

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ELABORACIÓN DE UN MODELO DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE UN
PROYECTO INMOBILIARIO HABITACIONAL

Trabajo final de graduación sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas para optar al grado y título de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con Énfasis en Finanzas

SERGIO GUTIÉRREZ SALAS

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2014

Dedicatoria

A mi familia y novia, por su apoyo y motivación.

Agradecimientos

Al comité asesor, MBA. Víctor Román Mora, MBA. Gustavo Bado Zúñiga y M.Sc. Federico Steinvorth Saborío, por brindar parte de su experiencia y conocimiento, por su disponibilidad y compromiso que ayudaron a realzar la calidad del trabajo.

Hoja de Aprobación

Índice general

Dedicatoria	ii
Agradecimientos.....	iii
Hoja de Aprobación	iv
Índice general	v
Resumen	ix
Lista de tablas	x
Lista de figuras	xi
Capítulo I: Introducción.....	1
Planteamiento del problema.....	1
Justificación del problema	1
Objetivos del proyecto.....	1
Objetivo general.....	1
Objetivos específicos.	1
Metodología de investigación.....	2
Tipo de estudio.	2
Métodos de investigación.....	2
Técnicas de recolección de datos.....	2
Procesamiento de datos.	2
Alcances y limitaciones del proyecto.....	3
Estructura del documento	3
Capítulo II: Análisis contextual.....	5
Descripción de la empresa y del sector empresarial.....	5
Situación económica del país con relación al sector construcción.....	6
Panorama demográfico	10
Capítulo III: Marco teórico conceptual	13
Investigación del mercado.....	13
Análisis de precios.	13
Análisis de oferta y demanda.....	13
Segmentación del mercado.	14
Aspectos económicos	15

Costos fijos y variables.	15
Costos del terreno.....	15
Costos de construcción.....	15
Honorarios de diseño, supervisión y construcción.	15
Costos de estudios preliminares.	16
Gastos de publicidad y ventas.	16
Gastos legales, impuestos y notariales.....	16
Costos financieros.	17
Ingresos.	17
Herramientas financieras	17
Punto de equilibrio.	17
Flujo de efectivo.....	18
Costo de capital o tasa de descuento.	18
Determinación del Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno.	19
Periodo de recuperación.	19
Análisis de sensibilidad.....	20
Estudio de suelos.....	20
Levantamiento topográfico.....	21
Estudio de impacto ambiental.....	21
Diseño arquitectónico, estructural, mecánico, eléctrico y civil.....	21
Gestión de proyectos	21
Cronograma.	22
Gestión ambiental.	23
Capítulo IV: Análisis de datos.....	24
Proyecto de estudio.....	24
Definición del precio del proyecto	24
Precio del terreno	24
Factor de área o extensión.	28
Factor de ajuste por frente.....	28
Factor de ajuste por regularidad.	28
Factor de ajuste por nivel.....	30

Factor de ajuste por pendiente.	31
Factor de ajuste por tipo de vía.....	31
Factor de ajuste por disponibilidad de servicio público en la vía.....	32
Factor de ajuste por disponibilidad de servicios públicos básicos.	33
Factor de ajuste por ubicación.	34
Precio de vivienda.....	35
Costos de construcción.....	37
Costos adicionales del proyecto.....	40
Servicios de consultoría.....	40
Trámites legales.....	41
Costo de estudios preliminares.....	44
Estudio de suelos.....	44
Levantamiento topográfico.....	45
Gastos de publicidad.	46
Estrategia de comercialización y comisión de ventas.	46
Costos financieros.	47
Capítulo V: Desarrollo del modelo de evaluación.....	48
Información general.....	48
Descripción del proyecto.....	48
Datos de entrada - sección 1	49
Valor del terreno.....	49
Precio de construcción.....	51
Tipo de fundación.....	52
Estudio de suelos.....	53
Levantamiento topográfico.....	56
Nota: Secretaría Técnica Nacional Ambiental (2016). Reglamento Setena, https://www.setena.go.cr/index.html	58
Datos de entrada - sección 2	58
Datos de entrada - sección 3	61
Gastos de operación	62
Estado de resultados operativos	63

Préstamo hipotecario	65
Flujo de efectivo después de impuestos	66
Nota: Elaboración propia.....	67
Valoración Flujo de Efectivo Descontado.....	67
Nota: Elaboración propia	68
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones	68
Conclusiones.....	69
Recomendaciones.....	69
Referencias bibliográficas	71
Anexo: Tipologías constructivas	74

Resumen

Existen muchas pequeñas empresas dedicadas al desarrollo de viviendas en busca de una herramienta financiera para valorar la factibilidad de sus futuros proyectos. Se confecciona un modelo de evaluación financiera de viviendas para ser utilizado por la empresa Sphera, consultora en administración de proyectos sostenibles. El modelo utiliza de manera eficiente datos ingenieriles y financieros para obtener resultados de manera simple, confiable y precisa. Sobre estos resultados, la empresa basa la toma de decisiones de sus inversiones, mitigando el riesgo para una rentabilidad prevista de sus proyectos.

En el trabajo se analiza y documenta cada una de las variables a utilizar en el modelo y se presenta su desarrollo. A partir de un proyecto potencial a desarrollar, se ejecuta satisfactoriamente el modelo elaborado, con resultados confiables en la medición de su rentabilidad y otros parámetros financieros.

Palabras clave: Modelo de Factibilidad; Desarrollo de Proyectos; Herramienta Financiera; Rentabilidad; Viviendas; Administración de Proyectos

Lista de tablas

Tabla 1. Producto Interno Bruto por industria	8
Tabla 2. Variables macroeconómicas.....	9
Tabla 3. Características de los hogares y las personas	12
Tabla 4. Mapa de valores del terreno por zonas homogéneas, San José	26
Tabla 5. Factor exponencial	28
Tabla 6. Clasificación tipo de vía.....	32
Tabla 7. Clasificación disponibilidad de servicio en vía.....	33
Tabla 8. Clasificación disponibilidad de servicios públicos básicos.....	34
Tabla 9. Clasificación por ubicación	35
Tabla 10. Precio de construcción por tipo	37
Tabla 11. Índices de costos de fundación por tipo.....	38
Tabla 12. Tarifas por consultoría de servicios	41
Tabla 13. Tarifas de documentos de gestión ambiental (SETENA).....	42
Tabla 14. Requisitos de documentos de gestión ambiental (SETENA).....	43
Tabla 15. Requisitos mínimos para exploraciones de campo	44
Tabla 16. Factor de ajuste por uso del terreno y ubicación	45
Tabla 17. Datos de entrada - sección 1 (modelo).....	49
Tabla 18. Tabla valor del terreno (modelo).....	50
Tabla 19. Tabla tipología constructiva (modelo).....	52
Tabla 20. Tipos de fundación (modelo)	54
Tabla 21. Requisitos de estudios de suelos (modelo)	55
Tabla 22. Tarifas de topografía (modelo)	56
Tabla 23. Requisito SETENA (modelo)	58
Tabla 24. Obras adicionales (modelo).....	59
Tabla 25. Ventana de variables (modelo).....	60
Tabla 26. Datos de entrada de alquiler - sección 3 (modelo)	61
Tabla 27. Variables de alquiler de inmueble (modelo).....	62
Tabla 28. Gastos de operación (modelo)	63
Tabla 29. Estado de resultados operativos (modelo)	64
Tabla 30. Préstamo hipotecario (modelo).....	65

Tabla 31. Flujo de efectivo después de impuestos (modelo).....	66
Tabla 32. Valoración Flujo de Efectivo Descontado (modelo)	68

Lista de figuras

Figura 1. Índice de Inflación	7
Figura 2. Distribución de población	11
Figura 3. Mapa de valores del terreno por zonas homogéneas, San José.....	25
Figura 4. Factor de ajuste por regularidad (ejemplo).....	29

Capítulo I: Introducción

Este trabajo consiste en la elaboración de un modelo de evaluación financiera de un proyecto inmobiliario habitacional. Una herramienta que busca simplificar la valoración de proyectos de este sector.

Planteamiento del problema

La empresa Sphera —consultora en administración de proyectos sostenibles— busca incursionar en el desarrollo de proyectos de vivienda en un corto plazo. La empresa requiere de una herramienta financiera para valorar la factibilidad de sus futuros proyectos. El modelo debe utilizar de manera eficiente los parámetros y las variables ingenieriles y financieras más importantes para asegurar un modelo simple, confiable y preciso.

Justificación del problema

En Costa Rica existe un mercado importante de desarrollo de viviendas con rentabilidades atractivas para el inversionista, sin embargo, la competencia en el sector inmobiliario ha aumentado en los últimos años. Por consiguiente, es fundamental contar con una herramienta de valoración de proyectos eficaz que le permita a la empresa tomar decisiones acertadas sobre sus inversiones, mitigando el riesgo y asegurando la rentabilidad esperada de sus proyectos.

Objetivos del proyecto

Objetivo general.

Elaborar un modelo de evaluación financiera de un proyecto inmobiliario habitacional

Objetivos específicos.

1. Evaluar la rentabilidad generada por los proyectos de viviendas

2. Examinar las variables que influyen en el estudio de viabilidad (para introducir las relevantes al modelo) y analizar los posibles escenarios de inversión.

Metodología de investigación

Tipo de estudio.

Este estudio se basa en determinar y comprobar la rentabilidad de proyectos de desarrollo inmobiliarios mediante un modelo o una herramienta financiera. Una parte va a ser descriptiva para identificar las variables requeridas en el modelo y otra analítica para evaluar y optimizar el modelo elaborado.

Métodos de investigación.

La investigación se lleva a cabo mediante el método de investigación analítico para identificar las variables a utilizar en el modelo, para después pasar al método sintético y reunir los datos y la información necesarios para la ejecución del modelo. En la síntesis se forman los argumentos y criterios válidos para ser introducidos al modelo.

Técnicas de recolección de datos.

Como fuentes de información se encuentran trabajos de investigación, revistas, estadísticas de construcción, la propia experiencia como ingeniero civil y páginas web referentes al tema a desarrollar. Además, se entrevistaron personas vinculadas al sector de construcción e inmobiliario. Se obtuvo la información técnica y financiera requerida de la empresa para ajustar el modelo a esta.

Procesamiento de datos.

Con base en la información recopilada y el análisis de datos se construyó el modelo en la plataforma del programa Excel de Microsoft, en donde se efectuaron los diferentes cálculos financieros para evaluar la viabilidad de los proyectos.

Alcances y limitaciones del proyecto

El proyecto de investigación contempla la valoración del desarrollo de viviendas de pequeña y mediana escala, que cuente con niveles de riesgo y capitales de inversión bajos.

El trabajo está limitado por la calidad y la cantidad de información recolectada para no afectar la definición de las variables del modelo y los resultados de factibilidad y rentabilidad del mismo. Se incluye información referente al terreno de la propiedad, información del mercado, antecedentes técnicos, económicos, financieros y legales. Para validar la información, las variables y los resultados del modelo se valora un proyecto potencial y se compara con precios de mercado para ese tipo de proyecto.

Además, la disposición del tiempo es otra de las limitantes, el modelo busca evaluar de forma expedita y eficiente los proyectos a desarrollar.

Por el compromiso inherente de la empresa con el desarrollo sostenible se deben introducir los parámetros necesarios al modelo para asegurar la conceptualización, el diseño y la construcción del proyecto apegado a la preservación del equilibrio social, económico y ambiental. Estas políticas de la empresa aportarán una ventaja competitiva, un incremento en el valor de la marca de sus proyectos en relación a la competencia.

Se busca crear un modelo práctico y de fácil aplicación asegurando resultados precisos y confiables para la valoración de los proyectos de vivienda.

Estructura del documento

- **Capítulo I: Introducción.** En este capítulo se explica el tema del proyecto junto con el planteamiento y la justificación del problema. Se definen el objetivo general, los objetivos específicos, la metodología de trabajo y los alcances y las limitaciones del proyecto. Además, se presenta una descripción breve de la empresa y de su interés en el proyecto.

- **Capítulo II: Marco de referencia.** En esta sección se muestran los conceptos, las variables y los métodos de valuación necesarios para desarrollar el modelo de factibilidad de un proyecto inmobiliario habitacional. Las variables a utilizar se fundamentan en la revisión de textos y los antecedentes costarricenses en aspectos técnicos, de mercado y macroeconómicos.
- **Capítulo III: Análisis de datos.** Se analiza cada una de las variables a utilizar en el modelo y se documenta la selección de cada una.
- **Capítulo IV: Desarrollo del modelo de factibilidad.** Se presenta el desarrollo y la evaluación del modelo con las variables relevantes y se describe el modo de aplicación con los datos de entrada, análisis y resultados. Se generan y estudian diferentes opciones para el modelo y se presentan los argumentos para la selección del definitivo.
- **Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones.** Al concluir con el trabajo se plantean las conclusiones y recomendaciones para asegurar una adecuada implementación del modelo de factibilidad de desarrollo de proyectos de vivienda elaborado.

Capítulo II: Análisis contextual

El modelo generado debe contemplar los lineamientos y fundamentos de la empresa en el desarrollo de viviendas, además, debe demostrar coherencia con respecto al contexto económico del país y a las necesidades de la población. Este capítulo proporciona un análisis contextual sobre el cual se debe confeccionar el modelo.

Descripción de la empresa y del sector empresarial

Sphera es la empresa en donde se lleva a cabo el trabajo de investigación, es una consultora de desarrollo de proyectos que reúne profesionales en ingeniería civil, mecánica, eléctrica e industrial, arquitectura y ciencias sociales. Sphera busca integrar los principios de sostenibilidad desde la concepción de los proyectos hasta su construcción, operación y mantenimiento.

En su visión la empresa tiene como objetivo a mediano plazo incursionar en el desarrollo de proyectos inmobiliarios habitacionales y tener participación en el mercado de este sector.

Para lograr desenvolverse en este sector es imprescindible contar con un modelo o una herramienta financiera para evaluar la factibilidad de cada uno de sus proyectos a gestionar y construir.

El sector inmobiliario en el cual Sphera entraría es muy competitivo, ya que se han formado varias desarrolladoras por las atractivas rentabilidades de esta actividad.

Actualmente, se considera que los precios de los inmuebles se han encarecido por el incremento en los precios de los terrenos en la Gran Área Metropolitana (GAM), especialmente en la zona oeste, incremento que ha sido estimulado por el desarrollo de oficinas, comercial y habitacional.

Según Guillermo Carazo (2014), presidente de la Cámara de Construcción, el encarecimiento del terreno se debe al mal planeamiento y a las políticas de regulación territorial. Además, las instituciones del Estado han solicitado obras adicionales al desarrollo, infraestructura en general, provocando un aumento en

los costos indirectos. Si bien es cierto que no existe una burbuja inmobiliaria en Costa Rica, según expertos en el tema, las propiedades sí se encuentran por encima del poder adquisitivo de la clase media.

Es importante considerar la tasa de desocupación, la cual es alta, probablemente por la expectativa favorable de los inversores que continúan adquiriendo edificaciones para luego venderlas.

Situación económica del país con relación al sector construcción

Para la valoración de los proyectos a desarrollar es importante conocer las oportunidades y amenazas provenientes de la situación macroeconómica de Costa Rica, de la cual dependen variables importantes como las tasas de interés, inflación, tendencias del Producto Interno Bruto (PIB) y comportamiento de la producción del sector de la construcción.

Dentro del contexto internacional se evidenció en el año 2014 una recuperación de la economía mundial y estabilidad en la inflación de países como Estados Unidos, gran socio comercial de Costa Rica. Se redujo el estímulo monetario en Estados Unidos y provocó un aumento en las tasas de interés internacionales, con un crédito externo más caro y una reducción de entradas de capital a Costa Rica.

En el contexto interno se estima llegar a una meta de inflación de un 4%, según se observa en la figura 1, la cual se considera baja y estable.

Figura 1. Índice de Inflación



Figura 1. Banco Central de Costa Rica (2014). *Programa macroeconómico 2014-15*. Recuperado de http://www.bccr.fi.cr/eventos/Presentacion_Programa_Macroeconomico_2014-2015.pdf

Existe una tendencia al alza en las tasas de interés en colones, provocada por el aumento en las tasas en dólares, el incremento del financiamiento interno del déficit fiscal y una captación mayor en colones de bancos para acrecentar los créditos en colones. Una eventual colocación de bonos de deuda externa puede reducir las presiones sobre un tipo de cambio y las tasas de interés.

Se prevé una depreciación anual del colón y un menor crédito al sector privado en dólares y mayor en colones.

El panorama de la economía es estable con un crecimiento en el periodo 2014-2015, respaldado por un incremento en las tasas positivas del PIB hasta el 2015 (tabla 1). En la tabla se indica el aporte de la industria de la construcción en el comportamiento del PIB, el cual refleja tasas de crecimiento anuales positivas al 2015 en el sector privado y en el sector público, excepto por el año 2013, en el cual existe una reducción de un -6.4%. Se considera un contexto favorable para que una empresa como Sphera logre incursionar en el desarrollo de proyectos inmobiliarios.

Es importante evaluar el PIB, la inflación y la composición de la balanza de pagos (tabla 2) variables que definen la situación macroeconómica de Costa Rica

y señalan comportamientos y riesgos inherentes a la inversión de desarrollo de proyectos.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) reportó un crecimiento en la industria de la construcción del primer semestre de 2014 de 0.5% con relación al mismo período en el 2013. La principal actividad de este sector fue la de viviendas (1 015 202 m²), seguida por el comercio (437 823 m²), la industria (92 800 m²) y los servicios (36 172 m²).

