. Esto implicaría una vez terminado las ventas

una ganancia mensual de \$60.000. (Tabla,24), que muestra las utilidades margen y rentabilidad del proyecto. Para lo cual cada casa tiene un valor comercial de \$121'067,11 y un valor comercial ajustado de \$115'013,75

Tabla 30:Utilidad, Margen de ganancia, Rentabilidad

PERIDO DE CONSTRUCCIÓN	6 meses
COSTO DEL PROYECTO	\$ 240,787.74
PRECIO DEL PROYECTO	\$ 360,000.00
UTILIDAD	
TOTAL	\$ 119,212.26
MARGEN	
TOTAL	33.11%
RENTABILIDAD	
TOTAL	49.51%

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R,2023

- Se desarrollaron los costos directos del proyecto, utilizando: planos estructurales, planos arquitectónicos, memorias técnicas y la experiencia adquirida de proyectos anteriores realizados por la constructora. Mediante este análisis se determinó que el costo directo tiene mayor incidencia en el costo final del proyecto, representando un valor de \$161.788,20, lo cual corresponde al 67% del costo total de la obra. Estos resultados se presentan en la (ilustración 35), que muestra el porcentaje de los costos totales del proyecto “Los Girasoles”. Además, se puede concluir que este enfoque de análisis de costos ha proporcionado una visión detallada y precisa de los aspectos financieros del proyecto, permitiendo una toma de decisiones informada y una gestión eficiente de los recursos económicos.

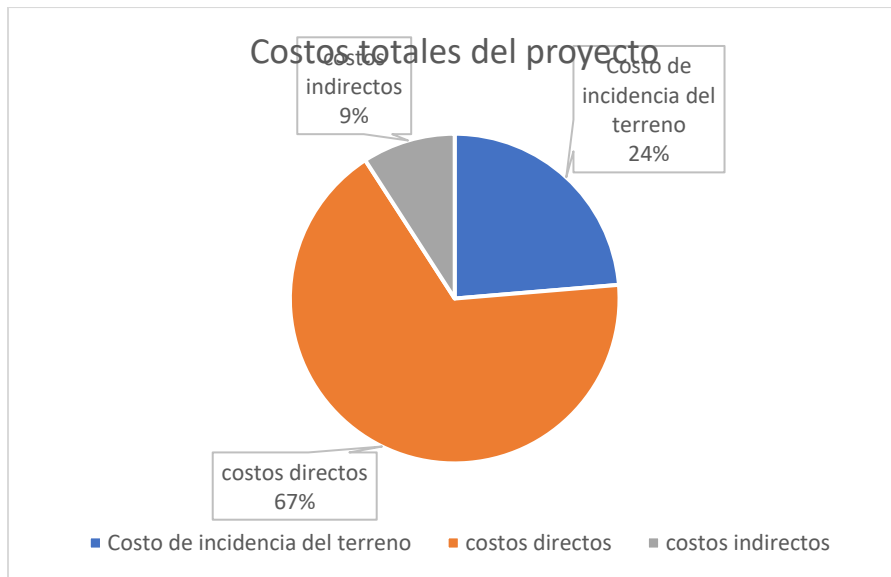


Ilustración 45: Porcentajes Costos del Proyecto

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

- En el flujo de caja contamos con un capital de \$240198,44 que se distribuyó a lo largo del proyecto desde su fase inicial hasta el mes cinco, mostrando que en los dos primeros meses existen saldos negativos acumulados, dado que tuvimos las inversiones más grandes como la adquisición del terreno. En los siguientes meses tuvimos ingresos constantes debido a la inyección de capital hasta la llegada del mes 6 donde se obtuvo la totalidad de las ventas obteniendo un saldo acumulado positivo de \$360589,30. Es importante tener en cuenta estos períodos negativos para evaluar la viabilidad financiera del proyecto y tomar medidas para garantizar que los ingresos sean suficientes para cubrir los gastos en etapas iniciales y mantener un saldo positivo en el flujo de caja.

Dada la hipótesis presentada teniendo en cuenta que el proyecto duro seis meses podemos decir que es un proyecto que nos genera un

retorno de inversión rápido, viable y con una rentabilidad muy grande, donde el margen y la utilidad neta nos muestra que Riobamba es un buen sector para la construcción.

