PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y

CREATIVIDAD CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO-FINANCIERO DE UN PROYECTO INMOBILIARIO EN EL SECTOR DE LA GONZÁLEZ SUÁREZ, QUITO CONSTRUIDO BAJO ESQUEMAS DE CONSTRUCCIÓN CONVENCIONAL Y CERTIFICACIÓN EDGE.

AUTOR:

Josselyn Daniela Hernandez Villacis

TUTOR:

Edwin Patricio Castro Merino

QUITO DM, JUNIO DE 2026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre, Gabriela, por ser la persona más importante en mi vida y por haber estado conmigo en cada etapa de este camino. Gracias por tu amor, tu paciencia, tus sacrificios y por apoyarme incluso en los momentos más difíciles. Todo lo que soy y todo lo que he logrado lleva una parte de ti, porque siempre has sido mi mayor fuerza, mi refugio y mi ejemplo para seguir adelante.

A mi abuelita Martha, quien, a pesar de estar fuera del país, siempre ha estado pendiente de mí y me ha ayudado en todo lo que ha podido. Gracias por tu cariño, por tus palabras de ánimo y por hacerme sentir acompañada a pesar de la distancia.

A mi hermana Fiore, por ser una de mis personas favoritas y por alegrar mi vida con tu forma de ser. Gracias por tus ocurrencias, por sacarme una sonrisa en los momentos difíciles y por convertirte en mi compañera y mejor amiga. Tu presencia hace más bonito mi camino.

A mi familia en general, por su cariño, apoyo y preocupación constante. Gracias por estar presente en mi vida, por acompañarme en este proceso y por brindarme palabras de ánimo cuando más las necesité.

Finalmente, me dedico este logro a mí misma, por todo el esfuerzo, la constancia y la valentía que puse en este proceso. Por no rendirme cuando el camino se volvió difícil, por seguir adelante a pesar de las dudas y por demostrarme que soy capaz de alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme acompañado en este camino, por darme fortaleza en los momentos difíciles y por permitirme llegar hasta esta etapa tan importante de mi vida.

A mi madre, Gabriela, por su amor, apoyo y sacrificio durante cada etapa de mi vida. Gracias por impulsarme a seguir adelante y por ser una parte esencial de este logro.

A mi familia, por estar presente de diferentes maneras durante este proceso. Gracias por su cariño, por sus palabras de ánimo y por acompañarme en los momentos en los que más necesité sentirme apoyada.

A mis amigos, por compartir conmigo esta etapa universitaria, por las risas, la compañía y el apoyo en los días difíciles. Gracias por hacer este camino más llevadero y por estar presentes cuando más lo necesité.

A mis docentes de la carrera de Ingeniería Civil, por todas las enseñanzas compartidas a lo largo de mi formación. Cada clase, consejo y experiencia aportó a mi crecimiento académico y personal.

De manera especial, agradezco al Ing. Patricio Castro, tutor de este trabajo de integración curricular, por su guía, paciencia y orientación durante el desarrollo de esta investigación. Gracias por sus observaciones y recomendaciones.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I 1

1. Generalidades 1

1.1. Tema 1

1.2. Justificación e importancia 1

1.3. Objetivos 2

1.3.1. Objetivo General 2

1.3.2. Objetivos Específicos 2

1.4. Alcance 3

1.5. Planteamiento del problema 3

CAPÍTULO II 5

2. Fundamentación teórica 5

2.1. Marco conceptual 5

2.1.1. Construcción sostenible 5

2.1.2. Certificación EDGE 5

2.1.3. Proyecto inmobiliario 6

2.1.4. Envolvente térmica 6

2.1.5. Viabilidad financiera 6

2.1.6. Eficiencia energética 7

2.1.7. Eficiencia hídrica 7

2.1.8. Energía incorporada en materiales 7

2.1.9. Análisis técnico-financiero 8

2.2. Marco teórico 8

2.2.1. Construcción sostenible en proyectos inmobiliarios 8

2.2.2. Certificaciones ambientales en edificaciones sostenibles 9

2.2.3. Certificación EDGE como herramienta de evaluación técnica 10

2.2.4. Edificios con certificación EDGE en Quito y Ecuador 11

2.2.5. Estrategias de eficiencia energética, hídrica y materiales en EDGE 14

2.2.6. Costos iniciales y beneficios operativos de la construcción sostenible 15
2.2.7. Análisis comparativo entre construcción convencional y certificación EDGE 16
2.2.8. Indicadores financieros para evaluar la viabilidad del proyecto 17
CAPÍTULO III 19
3. Modelación técnica del proyecto en EDGE 19
3.1. Descripción del proyecto inmobiliario de estudio 19
3.2. Definición del escenario convencional 23
3.2.1. Envolvente térmica y características constructivas base 23
3.2.2. Consumo de agua y condiciones hidráulicas base 24
3.2.3. Sistemas energéticos y condiciones operativas base 24
3.2.4. Energía incorporada en materiales del escenario convencional 25
3.2.5. Función del escenario convencional dentro del análisis comparativo 25
3.3. Definición del escenario sostenible con criterios EDGE 26
3.3.1. Estrategias de eficiencia energética 26
3.3.2. Estrategias de eficiencia hídrica 27
3.3.3. Estrategias para reducir la energía incorporada en materiales 27
3.4. Procedimiento de modelación en el software EDGE 27
3.4.1. Ingreso de datos generales del proyecto 29
3.4.2. Modelación del escenario convencional 29
3.4.3. Envolvente térmica, sistemas y condiciones operativas base 29
3.4.4. Consumo de agua y materiales base 30
3.4.5. Modelación del escenario sostenible 30
3.4.6. Estrategias energéticas aplicadas 31
3.4.7. Estrategias hídricas y materiales aplicadas 31
3.5. Resultados de la simulación 32
3.5.1. Resultado energético 33
3.5.2. Resultado hídrico 33
3.5.3. Resultado en materiales 34
CAPÍTULO IV 35

4. Evaluación de costos y sobrecostos de construcción 35
4.1. Presupuesto del escenario convencional 35
4.2. Presupuesto del escenario sostenible 36
4.3. Análisis comparativo de costos y sobrecostos 37
CAPÍTULO V 39
5. Evaluación financiera del proyecto sostenible 39
5.1. Metodología de evaluación financiera 39
5.2. Construcción del flujo de caja del escenario sostenible 39
5.3. Valor Actual Neto (VAN) 40
5.4. Tasa Interna de Retorno (TIR) 41
5.5. Interpretación de resultados financieros 42
CAPÍTULO VI 43
6. Síntesis de resultados 43
6.1. Síntesis comparativa de resultados de la modelación EDGE 43
6.2. Síntesis del análisis presupuestario 44
6.3. Síntesis del flujo de caja del escenario sostenible 44
6.4. Síntesis de indicadores financieros 46
CAPÍTULO VII 47
7. Conclusiones y Recomendaciones 47
7.1. Conclusiones 47
7.2. Recomendaciones 48
8. Referencias 50
9. Anexos 53

Índice de Figuras

Figura 1 Edificio TRIER con certificación EDGE 12
Figura 2 Edificio Denali con certificación EDGE. 13
Figura 3 Edificio Anexo BdP con certificación EDGE. 14
Figura 4 Fachada norte del edificio 20
Figura 5 Planta baja del edificio 21
Figura 6 Planta tipo del edificio 21
Figura 7 Panel general de resultados de la modelación 28
Figura 8 Resultados y medidas de eficiencia del edificio 28
Figura 9 Resultado energético del escenario sostenible en EDGE. 33
Figura 10 Resultado hídrico del escenario sostenible en EDGE. 34
Figura 11 Resultado en materiales del escenario sostenible en EDGE. 34
Figura 12 Distribución porcentual de los costos directos del escenario convencional. 35
Figura 13 Flujo de caja acumulado del escenario sostenible con certificación EDGE 45

Índice de Tablas

Tabla 1 Parámetros técnicos del escenario convencional 30
Tabla 2 Parámetros hídricos y materiales del escenario convencional 30
Tabla 3 Medidas aplicadas en energía 31
Tabla 4 Medidas aplicadas en agua y materiales 32
Tabla 5 Resumen de resultados obtenidos 32
Tabla 6 Comparación de costos entre el escenario convencional y sostenible. 38
Tabla 7 Comparación de resultados de la modelación EDGE. 43
Tabla 8 Comparación entre presupuesto convencional y sostenible. 44
Tabla 9 Parámetros utilizados para el cálculo de la tasa de descuento del proyecto sostenible. 46
Tabla 10 Resultados de los indicadores financieros del escenario sostenible. 46

CAPÍTULO I

1. Generalidades

1.1. Tema

Análisis comparativo técnico-financiero de un proyecto inmobiliario en el sector de la González Suárez, Quito construido bajo esquemas de construcción convencional y certificación EDGE.