Tabla 1. Producto Interno Bruto por industria

(tasas de crecimiento anual en %)

	2013	2014	2015
Producto Interno Bruto real	3,5	3,8	4,1
Agricultura, silvicultura y pesca	-0,1	2,5	2,5
Industria manufacturera	4,1	2,3	3,4
Construcción	2,4	5,7	4,1
<i>Con destino público</i>	-6,4	5,4	0,8
<i>Con destino privado</i>	6,4	5,8	5,5
Comercio, restaurantes y hoteles	3,1	3,5	3,7
Transporte, almacenaje y comunicaciones	4,9	5,2	5,7
Otros servicios prestados a empresas	5,5	6,7	6,4
Resto	3,3	3,6	3,7

Nota: Banco Central de Costa Rica (2014). *Programa macroeconómico 2014-15*. Recuperado de http://www.bccr.fi.cr/eventos/Presentacion_Programa_Macroeconomico_2014-2015.pdf

Tabla 2. Variables macroeconómicas

	2013	2014	2015
	Preliminar	Proyección	
PIB (miles de mill de ₡)	24.799	26.875	29.248
Tasas de crecimiento (%)			
PIB real	3,5	3,8	4,1
PIB nominal	8,7	8,4	8,8
Ingreso Nacional Disponible Bruto Real	3,7	4,6	4,0
Inflación (meta interanual)			
Medido con variación de IPC (%)	3,7	4% (±1 p.p.)	
Balanza de Pagos			
Cuenta corriente (% PIB)	-5,1	-5,0	-4,9
Cuenta comercial (% PIB)	-13,0	-13,5	-13,5
Cuenta corriente (mill de \$)	-2.526	-2.567	-2.667
Cuenta de Capital y financiera (mill \$)	2.987	2.547	2.748
Sector Público	1.167	1.341	2.087
Sector Privado	1.820	1.205	662
Inversión Directa	2.300	2.360	2.565
Saldo RIN (% PIB)	14,8	14,2	13,5

12

Nota: Banco Central de Costa Rica (2014). *Programa macroeconómico 2014-15*. Recuperado de http://www.bccr.fi.cr/eventos/Presentacion_Programa_Macroeconomico_2014-2015.pdf

Panorama demográfico

Con respecto a datos suministrados por el INEC (2015), el crecimiento de la población en Costa Rica presenta una desaceleración en los últimos veinte años. Para el año 2013, el crecimiento de la población se estima en 1%.

En la figura 2 se evidencia la distribución de la población de Costa Rica por edades y género. Según datos del INEC, existe una tendencia a menos habitantes jóvenes y más adultos jóvenes (20-35 años). Los adultos mayores representan el aumento más significativo en los últimos años.

Figura 2. Distribución de población

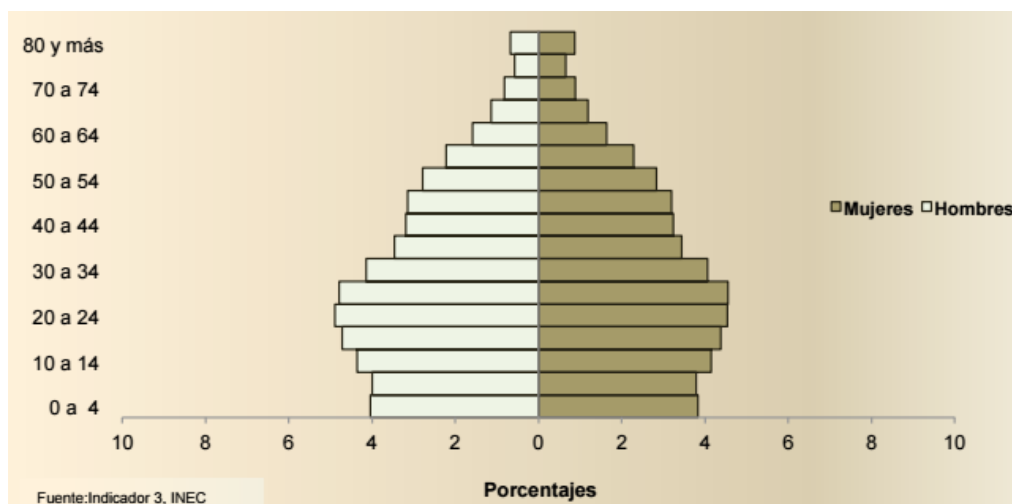


Figura 2. Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC. (2014). Panorama demográfico. <http://www.inec.go.cr/Web/Home/pagPrincipal.aspx>

Una de las principales causas de la desaceleración de la población es la fecundidad, tasa que ha disminuido en las últimas décadas. Ahora, la mayor cantidad de nacimientos se ubica entre mujeres con edades entre los 20 y 29 años; hace 20 años se situaba entre los 20-24 años. Lo anterior concluye que las mujeres están alargando la etapa de maternidad.

Desde el año 1993 hasta el 2013 la edad promedio de los hombres al casarse ha pasado de 28 a 34 años y las mujeres de 25 a 30 años.

Por otro lado, existe mayor autonomía económica por parte de las mujeres. Ha habido un incremento considerable de mujeres asumiendo sus obligaciones maternas y de manutención en los hogares costarricenses.

En cuanto al desempleo, se tiene una tendencia al aumento en la zona rural y en la urbana del país, según una encuesta realizada por el INEC (2014), de 1.2% y 1.4% respectivamente. La población costarricense con empleo se estima en 1.2 millones de hombres y 782 000 mujeres.

Tabla 3. Características de los hogares y las personas

Zona, principales características de los hogares y de las personas	Total	Quintil de ingreso per cápita ^{1/}				
		Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Total país						
Características de los hogares						
Total de personas	4 761 807	1 044 739	1 058 734	991 927	906 215	760 192
Total de hogares	1 425 297	285 088	285 387	284 717	285 026	285 079
Miembros por hogar	3.34	3.66	3.71	3.48	3.18	2.67
Fuerza de trabajo por hogar	1.57	1.07	1.48	1.77	1.85	1.68
Ocupados por hogar	1.44	0.80	1.31	1.65	1.78	1.64
Promedio del ingreso ^{2/} total del hogar	1 008 482	198 540	456 574	724 129	1 136 010	2 527 439
Promedio del ingreso ^{2/} per cápita del hogar	348 324	54 021	123 239	208 034	360 325	996 077
Porcentaje de hogares con jefatura femenina	37.7	43.1	39.5	35.7	35.3	34.9
Distribución porcentual del ingreso de los hogares	100.00	3.94	9.07	14.34	22.53	50.13
Características de las personas						
Relación de dependencia demográfica ^{3/}	0.43	0.70	0.51	0.39	0.30	0.27
Relación de dependencia económica ^{4/}	1.13	2.42	1.50	0.97	0.72	0.59
Promedio de horas semanales en el empleo principal	43.74	36.27	43.74	45.82	45.08	43.88
Escolaridad promedio personas de 15 años y más	8.83	6.34	7.26	8.22	9.82	12.90
Tasa de desempleo abierto	8.6	25.0	12.0	6.8	4.0	2.0
Tasa neta de participación	59.5	42.7	53.9	62.9	67.0	70.7
Tasa de ocupación	54.4	32.0	47.4	58.6	64.4	69.3

Nota: Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC. (2014). Ingreso de los hogares. <http://www.inec.go.cr/Web/Home/pagPrincipal.aspx>

En la tabla 3 se muestran características importantes de la población con respecto al quintil de ingresos per cápita. Los datos anteriores son de gran ayuda para determinar el segmento a apuntar en cada uno de los proyectos específicos de vivienda. Por ejemplo, un proyecto de vivienda para un segmento económico de población media alta (quintil 4) debe contemplar una residencia para tres personas y un promedio total de ingreso de 1 136 000 millones de colones mensuales para efectos de calcular su poder adquisitivo. Las otras características de hogares y personas son de igual relevancia para definir el diseño y la viabilidad de los proyectos de vivienda.

Capítulo III: Marco teórico conceptual

Investigación del mercado

Se fundamenta en determinar cuál es el producto buscado por el mercado para definir el proyecto a realizar, en el caso de esta investigación el tipo de viviendas a desarrollar. Como parte de la investigación, se realiza una segmentación del mercado meta para calibrar el modelo según el perfil de los clientes potenciales, con sus respectivas preferencias y particularidades.

Análisis de precios.

En el mercado costarricense existe una gama importante de proyectos habitacionales con un rango de precio determinado por la ubicación, el tipo, el estilo, los acabados y el tamaño. Inicialmente, se debe definir estas variables para proyectar el precio de venta estimado del inmueble según las referencias del mercado, y así determinar la rentabilidad del proyecto.

Es importante rescatar la relación directa de algunas de las variables, por ejemplo, la ubicación puede definir el tipo, el tamaño, los acabados e inclusive el estilo.

Análisis de oferta y demanda.

Existe una oferta significativa de proyectos habitacionales en Costa Rica para una demanda creciente y cada día más exigente. Se evidencia un aumento importante en el desarrollo de conjuntos habitacionales de condominios verticales debido al mayor aprovechamiento del terreno construido.

Los proyectos en condominio ofrecen zonas comunes como canchas de tenis, o de deportes, espacios para fiestas, piscina, entre otras instalaciones atractivas para los clientes.

Los desarrolladores deben enfocar sus estrategias en las necesidades del segmento al que va dirigido el producto. Debido a la amplia oferta, con empresas de vasta experiencia y reconocimiento, es vital encontrar una diferenciación en los

productos ofrecidos en el mercado inmobiliario. En el caso de Sphera, la experiencia en proyectos sostenibles debe marcar una ventaja o fortaleza ante la competencia.

No es posible determinar un perfil puntual de la oferta y demanda del país, debido a la variedad de tipos de proyectos habitacionales y las distintas percepciones de valor de los consumidores con respecto a un inmueble.

Segmentación del mercado.

La segmentación del mercado consiste en dividir un mercado en busca de grupos reducidos que compartan necesidades y características. Este proceso permite optimizar las estrategias de mercado al enfocar los esfuerzos de marketing en los clientes con mayor interés en el producto.¹

En el desarrollo de viviendas es importante realizar una segmentación del mercado para cumplir adecuadamente las expectativas del segmento meta y proporcionar valor a los clientes.

Los tipos de segmentación son los siguientes:

- Geográfica: Se segmenta por países, regiones, ciudades, barrios. ¿Dónde se ubican? Se utilizan variables como tamaño del país, clima, altura geográfica, cultura.
- Demográfica: Se segmenta por género, edad, etnia, ingresos, educación, religión, nacionalidad y profesión. ¿Cómo son?
- Psicográfica: Se divide con base en cualidades de los clientes, clase social, creencias, valores, personalidad y gustos. ¿Qué piensan?
- Conductual: La segmentación se realiza a través de conductas y actitudes. ¿Cuál es su relación con los bienes ofrecidos? Se investiga la utilización del producto, el beneficio esperado y la fidelidad a la marca.

¹ Véase Lambin, J.J., Galluci, C., Sicurello, C. (2009). *Dirección de marketing*. Gestión estratégica. México: Mc Graw Hill.

Aspectos económicos

Se contemplan costos fijos y variables e ingresos como datos de entrada en el modelo a desarrollar. Los costos variables cambian con relación a la cantidad de producción o cantidad de viviendas construidas. Caso contrario, los costos fijos no se modifican al existir un cambio en la producción. La suma de costos fijos y variables proporcionan los costos totales del proyecto.

Costos fijos y variables.

Costos del terreno.

En este rubro se incluye el valor del terreno en donde se construye el proyecto inmobiliario, el precio por metro cuadrado fluctúa con respecto a la ubicación, el tamaño, la topografía, los servicios públicos, el acceso y la capacidad del suelo. Se deben establecer puntos de negociación como el impuesto y los costos financieros y legales del traspaso de la propiedad.

Costos de construcción.

Estos costos contienen todos los materiales, el equipo y la mano de obra presupuestados para la construcción de las viviendas, incluyendo cargas sociales, pólizas de seguros e inclusive imprevistos y utilidades del contratista. El monto por metro cuadrado se estima según la tipología de la edificación, de acuerdo al tipo de estructura, acabados, diseño arquitectónico, entre otros. Los costos de construcción son pagados por avance de obra.

Honorarios de diseño, supervisión y construcción.

Los honorarios de diseño dependen del tamaño de la obra y de la dificultad técnica. Se debe añadir la supervisión dentro de los honorarios para asegurar la calidad técnica en la construcción según planos constructivos.

Cada disciplina y diseño arquitectónico, mecánico, eléctrico y civil debe entregar un anteproyecto y el diseño completo, con las memorias de cálculo y los planos constructivos.

Se debe añadir los gastos por honorarios de construcción de los ingenieros a cargo de la administración de la obra y la dirección técnica.

El Colegio Federado de Arquitectos e Ingenieros (CFIA) establece los porcentajes del valor de la obra a pagar por honorarios en el contrato de consultoría.

Costos de estudios preliminares.

El levantamiento topográfico, el estudio de impacto ambiental y el estudio de suelos son costos inevitables dentro del desarrollo del proyecto. La información proveniente de los resultados de estos estudios es indispensable para evaluar la viabilidad del proyecto. Por lo tanto, la empresa incurre en estos costos al inicio del proyecto y su valor depende del tamaño, la ubicación, el acceso al terreno, el alcance de los estudios y la complejidad.

Gastos de publicidad y ventas.

Estos gastos incluyen el pago de la agencia de publicidad encargada de confeccionar la estrategia de marketing. Además, considera las pautas en varios medios de comunicación y los eventos de promoción.

Gastos legales, impuestos y notariales.

Los gastos legales abarcan toda la preparación y suscripción de documentos necesarios en los permisos y tramitología del proyecto. Incluyen las escrituras, promesa de compraventa, certificados, declaración jurada, autentificaciones, gastos notariales y solicitud de créditos. Los impuestos a pagar son los municipales y de renta, como también los timbres requeridos para el visado de los planos en cada una de las instituciones públicas.

Costos financieros.

Con financiamiento a base de préstamos o créditos el desarrollador adquiere una obligación de pago o deuda con las instituciones financieras. En estos contratos se incurre en gastos por interés y de formalización, además de la

deuda principal. El desarrollador puede escoger el esquema de financiamiento a utilizar en el proyecto, el cual debe respetar las políticas financieras de la empresa.

Los descuentos comerciales también son válidos en el ejercicio de la venta del inmueble para estimular la liquidez de dinero.

Ingresos.

Los ingresos son estrictamente obtenidos de la venta de los inmuebles. Debido a esta particularidad es imprescindible valorar el tipo de financiamiento obtenido por el desarrollador y los clientes, la frecuencia de ventas, los descuentos otorgados y la fluctuación de los precios del mercado. Se espera que los ingresos cubran los costos y gastos asociados a la construcción y venta de la vivienda y aporten un rendimiento esperado por el desarrollador o inversionista.

Herramientas financieras

Con base en las herramientas financieras se realiza la evaluación financiera del proyecto habitacional. Estas herramientas incluyen la Tasa Interna de Retorno, el Valor Actual Neto, el flujo de caja, los cuadros de inversión y el análisis de sensibilidad.

Punto de equilibrio.

Al contar con los datos de los ingresos, costos y gastos es posible calcular el punto de equilibrio del proyecto, una herramienta útil para determinar el nivel de ventas requerido para obtener una utilidad neta de cero. Con ventas por debajo de este punto se obtienen pérdidas y por arriba ganancias. Es importante manejar el punto de equilibrio del proyecto para fijar ventas por arriba del equilibrio con una estrategia planificada.

Es importante utilizar el punto de equilibrio financiero debido a debilidades encontradas en la fórmula tradicional. Algunas de estas deficiencias son no considerar la recuperación de la inversión inicial, la cobertura del costo de capital, el basarse en la utilidad contable y no en flujos de efectivo, no contemplar los

efectos fiscales sobre el total de ingresos y gastos y no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Para el desarrollo del modelo se debe utilizar el punto de equilibrio financiero, considerado una herramienta más avanzada y técnica para la evaluación de factibilidad financiera y estratégica de los proyectos.

Flujo de efectivo.

De la información financiera presentada por las actividades de una empresa, el flujo de efectivo es de los de mayor importancia, ya que muestra claramente el dinero generado por las actividades de la empresa y el efectivo utilizado para pagarles a los acreedores de las deudas o accionistas de la empresa.

En el caso del desarrollo de viviendas, el flujo de efectivo mantiene su alta relevancia, por ser el motor de cada una de las actividades de construcción. Es imprescindible un manejo eficiente para cumplir con la rentabilidad esperada del proyecto y generar la liquidez necesaria para cumplir con las obligaciones financieras e inversiones. El flujo de caja es parte fundamental en la valoración de un proyecto y el nivel de riesgo.

Costo de capital o tasa de descuento.

El costo de capital se refiere al rendimiento requerido como compensación a los inversionistas por colocar capital para financiar el proyecto. El concepto se utiliza para obtener el Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC), el cual incluye el costo ponderado del capital accionario y el costo de la deuda. El CPPC indica cual es el rendimiento requerido en las inversiones de la empresa con los mismos riesgos a las operaciones actuales, es la tasa promedio de costo de las fuentes solicitadas para lograr financiar el activo de la inversión.

El costo de capital se utiliza como tasa de descuento para traer los flujos de efectivo a valor presente y analizar la rentabilidad de los proyectos. En este caso el costo de capital funciona como una tasa de descuento con los riesgos del mercado adheridos.

Determinación del Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno.