- Se ha determinado que el área total construida del Conjunto Habitacional “Los Girasoles” abarca un área bruta de 506.55 metros cuadrados. Basándonos en este valor, se calcula un costo por metro cuadrado de \$475.53, según se muestra en la Tabla 22 de Costos por metro cuadrado área bruta. Por otro lado, el área vendible del proyecto se es de 446.21 metros cuadrados. Al relacionar este valor con el costo total, se obtiene un costo por metro cuadrado de \$539.83 para el Área Útil, tal como se indica en la Tabla 23 de Costos por metro cuadrado área útil.

Tabla 31: Costos por metro cuadrado área bruta

• COSTOS TOTALES SOBRE EL ÁREA BRUTA		
Descripción	Unidad	Valor
Costos Totales	\$	240,878.74
Área Bruta	m ²	506.55
Costos por metro cuadrado	\$/m ²	475.53

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Tabla 32: Costos por metro cuadrado área útil

• COSTOS TOTALES SOBRE EL ÁREA UTIL		
Descripción	Unidad	Valor
Costos Totales	\$	240,878.74
Área Bruta	m ²	446.21
Costos por metro cuadrado	\$/m ²	539.83

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

A partir de estos hallazgos, podemos concluir que el diseño del costo por metro cuadrado de construcción se ha realizado de

manera efectiva, permitiendo aprovechar al máximo el área vendible disponible. Además, se ha determinado que el costo total del Conjunto Habitacional “Los Girasoles” será de \$ 240,878.74. Estos resultados respaldan la viabilidad financiera del proyecto y brindan una base sólida para la toma de decisiones futuras en términos de costos y rentabilidad.

8 Recomendaciones

- En el conjunto los girasoles ubicados en el sector norte de la ciudad de Riobamba se presentan “acabados” importados de calidad, los cuales dotan a la vivienda de una ventaja significativa frente a las demás obras en el sector. Estos acabados permiten al proyecto posicionarse en el mercado rápida y sólidamente.
- Se recomienda realiza una planificación adecuada en los proyectos de construcción, para evitar retrasos y costos excesivos. En nuestro proyecto, cumplimos con esta condición mediante estudios exhaustivos, un cronograma detallado, gestión eficiente de recursos y mitigación de riesgos, lo que nos permitió alcanzar los objetivos de manera eficiente.
- Se recomienda realizar una estrategia de ventas adecuada para maximizar el éxito de nuestro proyecto, a pesar de ser un inmueble de solo 3 casas. Es importante identificar y comprender a nuestro público objetivo, destacar las características únicas de las viviendas, utilizar canales de marketing efectivos y establecer un proceso claro de seguimiento y cierre de ventas. Al analizar y mejorar nuestra estrategia de ventas, podemos asegurarnos de aprovechar al máximo las oportunidades y lograr resultados exitosos en la comercialización de las casas.
- Es fundamental aplicar especificaciones técnicas de construcción en proyectos futuros para garantizar la estabilidad y seguridad de las estructuras. Basándonos en el ejemplo de nuestro proyecto actual, es importante cumplir con los requisitos de normativas locales, como la

NEC en Ecuador. Las dimensiones de las columnas, el uso de vigas colgadas y la distancia entre estribos para controlar la flexión son aspectos clave. Además, las vigas secundarias y vigas banda refuerzan la estructura y aseguran resistencia a corte y punzonamiento. Al aplicar estas especificaciones, podemos asegurar la calidad y seguridad de las construcciones, cumpliendo con los estándares requeridos.

9 Bibliografía

Agencia de Regulación y Control Minero. (Febrero de 2020). *Informe de Rendición de Cuentas*. Obtenido de Informe de Rendición de Cuentas: <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/10/Informe-Narrativo-Rendici%C3%B3n-de-Cuentas-2019-ARCOM.pdf>

Arellano, V. (17 de Mayo de 2023). INFORME DE AVALÚO DE BIEN INMUEBLE PARA CRÉDITO HIPOTECARIO. *Ficha de Avaluo*. Quito: Documento Excell.