1.2. Justificación e importancia

En los últimos años, el sector de la construcción ha afrontado el desafío de satisfacer la creciente demanda de vivienda y servicios, procurando al mismo tiempo reducir el impacto ambiental generado por las edificaciones. A nivel mundial, los edificios representan una parte significativa del consumo de energía y de las emisiones asociadas al desarrollo urbano. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2024), en 2022 este sector fue responsable del 34 % de la demanda global de energía y del 37 % de las emisiones de CO_2 relacionadas con la energía y los procesos. Ante esta situación, resulta necesario promover medidas y herramientas que mejoren la eficiencia energética de las edificaciones y favorezcan prácticas constructivas más sostenibles (IEA, 2022).

A medida que aumentan los esfuerzos por mejorar la eficiencia energética, hídrica y de materiales, así como el rendimiento medioambiental de los edificios, han aparecido varias certificaciones de sostenibilidad de la construcción (IFC, 2025). Entre ellas se incluye la certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), un servicio de la Corporación Financiera Internacional que permite analizar y evaluar soluciones que mejoran la eficiencia en el diseño de proyectos inmobiliarios. Para obtener la certificación, los edificios deben demostrar que ahorran al menos un 20 % de energía, agua y energía incorporada en materiales en comparación con un edificio de referencia, según IFC (2025). Esto convierte a EDGE en una opción para incentivar construcciones más sostenibles en mercados emergentes.

En Quito, dicho análisis es pertinente dada la expansión urbana que ha venido experimentando la ciudad en las últimas décadas. De acuerdo con lo que reporta el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2024), de mantenerse la trayectoria actual en los próximos 30 años la ciudad podría llegar a triplicar su área de urbanización, en un proceso caracterizado por un

crecimiento expansivo y fragmentado. Investigaciones actuales para el mercado de vivienda en el Distrito Metropolitano de Quito evidencian la conveniencia de analizar cómo se desarrolla la oferta y demanda de suelos urbanos, siendo esto un elemento que refuerza la trascendencia de fomentar proyectos más eficientes y sostenibles (Mejía, 2023).

Por lo expuesto, el presente trabajo tiene la relevancia de que se analizará, desde un punto de vista técnico y financiero, un proyecto de edificación en la ciudad de Quito, bajo la modalidad de un sistema tradicional de construcción y otro que cumpla con las condiciones de sostenibilidad de la certificación EDGE. De esta forma, se podrá analizar qué soluciones se deben implementar para cumplir con los requisitos de eficiencia de la certificación y sus costos y beneficios. Los resultados del estudio pueden ser útiles para que los agentes del sector de la construcción tomen decisiones que ayuden a promover prácticas de construcción sostenibles en la construcción local (World Bank Group, 2023).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Analizar comparativamente, desde un enfoque técnico y financiero, un proyecto inmobiliario ubicado en el sector de la González Suárez, Quito construido bajo esquemas de construcción convencional y certificación EDGE.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Modelar el proyecto inmobiliario en el software EDGE para identificar los posibles ahorros en energía, agua y materiales del escenario sostenible respecto al escenario convencional.
- Determinar los costos de construcción y los posibles sobrecostos asociados a la implementación de las estrategias necesarias para alcanzar la certificación EDGE.
- Analizar el impacto financiero de la implementación de la certificación EDGE mediante indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Comparar los criterios y estrategias de eficiencia exigidos por la certificación EDGE con las prácticas constructivas y condiciones habituales de los proyectos inmobiliarios en la ciudad de Quito.

1.4. Alcance

El presente trabajo de titulación se enfoca en analizar comparativamente la viabilidad técnica y financiera de aplicar criterios de certificación EDGE en un proyecto inmobiliario situado en Quito. El estudio se desarrolla a partir de un caso de estudio real, correspondiente a un edificio de 8 pisos y 2 subsuelos, lo que permite comparar dos escenarios: uno convencional y otro sostenible, bajo los criterios de la certificación EDGE.

El estudio se basa en el modelado del proyecto en el software EDGE para detectar medidas de sostenibilidad vinculadas con la reducción del uso del agua, energía y energía incorporada en los materiales. También se evaluarán los costos incrementales para la adopción de dichas estrategias y los ahorros operacionales potenciales que pudieran resultar de las mismas durante la vida del proyecto. En consecuencia, se determinará si dichas medidas son financieramente viables utilizando indicadores financieros tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

La investigación se desarrollará considerando un caso de estudio representativo de proyectos inmobiliarios residenciales en la ciudad de Quito. Sin embargo, el estudio se limita al análisis técnico y financiero del proyecto, por lo que no incluirá estudios de impacto ambiental, cálculos estructurales ni la ejecución física de la construcción.

De igual manera, la obtención formal de la certificación EDGE no forma parte de esta investigación, ya que únicamente se realizará la simulación técnica con el software oficial con fines académicos y comparativos. En este sentido, los resultados permitirán analizar la viabilidad de implementar criterios de esta certificación en el contexto urbano del sector González Suárez, en Quito.

1.5. Planteamiento del problema

En este sentido, se establece que las decisiones de diseño y construcción de proyectos inmobiliarios no consideran la comparación de los criterios de eficiencia hídrica, energética y de materiales en función de un costo de construcción, debido a la poca difusión de proyectos sostenibles en Ecuador por parte de la banca, la falta de incentivos y capacitación, y la creencia de que no son rentables (Torres Romero & Zanafria Sánchez, 2023). De esta manera, una certificación como EDGE sería un mecanismo que permitiría evaluar las alternativas de

eficiencia energética y su comparabilidad, no solo desde un criterio ambiental, sino también desde un criterio económico que se alinee con el mercado inmobiliario nacional (Costa Moser & Rodríguez Zeas, 2024).

En Quito, recientes investigaciones del Instituto de Investigaciones de la Ciudad indican que el urbanismo se ha visto desafiado a enfrentar temas de segregación y desigualdad socioeconómica, así como cambios en la estructura espaciotemporal del Distrito Metropolitano de Quito (Instituto de Investigaciones de la Ciudad, 2024). El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2024), por su parte, señala que no se debe atender solamente a las condiciones materiales de la vivienda, sino también a otras como su localización, seguridad y acceso a servicios básicos. En definitiva, estos contextos ponen de relevo que el sector inmobiliario de la ciudad demanda perspectivas que integren sostenibilidad, habitabilidad y rentabilidad.

La certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) fue desarrollada por la Corporación Financiera Internacional para una construcción más eficiente en los países en desarrollo y es un estándar IFC (2025) que exige que se logre un 20 % de ahorro en energía, agua y energía incorporada en los materiales en comparación con una línea de base. Esto permite que se puedan evaluar alternativas de diseño más sostenibles y potencialmente más rentables.

Por tal motivo, es necesario realizar estudios en desarrollos puntuales para poder hacer la comparación entre el comportamiento de un sistema constructivo tradicional y la construcción bajo los parámetros de sostenibilidad de las certificaciones, en polos de desarrollo estratégicos y consolidados de la ciudad de Quito, como el caso de la zona de la González Suárez, en donde los proyectos inmobiliarios se rigen bajo la eficiencia, competitividad y el valor agregado.

En este sentido, la problemática de esta investigación se centra en determinar si la implementación de criterios de certificación EDGE en un proyecto inmobiliario ubicado en este sector representa una ventaja técnica y financiera frente a una construcción convencional, considerando sus implicaciones en costos, ahorro de recursos y rentabilidad.

CAPÍTULO II

2. Fundamentación teórica

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Construcción sostenible

La construcción sostenible está orientada a planificar, diseñar y desarrollar proyectos que buscan un equilibrio entre aspectos ambientales, económicos y sociales. Su finalidad es disminuir el impacto ambiental de las construcciones y promover un uso más eficiente de los recursos como la energía, el agua y los materiales.

León-Vélez y Guillén-Mena (2020) señalan que las construcciones tienen una incidencia importante en el consumo energético, las emisiones de CO_2 y el uso de materiales, lo que demuestra la necesidad de incorporar criterios de sostenibilidad en los proyectos. En la misma línea, Costa Moser y Rodríguez Zeas (2024) señalan que esto se relaciona con la optimización de recursos y con la disminución de impactos negativos durante la ejecución del proyecto.

2.1.2. Certificación EDGE

La certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) es una herramienta que permite obtener edificaciones más eficientes mediante la disminución del consumo de recursos y del impacto ambiental asociado a su construcción y operación. Según Torres Romero y Zanafria Sánchez (2023), la certificación debe alcanzar un ahorro mínimo del 20 % de energía, agua y materiales en comparación con un proyecto convencional, lo que permite evaluar el nivel de eficiencia del proyecto.

Asimismo, el software de esta certificación facilita el modelado del comportamiento del proyecto y la selección de estrategias de eficiencia adaptadas a la ubicación, el clima y las condiciones de diseño (EDGE Buildings, 2022). De esta manera, EDGE no solo funciona como certificación, sino también como una herramienta de evaluación de la sostenibilidad del proyecto.