La valoración financiera de los proyectos de desarrollo inmobiliario radica en estimar la ganancia neta durante su ciclo de vida al valor presente. El VAN y la TIR son los métodos de mayor popularidad para ser utilizados en las evaluaciones financieras. El VAN se define como el valor presente de los flujos de efectivo menos la inversión inicial. Un resultado positivo refleja un proyecto rentable y un VAN negativo no recupera la inversión.

La TIR es una tasa de descuento calculada con respecto a un VAN igual a cero. Se compara con el costo de capital para determinar si cubre el costo de las fuentes de financiamiento y decidir si se acepta o no el proyecto.²

Sin embargo, es importante resaltar la pérdida de validez del VAN al evaluar proyectos con distintas duraciones. Por lo tanto, para estas circunstancias es preferible utilizar el VAN anualizado o VANA, el cual presenta la ganancia promedio anual. El VANA también pierde validez cuando se tienen proyectos con diferentes magnitudes de inversión o proyectos con flujos muy variados.

La TIR pierde validez con magnitudes de inversión muy distintas y diferentes períodos de duración.

Otro método de peso para la evaluación financiera de proyectos es el Costo Beneficio Anual. El CBA refleja la razón de la ganancia promedio anual sobre la inversión. Esta herramienta permite comparar proyectos de distinta duración y magnitud de inversión.

Periodo de recuperación.

Es esencial conocer cuándo se recupera la inversión inicial de un proyecto, por lo tanto esta herramienta presenta beneficios para la evaluación financiera a pesar de no considerar las ganancias y prescindir de los flujos generados por delante del período de recuperación. Dentro de los beneficios se encuentra la

² Véase S., Ross, R., Westerfield y B., Jordan (2010). *Fundamentos de finanzas corporativas*. México: Mc Graw Hill.

valoración del riesgo y la capacidad de generar liquidez, al reconocer cuáles proyectos recuperan primero la inversión y generan liquidez en menor tiempo.³

Análisis de sensibilidad.

Esta herramienta permite analizar varios escenarios para respaldar la toma de decisiones de inversión. Consiste en identificar las variables más sensibles para el proyecto. En el análisis se realizan cambios en las variables para evaluar las variaciones en los nuevos flujos de efectivo y VAN por ejemplo. Las variables a evaluar pueden ser la inversión inicial, los ingresos, los costos, la duración, el costo de capital, entre otras.

Aspectos técnicos

Estudios preliminares.

Este apartado hace referencia a todos los estudios necesarios en la fase de pre-factibilidad del proyecto para asegurar su viabilidad. Los tres principales estudios son el levantamiento topográfico, el estudio de impacto ambiental y el estudio de suelos.

Estudio de suelos.

El estudio de suelos es vital para evaluar la viabilidad de un proyecto de desarrollo de viviendas. En el estudio se indica la capacidad estructural del suelo, su comportamiento sísmico, humedad, nivel freático, perfil estratigráfico, índice de filtración y estabilidad del terreno.

Con base en estos datos se determina la magnitud del movimiento de tierras, el tipo de estructura a construir, el tipo de cimentación a utilizar y la capacidad del terreno de absorber aguas residuales. Estas variables son críticas en la estimación del precio de la edificación.

³ Véase Salas, T. (2012). *Análisis y diagnóstico financiero*. San José, Costa Rica: Ediciones El Roble.

Levantamiento topográfico.

A partir del levantamiento topográfico se obtienen las dimensiones del terreno, la ubicación de sus linderos, la topografía del terreno, la ubicación de la infraestructura y el equipo electromecánico. La información anterior es muy importante para adecuar el diseño del proyecto al terreno según sus pendientes y su tamaño. Además, permite valorar la ubicación y funcionalidad de los equipos electromecánicos y la infraestructura.

Estudio de impacto ambiental.

El estudio de impacto ambiental es fundamental para cumplir con el visado de la Secretaría Técnica Nacional (SETENA), y más importante aún asegurar el compromiso de Sphera con el medio ambiente y la sociedad. El estudio le permite valorar la coherencia entre el desarrollo y el ambiente de manera integral con cada disciplina involucrada en el proyecto. Se planifica para prevenir y mitigar los efectos adversos ambientales y sociales en busca de una gestión sostenible de la obra.

Diseño arquitectónico, estructural, mecánico, eléctrico y civil.

El equipo consultor de las diferentes disciplinas está a cargo del diseño de la edificación y entrega de planos constructivos. El diseño de cada una de las áreas debe cumplir con los códigos de diseño de Costa Rica, según se estipula por ley y códigos internacionales según el alcance del proyecto.

Las especificaciones técnicas deben entregarse junto con los planos para asegurar la calidad de la edificación, inspeccionada por el equipo consultor.

Gestión de proyectos

Se estudian los riesgos técnicos y financieros, así como los tiempos de ejecución plasmados en el cronograma de cada uno de los posibles proyectos habitacionales.

Cronograma.

Un cronograma enlista todas las tareas en orden secuencial para definir la relación entre las actividades, la ruta crítica y las fechas de avance del proyecto. Generalmente se considera el diagrama de Gantt para su elaboración. En el desarrollo de proyectos inmobiliarios es muy utilizado para coordinar las actividades de construcción y fechas de entrega de las obras.

Gestión de riesgos.

El riesgo se encuentra definido por la posibilidad de ocurrencia de algún evento desfavorable no previsto durante el desarrollo del proyecto. Todo proyecto conlleva cierto nivel de riesgo, y por lo tanto se debe identificar y evaluar para mitigar sus efectos negativos.

Con respecto al desarrollo inmobiliario de viviendas existen varios riesgos principales a evaluar.

El riesgo político podría implicar la posibilidad de intervención de las autoridades y la suspensión o clausura del proyecto por el incumplimiento de leyes.

El riesgo cambiario también podría afectar al considerar el precio de venta en otra moneda, como los dólares estadounidenses.

Existe un riesgo económico de una posible situación en donde los ingresos percibidos no llegan a cubrir los costos fijos y variables, y mucho menos aportar la rentabilidad esperada.

Asimismo, los riesgos de tasa de interés se deben estudiar para determinar el apalancamiento ideal de la empresa y valorar su capacidad de pago al fluctuar las tasas de financiamiento.

Importante también valorar los riesgos de fuerza mayor, como terremotos o incendios, y decidir el pago de una póliza de seguros.

Gestión ambiental.

Esta gestión es la encargada de realizar el conjunto de acciones dirigidas al control y a la administración integral del desarrollo sostenible. Es responsable

de la planeación y ejecución de las estrategias elaboradas para prevenir y mitigar daños al medio ambiente en la construcción del proyecto y después de desarrollado.

Para el desarrollo de las viviendas, Sphera, como consultora de proyectos sostenibles, es la responsable de realizar las gestiones ambientales en busca del equilibrio entre el desarrollo económico y social, el uso racional de recursos y la protección del medio ambiente.

Capítulo IV: Análisis de datos

Proyecto de estudio

Con el fin de validar el modelo, la empresa Sphera cuenta con un proyecto potencial a desarrollar en la zona de Santa Ana, en un lote de 1 000 m². Se propone construir tres condominios horizontales. Cada finca filial y su edificación serán vendidas a propietarios que compartan las áreas comunes.

Se establecerán las variables del proyecto según el análisis de datos de este capítulo, representando los datos de entrada del modelo para llevar a cabo la evaluación financiera.

Definición del precio del proyecto

Proyectos habitacionales de pequeña y mediana escala ubicados en la GAM, que oscilan entre los \$85 000 y los \$400 000, con un área construida de 60 m² hasta 300 m². Generalmente, la distribución arquitectónica de estas viviendas incluye de uno a tres dormitorios, de dos a tres baños, cocina, cuarto de pilas, comedor y cochera para dos automóviles. Se contempla el jardín como un valor agregado debido al alto costo por m² de los terrenos.

El precio del proyecto se define con respecto a dos componentes, el precio del terreno y el de la edificación.

Precio del terreno

El precio del terreno utilizado en el modelo debe obtenerse de acuerdo a la información del mercado disponible, si no se cuenta con el precio fijado por el vendedor de la propiedad.

Como referencia para la valoración del terreno es posible utilizar bases de datos de instituciones públicas, como las disponibles digitalmente en el sitio web del Ministerio de Hacienda (los mapas y las matrices de valores por zonas homogéneas) confeccionadas por el Órgano de Normalización Técnica (ONT). En la figura 3 se muestra el mapa en donde el usuario puede ubicar el terreno, y con

el código de zona y la tabla adjunta (tabla 4) es posible determinar el valor del lote tipo.

Además, es posible utilizar herramientas de empresas como Casiticas Punto Com S.A. (CPCSA), la cual ofrece una extensa base de datos sobre terrenos en toda Costa Rica en su página web Índice Estate.⁴

Figura 3. Mapa de valores del terreno por zonas homogéneas, San José

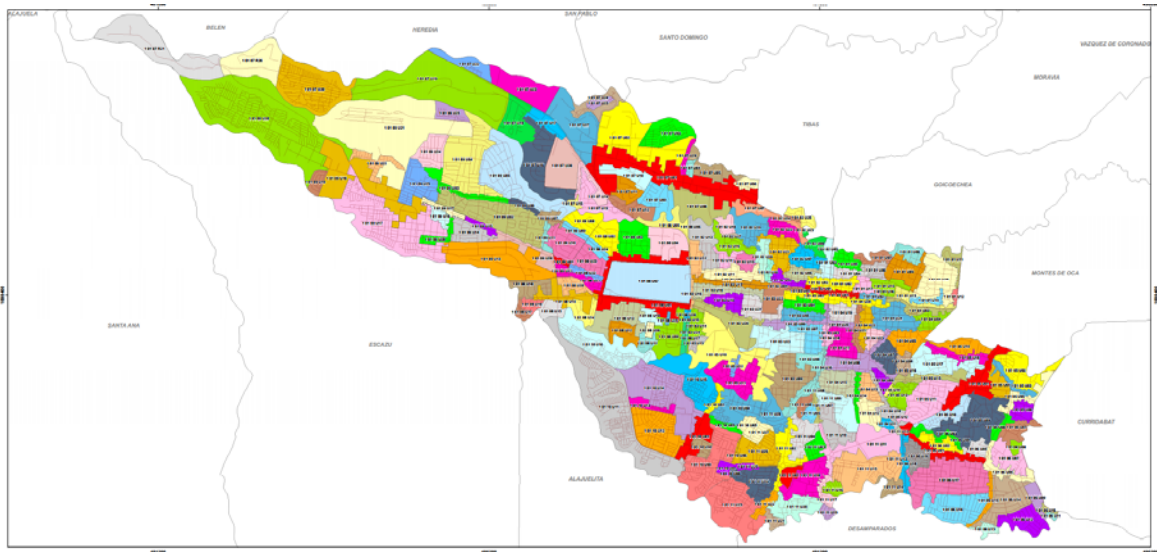


Figura 3. Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2014). Mapa de valores por zonas homogéneas, <http://www.hacienda.go.cr/contenido/12843-mapas-de-valores-por-zonas-homogeneas>.

⁴ <http://indice.estate/index.php/index>

Tabla 4. Mapa de valores del terreno por zonas homogéneas, San José

MAPA DE VALORES DE TERRENOS POR ZONAS HOMOGÉNEAS LA PROVINCIA 1 DE SAN JOSÉ CANTÓN 01 SAN JOSÉ DISTRITO 01 CARMEN					
CÓDIGO DE ZONA	101-01-U01	101-01-U02	101-01-U03	101-01-U04	101-01-U05
NOMBRE	Boulevard Avenida Central	El Carmen	Antigua Cervecería Traube	Escuela Buenaventura Corrales	Barrio Amón
COLOR					
VALOR (¢ / m ²)	1 100 000	800 000	400 000	500 000	350 000
AREA (m ²)	490	370	230	230	300
FRENTE	16	9	10	12	17
REGULARIDAD	1	1	1	1	1
TIPO DE VIA	1	2	2	2	2
PENDIENTE	0	0	0	0	0
SERVICIOS 1	4	4	4	4	4
SERVICIOS 2	16	16	16	16	16
NIVEL	0	0	0	0	0
UBICACIÓN	5	5	5	5	5
TIPO DE RESIDENCIAL					
TIPO DE COMERCIO	C10	C08	C04	C07	C05
TIPO DE INDUSTRIA					
HIDROLOGÍA					
CAT. USO DEL SUELO					

Nota: Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2014). Mapa de valores por zonas homogéneas, <http://www.hacienda.go.cr/contenido/12843-mapas-de-valores-por-zonas-homogeneas>.

El precio de referencia o el lote tipo debe ajustarse a los factores de corrección indicados por la Dirección General de Tributación en el documento *Parámetros de valoración (2011)*. Se obtiene el valor final del terreno al multiplicar el valor de lote tipo por todos los factores de ajuste.

Los factores de corrección se obtienen de cada uno de los siguientes elementos de comparación entre el lote tipo y el valorado:

- Área o extensión
- Frente del terreno
- Regularidad o forma de la propiedad
- Nivel con referencia a la vía pública
- La pendiente o topografía del terreno
- El tipo de vía o calle con acceso a la propiedad
- Servicios públicos en la vía

- Servicios públicos básicos
- Ubicación del terreno

Factor de área o extensión.

Se obtiene el factor mediante la siguiente fórmula:

$$Fec = (Alt/Alv)^n$$

Donde:

Fec = Factor de extensión comparativo

Alt = Área de lote tipo

Alv = Área del inmueble a valorar

N = Factor exponencial (tabla 5)

Tabla 5. Factor exponencial

Factor exponencial (n)	Descripción
0.33	Fincas urbanas, área (m ²) < 3 hectáreas
0.25	Fincas suburbanas, 3 hectáreas < área (m ²) < 10 hectáreas
0.15	Fincas rurales, área (m ²) > 10 hectáreas

Nota: Dirección General de Tributación (2011). Parámetros de valoración, https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2011/10/27/ALCA84_27_10_2011.pdf

Factor de ajuste por frente.

Para propiedades urbanas o suburbanas aplica la siguiente fórmula:

$$Ffc = (Ffv/Fflt)^{0.25}$$

Donde:

Ffc = Factor de frente comparativo

Ffv = Frente de inmueble a valorar (m)

Fflt = Frente del lote tipo (m)

Para propiedades rurales con uso potencial pecuario, forestal o de actividad agrícola:

$$Ffv = \text{Exp}[(Ffv-Fflt)*0.000125]$$

Factor de ajuste por regularidad.

Mide la forma del terreno, el valor disminuye conforme aumenta la irregularidad de un terreno, específicamente un lote urbano, en donde su aprovechamiento constructivo es más limitado.

En el cálculo de este factor se utiliza el concepto de área del menor rectángulo circunscrito, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 4. Factor de ajuste por regularidad (ejemplo)

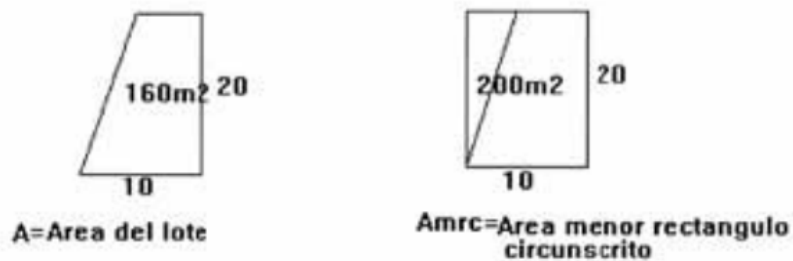


Figura 4: Dirección General de Tributación (2011). Parámetros de valoración, https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2011/10/27/ALCA84_27_10_2011.pdf

El factor se obtiene con la siguiente fórmula:

$$R = A/Amrc$$

Donde:

R = Regularidad.

A = Área del lote a evaluar (m²)

Amrc = Área del menor rectángulo circunscrito (m²)

Para zonas urbanas se utilizan las siguientes ecuaciones dependiendo del grado de afectación de R.

$$R_1 = R^{0.5}$$

$$R_2 = R^{0.33}$$

Para zonas suburbanas se utiliza la siguiente fórmula:

$$R_3 = R^{0.25}$$

En el caso de zonas rurales el efecto del factor de regularidad es casi nulo, sin embargo podría obtenerse con la siguiente ecuación:

$$R_4 = R^{0.15}$$

Se concluye con la siguiente fórmula:

$$Frc = R_{1,2,3,4}/Rlt$$

Donde:

Frc = Factor de regularidad comparativo

R_{1,2,3,4} = Regularidad del inmueble a valorar

Rlt = Regularidad del lote tipo

Factor de ajuste por nivel.

Según algunas investigaciones, los terrenos ubicados a nivel con la vía pública tienen un mayor valor que los ubicados sobre el nivel o bajo el nivel de la calle debido a la facilidad de acceso al terreno. Por otro lado, una propiedad sobre nivel tiene mayor valor que un bajo nivel por poseer mayor privacidad y por simplificar la evacuación de aguas llovidas y negras de la edificación.

El factor de ajuste se determina con las siguientes fórmulas:

$$Fsn = \text{Exp}(-0.03*sn)$$

$$Fbn = \text{Exp}(-0.05*bn)$$

Donde:

Fsn = Factor de sobre nivel

Fbn = Factor bajo nivel

sn = sobre nivel (m)

bn = bajo nivel (m)

Se concluye con la siguiente fórmula:

$$Fnr = (Fnv/Fni)$$

Donde:

Fnr = Factor de nivel resultante

Fnv = Factor de nivel del inmueble a valorar

Fni = Factor de nivel del lote tipo

Factor de ajuste por pendiente.