Banco Central del Ecuador. (2023). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de Banco Central del Ecuador: <https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica>

Banco Guayaquil . (28 de 03 de 2023). *Banco Guayaquil* . Obtenido de Casa Facil Banco Guayaquil : <https://www.bancoguayaquil.com/creditos/casafacil/>

Banco Mundial. (2022). *Banco Mundial*. Obtenido de Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=EC>

Banco Pichincha. (28 de 03 de 2023). *Banco Pichincha*. Obtenido de Crédito Hipotecario Banco Pichincha: <https://www.pichincha.com/portal/principal/personas/prestamos/prestamo-hipotecario>

BIESS. (2023). *BIESS*. Obtenido de BIESS:
<https://www.biess.fin.ec/hipotecarios>

Cardno A. (Abril de 2020). *Determinación del Área de Influencia*. Obtenido de Determinación del Área de Influencia :
https://www.arcacontal.com/media/197093/capitulo_3-_determinacion_del_area_de_influencia.com

CEPAL. (8 de Julio de 2021). *Crecimiento de América Latina y el Caribe en 2021 no alcanzará a revertir los efectos adversos de la pandemia*. Obtenido de NACIONES UNIDAS:
<https://www.cepal.org/es/comunicados/crecimiento-america-latina-caribe-2021-alcanzara-revertir-efectos-adversos-la-pandemia#:~:text=Acerca%20de-,Crecimiento%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%20en%202021%20no,efectos%20adversos%20de%20la%20pan>

Consejo Metropolitano de Quito. (15 de Agosto de 2008). *Ordenanza metropolitana N0255*. Obtenido de Régimen de suelos:
https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORDM-255%20-%20REGIMEN%20DE%20SUELO.pdf

Contraloría General del Estado. (2023). *Contraloría General del Estado*. Obtenido de Contraloría General del Estado:
<https://www.contraloria.gob.ec/>

Diario El Comercio. (14 de octubre de 2021). Riobamba: una ciudad entre la Sierra y la Amazonía. *Riobamba: una ciudad entre la Sierra y la Amazonía*.

GAD de la Provincia de Chimborazo. (2020-2023). *PDOT-Chimborazo*. Riobamba.

García S. M. (2006). *La oferta de crédito hipotecario para la adquisición de vivienda en el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito.

Geotechnical and Geological Engineering . (2020). Estimation of Swell Factor for UK Soils. *Geotechnical and Geological Engineering. Estimation of Swell Factor for UK Soils. Geotechnical and Geological Engineering*, págs. 38(4), 3291-3299.

Ministerio del Ambiente. (2013). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador*. Obtenido de Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/04/SINAP-Presentacion-07-2013.pdf>

Municipio de Riobamba. (2020). *PDOT de Riobamba* . Riobamba.

nec. (2017). Norma Ecuatoriana de la Construcción.

NEC. (2017). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*.

PAUTA, A. C., & N.M., Y. B. (2019). *Evolución del crédito hipotecario en el Ecuador del periodo 2007 al 2017*. Quito: UCE.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador. (2015). Norma Ecuatoriana de la Construcción. Capítulo 3: Estructuras de concreto armado.

En Norma Ecuatoriana de la Construcción (pp. 35-45). Quito, Ecuador:
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del Ecuador.