Por otro lado, la certificación EDGE también representa una ventaja para desarrolladores, inversionistas y usuarios al ayudar a disminuir el uso de recursos, optimizar la eficiencia operativa e incrementar el atractivo del proyecto en el mercado (EDGE Buildings, 2022).

Además, sus resultados se validan a través de auditorías independientes, lo que aporta mayor transparencia, credibilidad y valor añadido a los edificios que cuentan con esta certificación (Torres Romero & Zanafria Sánchez, 2023).

2.1.3. Proyecto inmobiliario

Un proyecto inmobiliario es un conjunto de actividades relacionadas con el diseño, construcción y comercialización de un inmueble, ya sea de uso residencial, comercial o mixto. Este tipo de proyectos involucra decisiones económicas, técnicas y de mercado, las cuales influyen directamente en su desarrollo, rentabilidad y competitividad.

Para este trabajo de investigación, el proyecto inmobiliario es la unidad de análisis con la cual se comparan dos escenarios: uno convencional y otro sostenible. Costa Moser y Rodríguez Zeas (2024) señalan que esta unidad de análisis permite comparar alternativas constructivas considerando costos iniciales, tiempos de ejecución y beneficios asociados a su operación y valorización.

2.1.4. Envolvente térmica

La envolvente térmica está compuesta por los elementos de construcción que separan el ambiente interior del edificio del exterior, como paredes, suelos, ventanas, puertas y cubierta. Su función consiste en regular el intercambio de calor, lo que influye tanto en el confort térmico como la cantidad de energía utilizada por la edificación (Reto KÖMMERLING, 2022).

En proyectos sostenibles, una envolvente térmica eficiente permite disminuir la demanda energética del edificio mediante el uso de aislamiento, vidrios eficientes y materiales adecuados (EDGE Buildings, 2024).

2.1.5. Viabilidad financiera

Por su parte, la viabilidad financiera hace referencia a la capacidad de justificar económicamente la inversión de un proyecto, considerando los costos iniciales y los beneficios que pueden generarse a lo largo del tiempo. Este análisis es importante en proyectos sostenibles, ya que la implementación de estrategias de eficiencia puede significar un aumento en los costos iniciales, pero también puede generar ahorros operativos y beneficios económicos a largo plazo.

Costa Moser y Rodríguez Zeas (2024) indican que, a pesar de que la implementación de estrategias sostenibles puede aumentar los costos iniciales y el tiempo de ejecución, estos impactos pueden ser compensados gracias al ahorro energético y al ahorro de agua, así como por la valorización del inmueble en el mercado.

2.1.6. Eficiencia energética

La eficiencia energética en la construcción se refiere a la capacidad de disminuir el uso de energía a través de decisiones relacionadas con el diseño, las tecnologías y los materiales que optimizan el rendimiento del proyecto sin comprometer su operación.

Dentro de EDGE, este criterio permite analizar medidas orientadas a reducir la demanda energética del edificio mediante decisiones técnicas implementadas en el diseño del proyecto (Torres Romero & Zanafria Sánchez, 2023).

2.1.7. Eficiencia hídrica

De manera similar, la eficiencia hídrica se relaciona con la optimización del agua dentro de una edificación y busca disminuir el consumo sin afectar las condiciones de funcionamiento y confort de los usuarios. Para la certificación EDGE, es uno de los tres criterios principales para evaluar el proyecto, junto con la optimización de materiales y la eficiencia energética.

Según Torres Romero y Zanafria Sánchez (2023), las acciones de eficiencia en el uso del agua dentro de la certificación EDGE comprenden dispositivos y soluciones técnicas que facilitan la reducción del consumo de este recurso en relación con la línea base tradicional.

2.1.8. Energía incorporada en materiales

La energía incorporada en los materiales corresponde a la energía requerida durante las etapas de extracción, transformación, manufactura y transporte de los materiales utilizados en la construcción. Este concepto es importante dentro de la certificación EDGE porque permite medir el impacto de los materiales elegidos en comparación con una línea base convencional.

De forma complementaria, Hashmi et al. (2022) señalan que el empleo de materiales alternativos al concreto convencional hecho con cemento Portland puede ayudar a reducir la huella ecológica vinculada a los materiales convencionales.

2.1.9. Análisis técnico-financiero

El análisis técnico-financiero permite evaluar tanto las condiciones técnicas de diseño y ejecución como el comportamiento económico de un proyecto. Su relevancia reside en que no solamente establece si una propuesta es factible desde el enfoque constructivo, sino también si es favorable en cuanto a costos, beneficios y rentabilidad.

Costa Moser y Rodríguez Zeas (2024), al comparar un escenario convencional con uno sostenible, señalan que la aplicación de EDGE puede implicar costos iniciales más altos y una ligera extensión del cronograma; sin embargo, a largo plazo puede generar beneficios mediante el ahorro operativo en energía y agua, además de una posible valorización del inmueble en el mercado.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Construcción sostenible en proyectos inmobiliarios

La construcción sostenible utilizada en proyectos inmobiliarios permite que se incluyan criterios técnicos, económicos y ambientales a lo largo del diseño, la construcción y la operación de las edificaciones. Según el World Green Building Council (s. f.), este enfoque no solo busca reducir los impactos ambientales, sino también optimizar el uso de los recursos, mejorar el desempeño del edificio y generar espacios más eficientes, funcionales y confortables para los usuarios durante toda su vida útil.

Su importancia ha aumentado debido al impacto de la industria de la construcción en el consumo de recursos y en la generación de emisiones. De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en 2022 la construcción y los edificios representaron el 34 % del consumo energético mundial y el 37 % de las emisiones de dióxido de carbono asociadas con la energía y los procesos constructivos. Por lo tanto, es fundamental aplicar medidas de eficiencia para reducir el impacto ambiental del sector y mejorar el rendimiento energético de los edificios (IEA, 2022) .

La sostenibilidad en la construcción también incluye la fase de planificación. La elección de materiales de construcción, la arquitectura, el uso de agua y la eficiencia energética tienen impacto no solo sobre la sostenibilidad, sino que también inciden en el rendimiento del edificio

y en los costos de operación. Los costos iniciales del proyecto no son el único factor a tener en cuenta, sino también los beneficios que se obtendrán de su funcionamiento (IFC, 2025).

Desde este punto de vista, la construcción sostenible es un fundamento clave para la presente investigación, ya que permite la comparación entre un escenario convencional y otro optimizado a través de la certificación EDGE. Esta comparación permite evaluar si las estrategias de eficiencia implementadas en un proyecto inmobiliario ubicado en la zona de la González Suárez podrían constituir una opción viable tanto desde el punto de vista técnico como financiero, frente al modelo tradicional de construcción. En este contexto, Costa Moser y Rodríguez Zeas (2024) indican que al incluir criterios sostenibles puede ser necesario realizar una inversión inicial más alta; sin embargo, esto también podría conducir a obtener beneficios operativos y a que el valor de la propiedad aumente con el tiempo.

2.2.2. Certificaciones ambientales en edificaciones sostenibles

Los sistemas de certificación ambiental son herramientas de evaluación, verificación y certificación que permiten medir el desempeño sostenible de un edificio, mediante sistemas de evaluación normalizados que fomentan la mejora en la eficiencia en el uso de los recursos y que permiten evaluar el impacto medioambiental de un proyecto.

Las certificaciones han tomado gran importancia dentro del sector inmobiliario, ya que brindan al desarrollador, a los inversionistas y al habitante final, no solo la certeza del cumplimiento de criterios de sustentabilidad, sino que también permiten que el proyecto sea más competitivo dentro del mercado. De acuerdo con IFC (2025), estas certificaciones indican que un edificio cumple con niveles de sostenibilidad y eficiencia verificables, así como criterios que pueden aumentar su valor y facilitar su ingreso al mercado inmobiliario.

LEED, EDGE y BREEAM son algunas de las certificaciones más reconocidas del mundo. No obstante, en el contexto de países en desarrollo, EDGE sobresale por su perspectiva simplificada y ajustable a situaciones locales, lo que hace más fácil que se aplique en proyectos de vivienda de tamaño pequeño o mediano (EDGE | Green Building Certification, s. f.).

Las certificaciones ambientales son un elemento importante para este estudio, ya que permiten la comparación entre el rendimiento de un proyecto convencional y otro sostenible. En este caso, la certificación EDGE se considera como una herramienta de evaluación que ayuda a

identificar estrategias eficientes y analizar su impacto en términos técnicos y financieros dentro del proyecto situado en el sector de la González Suárez, en Quito.