Se obtiene la pendiente del terreno con levantamiento topográfico o con base en curvas de nivel de las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN). El factor se define con la siguiente fórmula para terreno urbano y rural:

$$Fpc = \text{Exp}[(PZ-PL)/78]$$

Donde:

Fpc = Factor de pendiente comparativo

PZ = Pendiente del lote tipo

PL = Pendiente del inmueble a valorar

Factor de ajuste por tipo de vía.

Se mide con la siguiente fórmula:

$$Fvc = \text{Exp}[(Vv-Vlt)*-0.06646]$$

Donde:

Fvc = Factor de tipo de vía comparativo

Vv = Tipo de vía de la finca a valorar

Vlt = Tipo de vía del lote tipo

El tipo de vía se clasifica según la siguiente tabla:

Tabla 6. Clasificación tipo de vía

Clasificación	Descripción
1	Es la vía que se ubica en el sector más valioso y de mayor desarrollo comercial, y podría no tener las mejores características (materiales, estado, ancho, entre otros)
2	Se ubican en zonas comerciales de menor desarrollo, zonas industriales que deben soportar un tránsito denso, y en algunas zonas residenciales de clasificación alta. Guarda similitud con la anterior en cuanto a sus características.
3	Este tipo de vía se localiza en zonas de transición comercial-residencial, residencial e industrial. Sus características son de menor condición a la anterior.
4	Se localizan en sectores residenciales, industriales y en algunas zonas agropecuarias. Algunas servidumbres se clasifican en esta categoría por sus características. Permiten la circulación de todo tipo de vehículos.
5	Son las vías que se localizan en sectores residenciales, industriales y agropecuarios. De lastre, material arenoso y/o lastre mezclado con material más grueso, permiten la circulación a todo tipo de vehículos. En esta categoría se incluyen las alamedas cualquiera que sea su acabado.
6	De material ligeramente grueso, arenoso, o de tierra, se ubican por lo general en zonas agropecuarias y permiten la circulación de vehículos durante todo el año.
7	De material grueso, de tierra o arcilloso, se ubican por lo general en zonas agropecuarias y permiten la circulación de vehículos solo durante la época seca.
8	Son las vías que permiten únicamente el paso de carretas, bestias y peatones. Se incluye en esta categoría la playa cuando es la única vía de acceso a estos inmuebles.
9	Son las vías angostas que sirven de servidumbres de paso.
10	Son los ríos, canales, esteros o mar (tipo fluvial), cuando es la única vía de acceso.
11	Es la vía férrea, cuando son la única vía de acceso a estos inmuebles.

Nota: Dirección General de Tributación (2011). Parámetros de valoración,
https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2011/10/27/ALCA84_27_10_2011.pdf

Factor de ajuste por disponibilidad de servicio público en la vía.

Se debe utilizar la siguiente ecuación solamente para terrenos en zonas urbanas y suburbanas.

$$F_{spv} = \text{Exp}[(sv-slt)*0.03]$$

Donde:

F_{spv} = Factor de servicios públicos en la vía comparativo

sv = servicios del inmueble a valorar

slt = servicios del lote tipo

Se utiliza la siguiente tabla para valorar el servicio:

Tabla 7. Clasificación disponibilidad de servicio en vía

Acera	Cordón y caño	Clasificación
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

Nota: Dirección General de Tributación (2011). Parámetros de valoración, https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2011/10/27/ALCA84_27_10_2011.pdf

Factor de ajuste por disponibilidad de servicios públicos básicos.

Se debe utilizar la siguiente ecuación para fincas urbanas, suburbanas y rurales.

$$F_{spb} = \text{Exp}[(sv-slt)*0.03]$$

Donde:

F_{spb} = Factor de servicios públicos en la vía comparativo

sv = servicios del inmueble a valorar

slt = servicios del lote tipo

Se utiliza la siguiente tabla para valorar el servicio:

Tabla 8. Clasificación disponibilidad de servicios públicos básicos

Alumbrado P.	Teléfono	Electricidad	Cañería	Clasificación
0	0	0	0	1
1	0	0	0	2
0	1	0	0	3
0	0	1	0	4
0	0	0	1	5
1	1	0	0	6
1	0	1	0	7
1	0	0	1	8
0	1	1	0	9
0	1	0	1	10
0	0	1	1	11
1	1	1	0	12
1	1	0	1	13
1	0	1	1	14
0	1	1	1	15
1	1	1	1	16

Nota: Dirección General de Tributación (2011). Parámetros de valoración, https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2011/10/27/ALCA84_27_10_2011.pdf

Factor de ajuste por ubicación.

Se debe utilizar las siguientes ecuaciones para terrenos en zonas urbanas solamente, según el uso comercial o residencial:

$$FU_{cc} = \text{Exp}[(U_v - U_{lt}) * -0.111]$$

$$FU_{cr} = \text{Exp}[(U_v - U_{lt}) * -0.0255]$$

Donde:

FU_{cc} = Factor de ubicación comparativo para comercio

FU_{cr} = Factor de ubicación comparativo para residencia

U_v = Ubicación del inmueble a valorar

U_{lt} = Ubicación del lote tipo

Se utiliza la siguiente tabla para valorar la ubicación:

Tabla 9. Clasificación por ubicación

Ubicación	Clasificación
Lote Manzanero	1
Lote cabecero	2
Lote esquinero	3
Lote medianero con dos frentes	4
Lote medianero	5
Lote en callejón lateral	6
Lote en callejón fondo	7
Lote en servidumbre	8

Nota: Dirección General de Tributación (2011). Parámetros de valoración, https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2011/10/27/ALCA84_27_10_2011.pdf

Precio de vivienda

Para determinar los precios de venta de los futuros desarrollos evaluados en este modelo se utiliza como referencia el *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*, el cual forma parte de un modelo de valoración de bienes inmuebles del Órgano de Normalización Técnica (ONT) y ha sido confeccionado para el cálculo tributario realizado por el Ministerio de Hacienda.

El ONT realiza la estimación de los valores con base en indicadores económicos presentados por el INEC y el índice de salarios mínimos para el sector construcción proporcionado por el Banco Central. Además, para la actualización de los valores se realizan consultas a empresas constructoras, instituciones y profesionales del área. Esta edición del manual es una actualización de los valores a setiembre de 2014.

Se han seleccionado los valores de este manual como base del modelo financiero desarrollado por la fidelidad de sus datos y por su continua actualización, la cual simplifica el reajuste del modelo a través de los años. Sin embargo, se recomienda realizar una revisión cruzada con el mercado de viviendas cuando exista la posibilidad.

Del manual se utiliza la descripción detallada y el valor por metro cuadrado de diez tipos de viviendas (anexo 1) con respecto a sus elementos estructurales y arquitectónicos, vida útil, acabado, entre otros.

En el modelo se selecciona la tipología que más se asemeja a la vivienda a construir. Se deben considerar seis indicadores básicos para su clasificación según lo establece el manual: materiales y revestimientos de paredes, tipos de pinturas, tipos de acabados de piso y cielos, tipos de estructuras y cubiertas de techos. Los indicadores secundarios son: muebles de cocina, baños, closets, cocheras y su diseño arquitectónico.

Para realizar una valoración con mayor precisión, según prácticas de presupuesto, se consideran las áreas abiertas, como las terrazas, los balcones, decks, área con pérgolas, pórticos de acceso, entre otros, como media área. Así también para los garajes sin acabados o bodegas. El considerar estas zonas como media área permite valorar a la mitad del valor definido en el manual.

Costos de construcción

Para obtener los costos de construcción del modelo desarrollado se utilizan los valores del *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015* (ONT, 2015) y se dividen por 1.25. Este 25% contempla los costos de planos y permisos y la rentabilidad del desarrollador. Los costos de la tabla 10 son específicamente de construcción, los cuales consideran los materiales y el equipo, la mano de obra, las cargas sociales (45%), la póliza de seguros (35% x 4.66%), los imprevistos (5%), la administración (12%) y las utilidades del contratista (10%).

Tabla 10. Precio de construcción por tipo

TIPO	Precio de construcción (\$/m ²)
VC01	310
VC02	390
VC03	480
VC04	550
VC05	620
VC06	690
VC07	890
VC08	1150
VC09	1780
VC10	2220

Nota: Elaboración propia

Se han seleccionado los valores de este manual como base del modelo financiero desarrollado por la fidelidad de sus datos y por su continua actualización, la cual simplifica el reajuste del modelo a través de los años. Sin embargo, se recomienda realizar una revisión cruzada con el precio por metro cuadrado de construcción a la fecha de ejecutar el modelo. Según el artículo publicado en *El Financiero* el 22 de febrero de 2015, “*Altos costos retan la construcción en Costa Rica*”, el costo de construcción, oscilaba por los \$700/m², costo semejante al de la vivienda tipo VC06 de la tabla 10.

En el modelo el costo por metro cuadrado de construcción se ajusta al tipo de fundación de la edificación, determinado por el estudio de suelos. El costo de las fundaciones de una vivienda oscila entre 5% y 9% del costo total de la obra, para el modelo se considera un promedio de 7%. A este 7% se le aplica los valores de la siguiente tabla según el tipo de fundación recomendado.

Para ajustar los costos por metro cuadrado de construcción se utiliza la siguiente fórmula:

$$CCC = CC * [1 + 0.07 * (I - 1)]$$

Donde:

CC = Precio por metro cuadrado de construcción

CCC = Precio por metro cuadrado de construcción por tipo de fundación

I = Índice de costos de fundación

El índice se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 11. Índices de costos de fundación por tipo

Table M.1 Foundation cost indices

Foundation type	Index ^a
A Index expressed per metre run of typical footing	
(1) Unreinforced strip footing (underside of footing at 600 mm deep)	1
(2) Reinforced strip footing	1.1
(3) Unreinforced strip footing (underside of footing at 900 mm deep)	1.3
(4) Trench fill footing	
1000 mm deep	1.2
1500 mm deep	1.4
2000 mm deep	1.7
2500 mm deep	2.0
(5) Semi-raft downturn on edge of light raft	1.2 to 1.4
(6) Reinforced pad base, and ground beam	1.9 to 2.1
(7) Mass concrete pad base, and ground beam	1.7 to 1.9
(8) Reinforced concrete piles and ground beams used in domestic type applications (typically 150/300 mm diameter piles, 3 m to 8 m deep)	1.7 to 3.0
(9) Vibro treatment and r.c. footings at 600 mm depth used in domestic type applications (typically 500 mm diameter stone columns at 2 m centres, and 3 m deep)	1.4 to 1.7
B Underpinning expressed per metre run of footing	
(1) Conventional mass concrete 1 m deep	3
(2) Conventional mass concrete 2 m deep	5
(3) Small-diameter piles at regular close centres (3 m to 6 m deep) utilizing existing footings	4
(4) Small-diameter piles (3 m to 6 m deep) utilizing new r.c. ground beams	7
C Index expressed per individual foundation (i.e. at one column position)	
(1) Mass concrete pad base from 2 m × 2 m to 2.5 m × 2.5 m on plan (excluding side shutters)	4.0
(2) Reinforced concrete base from 2 m × 2 m to 2.5 m × 2.5 m on plan with a base thickness of 0.75 m at a formation level of 1.8 m (including side shutters and working space)	6.8
(3) In situ concrete pile cap and twin 600 mm diameter piles, 10 m to 15 m long	10.8

^a Values taken for the index will depend upon the engineer's experience and also upon the area of the country and accessibility of the site

Nota: Curtin, W. G., Shaw, G., Parkinson, G. I. & Golding, J. M. (2006). *Structural Foundation Designers' Manual*. United Kingdom: Blackwell Publishing.

La tabla anterior representa un valor promedio para el tipo de estructura de fundación considerada. Es importante resaltar que el tipo de fundación utilizado puede variar para diferentes sitios de construcción, dependiendo del tipo de vivienda, del contratista y de las condiciones del sitio y acceso al terreno.

Esta tabla se presenta como una guía para aproximar los costos de construcción, sin embargo, es importante comparar e investigar los costos reales del tipo de fundación según los criterios de los ingenieros y el presupuesto para el proyecto específico.

Adicionalmente, se debe de introducir un factor de ajuste para los proyectos sostenibles. El valor adicional del proyecto se encuentra relacionado con el grado de cumplimiento de requisitos de sostenibilidad ambiental, sin embargo, es posible aproximar su costo adicional a un 10%, obteniendo un costo por metros cuadrados de construcción de una vivienda tipo VC06 de \$760/m². Este precio contempla el equipo, los materiales y el diseño necesarios para asegurar una casa sostenible.

Una vivienda ecoamigable permite un ahorro sustancial en energía eléctrica y agua potable, esto le permite al usuario recuperar a través de los años su inversión inicial. Además, al vender el bien, el 10% adicional se refleja en el precio de venta.

Para construcciones fuera de la Gran Área Metropolitana, especialmente en las zonas costeras, el costo de construcción aumenta aproximadamente un 15%. Este factor de ajuste se utiliza en el modelo para los proyectos valorados en las costas, en donde existe mayormente inversión extranjera.

Costos adicionales del proyecto

Servicios de consultoría.

El Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) establece los siguientes porcentajes de tarifa mínima para los servicios de consultoría. La administración de la obra (12%) está considerada en los precios por metro cuadrado de construcción. El modelo debe incluir los costos adicionales de

estudios preliminares, anteproyecto, planos constructivos, especificaciones técnicas y presupuesto, y licitación y adjudicación cuando el proyecto lo amerite.

Normalmente, para el caso de viviendas se incluyen los estudios preliminares y el 4% para planos constructivos y especificaciones técnicas solamente, el resto se contempla en el costo del contratista (\$/m² de construcción). Los estudios preliminares, como el estudio de suelos, y el levantamiento topográfico se pagan por aparte a la empresa encargada del servicio.

Tabla 12. Tarifas por consultoría de servicios

PROYECTOS	FASE	SERVICIOS	TARIFA MÍNIMA	TARIFA CONTRATADA	
	(1) Planos y Documentos		Estudios Preliminares	0.5% <input type="checkbox"/>	
			Anteproyecto	1.00 ó 1.5% <input type="checkbox"/>	
			Planos de Construcción y Especificaciones Técnicas	4.00% <input type="checkbox"/>	
			Presupuesto	0.5% Global ó 1.0% Detallado <input type="checkbox"/>	
			Licitación y Adjudicación	0.5% <input type="checkbox"/>	
	(2) Control y Ejecución		Inspección	3.00% <input type="checkbox"/>	
			Dirección Técnica	5.00% <input type="checkbox"/>	
			Administración	12.00% <input type="checkbox"/>	
			Otros Servicios	<input type="checkbox"/>	
		Total Contratado			

Nota: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (2016). Contrato de servicios profesionales, <http://www.cfia.or.cr/>

Trámites legales.

Existe un costo relacionado con el visado de los planos y permisos constructivos. El CFIA establece un 0.265% del valor tasado de obra más el valor del cuaderno de bitácora. Los impuestos municipales se definen en un 1.0% del valor tasado de la obra. Además, se debe presentar el documento requerido por la SETENA para obtener la viabilidad ambiental. El costo del documento o estudio depende del terreno y de la afectación ambiental del desarrollo. A continuación se muestran las tarifas de cada documento para aplicar en el modelo con respecto a su clasificación en la tabla 14.

Tabla 13. Tarifas de documentos de gestión ambiental (SETENA)

Documentos	Costo de uso (US \$)
Código de Buenas Prácticas	10,00
Guías de Buenas Prácticas Ambientales (cada una)	50,00
Planes Ambientales de Desarrollo	500,00
Documento D2	50,00
Documento D1 con Declaración Jurada de Compromisos Ambientales (DJCA)	200,00
Documento D1 incluyendo Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental (P-PGA)	500,00
Documento D1 incluyendo Estudio de Impacto Ambiental (EslA) que no sea Megaproyecto	1500,00
Documento D1 incluyendo Estudio de Impacto Ambiental (EslA) de Megaproyecto	3000,00
Estudio de Impacto Ambiental (EslA) que no sea Megaproyecto	1400,00
Estudio de Impacto Ambiental (EslA) de Megaproyecto	2900,00

Nota: Secretaría Técnica Nacional Ambiental (2016). Tarifas, <https://www.setena.go.cr/index.html>

Tabla 14. Requisito de documentos de gestión ambiental (SETENA)

		Descripción de la Actividad	CIU 3	A	B ₁	B ₂	C
F. Construcción	45. Construcción	Modificación del terreno (desmante y movimiento de tierras) Movimiento de tierras cuando no sea parte integral de la primera etapa de un proyecto de infraestructura. <i>Zona Urbana</i>	4510		>1,000 m ³	201 - 1,000 m ³	0-200 m ³
		Modificación del terreno (desmante y movimiento de tierras) Movimiento de tierras cuando no sea parte integral de la primera etapa de un proyecto de infraestructura. <i>Zona Rural</i>			>1,000 m ³	0 - 1,000 m ³	
		Construcción y operación de edificaciones. <i>Zona Urbana</i>	4520	> 10,000 m ² de construcción	5,000 – 10,000 m ² de construcción	1,000 – 4,999 m ² de construcción	0 – 999 m ² de construcción
		Construcción y operación de edificaciones. <i>Zona Rural</i>	4520	> 10,000 m ² de construcción	5,000 – 10,000 m ² de construcción	0 – 4,999 m ² de construcción	
		Construcción de edificios industriales y de almacenamiento, cuando no tengan relación directa con la operación		> 10,000 m ²	3,000 – 10,000 m ²	500 – 2,999 m ²	0 – 499 m ²
		Construcción y operación de hoteles, albergues, complejos turísticos y clubes campestres.	5510	> 10,000 m ²	5,000 – 10,000 m ²	1,000 – 4,999 m ²	0 – 999 m ²
		Construcción y operación de hospitales y clínicas		Todas			
		Construcción y operación de hospitales y clínicas veterinarias			Todas		
		Construcción y operación de hospicios, albergues de huérfanos, ancianos, psiquiátricos y demás centros de atención social.			Todas		
		Construcción y operación de centros de salud de atención ambulatoria e incluye a los EBAIS.				Todas	
		Construcción y operación de cementerios.		Todas			
		Urbanizaciones residenciales de alta y mediana densidad	4520	> 5 Ha	1 – 5 Ha	< 1 Ha	

Nota: Secretaría Técnica Nacional Ambiental (2016). Requisitos, <https://www.setena.go.cr/index.html>

Costo de estudios preliminares.