10 Anexos

10.1 Ubicación y referencias hitos importantes

Hito 1

Dirección: Río de oro y Benjamín Carrión



Ilustración 46:hito 1

Hito 2

Dirección: Avenida Monseñor Leónidas Proaño, y Río Toachi



Ilustración 47:Hito 2

Hito 3

Dirección: Río de oro y Benjamín Carrión



Ilustración 48:Hito 3

Hito 4

Dirección: Ricardo Descalzi y Vicente Solano, Riobamba

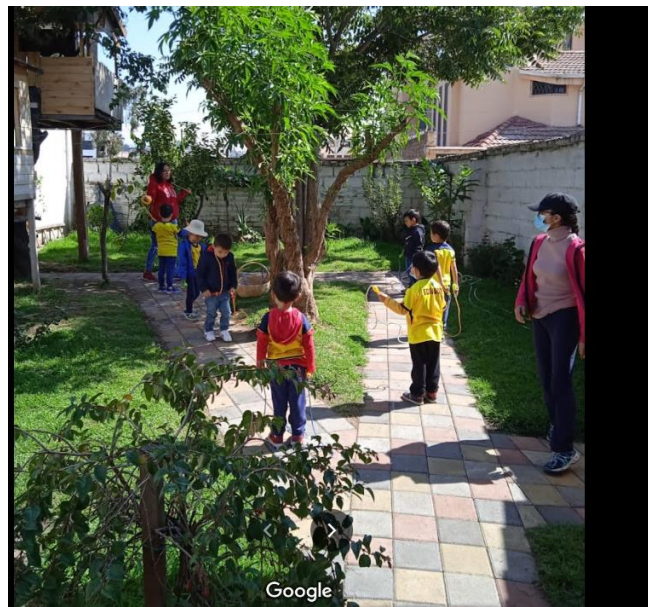


Ilustración 49:Hito 4

Hito 5

Dirección: Benjamín Carrión y Leónidas Proaño



Ilustración 50:Hito 5

Hito 6

Dirección: Benjamín Carrión y Leónidas Proaño



Ilustración 51:Hito 6

Hito 7

Dirección: Agustín Cueva y Jorge Moncayo donoso



Ilustración 52:Hito 7

Hito 8

Dirección: Avenida Monseñor Leónidas Proaño &, Riobamba



Ilustración 53:Hito 8

Hito 9

Dirección: Río Cutuchi y Río Bulubulu




Ilustración 54:Hito 9

Hito 10

Dirección: Av. Lizarzaburu y Agustín Cueva



Ilustración 55:Hito 1

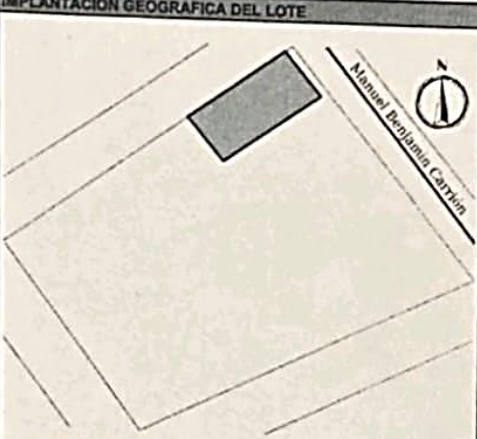


RIOBAMBA
GAD MUNICIPAL

Municipio de Riobamba


INFORME DE REGULACION MUNICIPAL (IRM)

NRO:29

INFORMACION PREDIAL URBANO		IMPLANTACION GEOGRAFICA DEL LOTE	
DATOS DEL TITULAR DE DOMINIO			
C.C.RUC:	1701212381		
Nombre o razon social:	GRANIZO GRANIZO EMMA YOLANDA		
DATOS DEL PREDIO			
Clave:	080103005005119008000000000		
Clave Anterior:			
AREAS			
Sin Construccion:	314.06m ²		
Con Construccion:	0m ²		
DATOS DE LOTE			
Area segun escofure:	314.06m ²		
Perimetro:	73.48m		
Fronte Principal:	12.4m		
Fronte Total:	12.4m		
# de frentes:	2unid.		
# de esquinas:	1unid.		
Fondo promedio:	25.36m		
Ciudadela:	ciudadela		
Barrio:	Sin informacion		
Calle:	AV. LEONIDAS PROAZO		
Entre:	MZ B. LOTE # 19		
Numero:			

REGULACIONES			
Zona:	Zona de Planeamiento Z21	Uso Tipologia:	Residencial
Codigo:	C2004_4008	Uso Tipologia Detalle:	Residencial en Consolidacion y Nuevo Desarrollo
Uso Principal:	Uso Residencial	Distancia bloques:	6m
Altura Maxima			
Indice Normal		Indice Creado	
Plano	Metros	Plano	Metros
4unid.	12m	6unid.	18m
COB Planta Baja		Lote Minimo	
60%	Indice Normal	Indice Creado	Normal
	240%	360%	200m
Retiro		Frente Minimo	
Frontal	3m	Normal	10m
Lateral	0m	Creado	12m
Posterior	3m		
Actividades:	Residencial		
Usos Permitidos:	CB1, CB2, CB3, CB4, CZ1, CZ2, CZ3, CZ4, EA1, EB1, EC1, ED1, ED2, EE1, EE2, EG1, EY1, EY2, ER1, ES1, ES2, IT		
Usos Condicionados:			
Usos Prohibidos:			

RAZON:TRAMITE


 Ing. Jairo Aucancela
 DIRECTOR DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
 (E)

GAD Municipal Riobamba - Calle 5 de Julio - Telf: (03) 2966002 - RUC: 066000360001

FECHA IMPRESION: Jan 11, 2021 4:42 PM USUARIO: 1 / 1

10.1.1 Volúmenes de obra

Los volúmenes de obra del proyecto se los calcula a partir de los planos estructurales, arquitectónicos y memorias técnicas. Los volúmenes de obra que se describirán a continuación corresponden a los de toda la obra.