2.2.3. Certificación EDGE como herramienta de evaluación técnica

La certificación EDGE sirve como una herramienta de evaluación técnica que permite examinar el desempeño de una edificación en términos del uso de energía, agua y la energía incorporada en materiales. Su implementación se fundamenta en la comparación entre un proyecto diseñado de forma convencional y otro diseñado bajo criterios sostenibles. Así, EDGE ayuda a determinar si el proyecto logra criterios mínimos de eficiencia y si las estrategias elegidas producen una disminución notable en el consumo de recursos (EDGE Buildings, 2024).

Uno de los requisitos básicos de EDGE es que un proyecto debe lograr un ahorro de al menos el 20 % en energía, agua y energía incorporada en los materiales, con respecto a un valor de referencia. Este requisito establece una base clara para medir el desempeño del edificio y determinar si las estrategias implementadas mejoran su eficiencia. Por lo tanto, la certificación no solo confirma el crédito ambiental, sino que también constituye un análisis del proyecto que permite evaluar sus resultados técnicos (IFC, 2025).

El software EDGE tiene un rol importante en este proceso, ya que facilita la introducción de información vinculada con la localización del proyecto, las características arquitectónicas, los sistemas de construcción, el uso de agua y energía y los materiales utilizados. Con base en estos datos, la herramienta calcula los posibles ahorros y ayuda a seleccionar estrategias acordes con las condiciones del proyecto. Esto contribuye a la toma de decisiones desde la fase de diseño, porque facilita la evaluación de diferentes opciones antes de que sean ejecutadas (EDGE Buildings, 2022).

Asimismo, uno de los beneficios del software EDGE es que permite llevar a cabo evaluaciones preliminares sin costo y a través de una plataforma digital de fácil acceso. Esto permite que estudiantes, profesionales, desarrolladores inmobiliarios e instituciones puedan cargar información básica del proyecto y analizar diversas estrategias de eficiencia sin tener que comenzar inmediatamente un proceso formal de certificación. Esta cualidad es significativa porque permite comparar opciones de diseño desde fases iniciales y tomar decisiones técnicas

fundamentadas en los resultados proyectados de ahorro en agua, energía y energía incorporada en materiales (IFC, 2023).

Al ser una innovación de la Corporación Financiera Internacional, miembro del Grupo Banco Mundial, EDGE puede relacionarse con el desarrollo de proyectos privados y con posibles iniciativas públicas orientadas a incorporar criterios de sostenibilidad en la construcción. En el contexto de Quito, Ecuador, esta herramienta resulta pertinente debido a la presencia de proyectos inmobiliarios en zonas urbanas consolidadas, donde es necesario evaluar alternativas que permitan reducir el consumo de recursos y mejorar el desempeño ambiental de las edificaciones.

La IFC ha promovido en el país líneas de financiamiento verde, como la primera emisión de bonos verdes de Banco Pichincha para proyectos de eficiencia energética, producción limpia y construcción sostenible (IFC, 2019). Por lo tanto, el uso de EDGE puede servir como apoyo técnico a aquellos proyectos que deseen demostrar su sostenibilidad y acceder a mecanismos de financiamiento verde o apoyo de organismos internacionales.

Torres Romero y Zanafría Sánchez (2023) señalan como una de las ventajas de EDGE con respecto a otros sistemas de certificación que es más fácil de aplicar por su enfoque más accesible y flexible para diferentes tipos de proyectos y su limitación a tres criterios, lo que permite una visión más clara sobre el rendimiento sostenible de un edificio. Esto es ventajoso para los proyectos inmobiliarios que buscan integrar criterios de eficiencia en el diseño, sin tener que complicar demasiado los procesos.

Para este estudio, la certificación EDGE se considera una herramienta técnica que permite comparar un escenario convencional con otro sostenible de un mismo proyecto inmobiliario. Esta comparación proporciona una base para analizar las estrategias de eficiencia que se pueden aplicar al proyecto situado en el sector de la González Suárez, en Quito.

2.2.4. Edificios con certificación EDGE en Quito y Ecuador

La certificación EDGE se ha implementado en varios proyectos de construcción en Ecuador, lo que evidencia que esta herramienta es capaz de adecuarse a las condiciones locales del sector constructivo. Dentro de estos proyectos existen construcciones residenciales, comerciales y de

oficinas que han incorporado estrategias relacionadas con la eficiencia del agua, la energía y los materiales.

Uno de los proyectos localizados en Quito es el Edificio TRIER, que fue desarrollado por Inmoplus y obtuvo la certificación EDGE final en abril de 2021. Este proyecto está ubicado en el sector de La Carolina y consiste en un edificio de 10 pisos que contiene una tienda comercial, oficinas y 23 departamentos. Además, cuenta con áreas adicionales como una cubierta verde con vegetación natural, gimnasio y una zona para hacer barbacoa, lo cual vincula el proyecto con estándares de confort y uso eficiente de espacios urbanos (Inmoplus, s. f.).

Desde el enfoque técnico, se implementaron en la construcción estrategias destinadas a minimizar el uso de recursos durante su operación. Se tomaron en cuenta acciones como la pintura reflectante de las paredes exteriores, la utilización de vidrio de baja emisividad, el uso de una bomba de calor para producir agua caliente, la instalación de iluminación eficiente en espacios exteriores y controles para la luz en escaleras y pasillos. Según EDGE Buildings (2021a), estas estrategias ayudan a reducir la demanda energética del edificio y a optimizar su rendimiento en comparación con una línea base convencional.

De acuerdo con la ficha técnica de EDGE, se logró un ahorro del 26 % en energía, 45 % en agua y 60 % en energía incorporada en materiales gracias a estas medidas. Asimismo, el proyecto tiene 23 unidades certificadas, un área de 1636 m^2 y una reducción anual aproximada de 30,2 toneladas de CO_2 (EDGE Buildings, 2021a).

Figura 1 Edificio TRIER con certificación EDGE



Fuente: EDGE Buildings (2021a).

El Edificio Denali es un edificio de 4 pisos ubicado en Cumbayá, al este de Quito. Fue construido por RFS Constructora y constituye otro caso importante que recibió la certificación EDGE final en diciembre de 2019.

Desde el enfoque técnico, se implementaron estrategias para reducir el uso de agua y energía en la operación del edificio como el aislamiento de paredes y la cubierta, la instalación de una bomba de calor eficaz para producir agua caliente, la iluminación en espacios exteriores con bajo consumo, la pintura reflectante en las paredes exteriores y controles de luz en pasillos y escaleras para optimizar el uso eficiente de energía (EDGE Buildings, 2019).

De acuerdo con la ficha técnica de EDGE, el edificio logró una reducción aproximada del 24 % en energía, 40 % en agua y 46 % en energía incorporada en materiales. Además, registra 19 unidades certificadas, un área de 2196 m^2, un alcance estimado de 53 personas impactadas y una disminución anual estimada de 39 toneladas de CO_2 (EDGE Buildings, 2019).

Figura 2 Edificio Denali con certificación EDGE.



Fuente: EDGE Buildings (2019).

A nivel nacional, el Edificio Anexo BdP, se encuentra en Guayaquil, a diferencia de los anteriores, se refiere a un inmueble de oficinas relacionado con el Banco del Pacífico, demostrando así que la certificación EDGE es también aplicable en iniciativas administrativas e institucionales.

Desde el enfoque técnico, el proyecto incluyó estrategias para optimizar la eficiencia energética como el disminuir la proporción pared-ventana, emplear pintura reflectante en las paredes exteriores y en la cubierta, utilizar dispositivos de sombra exteriores, instalar paneles solares fotovoltaicos e implementar una iluminación eficaz en los espacios interiores (EDGE Buildings, 2021b).

De acuerdo con la ficha técnica de EDGE, el proyecto logró una reducción aproximada del 37 % de energía, 60 % en agua y 78 % en energía incorporada en materiales. Asimismo, el proyecto tiene un área de 6377 m^2, impacta a 511 personas y genera una disminución anual estimada de 161,6 toneladas de CO_2 (EDGE Buildings, 2021b).

Figura 3 Edificio Anexo BdP con certificación EDGE.



Fuente: EDGE Buildings (2021b).

La certificación EDGE ya se ha puesto en práctica en proyectos reales, especialmente en construcciones de oficinas, comerciales y residenciales. Por esta razón, estos casos son importantes para la presente investigación. En este sentido, resulta pertinente analizar un proyecto inmobiliario en el sector de la González Suárez, ya que se puede determinar si es posible implementar estrategias similares de eficiencia energética, hídrica y de materiales en una edificación residencial situada en un área consolidada de Quito. Asimismo, estos ejemplos se utilizan como puntos de referencia para comparar el rendimiento de un escenario convencional con otro sostenible.

2.2.5. Estrategias de eficiencia energética, hídrica y materiales en EDGE

Las estrategias de eficiencia propuestas por EDGE están enfocadas en disminuir el uso de recursos en los edificios, especialmente energía, agua y energía incorporada en los materiales. Estas medidas permiten comparar el rendimiento de un edificio convencional y otro sostenible, tomando como referencia una línea base definida por el software. De acuerdo con Torres Romero y Zanafria Sánchez (2023), EDGE ayuda a identificar soluciones técnicas desde la fase de diseño, con el fin de reducir el consumo de recursos y mejorar el desempeño ambiental de la edificación.