Estudio de suelos.

El estudio de suelos del mercado oscila entre \$40/m y \$50/m de perforación; se obtiene el número mínimo de perforaciones en la siguiente tabla:

Tabla 15. Requisitos mínimos para exploraciones de campo

Magnitud de la obra (A)	Complejidad Geotécnica (B)		
	Baja	Media	Alta
Baja	N mín: 2 E máx: 60m P mín: Df + 2m	N mín: 3 E máx: 40m P mín: Df + 3m	N mín: 4 E máx: 30m P mín: Df + 4m
Media	N mín: 2 E máx: 50m P mín: Df + 3m	N mín: 3 E máx: 35m P mín: Df + 3m	N mín: 4 E máx: 25m P mín: Df + 4m
Alta	N mín: 2 E máx: 40m P mín: Df + 4m	N mín: 3 E máx: 30m P mín: Df + 3m	N mín: 4 E máx: 20m P mín: Df + 5m
Especial	Depende del proyecto y será definida por el profesional responsable		

Código de Cimentaciones de Costa Rica (pg 37)

N mín: Número mínimo de perforaciones o puntos de exploración

E máx: Espaciamiento máximo entre puntos de sondeo o de exploración.

P mín: Profundidad mínima de los sondeos, en m.

Df: Profundidad de desplante estimada de cimentaciones, en m.

(A) Magnitud de la obra

Baja: Construcciones menores de 3 niveles: incluye residencias, bodegas y urbanizaciones, entre otras.

Media: Edificaciones de 4 a 10 niveles o cargas menores de 3000 kN por apoyo y naves industriales.

Alta: Edificaciones mayores de 10 niveles o cargas mayores de 3000 kN por apoyo.

Especial: Construcciones que por su magnitud, complejidad estructural o de excavación, o condiciones especiales de proceso constructivo, requieren de estudios particulares. Casos especiales de cimentación como losas, pilotes, cajones de cimentación, entre otros.

(B) Complejidad Geotécnica

A definir por el profesional responsable que estará a cargo del estudio correspondiente.

Nota: Asociación Costarricense de Geotecnia Comisión Código de Cimentaciones de Costa Rica (2009). *Código de Cimentaciones de Costa Rica* (2.ª ed.). Costa Rica: Editorial Tecnológico de Costa Rica.

Levantamiento topográfico.

Las tarifas del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica se calculan con la siguiente fórmula para terrenos en zonas urbanas:

$$\text{Tarifa base: } Y = 160 * i * a^{0.5}$$

Donde:

Y = Tarifa base del servicio profesional con un mínimo 2800 colones

a = área de la parcela en metros cuadrados

i = índice de ajuste inflacionario

Se aplican los siguientes incrementos por el uso del terreno y la ubicación con respecto a la siguiente tabla:

Tabla 16. Factor de ajuste por uso del terreno y ubicación

Parcela	Incremento de acuerdo con ubicación del terreno	Ubicación del terreno
A)	$\$12,50 \times i \times a$	Zonas comerciales de mucho valor en las principales ciudades.
B)	$\$9,00 \times i \times a$	Zonas colindantes o adyacentes a las de tipo A y zonas comerciales de menor valor e importancia.
C)	$\$5,60 \times i \times a$	Zonas colindantes o adyacentes a las de tipo B.
D)	$\$2,80 \times i \times a$	Zonas ubicadas en cuadrantes, urbanizaciones y fraccionamientos, excluidas las anteriores
E)	$\$2,00 \times i \times a$	Zonas urbanas consolidadas de menor valor.
F)	$\$0,70 \times i \times a$	Zonas con destino urbano.

Nota: Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica (2016). Reglamento para tarifas, <https://www.colegiotopografoscr.com/index.html>

Para zonas rurales se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Tarifa base: } Y = 6000 * i * h^{0.5}$$

Donde:

Y = Tarifa base del servicio profesional con un mínimo 8370 colones

a = área de la parcela en hectáreas

i = índice de ajuste inflacionario

Gastos de publicidad.

Con respecto a los gastos por publicidad, usualmente, se destina alrededor de un 2% del total de la obra para la promoción del proyecto. Este valor puede cambiar dependiendo del desarrollo en cuestión, el modelo lo introduce como un parámetro de entrada para ejecutar la evaluación financiera.

Estrategia de comercialización y comisión de ventas.

Es necesario contar con una estrategia para atraer potenciales clientes a la compra de viviendas. En el desarrollo inmobiliario es una práctica común el recurrir a corredores para asistir en la venta de las viviendas, obteniendo ellos un porcentaje de la venta (5% aproximadamente). Es posible otorgar la exclusividad de la venta a una empresa encargada de realizar la promoción y buscar los clientes.

Las desarrolladoras utilizan otras estrategias como la publicidad en medios de comunicación, las relaciones públicas, el mercadeo por Internet y redes sociales y el mercadeo directo sobre el segmento objetivo.

Con respecto al modo de pago, las empresas ofrecen varias opciones para ajustarse a las necesidades del cliente. Generalmente, en Costa Rica las empresas solicitan una garantía de compra de \$500 a \$1000 para viviendas de pequeña y mediana escala. Posteriormente, los clientes deben pagar una prima de aproximadamente un 15% del valor estimado del inmueble, la cual normalmente se financia a tres meses, seis meses o hasta un año.

Costos financieros.

Los costos financieros se presentan con la adquisición de un préstamo hipotecario, el cual permite apalancar financieramente el proyecto a un grado determinado por el desarrollador. El modelo obtiene como parámetros de entrada el interés del préstamo, los gastos de formalización, gastos del avalúo del terreno, gastos de registro y honorarios de los abogados.

Las condiciones de un préstamo fluctúan entre los diferentes bancos estatales y privados de Costa Rica. Sin embargo, es posible estimar los gastos de

formalización en un 2% del monto del crédito y ubicar el interés en colones en banca estatal de 13.75% y banca privada en 12.11% aproximadamente. La tasa de interés en dólares se encuentra en 8.74% y 8.12% en la banca estatal y privada, respectivamente.

Los gastos del avalúo del terreno se calculan según la siguiente fórmula:

$$(i) * \text{Monto del crédito} / (i)^{0.65} \geq 3 * \text{Hora profesional}$$

Donde:

i = Factor publicado en La Gaceta, vigente al momento de calcular la comisión

La hora profesional será establecida por el CFIA y publicada en La Gaceta.

Los gastos de registros y honorarios para este tipo de crédito varían entre un 6% y un 11%, en el modelo se asume en un 6%.

Capítulo V: Desarrollo del modelo de evaluación

Información general

En este capítulo se presenta el modelo desarrollado y su aplicación en la evaluación financiera del proyecto habitacional a desarrollar por la empresa Sphera. El modelo se confeccionó de acuerdo a las variables presentadas en el capítulo anterior. Como plataforma, se utilizó el programa Excel 2013 de Microsoft Office con la inclusión de macros programados en Visual Basic.

El potencial proyecto de la empresa permite estudiar los resultados del modelo para su validación y futura aplicación dentro de las actividades de desarrollo inmobiliario de viviendas de Sphera.

Descripción del proyecto

El proyecto a construir se ubica en Santa Ana, en un lote de 750 m². Se pretende desarrollar cuatro unidades habitacionales en condominio horizontal. Se proyecta alquilar las viviendas por un período de cinco años y después vender el proyecto. Con este plan de operación se obtiene un beneficio por el alquiler del proyecto y la plusvalía generada en los primeros cinco años. La plusvalía del terreno compensa fácilmente la depreciación de la obra.

Las viviendas se encuentran en una zona urbana y el desarrollo se apega a los lineamientos de sostenibilidad seguidos por la empresa Sphera.

Datos de entrada - sección 1

Los datos de entrada para el proyecto en cuestión se introducen en la interfaz del modelo mostrado en la tabla 17. Las celdas en amarillo son las variables a modificar según condiciones del proyecto. La casilla de verificación brinda la posibilidad al usuario de escoger y utilizar los respectivos valores en el modelo.

Las casillas de los macros le permiten al usuario dirigirse directamente al cálculo de cada uno de esos rubros y volver a la ventana principal (datos de entrada).

Tabla 17. Datos de entrada - sección 1 (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA

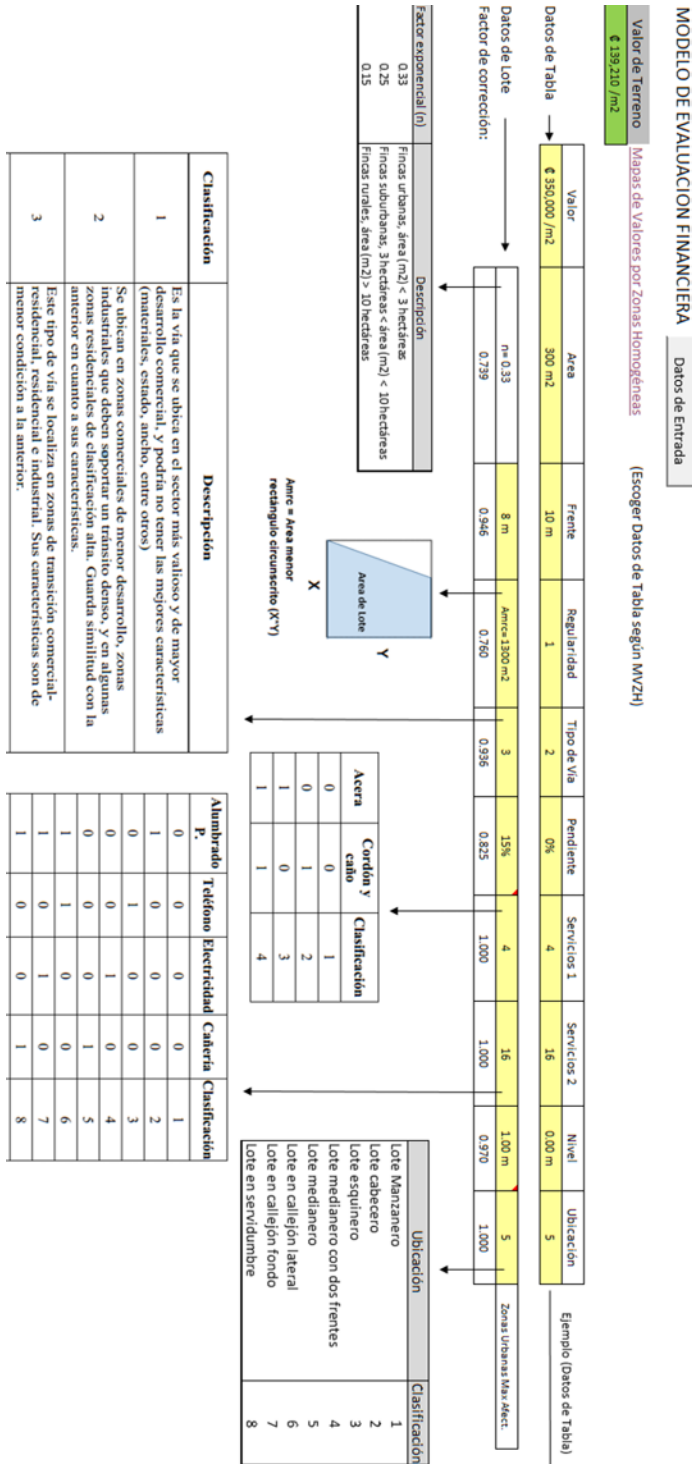
Propiedad		
Cambio de dolar:	₡ 540.00	
Area de lote	750 m2	
Precio terreno (mercado)	\$ 250 /m2	
Precio de terreno MVZH <input checked="" type="checkbox"/>	\$ 258 /m2	Valor MVZH
Precio de terreno a utilizar en modelo:	\$ 250 /m2	
Area de construcción	500 m2	
Tipología Constructiva <input checked="" type="checkbox"/>	\$ 689 /m2	Tipología Constructiva
Precio construcción (mercado)	\$ 700 /m2	
Precio de construcción a utilizar en modelo:	\$ 700 /m2	
Tipo de Fundación	A2	Tipo de Fundación
Desarrollo Sostenible?	SI	
Tipo de Zona	Zonas Urbanas Max Afect.	
Incluye Consultoría de Servicios (PC y ET)?	SI	
Trámites legales (CFIA, Municipalidad)?	SI	
Trámites legales (Setena)?	D2	Requisito Setena
Estudio de Suelos? <input checked="" type="checkbox"/>	\$ 810	Requisito Estudio Suelo
Levantamiento Topográfico? <input checked="" type="checkbox"/>	\$ 573	Topografía

Nota: Elaboración propia

Valor del terreno

El precio del terreno se determinó con el Mapa de valores de zonas homogéneas y los correspondientes factores de ajuste introducido en el modelo. En la tabla 18 se presenta la valorización del terreno en el modelo. La fila superior corresponde a los datos de los mapas y las tablas del Ministerio de Hacienda específicos de la zona (Santa Ana). Se completa la fila inferior con las propiedades del lote y el modelo calcula cada uno de los factores para obtener el precio modificado por m² del terreno. Para el lote en consideración se obtiene un factor global del 40%, por lo tanto, con un valor de menos de la mitad del lote tipo.

Tabla 18. Tabla valor del terreno (modelo)



Nota: Elaboración propia

Precio de construcción

Cada unidad del proyecto abarca 150 m² de construcción y su tipología constructiva se define como VC06 (*Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*), con un costo por metro cuadrado de \$690. En los datos de entrada se escoge el precio de construcción de mercado para este caso (\$700). La tabla 19 presenta los datos del modelo para cada una de las tipologías, de esta manera, con solo seleccionar el tipo VC06 se referencia la vida útil (sesenta años) y el valor por m² de construcción de las viviendas al convertirlo a dólares.

Tabla 19. Tabla tipología constructiva (modelo)

1		TIPO VC01	Datos de Entrada
+ 12			
+ 13		TIPO VC02	
+ 24			
+ 25		TIPO VC03	
+ 36			
+ 37		TIPO VC04	
+ 48			
+ 49		TIPO VC05	
+ 60			
61		TIPO VC06	
62	Vida Útil	60 años	
63	Estructura	Columnas y vigas en concreto armado, colado en sitio, paneles estructurales con poliestireno.	
64	Paredes	Bloques de concreto o paneles estructurales con poliestireno, repello fino enmasillado, sectores de vidrio, láminas de fibra de vidrio y yeso (Dens Glass), paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum), cementicios o similares (Plystone o Plyrock), repello fino y enmasillado. Diseño elaborado en fachadas.	
65	Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos, teja de barro, teja asfáltica o similar. Canoas y bajantes de hierro galvanizado pintado, diseño tipo pecho paloma o similar.	
66	Cielos	Tablilla PVC, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum) o similar, artesonados o tablilla de madera de buena calidad o similar.	
67	Pisos	Cerámica, madera laminada y/o porcelanato o similar todos de mediana calidad.	
68	Baños	Un cuarto de baño muy bueno mediano en el cuarto principal, un cuarto de baño bueno y uno normal de servicio.	
69	Otros	Puerta principal de Cedro con tableros y diseño especial con vitral pequeño de buena calidad, puerta posterior e internas de tablero de Cedro amargo o similar, cerrajería de muy buena calidad. Amplios ventanales con marco de aluminio color bronce o plata, PVC o madera de buena calidad y vidrios color bronce, humo o similar, con diseños en ventanas tipo francés, arcos de medio punto u otro, con banquetas y/o cornisas en concreto armado colado en sitio con diferentes diseños. Mueble de cocina muy bueno. Closets de madera con puertas de celosía de Cedro, PVC o similar, escaleras de concreto, barandales de hierro forjado. Cochera para dos vehículos con portones eléctricos y acabados sencillos con acabados de mediana calidad. Una o dos plantas.	

Nota: Elaboración propia

Tipo de fundación

El modelo ofrece la opción de escoger el tipo de fundación a utilizar en el proyecto según las condiciones del suelo y el tipo de estructura. En este caso, según estudios de suelos de terrenos colindantes, se asume un tipo A2, placas corridas con refuerzo para un suelo estable. En la siguiente ventana (tabla 20) se indica mediante figuras cada tipo de fundación, el cual se debe escoger de acuerdo a las recomendaciones del estudio de suelo.

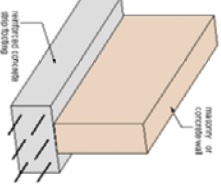
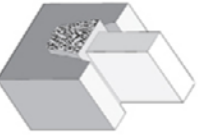
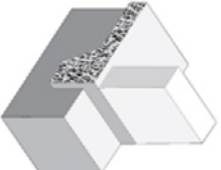
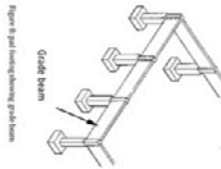
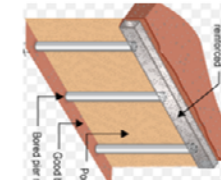
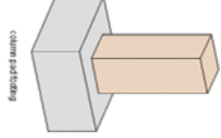

Estudio de suelos

En el modelo se debe indicar, como parámetro de entrada al seleccionar este rubro, cuántas y a qué profundidad se debe realizar las perforaciones para el estudio de suelos. El dato anterior se establece de acuerdo a los requisitos mínimos del *Código de Cimentaciones* (2009) y a las condiciones del terreno. El modelo accede directamente a la tabla 21 para permitir fácilmente la selección de los valores.