10.1.2 Excavación para Cimientos

Los volúmenes de excavación necesario para plintos, cadenas y sus cimientos se presenta en la siguiente tabla.

Tipo de Plinto	No de Plintos	Dimensiones (m)			Volumen m ³
		L (m)	B (m)	Altura Fundación (m)	
P1	8	1,35	1,35	1,6	23,328
P2	6	2	1,35	1,6	25,92
P3	1	2,2	2,2	1,6	7,744
TOTAL					56,992

Tabla 33: Volumen Total de Excavaciones, Plintos

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

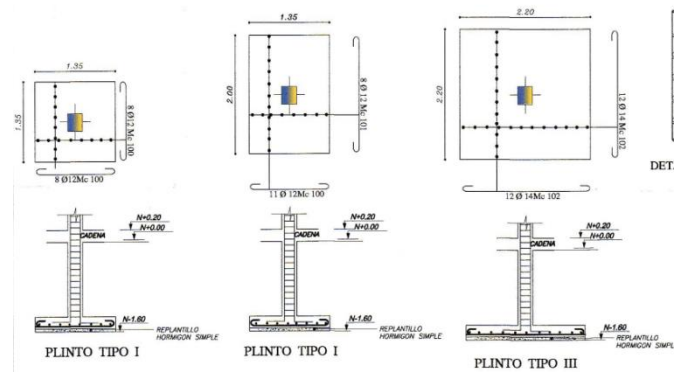


ILUSTRACIÓN 56: PLINTOS

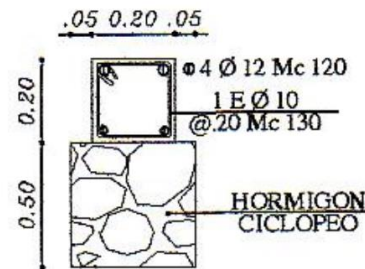
10.1.3 Hormigón Ciclópeo y Cadenas

Tramos	Longitud	Log, Total	Profundidad	Ancho	Volumen
	m	m	m	m	m ³
C1	8,6	43	0,5	0,2	4,3
C2	10	30	0,5	0,2	3
C3	8,97	26,91	0,5	0,2	2,691
TOTAL					9,991
TOTAL					66,983

Ilustración 57: Volumen de hormigón ciclópeo y cadenas

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Con los resultados obtenidos anteriormente en las tablas, obtenemos que el volumen de excavación es de 66,983 m³.



DETALLE CADENA DE AMARRE

SIN ESC:

10.1.4 Relleno Compacto

Tipo de Plinto	No de Plintos	Dimensiones Plinto (m)			Dimensiones Columna (m)			H, Replántillos	H, Excavación	Exc, Requerida	Vol, Suelo
		L (m)	B (m)	H (m)	L (m)	B (m)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	
P1	8	1,35	1,35	0,2	0,3	0,3	0,05	1,6	1,4	15,88	
P2	6	2	1,35	0,2	0,3	0,3	0,05	1,6	1,4	19,28	
P3	1	2,2	2,2	0,2	0,4	0,3	0,05	1,6	1,4	5,64	
TOTAL										40,80	

Tabla 34: Volumen de Relleno Compacto

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Partiendo de los cálculos de la anterior tabla se obtiene que el volumen de relleno compacto es de 40,80m³.

10.1.5 Desalajo de Material

Excavaciones (m ³)	Relleno (m ³)	Desalajo (m ³)	Facto de Esponjamiento	Vol., De Tierra a Desalojar
56,992	40,80	16,20	1,15	18,63

TOTAL	18,63
--------------	--------------

Tabla 35: Volumen de desalojo de material

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Según un artículo publicado en la revista (Geotechnical and Geological Engineering , 2020), se encontró que los factores de esponjamiento para suelos limosos y arenosos en el Reino Unido varían entre 1.0 y 1.6, dependiendo de las condiciones específicas del suelo. Además, se observó que los suelos más densos y compactos tienden a tener un factor de esponjamiento más bajo que los suelos menos densos. En el proyecto se adoptó un valor promedio de 1.15 para fines prácticos.