Respecto a la eficiencia energética, las estrategias se centran en reducir el requerimiento energético del edificio a través de decisiones vinculadas con el diseño, los materiales y los sistemas que se emplean. Algunas de estas medidas incluyen: el empleo de pintura reflectante en las paredes exteriores, el aislamiento de las paredes y la cubierta, los sistemas eficientes para generar agua caliente, el uso de vidrios con baja emisividad y controles de iluminación en zonas compartidas.

En lo que respecta al agua, EDGE tiene en cuenta acciones que disminuyan el consumo de agua en la operación del edificio. Algunos ejemplos son los inodoros de doble descarga, los cabezales de ducha de bajo caudal, los sistemas de recolección de agua de lluvia, los urinarios y las griferías de bajo consumo para los fregaderos y lavabos. Por lo tanto, el diseño de edificios que garanticen el uso eficiente del agua, así como el confort de los usuarios y el correcto funcionamiento del edificio, junto con la implementación de medidas de eficiencia energética y de reducción del uso del agua, aumentan la competitividad del edificio en el mercado y mejoran su desempeño ambiental (Álvarez Cruz y Carpio Castro, 2023).

Con respecto a los materiales, EDGE examina la energía incorporada en los componentes de construcción empleados en el proyecto. Esta medida ayuda a valorar el efecto vinculado con la producción, transporte y utilización de los materiales dentro del edificio. Por lo tanto, es posible contemplar opciones como las losas aligeradas, los bloques de hormigón huecos, los sistemas compuestos, los paneles de yeso sobre estructura metálica y otros materiales que contribuyan a disminuir el impacto en comparación con las soluciones convencionales. Hashmi et al. (2022) indican, además, que la utilización de materiales alternativos puede ayudar a reducir la huella ecológica que los materiales convencionales dejan.

Finalmente, estas estrategias son importantes para esta investigación, ya que se utilizarán como referencia para establecer el escenario sostenible del proyecto inmobiliario analizado. A través de su implementación en el software EDGE, se podrá comparar el rendimiento técnico del escenario convencional y del escenario sostenible, teniendo en cuenta el ahorro de agua, energía y energía incorporada en materiales.

2.2.6. Costos iniciales y beneficios operativos de la construcción sostenible

Es posible que la construcción sostenible requiera una inversión inicial más alta que la de un sistema constructivo convencional, ya que implica el uso de materiales, tecnologías o estrategias eficientes. Estos costos adicionales podrían estar relacionados con sistemas de ahorro de agua, equipos de menor consumo, materiales con un impacto reducido, iluminación eficiente, aislamiento térmico o cualquier otro componente que optimice el rendimiento del edificio.

De acuerdo con la IFC (2025), para que un edificio sea sostenible, es necesario tener en cuenta no solo los costos de inversión, sino también los beneficios que se producen por la eficiencia en el uso de recursos durante su funcionamiento.

No obstante, es necesario examinar estos costos junto con las ventajas que se pueden producir en la fase operativa del proyecto. La disminución del consumo de agua y energía es el principal beneficio operativo de un edificio sostenible, lo que puede reducir los costos mensuales a lo largo de su vida útil. En proyectos inmobiliarios, estos ahorros suponen un beneficio tanto para los usuarios como para los desarrolladores, ya que disminuyen los costos operativos y permiten incrementar la competitividad y el valor comercial del inmueble (Costa Moser & Rodríguez Zeas, 2024).

La implementación de estrategias sostenibles puede generar costos mayores, pero también beneficios asociados a la valorización del proyecto en el mercado y al ahorro operativo, de acuerdo con Costa Moser y Rodríguez Zeas (2024). Esta relación es relevante para poder determinar si el sobrecosto asociado a la adopción de estrategias sostenibles se puede recuperar a través del ahorro de energía en operación del edificio.

El análisis de los costos iniciales y de los beneficios operativos es importante para este estudio, ya que facilita la vinculación entre el componente técnico de las estrategias EDGE y su potencial efecto en términos financieros. Así, no solamente se analiza si es posible que el proyecto logre ahorrar en agua, energía y materiales, sino también si estos ahorros pueden compensar económicamente la inversión adicional necesaria en comparación con el modelo convencional de construcción.

2.2.7. Análisis comparativo entre construcción convencional y certificación EDGE

La comparación entre una construcción convencional y otra que se basa en criterios EDGE ayuda a detectar las diferencias económicas y técnicas resultantes de incluir estrategias sostenibles en un proyecto inmobiliario. En un contexto convencional, el diseño y la construcción generalmente son guiados principalmente por criterios de funcionalidad, costo inicial y cumplimiento de normativas. Por el contrario, un escenario optimizado con EDGE incorpora medidas dirigidas a disminuir el uso de agua, energía y energía incorporada en materiales, para así optimizar el desempeño del proyecto en comparación con un proyecto convencional (EDGE Buildings, 2022).

Esta comparación permite analizar cómo las particularidades del proyecto se transforman cuando se aplican estrategias sostenibles. Desde el enfoque técnico, es posible examinar los porcentajes de ahorro logrados en materiales, agua y energía. En términos económicos, pueden analizarse los gastos adicionales de implementación, la rentabilidad del proyecto y el ahorro en la operación. Según Costa Moser y Rodríguez Zeas (2024), mediante la comparación entre un proyecto convencional y otro con certificación EDGE, se pueden identificar las diferencias en cuanto a costos, tiempos y beneficios vinculados con la aplicación de estrategias sostenibles.

En el caso de los edificios, este método de comparación es importante porque un edificio convencional puede tener un costo de construcción más barato que un edificio sostenible, pero a lo largo de los años los costos de funcionamiento pueden ser más elevados. Un edificio que cuente con un elevado número de estrategias sostenibles puede tener un alto costo de construcción, pero a largo plazo se puede ahorrar en costos y tener una buena rentabilidad (Costa Moser & Rodríguez Zeas, 2024). En un estudio técnico-financiero, debe analizarse la relación entre los costos iniciales del proyecto y los beneficios futuros del mismo.

Para esta investigación, el análisis comparativo permitirá evaluar un mismo proyecto inmobiliario a través de dos escenarios: uno convencional y otro con criterios EDGE. Esta comparación permitirá establecer si las estrategias de eficiencia implementadas en el proyecto del sector de la González Suárez son capaces de optimizar su rendimiento técnico y financiero en comparación con el modelo convencional de construcción.

2.2.8. Indicadores financieros para evaluar la viabilidad del proyecto

Los indicadores financieros para evaluar una inversión son calculados mediante el análisis de los flujos de caja, ingresos, costos y ahorros generados durante una etapa determinada. Estos indicadores también son relevantes para los proyectos de construcción sostenible, ya que ayudan a establecer si los costos iniciales adicionales asociados con la adopción de medidas de eficiencia pueden ser recuperados con los beneficios económicos derivados del funcionamiento del edificio.

Entre ellos, el Valor Actual Neto (VAN) es el indicador más comúnmente utilizado debido a que permite obtener la diferencia entre el valor presente de los beneficios futuros y el valor presente del costo o de la inversión del proyecto. Cuando el VAN es positivo indica que el proyecto puede generar valor económico, ya que los flujos de beneficios actualizados son

mayores que los de inversión. Este índice resulta conveniente para identificar si un escenario sostenible tiene beneficios financieros con relación a un escenario convencional (Peñaherrera Araque, 2022).

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es otro indicador importante, ya que muestra el porcentaje de rentabilidad proyectado de una inversión. Este indicador permite la comparación entre el desempeño del proyecto y un mínimo aceptable de retorno. El proyecto podría considerarse financieramente atractivo si la Tasa Interna de Retorno (TIR) excede la tasa de descuento. La TIR, en este contexto, contribuye a establecer si la inversión adicional necesaria para implementar estrategias sostenibles es económicamente viable (Peñaherrera Araque, 2022).

El análisis financiero, además de la TIR y el VAN, puede incluir los costos de inversión, el tiempo para recuperar la inversión, los flujos de caja proyectados y los ahorros operativos. Estos componentes permiten obtener una perspectiva más integral del comportamiento económico del proyecto y hacen más sencillo el contraste entre opciones. Los ahorros que se producen al disminuir el consumo de agua y energía en edificios sostenibles pueden transformarse con el tiempo en beneficios económicos (Costa Moser & Rodríguez Zeas, 2024).

Para la presente investigación, la utilización de indicadores financieros facilitará el estudio del impacto económico que tiene la aplicación de estrategias EDGE en el proyecto inmobiliario seleccionado. Así, será posible establecer si el escenario sostenible es también financieramente viable en comparación con el convencional, además de satisfacer los criterios técnicos de eficiencia.