El terreno de las cuatro viviendas de Santa Ana se considera de magnitud media y complejidad geotécnica media. Por lo tanto, como mínimo se requiere tres perforaciones con profundidad de 3 metros más el nivel de desplante de las placas corridas (1 metro), para un total de 4 metros.

Tabla 20. Tipos de fundación (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA		Datos de Entrada
Variables predeterminadas		
Indices de Costos de Fundación por Tipo		
Tipo de fundación		
(A) Índice expresado por metro lineal		Índice
A1	1) Placa corrida sin refuerzo (desplante 60 cm)	1
A2	2) Placa corrida con refuerzo	1.1
A3	3) Placa corrida sin refuerzo (desplante 90 cm)	1.3
A4	4) Fundaciones de zanja	1.2
A5	Zanja - Desplante 100 cm	1.4
A6	Zanja - Desplante 150 cm	1.7
A7	Zanja - Desplante 200 cm	2
A8	Zanja - Desplante 250 cm	1.3
A9	5) Losa de fundación liviana con ensanchamiento en bordes	2
A10	6) Placa aislada con refuerzo, con vigas de fundación	1.8
A11	7) Placa aislada sin refuerzo, con vigas de fundación	1.85
A12	8) Pilotes de concreto reforzado y viga de fundación, 150-300mm típico, 3m - 8m de profundidad	1.55
(B) Índice expresado para fundación aislada		
B1	1) Placa de fundación aislada sin refuerzo 2m x2m - 2.5m*2.5m (no incluye formaleta)	4
B2	2) Placa de fundación aislada con refuerzo 2m x2m - 2.5m*2.5m, 75 cm de espesor, nivel de desplante 1.8m (incluye formaleta)	6.8
B3	3) Cabezal de pilotes colados en sitio con dos pilotes de 60 cm, 10-15 m de profundidad	10.8

 <p>Tipo 1,2,3</p>	 <p>Tipo 4</p>	 <p>Tipo 5</p>	 <p>Tipo 6 y 7</p>	 <p>Tipo 8</p>	 <p>Tipo 9 y 10</p>	 <p>Tipo 11</p>
---	---	---	--	---	--	--

Nota: Elaboración propia

Tabla 21. Requisitos de estudio de suelos (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA

Datos de Entrada

Variables predeterminadas

Requisitos Mínimos para Exploraciones de Campo

Cuadro 2.1: Requisitos mínimos para la exploración de campo

Magnitud de la obra (A)	Complejidad Geotécnica (B)		
	Baja	Media	Alta
Baja	N mín: 2 E máx: 60m P mín: Df + 2m	N mín: 3 E máx: 40m P mín: Df + 3m	N mín: 4 E máx: 30m P mín: Df + 4m
Media	N mín: 2 E máx: 50m P mín: Df + 3m	N mín: 3 E máx: 35m P mín: Df + 3m	N mín: 4 E máx: 25m P mín: Df + 4m
Alta	N mín: 2 E máx: 40m P mín: Df + 4m	N mín: 3 E máx: 30m P mín: Df + 3m	N mín: 4 E máx: 20m P mín: Df + 5m
Especial	Depende del proyecto y será definida por el profesional responsable		

Código de Cimentaciones de Costa Rica (pg 37)

Nota: Elaboración propia y Asociación Costarricense de Geotecnia Comisión Código de Cimentaciones de Costa Rica (2009). *Código de Cimentaciones de Costa Rica* (2.^a ed.). Costa Rica: Editorial Tecnológico de Costa Rica.

Levantamiento topográfico

La ventana de datos de entrada permite incluir el costo de un levantamiento topográfico con respecto a las tarifas del Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica. Se debe acceder directamente a la ventana mostrada en la tabla 22 con el macro e introducir el tipo de parcela y el ajuste inflacionario.

Para el proyecto considerado se define en 27.8 el ajuste inflacionario, según el Colegio de Topógrafos de Costa Rica (2016), y una parcela número 2 para obtener el monto calculado del levantamiento topográfico.

Tabla 22. Tarifas de topografía (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA		Datos de Entrada
Variables predeterminadas		
Tarifa de Honorarios de Topografía		
Parámetros	Valor utilizado en modelo	
i:	27.80	Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica
Parcela:	2	
Costo de Levantamiento:	€309,463.50	

Parcela	Incremento de acuerdo con ubicación del terreno	Ubicación del terreno
1	€ 12.5 * i * a	Zonas comerciales de mucho valor en las principales ciudades
2	€ 9.0 * i * a	Zonas colindantes o adyacentes a las de tipo A y zonas comerciales de menor valor e importancia
3	€ 5.6 * i * a	Zonas colindantes o adyacentes a las de tipo B
4	€ 2.8 * i * a	Zonas ubicadas en cuadrantes, urbanizaciones y fraccionamientos, excluidas las anteriores
5	€ 2.0 * i * a	Zonas urbanas consolidadas de menor valor
6	€ 0.7 * i * a	Zonas con destino urbano

Nota: Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica (2016). Reglamento para tarifas, <https://www.colegiotopografoscr.com/index.html>

Trámites SETENA

El modelo permite seleccionar el tipo de documentos a presentar en SETENA para obtener la viabilidad ambiental del proyecto. En este rubro se utiliza un macro para acceder a los requisitos de la institución según clasificación del proyecto (tabla 23). Al escoger el tipo de documento que se debe presentar ante SETENA se incluye el monto respectivo en el costo de la obra.

En el caso de este proyecto se obtiene una clasificación B2, que solicita la presentación de un D2.

Tabla 23. Requisito SETENA (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA Datos de Entrada

Variables predeterminadas

Tarifas Documentos de Setena

Reglamento Setena Completo

Alto impacto ambiental potencial (categoría A):

Incluye a empacadoras de pescado y otros productos marinos, pero también a grandes empresas y productoras de helechos, cultivo de plantas ornamentales, servicios de fumigación aérea, silvicultura. También construcciones de infraestructura en zonas de riesgo ambiental.

Requieren realizar un estudio de impacto ambiental. (trámite de 10 semanas) Pero la Setena podría pedirle un estudio más sencillo si el proyecto ya cumple con un plan regulador aprobado por dicha secretaria.

Para iniciar el trámite deben entregar, en una oficina del Ministerio de Salud regional o en el mismo Setena, el Documento de Evaluación Ambiental (D1) que detalla el reglamento. La Setena podrá decidir si reevalúa la categoría del solicitante.

Moderado impacto ambiental potencial (categ. B). Se subdivide en subcategoría B1: Moderado-alto impacto ambiental potencial, y subcategoría B2: Moderado-bajo impacto ambiental potencial.

Incluye plantas de tratamiento de aguas residuales que no formen parte de un proceso productivo, construcción y operación de edificaciones en zona urbana, para 5.000-10.000 m² de construcción y de 1.000-4.999 m² de construcción, y la mayor parte de las medianas y pequeñas empresas en agricultura, todos los expendios de combustibles, campos de golf y atracaderos de barcos turísticos, excepto las marinas.

Los proyectos B1 requieren un plan de gestión -documento que define posibles impactos ambientales y las medidas ambientales, sus posibles costos, plazos, responsables de aplicación. B2 solo declaración jurada.

Bajo impacto ambiental potencial (categoría C):

Hacer una acera, reparar o construir un muro, cambiar un techo o reubicar una soda dentro de un edificio pueden ser calificados proyectos de bajo impacto ambiental. También muchas pequeñas empresas y pequeños productores agrícolas e industriales.

La empresa o trabajo calificado como categoría C presenta ante la Setena, o ante una oficina del Ministerio de Salud, un Documento de Evaluación Ambiental (D2). Los requisitos de este documento se especifican en el reglamento.

En un plazo de cinco días se tramita. De no existir errores u omisiones en este documento (D2), la Setena procederá a incluir la actividad, obra o proyecto en el registro oficial, momento en el cual se le otorga la viabilidad ambiental. Sin embargo, la Setena puede revisar en cualquier momento que el solicitante cumple con las leyes.

		Descripción de la Actividad	CHU 3	A	B ₁	B ₂	C
F. Construcción	45. Construcción	Modificación del terreno (desmonte y movimiento de tierras) Movimiento de tierras cuando no sea parte integral de la primera etapa de un proyecto de infraestructura. Zona Urbana	4510		>1,000 m ³	201 - 1,000 m ³	0-200 m ³
		Modificación del terreno (desmonte y movimiento de tierras) Movimiento de tierras cuando no sea parte integral de la primera etapa de un proyecto de infraestructura. Zona Rural			>1,000 m ³	0 - 1,000 m ³	
		Construcción y operación de edificaciones. Zona Urbana	4520	> 10,000 m ² de construcción	5,000 – 10,000 m ² de construcción	1,000 – 4,999 m ² de construcción	0 – 999 m ² de construcción
		Construcción y operación de edificaciones. Zona Rural	4520	> 10,000 m ² de construcción	5,000 – 10,000 m ² de construcción	0 – 4,999 m ² de construcción	
		Construcción de edificios industriales y de almacenamiento, cuando no tengan relación directa con la operación		> 10,000 m ²	3,000 – 10,000 m ²	500 – 2,999 m ²	0 – 499 m ²
		Construcción y operación de hoteles, albergues, complejos turísticos y clubes campestres.	5510	> 10,000 m ²	5,000 – 10,000 m ²	1,000 – 4,999 m ²	0 – 999 m ²
		Construcción y operación de hospitales y clínicas		Todas			
		Construcción y operación de hospitales y clínicas veterinarias			Todas		
		Construcción y operación de hospicios, albergues de huérfanos, ancianos, psiquiátricos y demás centros de atención social.			Todas		
		Construcción y operación de centros de salud de atención ambulatoria e incluye a los EBAS.				Todas	
Construcción y operación de cementerios.		Todas					
Urbanizaciones residenciales de alta y mediana densidad	4520	> 5 Ha	1 – 5 Ha	< 1 Ha			

Fuente: Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA)

Nota: Secretaría Técnica Nacional Ambiental (2016). Reglamento Setena, <https://www.setena.go.cr/index.html>

Datos de entrada - sección 2

En la sección 2 (tabla 24) de los datos de entrada se seleccionan las otras obras a incluir dentro del proyecto. Al seleccionar el tipo de obra se muestran las celdas de las dimensiones para modificarlas arbitrariamente. Los costos unitarios de las obras se definen en la ventana de variables del modelo (tabla 25).

Para el proyecto se propone construir, como valor agregado al condominio, un rancho BBQ y pavimento de adoquines. Además, se incluye la longitud de tapia necesaria para proveer el cerramiento del lote. El valor total de la obra suma \$627 415.

Tabla 24. Obras adicionales (modelo)

Tipo		Precio	
Corte Promedio Adicional:	<input type="checkbox"/>	-	
Relleno Promedio Adicional:	<input type="checkbox"/>	-	
Pavimento Concreto:	<input type="checkbox"/>	-	
Pavimento Asfalto:	<input type="checkbox"/>	-	
Pavimento Adoquines:	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 9,270	Area: 90.0 m2
Piscina:	<input type="checkbox"/>	-	
Muro de retención mampostería:	<input type="checkbox"/>	-	
Muro de retención concreto:	<input type="checkbox"/>	-	
Muro de Gaviones:	<input type="checkbox"/>	-	
Cancha Multiuso:	<input type="checkbox"/>	-	
Cancha de Tennis:	<input type="checkbox"/>	-	
Cancha de Futbol Zacate Vegetal:	<input type="checkbox"/>	-	
Cancha de Futbol Sintética:	<input type="checkbox"/>	-	
Rancho BBQ:	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 7,500	Area: 10.0 m2
Control de acceso:	<input type="checkbox"/>	-	
Acera;	<input type="checkbox"/>	-	
Puente:	<input type="checkbox"/>	-	
Tapia:	<input checked="" type="checkbox"/>	\$ 2,667	Longitud: 20.00 ml
Transformador:	<input type="checkbox"/>	-	
Planta de Tratamiento:	<input type="checkbox"/>	-	
Monto Total de Obra		\$627,415	

Nota: Elaboración propia

Tabla 25. Ventana de variables (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA
Variables predeterminadas

Datos de Entrada

DATOS DEL MERCADO

Infraestructura	Valor utilizado en modelo
Pavimento Concreto	\$ 75 /m2
Pavimento Asfalto	\$ 47 /m2
Pavimento Adoquines	\$ 63 /m2
Sistema Pluvial:	\$ 15 /m2
Iluminación exterior:	\$ 25 /m2
Control de Acceso:	\$ 10,000 /unidad

DATOS DEL MERCADO

Movimiento de Tierras	Valor utilizado en modelo
Corta y bote	\$ 7 /m3
Relleno Compactado	\$ 30 /m3

DATOS DEL MERCADO

Otros	Valor utilizado en modelo
Muro de retención concreto	\$ 1,135 /m
Verjas	\$ 30 /m2
Planta de Tratamiento	\$ 10,000 /unidad
Transformador 30kv	\$ 10,000 /unidad
Estudio de Suelos (SPT)	\$ 45 /m

100 personas - 50 mil dolares

DATOS DE MANUAL DE TIPOLOGIA CONSTRUCTIVA 2015

Tipología	Precio de construcción (€/m2)	Precio de construcción (\$/m2)	Vida Util
VC01	€ 210,000 /m2	\$ 311 /m2	40 Años
VC02	€ 260,000 /m2	\$ 385 /m2	40 Años
VC03	€ 325,000 /m2	\$ 481 /m2	50 Años
VC04	€ 370,000 /m2	\$ 548 /m2	60 Años
VC05	€ 420,000 /m2	\$ 622 /m2	60 Años
VC06	€ 465,000 /m2	\$ 689 /m2	60 Años
VC07	€ 600,000 /m2	\$ 889 /m2	60 Años
VC08	€ 775,000 /m2	\$ 1,148 /m2	70 Años
VC09	€ 1,200,000 /m2	\$ 1,778 /m2	70 Años
VC10	€ 1,500,000 /m2	\$ 2,222 /m2	70 Años

DATOS DE MANUAL DE TIPOLOGIA CONSTRUCTIVA 2015

Tipología	Instalaciones Deportivas	Vida Util (años)	Material	Largo	Ancho	Valor total	Valor utilizado en modelo
IBO1	Cancha Multiuso	20	Losa Concreto	19.00 m	32.00 m	€ 45,000 /m2	\$ 83 /m2
ITD1	Cancha de tennis	20	Losa Concreto	18.55 m	36.65 m	€ 45,000 /m2	\$ 83 /m2
IFD1	Cancha de futbol	10	Zacate vegetal	90.00 m	65.00 m	€ 24,000 /m2	\$ 44 /m2
IFD2	Cancha de futbol	10	Gramilla sintética	90.00 m	65.00 m	€ 33,000 /m2	\$ 61 /m2
PI02	Piscina Residencial y Comercial	40	enchape cerámica vitrea	-	-	€ 150,000 /m2	\$ 278 /m2
IQ02	Rancho BBQ	40	Columnas de ladrillo o	-	-	€ 290,000 /m2	\$ 537 /m2
IQ03	Rancho BBQ	50	concreto con enchapes de	-	-	€ 405,000 /m2	\$ 750 /m2
PTD1	Pórtico	50	se utilizan como puerta de	-	-	€ 335,000 /m2	\$ 620 /m2
PTD2	Pórtico	50	especiales que se utilizan	-	-	€ 420,000 /m2	\$ 778 /m2
CS02	Caseta de seguridad	60	Mampostería de concreto	-	-	€ 450,000 /m2	\$ 833 /m2
CE09	Cerca	20	galvanizado calibre 6	2.50 m	2.00 m	€ 35,000 /m2	\$ 65 /m2
MR00	Muro Contención	40	Mampostería	0.45 m	-	€ 62,500 /m	
MR01	Muro Contención	40	Mampostería	1.50 m	-	€ 320,000 /m	\$ 946 /m
MR02	Muro Contención	40	Mampostería	2.20 m	-	€ 425,000 /m	
MR03	Muro Contención	40	Mampostería	2.60 m	-	€ 499,500 /m	
MR05	Muro de Gavión	40	galvanizado	-	-	€ 60,000 /m3	\$ 111 /m3
OE01	Enzacetado	10	Dulce, Jenjibrillo, San Agustín	-	-	€ 1,000 /m2	\$ 2 /m2
OV03	Acera	15	Concreto	-	-	€ 11,200 /m2	\$ 21 /m2
OV05	Adoquines	15	Concreto	-	-	€ 16,500 /m2	\$ 31 /m2
SB01	Zacate Block	5	Concreto	-	-	€ 9,500 /m2	\$ 18 /m2
TS01	Tanque séptico Concreto	40	concreto 15 x 20 x 40	(1.47 m3)	-	€ 410,000 /m3	\$ 1,116 /unidad
TS09	Tanque séptico (6-9 personas)	30	Poliétileno Alta Densidad	-	-	€ 137,000 /unidad	\$ 254 /unidad
FU01	Puente	40	5m, 3.45 ancho	astiones de 2.2	-	€ 16,000,000 /unidad	\$ 29,630 /unidad
TP02	Tapia	30	Block con repello	2.5	-	€ 72,000 /m	\$ 133 /m
TP04	Tapia	30	Prefabricada	2.5	-	€ 33,000 /m	\$ 61 /m

Nota: Elaboración propia

Datos de entrada - sección 3

Como datos de entrada, el modelo también incluye los parámetros necesarios para el cálculo de montos operacionales por el alquiler del inmueble. En la tabla 26 se indican las unidades habitacionales con el monto y período de alquiler. Asimismo, se muestra la proyección de los ingresos del primer año de alquiler, considerando el porcentaje de desocupación (tabla 27) y otros ingresos indirectos del alquiler. El modelo se ha elaborado para reconocer hasta veinte años de alquiler antes de vender el inmueble.