10.1.6 Replentillos

Tipo de Plinto	No de Plintos	Dimensiones (m)			Volumen m3
		L (m)	B (m)	Espesor Replentillos(m)	
P1	8	1.35	1.35	0.05	0.729
P2	6	2	1.35	0.05	0.81
P3	1	2.2	2.2	0.05	0.242
TOTAL					1.781

Tabla 36: Volumen Replentillos

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

10.1.7 Contrapisos de Hormigón $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$

Dimensiones			Volumen Total
B (m)	L (m)	Altura (m)	(m3)
18,97	8,6	0,1	16,31
TOTAL			16,31

Tabla 37: Volumen de Hormigón para Contrapisos

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

10.1.8 Plintos de H.S $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Tipo de Plinto	No de Plintos	Dimensiones (m)			Volumen m3
		L (m)	B (m)	H (m)	
P1	8	2,2	1,4	0,2	4,93

P2	6	1,5	1	0,2	1,80
P3	1	2,2	2,2	0,25	1,21
TOTAL					7,94

Tabla 38: Volumen de Hormigón para Plintos

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

10.1.9 Cadenas de H.S $f'c=210$ kg/cm²

Tipo de Cadena	Cantidad	Dimensiones			Volumen (m3)
		B (m)	L (m)	Long, (m)	
C1	3	0,20	0,20	5,25	0,63
C2	3	0,20	0,20	2,95	0,35
C1	3	0,20	0,20	5,25	0,63
C1	3	0,20	0,20	5,25	0,63
TOTAL					2,24
Tipo de	Cantidad	Dimensiones			Volumen (m3)

Columna		B (m)	L (m)	H (m)	
C2	5	0,3	0,3	5,19	2,3355
C2	5	0,3	0,3	3,41	1,5345
TOTAL					3,87

TOTAL	6,11
-------	------

Tabla 39: Volumen de Hormigón para Cadenas

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

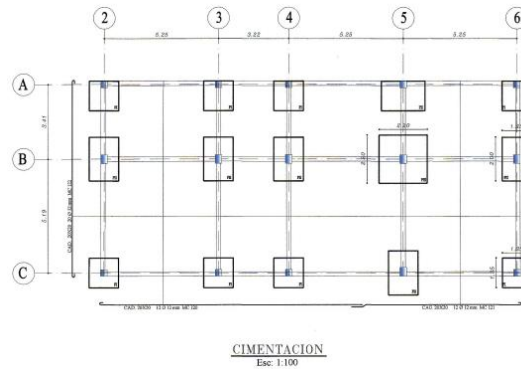


Tabla 40: Detalle colocación de las cadenas

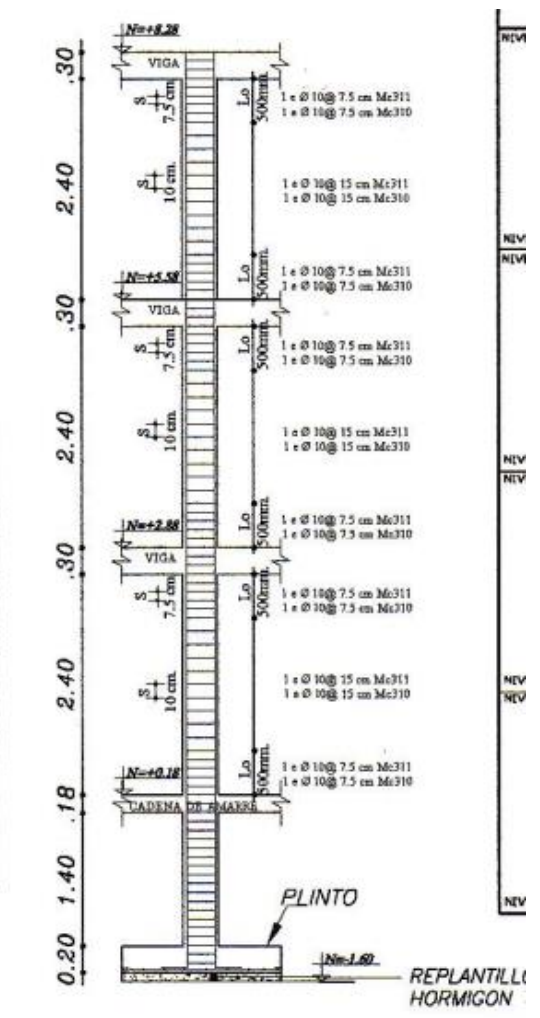
10.1.10 Columnas de H.S $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