CAPÍTULO III

3. Modelación técnica del proyecto en EDGE

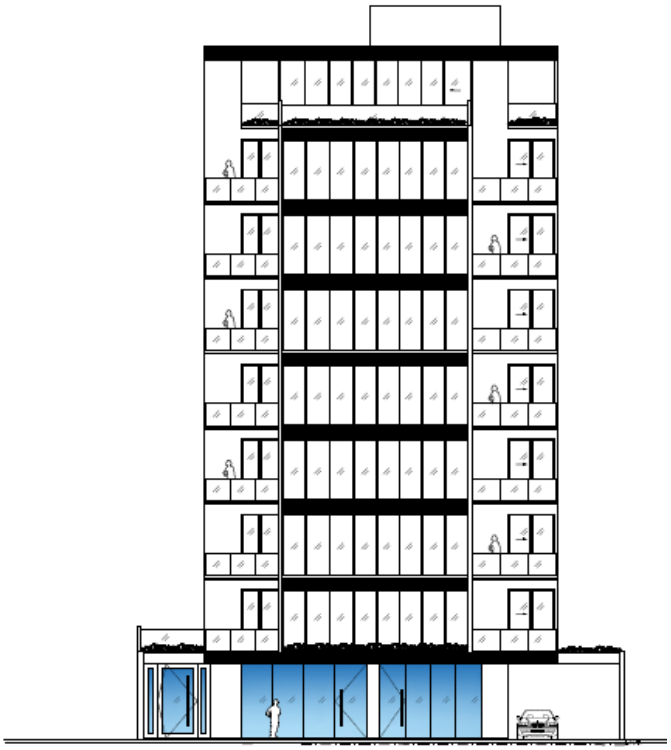
3.1. Descripción del proyecto inmobiliario de estudio

El proyecto de investigación corresponde a un edificio multifamiliar ubicado en el sector de González Suárez, que se encuentra dentro del Distrito Metropolitano de Quito, en el país de Ecuador. El edificio se halla en una ciudad consolidada, donde se cuentan edificios de viviendas altos, servicios, equipamientos, y una batalla inmobiliaria intensa por su ubicación en la ciudad.

El edificio cuenta con una superficie construida total de 7.439,89 m² y una superficie útil de 4.115,26 m². Su distribución arquitectónica consta de dos subsuelos, una planta baja, siete plantas residenciales y una terraza comunitaria, sumando un total de ocho plantas. Los subsuelos se destinan a parqueaderos, instalaciones técnicas y otras áreas complementarias necesarias para el funcionamiento del edificio.

Como se observa en la Figura 4, la fachada norte presenta una composición vertical definida por el volumen residencial, los balcones, las superficies acristaladas y el nivel de planta baja, cuya configuración establece la relación entre el edificio y el espacio urbano. En la parte superior se localiza la terraza comunal, mientras que los niveles intermedios corresponden a las plantas residenciales.

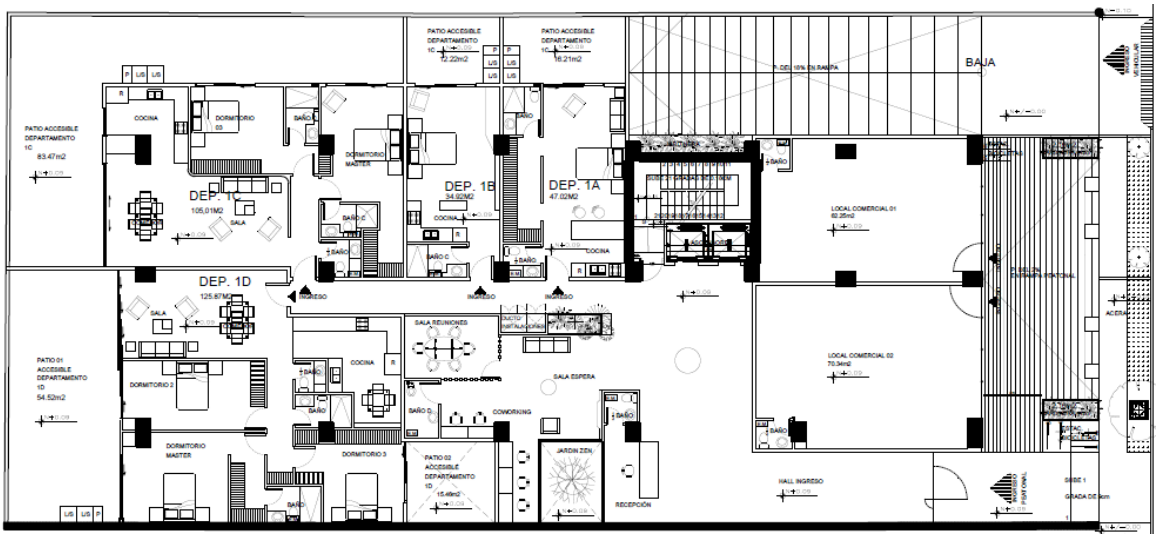
Figura 4 Fachada norte del edificio



Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

La planta baja posee una configuración de uso mixto y contiene cuatro departamentos identificados como 1A, 1B, 1C y 1D, cuyas superficies y distribuciones responden a diferentes tipologías habitacionales. Este nivel también incorpora dos locales comerciales, un espacio de coworking, una sala de reuniones, una sala de espera, recepción, baterías sanitarias, áreas de circulación y patios de acceso exclusivo asociados con determinadas unidades residenciales. La disposición de estos espacios permite integrar las actividades residenciales, comerciales y comunitarias dentro del mismo proyecto.

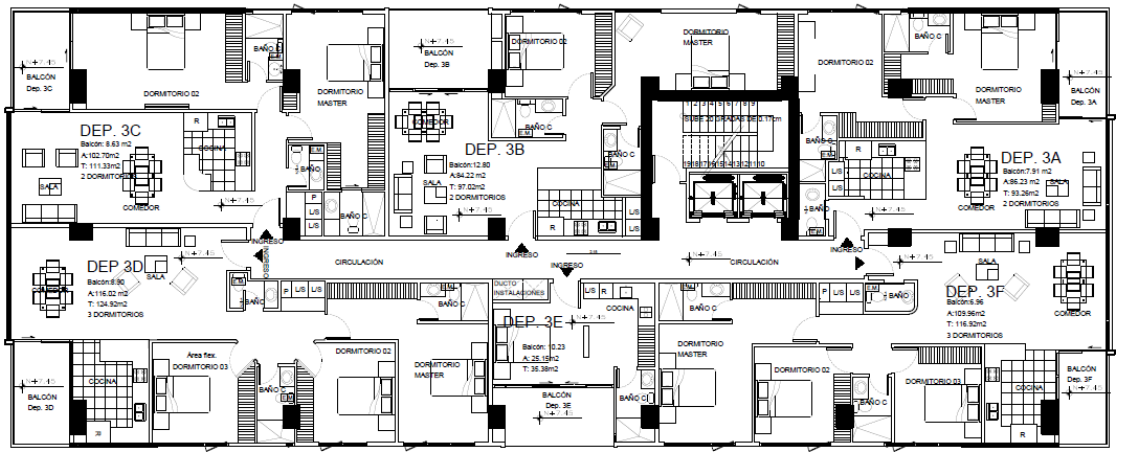
Figura 5 Planta baja del edificio



Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

Desde el segundo piso hasta el octavo se desarrolla la zona residencial. La planta tipo está compuesta por seis departamentos y, al estar dispuesta en torno a las zonas de circulación vertical y horizontal, se repite en cada uno de estos niveles. Así, el proyecto tiene un total de 46 departamentos: 4 se encuentran en planta baja y los otros 42 están repartidos en los siete pisos residenciales. La terraza superior se destina a áreas comunales y recreativas para los residentes.

Figura 6 Planta tipo del edificio



Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

En total, son 46 departamentos, cuatro en planta baja y 42 en las siete plantas residenciales. Esta distribución reafirma el carácter residencial mayoritario del proyecto, si bien la inclusión

de locales comerciales, espacios de trabajo compartido y áreas comunales permite su operación y facilita la incorporación de distintas actividades en un mismo edificio.

La estructura del proyecto es de hormigón armado formada por columnas, vigas y losas, junto con elementos de circulación vertical. Los cerramientos y divisiones interiores se realizan con sistemas de mampostería, mientras que en la fachada hay superficies acristaladas, balcones y paños opacos. Estas propiedades se toman como condición constructiva base para definir el escenario convencional y luego se comparan con el escenario sostenible modelado con la herramienta EDGE.