Para el proyecto escogido se fija el alquiler de cada una de las cuatro unidades habitacionales en \$1 000 mensuales para el período propuesto de cinco años. El cálculo del ingreso incluye el porcentaje de desocupación y el monto adicional de otros ingresos. La tasa de desocupación para este proyecto se define en un 10% y una tasa de incremento en alquiler a través de los años similar a la inflación. El 10% de ingresos indirectos por alquiler se deben a beneficios por administración del condominio.

Tabla 26. Datos de entrada de alquiler - sección 3 (modelo)

Modelos de Casa	Unidades	Alquiler Mensual
Tipo 1	4	\$ 1,000
Tipo 2	0	\$ 0
Tipo 3	0	\$ 0
Tipo 4	0	\$ 0

Período de Alquiler:	5 Años
Proyección de Ingreso de Alquiler (1er Año):	\$48,000
Ingreso Efectivo de Alquiler (1er Año):	\$43,200
Otros Ingresos Anuales, % de Ingreso de Alquiler:	10%
Beneficio Bruto (1er Año):	\$47,520

Nota: Elaboración propia

Tabla 27. Variables de alquiler de inmueble (modelo)

% Desocupación: _____

Incrementos Anuales en Alquiler: _____

Año 1	5%	10%
Año 2	5%	10%
Año 3	5%	10%
Año 4	5%	10%
Año 5	5%	10%
Año 6	5%	10%
Año 7	5%	10%
Año 8	5%	10%
Año 9	5%	10%
Año 10	5%	10%
Año 11	5%	10%
Año 12	5%	10%
Año 13	5%	10%
Año 14	5%	10%
Año 15	5%	10%
Año 16	5%	10%
Año 17	5%	10%
Año 18	5%	10%
Año 19	5%	10%
Año 20	5%	10%

Nota: Elaboración propia

Gastos de operación

Los gastos de operación (tabla 28) se presentan en el modelo como la ventana siguiente a datos de entrada. En esta sección el usuario tiene que aportar el porcentaje de inflación, el costo de administración, los costos de operación e impuestos territoriales para permitir el cálculo del ingreso neto.

Para el proyecto la inflación se determina en un 4% y el costo de administración en 5% de los ingresos brutos. Los otros gastos de operación incluyen salarios de guardas, la póliza de seguro de las viviendas por el préstamo y los impuestos territoriales durante el período de alquiler, entre otros.

Tabla 28. Gastos de operación (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA

Gastos de Operación	
Incremento Anual de Gastos Operativos (Inflación):	4.00%
Costo de Administración:	5.00%
Impuestos Territoriales y Municipales:	0.25%
Gastos de Operación de Primer Año	
Costo de Administración:	\$ 2,376.00
Gasto por Salarios:	\$ 8,000.00
Servicios Públicos:	\$ 500.00
Seguros:	\$ 1,355.22
Suministros:	\$ 1,000.00
Publicidad y Promoción:	\$ 300.00
Mantenimiento y Reparación:	\$ 1,000.00
Impuestos Territoriales y Municipales:	\$ 1,568.54
Total de Gastos:	\$ 16,585.96
Ingresos Netos Antes de Impuesto del Primer Año:	\$30,934

Nota: Elaboración propia

Estado de resultados operativos

El estado de resultados es presentado en la tercera ventana del modelo, en donde se muestran en detalle los ingresos y gastos de la operación de alquiler y la utilidad correspondiente al período indicado en los datos de entrada del programa (tabla 29).

Con esta información el modelo permite conocer la utilidad en el alquiler de las cuatro viviendas en el período predefinido de cinco años. Además, ofrece una razón de gastos sobre ingresos para conocer la eficiencia de la actividad. Una relación de 33% de gastos entre ingresos para este proyecto en particular.

Tabla 29. Estado de resultados operativos (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA

Estado de Resultados Operativos						
Proyección de Resultados						
	1	2	3	4	5	6
Proyección de Ingresos de alquiler:	48,000	50,400	52,920	55,566	58,344	0
No Percibido - Desocupación:	4,800	5,040	5,292	5,557	5,834	0
Ingreso Efectivo de Alquiler:	43,200	45,360	47,628	50,009	52,510	0
Otros Ingresos:	4,320	4,536	4,763	5,001	5,251	0
Beneficio Bruto:	47,520	49,896	52,391	55,010	57,761	0
Gastos de Operación						
Costo de Administración:	2,376	2,495	2,620	2,751	2,888	0
Gasto por Salarios:	8,000	8,320	8,653	8,999	9,359	0
Servicios Públicos:	500	520	541	562	585	0
Seguros:	1,355	1,409	1,466	1,524	1,585	0
Suministros:	1,000	1,040	1,082	1,125	1,170	0
Publicidad y Promoción:	300	312	324	337	351	0
Mantenimiento y Reparación:	1,000	1,040	1,082	1,125	1,170	0
Impuestos Territoriales y Municipales:	1,569	1,569	1,569	1,569	1,569	0
Total de Gastos:	16,100	16,705	17,335	17,992	18,676	0
UAI:	31,420	33,191	35,056	37,018	39,084	0
Proyección Razón Gastos/Ingresos:						
	1	2	3	4	5	6
	33.9%	33.5%	33.1%	32.7%	32.3%	0.0%

Nota: Elaboración propia

Préstamo hipotecario

El préstamo hipotecario se presenta en la cuarta ventana del modelo (tabla 30). El usuario debe indicar en las celdas en amarillo las variables según el contrato de crédito adquirido para el desarrollo inmobiliario.

En el caso del proyecto en cuestión, se pretende financiar un 80% de la obra, y la empresa cuenta con el 20% restante de capital. De acuerdo a las condiciones financieras para la empresa, el costo financiero se fija en un 6%, el plazo en treinta años y una tasa de interés de 8.5% en dólares. La cuota mensual

fija calculada para el proyecto es de \$4 090.99. En el año cinco se venderá el proyecto y se pagará el saldo pendiente de la deuda.

Tabla 30. Préstamo hipotecario (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA

Préstamo Hipotecario

Financiamiento (%):	80%	
Monto de Préstamo:	\$ 501,932	
Costo Financiero:	\$30,115.92	6.00%
Monto de Préstamo:	\$ 532,048	
Plazo:	30 Años	
Tasa de Interés:	8.50% Anual	
Amortización:	Mensual	
Cuota Fija Mensual :	\$ 4,090.99	

Tabla de Amortización

	1	2	3	4	5	6
Intereses pagados:	45,070	44,714	44,327	43,906	43,448	0
Amortización de Principal:	4,022	4,378	4,765	5,186	5,644	0
Deuda Total:	49,092	49,092	49,092	49,092	49,092	0
Saldo Pendiente:	528,026	523,648	518,884	513,698	508,054	0
	99%	98%	98%	97%	95%	0%

Nota: Elaboración propia

Flujo de efectivo después de impuestos

En la quinta ventana del modelo se presenta el flujo de efectivo después de impuestos (tabla 31). Para el tipo de proyecto y empresa se fija un impuesto sobre la renta de 25%. La depreciación anual calculada por el programa es de \$6 781.44. Además, es posible observar como los ingresos por alquiler de las cuatro viviendas no cubren el pago del préstamo más los gastos operacionales.

Tabla 31. Flujo de efectivo después de impuestos (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA

Flujo de Efectivo Después de Impuestos

Impuesto sobre la Renta:	25%	10-30%				
Activo Depreciable:	\$ 406,886.67					
Vida Util:	60 Años					
Depreciación Anual:	\$ 6,781.44					
Cálculo de Impuestos	1	2	3	4	5	6
UAI:	31,420	33,191	35,056	37,018	39,084	0
- Intereses Pagados:	45,070	44,714	44,327	43,906	43,448	0
- Depreciación:	6,781	6,781	6,781	6,781	6,781	0
Ingreso Gravado (Pérdida):	-20,431	-18,304	-16,053	-13,669	-11,145	0
x Impuesto sobre la Renta:	25%	25%	25%	25%	25%	0%
Impuestos del período:	-5,108	-4,576	-4,013	-3,417	-2,786	0
Proyección de Resultados	1	2	3	4	5	6
Proyección de Ingresos de alquiler:	48,000	50,400	52,920	55,566	58,344	0
No Percibido - Desocupación:	4,800	5,040	5,292	5,557	5,834	0
Ingreso Efectivo de Alquiler:	43,200	45,360	47,628	50,009	52,510	0
Otros Ingresos:	4,320	4,536	4,763	5,001	5,251	0
Beneficio Bruto:	47,520	49,896	52,391	55,010	57,761	0
Gastos de Operación						
Costo de Administración:	2,376	2,495	2,620	2,751	2,888	0
Gasto por Salarios:	8,000	8,320	8,653	8,999	9,359	0
Servicios Públicos:	500	520	541	562	585	0
Seguros:	1,355	1,409	1,466	1,524	1,585	0
Suministros:	1,000	1,040	1,082	1,125	1,170	0
Publicidad y Promoción:	300	312	324	337	351	0
Mantenimiento y Reparación:	1,000	1,040	1,082	1,125	1,170	0
Impuestos Territoriales y Municipales:	1,569	1,569	1,569	1,569	1,569	0
Total de Gastos:	16,100	16,705	17,335	17,992	18,676	0
UAI:	31,420	33,191	35,056	37,018	39,084	0
- Deuda Total:	49,092	49,092	49,092	49,092	49,092	0
Flujo de Efectivo Antes de Impuesto:	-17,672	-15,901	-14,036	-12,074	-10,007	0
- Impuestos del período:	-5,108	-4,576	-4,013	-3,417	-2,786	0
Flujo de Efectivo Después de Impuesto:	-12,564	-11,325	-10,023	-8,656	-7,221	0

Nota: Elaboración propia

Valoración Flujo de Efectivo Descontado

La última ventana principal del modelo presenta la Tasa Interna de Retorno (tabla 32), la rentabilidad del proyecto y su período de recuperación. Se debe indicar el precio de venta proyectado por el usuario, según sus expectativas y

precios y el comportamiento del mercado inmobiliario. Se incluye el impuesto sobre traspaso, un 1.5% en Costa Rica.

Según datos del proyecto, se utilizan \$400 al momento de vender el inmueble para publicidad y promoción de ventas. El costo de transacción es una razón entre el precio de venta, un 1.5% para este caso.

El proyecto es rentable, la Tasa Interna de Retorno es de 19.9%, en cinco años el usuario recuperará su inversión.

Tabla 33. Valoración Flujo de Efectivo Descontado (modelo)

MODELO DE EVALUACION FINANCIERA

Valoración Flujo de Efectivo Descontado

Precio de Obra:	\$ 627,415	
Precio de Venta:	\$ 847,010	
Costo de Transacción:	\$ 12,548.30	CT/PV = 1.48%
Publicidad y Promoción de Venta:	\$ 400.00	
Impuesto sobre Traspaso:	1.5%	(Ley 6999)
Período de Alquiler:	5 Años	
Saldo Pendiente:	\$ 508,054	
Monto de Préstamo:	\$ 532,048	
Capital Inicial:	\$ 95,367	

TIR: **19.86%**

Utilidad Sobre Venta de Inmueble:

Precio de Venta:	\$ 847,010
- Costo de Transacción:	\$ 12,548
- Publicidad y Promoción de Venta:	\$ 400
Ingreso Neto de Venta:	\$ 834,062
- Saldo Pendiente:	\$ 508,054
Utilidad Antes de Impuesto:	\$ 326,008
- Impuesto sobre Traspaso:	\$ 12,705
Utilidad Después de Impuesto:	\$ 313,303

	0	1	2	3	4	5	6
FEDI:		-12,564	-11,325	-10,023	-8,656	-7,221	0
UDI:	0	0	0	0	0	313,303	0
Total:	(95,367)	-12,564	-11,325	-10,023	-8,656	306,082	0
	(95,367)						
Recuperación:		-	-	-	4	-	-

Nota: Elaboración propia

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- El modelo cumple con su objetivo general de generar resultados de una evaluación financiera para un proyecto inmobiliario habitacional.
- Las variables de mayor relevancia se han utilizado para la elaboración del modelo, cada una se presenta y explica a detalle para asegurar su correcta aplicación y garantizar datos de entrada reales que ofrezcan resultados confiables.
- Se ha validado el modelo desarrollado con base al proyecto de interés de la empresa Sphera, los resultados son aceptables para el tipo de proyecto contemplado. Los parámetros de entrada del modelo son adecuados para el tipo de análisis realizado, sin embargo, su selección se debe ajustar o afinar a través del tiempo conforme se utilice el programa en varios proyectos y buscar converger gradualmente a resultados más precisos.
- El modelo es una herramienta muy útil para la comparación de varios proyectos de vivienda, el cual le permite a la empresa evaluar y seleccionar el más rentable.

Recomendaciones

- El proyecto se debe actualizar cada mes como mínimo. Se deben introducir, cada año, las variables del *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva*. Otros parámetros, como la inflación, las tasas de interés, los valores de mercado del terreno y construcción, entre

otros, se deben ajustar al momento de la evaluación de los proyectos a desarrollar.

- Para obtener una evaluación más completa se recomienda incluir razones financieras de importancia para este tipo de análisis, y de esta manera proveer de más herramientas a la empresa para la toma de decisiones correctas con respecto al desarrollo óptimo.
- Es necesario extender la evaluación del modelo a una cantidad mayor de años, para abarcar una mayor cantidad de tipos de proyectos o de escenarios financieros para un mismo proyecto.
- Es importante añadir las remodelaciones como escenario de análisis del modelo debido a la importancia de la actividad dentro de la empresa. Por tratarse de una oficina de ingeniería sostenible con un alto grado de innovación muchos de sus proyectos buscan adecuar o remodelar sus edificaciones a los estándares actuales para una vivienda sostenible. El modelo debe permitir comprar una vivienda existente y remodelarla para alquiler o venta con su análisis y resultados de rentabilidad.
- Es posible incluir dentro del modelo los datos de valores del terreno del Mapa de valores de zonas homogéneas para calcular con mayor facilidad y eficiencia los valores por m² del terreno. Lo anterior es posible si se tabulan los datos presentados en estas tablas.
- Se recomienda ofrecer dentro del modelo otros métodos de depreciación del inmueble para que, en caso de requerirlo o para beneficiarse, la empresa dé otras opciones, como el método de actividad o las unidades producidas, el método de suma de dígitos anuales, el método doble cuota sobre el valor que decrece y el método Ross Heidecke, sugerido por el *Manual de valores base unitarios por*

tipología constructiva (2015), para contar con la ventaja sobre otros métodos de considerar el estado de conservación de las edificaciones que se ajuste mejor a la realidad.

- La aplicación de los anteriores métodos se encuentra limitada por las regulaciones impositivas de cada país.

Referencias bibliográficas

Asociación Costarricense de Geotecnia Comisión Código de Cimentaciones de Costa Rica (2009). *Código de Cimentaciones de Costa Rica* (2.^a ed.). Costa Rica: Editorial Tecnológico de Costa Rica.

Banco Central de Costa Rica (2014). *Programa macroeconómico 2014-15*. Recuperado de http://www.bccr.fi.cr/eventos/Presentacion_Programa_Macroeconomico_2014-2015.pdf

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (2016). *Contrato de servicios profesionales*. Recuperado de <http://www.cfia.or.cr/>

Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica (2016). *Reglamento para tarifas*. Recuperado de <https://www.colegiotopografoscr.com/index.html>

Curtin, W. G., Shaw, G., Parkinson, G. I., Golding, J. M. (2006). *Structural Foundation Designers' Manual*. United Kingdom: Blackwell Publishing.

Dirección General de Tributación (2011). *Parámetros de valoración*. Recuperado de https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2011/10/27/ALCA84_27_10_2011.pdf

El Financiero (2015). *Altos costos retan la construcción en Costa Rica*. Recuperado de http://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/construccion-costa_rica-costos_0_687531266.html

Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC. (2014). *Indicadores del Mercado Laboral Costarricense*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/Web/Home/pagPrincipal.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC. (2014). *Ingreso de los hogares*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/Web/Home/pagPrincipal.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC. (2014). *Panorama demográfico*. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/Web/Home/pagPrincipal.aspx>

La Prensa Libre (2014). *Burbuja Inmobiliaria en Costa Rica*. Recuperado de <http://www.laprensalibre.cr/Noticias/detalle/2975/44/burbuja-inmobiliaria-en-costa-rica>

Lambin, J.J., Galluci, C., Sicurello, C. (2009). *Dirección de marketing. Gestión estratégica*. México: Mc Graw Hill.

Metrotico (2016). *Consultas de terrenos*. Recuperado de <http://indice.estate/index.php/index>

Ministerio de Hacienda de Costa Rica (2014). *Mapa de valores por zonas homogéneas*. Recuperado de <http://www.hacienda.go.cr/contenido/12843-mapas-de-valores-por-zonas-homogeneas>

Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Ross, S.A., Westerfield, R.W., Jordan B.D. (2010), *Fundamentos de finanzas corporativas*. Mexico: Mc Graw Hill.