Tipo de Columna	Cantidad	Elevación (m)	Dimensiones			Volumen (m3)
			B (m)	L (m)	H (m)	
C1	15	0-5,58m a 0+8,28m	0.3	0.3	2.4	3.24
C2	6	0-1.60m a 0+5.38m	0.4	0.3	6.2	4.464
C3	4	0-1.60m a 0+5.38m	0.3	0.3	6.2	2.232
C4	5	0-1.60m a 0+5.38m	0.3	0.3	6.2	2.79
TOTAL						12.726

Tabla 41: Volumen Hormigón para Columnas

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

CUADRO DE COLUMNAS			
UBICACION	B2-B3-B4-B5-B6-C5	C2-C3-C4-C6	A2-A3-A4-A5-A6
NIVEL + 8.58	<p>0.30 10 MC 312</p> <p>0.30</p> <p>• 8 \varnothing 12 MC 302 A2-A3-B2-B3 HASTA NIVEL TAPAGRADA</p>		
NIVEL + 5.58			
NIVEL + 5.38			
NIVEL + 2.88			
NIVEL + 2.68	<p>0.30 10 MC 310</p> <p>0.30 10 MC 311</p> <p>0.40</p> <p>• 8 \varnothing 14 MC 300</p>	<p>0.30 10 MC 312</p> <p>0.30 10 MC 313</p> <p>0.30</p> <p>• 4 \varnothing 12 MC 301 • 4 \varnothing 14 MC 300</p>	<p>0.30 10 MC 312</p> <p>0.30 10 MC 313</p> <p>0.30</p> <p>• 4 \varnothing 12 MC 301 • 4 \varnothing 14 MC 300</p>
NIVEL + 0.18			
NIVEL + 0.00			
NIVEL - 1.60			



DETALLE DE COLUMNA 1

10.1.11 Vigas de H.S $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Tipo de Viga		Cantidad	Dimensiones			Volumen (m3)
			B (m)	L (m)	Long (m)	
1		8	0,3	0,3	5,19	3,7368
2		8	0,3	0,3	1,51	1,0872
1		6	0,3	0,3	5,25	2,835
TOTAL						7,659
Tipo de Columna		Cantidad	Dimensiones			Volumen (m3)
			B (m)	L (m)	H (m)	
C1		4	0,3	0,3	0,25	0,09
C2		6	0,4	0,3	0,25	0,18
TOTAL						0,27

10.2 • Losas de H.S $f'c=210$ kg/cm²

Placa Losa	# Placas	Área	Espesor	Vol, Losa hormigon	Vol, Alivianamiento
		(m ²)	(m)	(m ³)	(m ³)
1	1	152.4	0.2	30.48	14.89
2	1	163.41	0.2	32.682	17.092
3	1	114.66	0.2	22.932	10.912
TOTAL				86.094	42.894

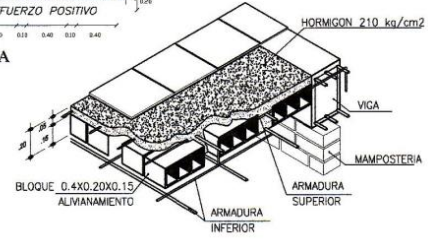
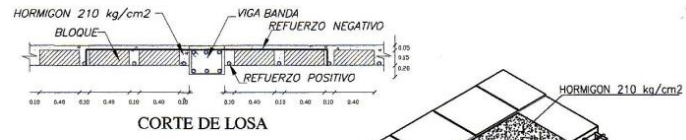
TOTAL	43.2
-------	------

Tabla 4432: Volumen de Hormigón para Losas

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

El volumen de Alivianamiento corresponde a los bloques de pómez de 0.40X0.20X0.15