En lo que respecta a su configuración constructiva el proyecto se lleva a cabo con métodos convencionales que son comúnmente empleados en construcciones residenciales del entorno local. Con base en los datos técnicos existentes, se pueden identificar elementos arquitectónicos y estructurales característicos de este tipo de edificaciones, tales como las losas de entrepiso, la estructura de hormigón armado, las circulaciones verticales, los cerramientos y los acabados residenciales. Esta condición inicial permite definir el escenario convencional del proyecto, el cual servirá como base de comparación para evaluar posteriormente las mejoras de eficiencia energética, ahorro de agua y reducción de energía incorporada en materiales mediante la herramienta EDGE.

La ubicación del edificio en Quito es relevante para el análisis, puesto que la ciudad tiene un clima templado andino con temperaturas moderadas y condiciones que permiten considerar estrategias relacionadas con la ventilación, el confort interior, la iluminación natural y la utilización eficiente de los recursos. En esta línea, el proyecto brinda la oportunidad de analizar acciones activas y pasivas que disminuyan el consumo de agua y energía, así como la energía incorporada en materiales, sin alterar la disposición arquitectónica inicial.

Se toma como objeto de estudio este edificio para llevar a cabo un análisis comparativo técnico-financiero entre la situación convencional del proyecto y un escenario sostenible basado en criterios de certificación EDGE. Esta comparación ayuda a evaluar estrategias dirigidas al ahorro de agua, energía y materiales, además de su impacto en los costos de inversión y en los posibles beneficios económicos durante la operación del proyecto.

3.2. Definición del escenario convencional

La condición inicial del desarrollo inmobiliario, es decir, lo que se tiene en un escenario convencional, considera las condiciones de diseño, construcción, materiales y sistemas propuestos al inicio. Este escenario muestra cómo se diseñó el edificio antes de agregar los criterios de certificación EDGE.

El escenario se establece con base en la información financiera y técnica disponible del proyecto, que incluye planes estructurales y arquitectónicos, presupuesto general, cronograma de construcción, especificaciones de materiales y detalles acerca de la construcción. Esta información se utiliza para establecer propiedades básicas del edificio y para establecer una línea base con la cual comparar más adelante con el escenario sostenible.

El análisis del escenario convencional se estructura tomando en cuenta los elementos fundamentales que analiza EDGE: el agua, la energía y los materiales. Así, se evalúan las condiciones iniciales del proyecto que tienen que ver con los sistemas energéticos, la envolvente térmica, el uso de agua y los materiales empleados en la construcción.

3.2.1. Envolvente térmica y características constructivas base

En el escenario convencional, la envolvente térmica se toma en cuenta según las características iniciales del proyecto, sin incorporar mejoras térmicas adicionales. Esta envolvente está vinculada con los componentes que dividen los espacios internos del edificio de la parte exterior, como las ventanas, las paredes, la cubierta, las losas y los cerramientos.

En este apartado se tomará como base la información disponible acerca de la estructura y arquitectura del proyecto, incluyendo el tipo de cerramientos, la cubierta, las condiciones generales de diseño, la distribución de los espacios y el área de fachada. Estos datos servirán para establecer las propiedades fundamentales que luego se introducirán en el software EDGE.

En los documentos técnicos del proyecto se encuentran componentes de construcción como losas, cimentación, muros de contención, escaleras, vigas, columnas, ascensores y cisternas. Estos elementos son parte del sistema de construcción original del edificio y se utilizan como referencia para establecer el escenario convencional. Las losas alivianadas de 30 cm y componentes como los muros de contención, las vigas de cimentación y las vigas de losa también son observables en los planos estructurales.

En esta fase, los valores oficiales de ahorro energético, consumo de energía o transmitancia térmica no se han establecido aún, ya que se generarán durante la modelación en el software EDGE. Así pues, antes de implementar medidas de eficiencia energética, se considera el escenario convencional como la condición base del proyecto.

3.2.2. Consumo de agua y condiciones hidráulicas base

Según el sistema tradicional, la demanda de agua se calcula en base a los datos del proyecto y la superficie que demanda servicios sanitarios, incluyendo en el análisis los puntos de consumo del edificio de viviendas (duchas, inodoros, fregaderos y lavabos, así como el resto de los aparatos que consumen agua en la vida cotidiana).

También se han identificado elementos de almacenamiento y operación del sistema hidráulico, como son las cisternas de proyecto, en los que se detallan en los planos estructurales, incluyendo muros, losas, tipos de concreto, acero de refuerzo o malla, y el tipo de impermeabilización.

Para el escenario convencional, se toman en cuenta las condiciones originales de consumo, sin incluir todavía dispositivos o estrategias de ahorro de agua. Como resultado, en esta fase no se contemplan acciones como griferías de bajo flujo, duchas eficientes, inodoros de doble descarga o la reutilización del agua. Estas opciones se determinarán más adelante en el escenario sostenible bajo criterios EDGE.

3.2.3. Sistemas energéticos y condiciones operativas base

En el escenario convencional los sistemas energéticos están vinculados al desempeño inicial del edificio y a los sistemas que tienen la capacidad de generar consumo energético durante su funcionamiento. Se toman en cuenta elementos como la circulación vertical, la iluminación, los espacios comunes, la ventilación y los equipos, entre otros componentes propios de la vivienda.

Los documentos del proyecto incluyen componentes de circulación vertical, por ejemplo, las escaleras y los ascensores. Estos componentes ayudan a identificar algunas de las condiciones operativas del proyecto en su estado original.

No se toman en cuenta, aún en esta etapa, las mejoras como la iluminación eficiente, los sensores, los dispositivos de bajo consumo o las estrategias para reducir el consumo energético. Estos componentes se van a analizar después en el escenario sostenible para evaluar su impacto sobre el ahorro de energía del edificio.

3.2.4. Energía incorporada en materiales del escenario convencional

En el escenario convencional la energía incorporada en los materiales se relaciona con los materiales que se emplean en los componentes constructivos más importantes de la edificación. Para este estudio, se considera la información del proyecto asociada a las losas, muros, columnas, vigas, cimentación, cubierta y otros elementos constitutivos de la construcción.

Para el proyecto analizado, los planos estructurales permiten determinar la utilización de hormigón armado como material fundamental, acero de refuerzo y losas alivianadas de 30 cm en diferentes niveles. Además, se tienen en cuenta componentes como muros de corte, muros de contención, vigas de cimentación y vigas de losa, que son elementos esenciales para la estructura del edificio.

Esta información se empleará como base para introducir los elementos del escenario convencional en el software EDGE. De ahí, se podrá comparar después si el empleo de sistemas o materiales alternativos en el escenario sostenible permite disminuir la energía incorporada en comparación con la línea base del proyecto.

3.2.5. Función del escenario convencional dentro del análisis comparativo

Dentro del análisis comparativo, el escenario convencional sirve como línea base, ya que permite identificar las condiciones iniciales del proyecto antes de aplicar estrategias sostenibles. A partir de este escenario se fijan los valores de referencia que posibilitan medir el efecto de las estrategias implementadas en el escenario EDGE.

Esta comparación permitirá establecer las diferencias entre los dos escenarios en cuanto al ahorro energético, el ahorro de agua y la reducción de energía incorporada en materiales. Asimismo, servirá como fundamento para analizar los costos adicionales y los beneficios operativos que se relacionan con la implementación de criterios sostenibles.

3.3. Definición del escenario sostenible con criterios EDGE

El escenario sostenible se refiere a la propuesta de mejora del proyecto inmobiliario, que incluye estrategias para disminuir el consumo de agua, energía y energía incorporada en los materiales. Este escenario se propuso utilizando como base los criterios de la certificación EDGE, con el propósito de comparar su rendimiento frente al escenario convencional.

Para determinar este escenario, se utilizan como base los datos del proyecto original y la línea base que se definió en el escenario convencional. Con base en esto, se escogerán medidas sostenibles que sean aplicables al edificio, teniendo en cuenta sus atributos arquitectónicos, constructivos y operativos. Estas acciones se evaluarán más adelante en el software EDGE para verificar si logran los porcentajes mínimos de ahorro que se necesitan.

El escenario sostenible no requiere cambiar totalmente el diseño del proyecto, sino determinar opciones que sean capaces de optimizar su eficiencia sin afectar su uso residencial o sus condiciones generales operativas. Así, se pretende sugerir estrategias que sean viables desde un punto de vista técnico y que puedan ser evaluadas en términos financieros.

3.3.1. Estrategias de eficiencia energética

Las estrategias de eficiencia energética del escenario sostenible estarán enfocadas en disminuir el uso de energía durante la operación del edificio. Con este propósito, se determinarán acciones vinculadas con la envolvente térmica, los sistemas de ventilación, iluminación y equipos que tengan el potencial de afectar el rendimiento energético del proyecto.

Dentro de estas estrategias, se pueden tomar en cuenta mejoras como la optimización de la envolvente térmica, la selección de ventanas con un mejor rendimiento, el uso de equipos que consuman menos energía y otras opciones que el software EDGE permite. La elección de estas medidas se basará en las características del proyecto y en los resultados que surjan durante la modelación.