Salas, T. (2012). *Análisis y diagnóstico financiero*. San José, Costa Rica: Ediciones El Roble.

Secretaría Técnica Nacional Ambiental (2016). *Requisitos*. Recuperado de <https://www.setena.go.cr/index.html>

Secretaría Técnica Nacional Ambiental (2016). *Tarifas*, Recuperado de <https://www.setena.go.cr/index.html>

U.S. Green Building Council (2015). *The Business Case for Green Building*. Recuperado de <http://www.usgbc.org/articles/business-case-green-building>

Anexo: Tipologías constructivas

Tabla A.1. Tipología constructiva

TIPO VC01	
Vida Útil	40 años
Estructura	Mampostería integral, prefabricado.
Paredes	Externas de bloques de concreto, baldosas prefabricadas, internas de fibrocemento a un forro o prefabricadas, repello quemado.
Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos, techos de láminas onduladas de hierro galvanizado # 28 sin canoas.
Cielos	Sin cielos, en algunos casos puede presentar cielos.
Pisos	Concretos afinados con o sin ocre.
Baños	Un cuarto de baño económico, puede estar enchapado con cerámica o azulejo económico.
Otros	Puerta principal y posterior en madera laminada, cerrajería económica, ventanas con marcos de madera, algunas veces de aluminio, marcos de puertas en madera, un fregadero sobre una estructura sencilla de metal, pila posterior. Una o dos plantas.
VALOR	€210 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.2. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC02	
Vida Útil	40 años
Estructura	Concreto, mampostería integral, prefabricado o perfiles metálicos.
Paredes	Bloques de concreto, fibrocemento o baldosas prefabricadas, internas con láminas de fibrocemento, yeso, cementicias o similares (Plystone o Plyrock) a un forro, repello quemado y pintura.
Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos, techos de láminas onduladas de hierro galvanizado # 28, canoas y bajantes de hierro galvanizado.
Cielos	Tablilla PVC, láminas de fibrocemento o similar.
Pisos	Terrazo, cerámica o similar.
Baños	Un cuarto de baño normal.
Otros	Puerta principal y posterior de tablero en Caobilla o similar, puertas internas de madera laminada, cerrajería de mediana calidad, ventanas con marcos de madera o aluminio, fregadero sobre mueble de concreto. Espacio para corredor opcional. Una o dos plantas.
VALOR	€260 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.3. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC03	
Vida Útil	50 años
Estructura	Concreto, mampostería integral, prefabricado o perfiles metálicos.
Paredes	Bloques de concreto, fibrocemento o baldosas prefabricadas, internas con láminas de fibrocemento, yeso, cementicias o similares (Plystone o Plyrock) doble forro, repello fino y pintura.
Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos, techos de láminas onduladas de hierro galvanizado # 28, canoas y bajantes de hierro galvanizado o PVC.
Cielos	Tablilla PVC, láminas de fibrocemento o similar, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum) o similar.
Pisos	Terrazo, cerámica o similar.
Baños	Dos cuartos de baño normales.
Otros	Puerta principal, posterior e internas de tablero en Caobilla o similar, puertas internas de madera laminada, cerrajería de mediana calidad, ventanas con marcos de aluminio, rodapiés, closets con puertas en Caobilla o similar, fregadero sobre mueble de concreto. Espacio para corredor y cochera sencilla para un vehículo. Una o dos plantas.
VALOR	c325 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.4. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC04	
Vida Útil	60 años
Estructura	Concreto, mampostería integral, prefabricado, paneles estructurales con poliestireno o perfiles metálicos.
Paredes	Bloques de concreto, paneles estructurales con poliestireno, fibrocemento o baldosas prefabricadas, internas con láminas de fibrocemento, yeso, cementicias o similares (Plystone o Plyrock) doble forro, repello fino y pintura.
Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos, láminas onduladas de hierro galvanizado #26, canoas y bajantes hierro galvanizado tipo pecho paloma o PVC.
Cielos	Tablilla PVC, láminas de fibrocemento, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum).
Pisos	Terrazo, cerámica de mediana calidad, porcelanato
Baños	Dos cuartos de baño buenos.
Otros	Puertas principal y posterior de tablero de Caobilla o similar, puertas interiores con tableros de fibra de madera conglomerada o similar, cerrajería de buena calidad, ventanas con marcos de aluminio, rodapiés, molduras, cornisas y vigas banquinas sencillas. Mueble de cocina bueno. Closets con puertas tipo celosía de Laurel o similar. Cochera para uno o dos vehículos con acabados sencillos. Una o dos plantas.
VALOR	€370 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.5. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC05	
Vida Útil	60 años
Estructura	Concreto, mampostería integral, prefabricado, paneles estructurales con poliestireno o perfiles metálicos.
Paredes	Bloques de concreto, baldosas prefabricadas o paneles estructurales con poliestireno, láminas de fibra de vidrio y yeso (Dens Glass), láminas de tabla cemento (Durock), paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum), cementicios o similares (Plystone o Plyrock) doble forro repello fino y enmasillado.
Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos, láminas esmaltadas, galvanizadas y/o de acero, estructurales, imitación teja o similar, canoas y bajantes de hierro galvanizado con diseño pecho paloma o PVC.
Cielos	Tablilla PVC, láminas de fibrocemento, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum) o similar.
Pisos	Cerámica, madera laminada y/o porcelanato todos de mediana calidad.
Baños	Dos cuartos y medio de baño buenos
Otros	Puerta principal de tablero de Laurel, con marcos de 10cm, guarnición, puertas interiores de madera o melamina termoformada, cerrajería de buena calidad, ventanas con marcos de aluminio bronce o plata y vidrios color bronce, humo o similar, rodapiés, molduras, cornisas y vigas banquinas. Muebles de cocina bueno. Closets de melamina o similar con puertas tipo celosía de PVC o similar. Diseño especial en fachada, ventanas y techos. Cochera para uno o dos vehículos con portones eléctricos y acabados sencillos. Una o dos plantas.
VALOR	¢420 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.6. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC06	
Vida Útil	60 años
Estructura	Columnas y vigas en concreto armado, colado en sitio, paneles estructurales con poliestireno.
Paredes	Bloques de concreto o paneles estructurales con poliestireno, repello fino enmasillado, sectores de vidrio, láminas de fibra de vidrio y yeso (Dens Glass), paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum), cementicios o similares (Plystone o Plyrock), repello fino y enmasillado. Diseño elaborado en fachadas.
Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos, teja de barro, teja asfáltica o similar. Canoas y bajantes de hierro galvanizado pintado, diseño tipo pecho paloma o similar.
Cielos	Tablilla PVC, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum) o similar, artesonados o tablilla de madera de buena calidad o similar.
Pisos	Cerámica, madera laminada y/o porcelanato o similar todos de mediana calidad.
Baños	Un cuarto de baño muy bueno mediano en el cuarto principal, un cuarto de baño bueno y uno normal de servicio.
Otros	Puerta principal de Cedro con tableros y diseño especial con vitral pequeño de buena calidad, puerta posterior e internas de tablero de Cedro amargo o similar, cerrajería de muy buena calidad. Amplios ventanales con marco de aluminio color bronce o plata, PVC o madera de buena calidad y vidrios color bronce, humo o similar, con diseños en ventanas tipo francés, arcos de medio punto u otro, con banquetas y/o cornisas en concreto armado colado en sitio con diferentes diseños. Mueble de cocina muy bueno. Closets de madera con puertas de celosía de Cedro, PVC o similar, escaleras de concreto, barandales de hierro forjado. Cochera para dos vehículos con portones eléctricos y acabados sencillos con acabados de mediana calidad. Una o dos plantas.
VALOR	₡465 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.7. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC07	
Vida Útil	60 años
Estructura	Columnas y vigas en concreto armado, colado en sitio, paneles estructurales con poliestireno.
Paredes	Bloques de concreto, con alturas de 2,80m a 3,00m puede tener algunos enchapes de piedra laja, acabado estuco o similar. En algunos sectores láminas de fibra de vidrio y yeso (Dens Glass), con paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum), cementicios o similares (Plystone o Plyrock), fachadas especialmente diseñadas con aleros artesonados.
Cubierta	Cerchas de perfiles metálicos, teja de barro con láminas onduladas de hierro galvanizado, teja asfáltica o similar. Diseños de cubierta con pendientes pronunciadas. Canoas y bajantes de hierro galvanizado con pintura u ocultas por precintas, bajantes internos de PVC.
Cielos	Tablilla PVC, algunas áreas de artesonados o tablilla de maderas de muy buena calidad, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum) con diseños especiales o similar.
Pisos	Cerámica, madera laminada y/o porcelanato o similar todos de muy buena calidad.
Baños	Un cuarto de baño principal muy bueno, dos y medio muy buenos y uno normal de servicio.
Otros	Puerta principal de Cedro con tableros y diseño especial con vitral, puerta posterior e internas de tablero de Cedro amargo o similar, cerrajería de muy buena calidad. Amplios ventanales con marco de aluminio anodizado, PVC o madera de buena calidad y vidrios color bronce, humo o similar, PVC o madera de buena calidad, con diseños en ventanas tipo francés, arcos de medio punto u otro, con banquetas y/o cornisas en concreto armado colado en sitio con diferentes diseños, escaleras de concreto, barandales de hierro forjado. Mueble de cocina muy bueno. Closets de madera de Cedro o similar, de buen acabado. Cochera para dos vehículos con portones eléctricos y acabados de buena calidad. Una o dos plantas.
VALOR	€600 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.8. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC08	
Vida Útil	70 años
Estructura	Columnas y vigas en concreto armado, colado en sitio.
Paredes	Bloques de concreto, ladrillo o mixto, con alturas de 3,00m y dobles alturas. Amplios sectores de vidrio, láminas de fibra de vidrio y yeso (Dens Glass), paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum), cementicios o similares (Plystone o Plyrock), fachaletas. Acabados con estuco o similar. Fachadas especialmente diseñadas.
Cubierta	Cerchas de hierro de diseños especiales para diferentes alturas de techo y fuertes pendientes con bóvedas. Lámina pizarra, teja de barro con láminas onduladas de hierro esmaltado, teja asfáltica o similar, todos con aislantes, puede incluir algunos domos y estructuras coladas en sitio. Canoas, bajantes y botaguas de acero inoxidable, con diseños especiales o similares.
Cielos	Paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum) con diseños especiales, artesonados y/o tablilla de maderas finas con acabados laqueados o similares, ladrillo o concreto.
Pisos	Porcelanatos, cerámicas de excelente calidad o similar.
Baños	Un cuarto de baño principal lujoso, dos y medio lujosos y uno de servicio muy bueno.
Otros	Puerta principal de Cedro a dos hojas o de hierro con vitrales o vidrios especiales e internas de tablero de madera de Cedro con cerrajería de excelente calidad guarniciones. Amplios ventanales con marco de aluminio anodizado color bronce, PVC o madera de excelente calidad con diseño tipo francés, vitrales, arcos de medio punto u otro, con banquetas y/o cornisas en concreto armado colado en sitio con diferentes diseños, escaleras de concreto, barandales de hierro forjado. Mueble de cocina de lujo. Closets en maderas de Cedro o similar. Cochera para dos vehículos con portones eléctricos y acabados de buena calidad. Una o dos plantas.
VALOR	¢775 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.9. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC09	
Vida Útil	70 años
Estructura	Columnas y vigas en concreto armado, colado en sitio.
Paredes	Bloques de concreto de más de 15cm de espesor, ladrillo, con alturas de más de 3,00m o más; y algunas paredes con diseños especiales coladas en sitio. En algunos sectores láminas de fibra de vidrio y yeso (Dens Glass), con paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum), cementicios o similares (Plystone o Plyrock), fachaletas. Acabados con estuco o similar. Espacios de dobles o triples alturas con detalles como relieves y columnas falsas. Amplios ventanales de piso a cielo. Enchapes de maderas finas, mármol, estuco u otros materiales de calidad.
Cubierta	Cerchas de hierro de diseños especiales para diferentes alturas de techo y fuertes pendientes. Teja de barro con aislante y con láminas onduladas de hierro esmaltado o similar. Domos y estructuras de concreto coladas en sitio con diseños especiales. Canoas y bajantes de bronce, con diseños especiales o similares.
Cielos	Artesonados o tablilla de maderas finas como Cristóbal con acabados laqueados o similares, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum) con diseños de pañuelo, cúpulas, bóvedas con nervaduras u otros de ladrillo o concreto colado.
Pisos	Mármol, porcelanato de alta resistencia rectificadas, cerámicas importadas, maderas finas como Cristóbal o similar, parquet de Almendro o similar acabados con poliuretano.
Baños	Un cuarto de baño principal más otros lujosos amplios, uno de servicio muy bueno.
Otros	Puertas internas y externas de madera sólida de Cedro de 5cm de espesor, secada al horno, de tableros con cerrajería de lujo, la principal en dos hojas en finas maderas o de hierro, con vitrales, con marcos de seguridad, buques de puertas y ventanas en forma de arcos, con marcos de madera y guarnición moldurados y entintados, rodapié de 15cm, moldurado y entintado. Amplios ventanales y puertas de vidrio con marcos de aluminio anodizado importado, color bronce o de madera de excelente calidad, con diseños tipo francés, arcos de medio punto u otro, con guarniciones, banquetas y/o cornisas en concreto armado colado en sitio con diferentes diseños. Fachadas especialmente diseñadas. Amplias cocinas con mueble de lujo. Muebles de closet en dormitorios, cuarto de pilas y garaje, de maderas de buena calidad o laminados, escaleras de concreto, barandales de hierro forjado. Los acabados de estas residencias contemplan un porcentaje alto de materiales especialmente importados para el cliente como mármoles, vitrales, grifería y elementos decorativos. Por lo general superan áreas de 500,00m ² y presentan instalaciones como piscinas y casetas de vigilancia entre otros y obras complementarias como muros, tapias, pavimentos adoquinados y otros. Sistema electromecánico de última tecnología en calidad y cantidad. Sistemas de seguridad, sonido, aire acondicionado, contra incendios y otros. Cochera para más de cuatro vehículos con portones eléctricos de muy buenos acabados. Una o dos plantas.
VALOR	€1200 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.

Tabla A.10. Tipología constructiva (continuación)

TIPO VC10	
Vida Útil	70 años
Estructura	Columnas de grandes espesores, vigas y muros en concreto armado, colado en sitio.
Paredes	Bloques de concreto de más de 15cm de espesor, ladrillo, con alturas de más de 3,00m o más; y algunas paredes con diseños especiales coladas en sitio. En algunos sectores láminas cementicias (Plystone o Plyrock), fachaletas. Acabados con estuco o similar. Espacios de dobles o triples alturas con detalles como relieves y columnas falsas. Amplios ventanales de piso a cielo. Enchapes de maderas finas, mármol y materiales de excelente calidad.
Cubierta	Cerchas de hierro de diseños especiales para diferentes alturas de techo y fuertes pendientes. Losas de cubierta algunas veces con capas vegetales. Teja de barro con aislante y con láminas onduladas de hierro esmaltado o similar. Domos y estructuras de concreto coladas en sitio con diseños especiales. Canoas y bajantes de bronce, con diseños especiales o similares.
Cielos	Artesonados de maderas finas como Cristóbal con diseños artesanales, paneles de yeso, cemento y fibra de vidrio (Gypsum) con diseños de pañuelo, cúpulas, bóvedas con nervaduras u otros de ladrillo o concreto colado.
Pisos	Mármol, porcelanatos de alta resistencia rectificadas, cerámicas importadas, maderas finas como Cristóbal o similar, parquet de Almendro o similar acabados con poliuretano.
Baños	Cuartos de baño lujosos amplios y de servicio muy bueno.
Otros	Puertas internas y externas de maderas finas trabajadas artesanalmente, hierro forjado y vitrales artesanales, con marcos de seguridad con cerrajería de lujo, guarniciones de maderas finas. Amplios ventanales y puertas de vidrio temperado con marcos de aluminio anodizado importado color bronce o de madera de excelente calidad, guarniciones, molduras banquetas y/o cornisas en concreto armado colado en sitio con diferentes diseños. Buques de puertas y ventanas en forma de arcos, con marcos de madera y guarnición moldurados y entintados, rodapié de 15cm, moldurado y entintado. Amplias cocinas con mueble de lujo. Muebles de closet en dormitorios, cuarto de pilas y garaje, de maderas finas, escaleras de maderas finas, concreto colado, barandales de hierro forjado. Los acabados de estas residencias contemplan materiales especialmente importados para el cliente como mármoles, aceros, vidrios, grifería y elementos decorativos. Fachadas especialmente diseñadas. Por lo general superan áreas de 500,00m ² , pueden contener cavas, espejos de agua o piscinas internas e instalaciones como piscinas y casetas de vigilancia entre otros y obras complementarias como muros, tapias, pavimentos adoquinados y otros. Una característica particular de estas viviendas es la contratación de mano de obra artesanal es contratada por periodos prolongados para la confección de encofrados de bóvedas en cielos, cavas y trabajos en maderas finas para muebles, cielos y paredes, el diseño las convierte en obras excepcionales. Cochera para más de cuatro vehículos con portones eléctricos de muy buenos acabados. Una, dos o más plantas.
VALOR	¢1500 000 / m²

Nota: Órgano de Normalización Técnica (2015). *Manual de valores base unitarios por tipología constructiva 2015*. San José, Costa Rica.