DETALLE DE COLUMNA 1



DETALLE DE LOSA

Ilustración 60:Detalle de la losa

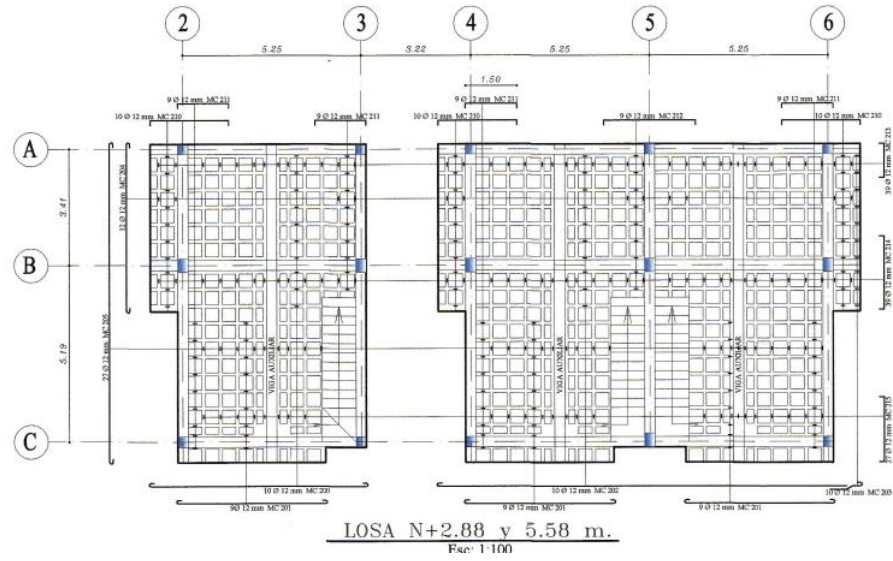


Ilustración 61: Losa planta baja y planta alta 1

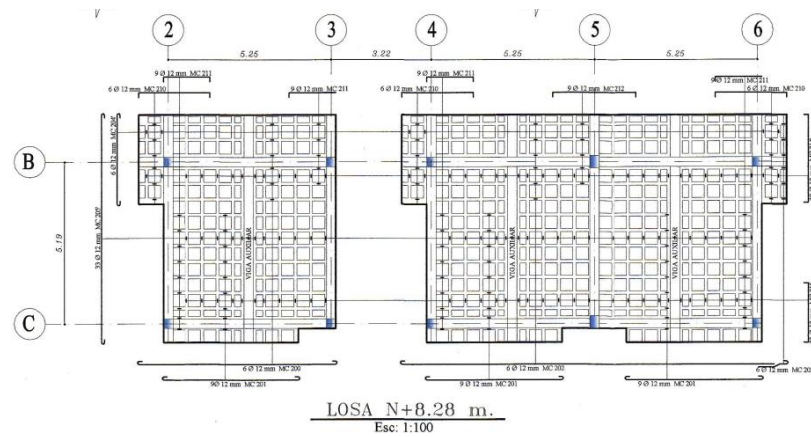


Ilustración 62: Losa planta alta 2

10.2.1 Escalera de H.S $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

Placa Losa	# Placas	Área	Espesor	Vol, Losa	Vol, Alivian,
		(m2)	(m)	(m3)	(m3)
1	6	12,71	0,2	15,252	3,0504
2	6	16,58	0,2	19,896	3,9792
TOTAL				35,148	7,0296

TOTAL	28,1184
--------------	----------------

Ilustración 63: Volumen de Hormigón para Escaleras

Elaborada por Aguilar B y Guijarro R, 2023

Las escaleras se las diseño como una losa en 2 direcciones, el Alivianamiento corresponde al de bloque de pómez de 0.40X0.20X0.15

10.2.2 Acero de Refuerzo

RESUMEN DE HIERROS										
Φ	(mm)	8	10	12	14	16	18	20	22	25
w	(kg/m)	0,385	0,617	0,888	1,208	1,578	1,998	2,498		
PLINTOS		0	0	365	0	0	0			
CADENA DE AMARRE		0	215	369	0	0	0			
COLUMNAS		0	1445	573	665	0	0			
LOSA N+2,88 y 5,58m		0	522	1460	299	0	0			
GRADAS		0	279	82	58	58	0			
PESO	(kg)	0	2461	2848	1023	0	0			
VOLUMENES										

Tabla 45: Resumen de aceros en obra