Se compararán estas estrategias con las condiciones del escenario convencional con el propósito de establecer el porcentaje de ahorro energético que se puede lograr y su impacto en los costos de inversión y operación del edificio.

3.3.2. Estrategias de eficiencia hídrica

Las estrategias de eficiencia hídrica se centrarán en reducir el uso del agua del proyecto durante su fase operativa. Las duchas, los lavabos, los inodoros, los fregaderos y otros dispositivos sanitarios del edificio residencial se tomarán en cuenta para este estudio.

En este contexto, se podrán considerar opciones como inodoros de doble descarga, duchas eficientes, griferías de bajo flujo, urinarios eficientes, sistemas para la reutilización del agua o cualquier otra alternativa que sea compatible con el proyecto y que pueda ser incluida en el software EDGE.

La implementación de estas estrategias hará posible comparar el consumo de agua del escenario sostenible y el convencional. Así, será posible establecer el ahorro de agua logrado y analizar si estas acciones producen beneficios financieros durante la operación del edificio.

3.3.3. Estrategias para reducir la energía incorporada en materiales

Las estrategias relacionadas con la energía en los materiales se centrarán en las opciones de diseño que reduzcan la huella de los materiales de construcción de los edificios en comparación con los datos para un edificio representativo, centrándose en los materiales de losas, paredes, cubierta, suelos y otros materiales de construcción de edificios.

Sin embargo, se permiten alternativas a cualquier material o sistema constructivo de los que se disponen en EDGE, siempre que se adapten a las características y necesidades del proyecto, en el caso de tipos de losas, paredes, acabados, cubiertas u otros elementos que afecten a la energía incorporada en los materiales.

El objetivo de este análisis es comparar si las opciones elegidas reducen la energía incorporada en comparación con la línea base del proyecto. Asimismo, se determinará si estos cambios suponen costos adicionales y si estos pueden ser justificados en el análisis técnico-financiero.

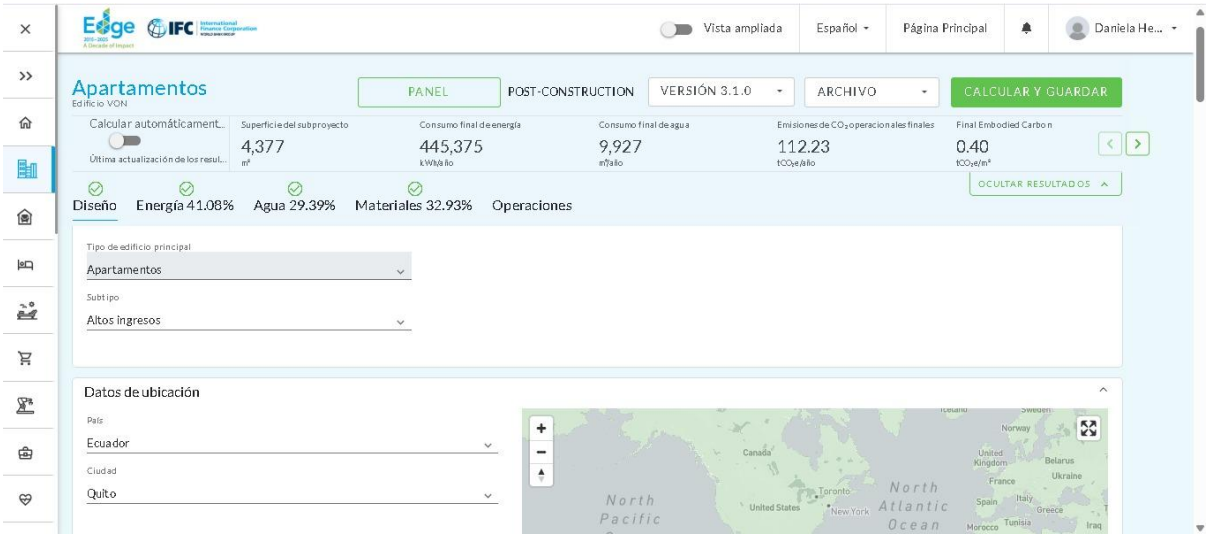
3.4. Procedimiento de modelación en el software EDGE

El objetivo de la modelación en el software EDGE es analizar el rendimiento técnico del proyecto inmobiliario en términos de agua, energía y energía incorporada en los materiales.

Para realizar esto, se ingresarán los datos generales del edificio y se establecerán las condiciones para el escenario convencional y el sostenible.

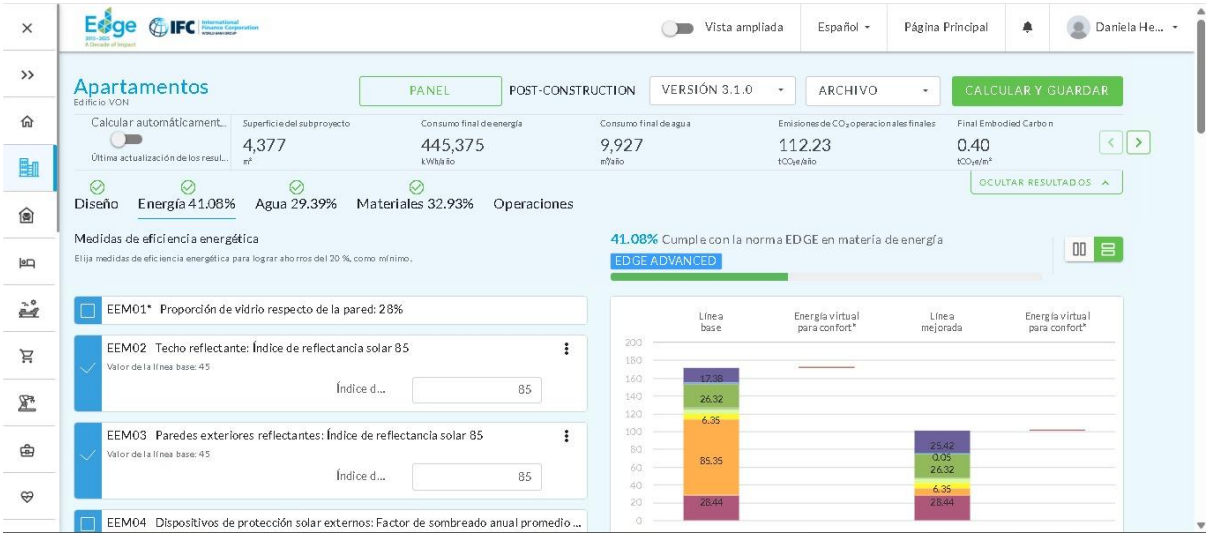
El proceso facilitará la comparación de los dos escenarios usando una sola herramienta, con base en los criterios definidos por EDGE. Así, se podrá establecer si las estrategias sostenibles elegidas consiguen los porcentajes mínimos de ahorro necesarios en agua, energía y materiales.

Figura 7 Panel general de resultados de la modelación



Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

Figura 8 Resultados y medidas de eficiencia del edificio



Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

3.4.1. Ingreso de datos generales del proyecto

Primeramente, se incluirán los datos generales del proyecto, tales como la localización, el tipo de construcción, su uso residencial, la cantidad de pisos y las áreas del edificio, así como otros detalles requeridos para establecer el modelo inicial. Estos datos permitirán que el software determine una línea base de comparación, conforme a las condiciones del proyecto.

Adicionalmente, se tomará en cuenta la información que existe en los planos estructurales y arquitectónicos, el presupuesto, el cronograma y las especificaciones técnicas. Esta información será útil para que el software EDGE represente con mayor precisión las condiciones efectivas del edificio.

3.4.2. Modelación del escenario convencional

El escenario convencional representa la condición base del proyecto inmobiliario ubicado en el sector de la González Suárez, Quito, y se modela en el software EDGE v3.1.0, tomando como referencia las prácticas constructivas habituales del mercado residencial ecuatoriano. Esta línea base permite comparar el desempeño inicial del edificio frente al escenario sostenible, considerando el consumo de energía, el consumo de agua y la energía incorporada en los materiales.

3.4.3. Envolvente térmica, sistemas y condiciones operativas base

En el escenario convencional se considera una envolvente sin mejoras térmicas adicionales, compuesta por paredes exteriores de mampostería, cubierta de hormigón armado, losas de entrepiso, paredes interiores estándar y ventilación natural no optimizada. El comportamiento energético se define a partir de una operación residencial estándar, sin sistemas mecánicos de calefacción o refrigeración, debido a las condiciones climáticas moderadas de Quito.

Tabla 1 Parámetros técnicos del escenario convencional

Componente	Condición convencional	Valor o parámetro base
Paredes exteriores	Sin aislamiento térmico	1,99 W/m²K
Cubierta	Losa de hormigón armado	2,00 W/m²K
Losas de entrepiso	Hormigón armado	Sin aislamiento
Paredes interiores	Mampostería estándar	100 a 200 mm
Ventilación natural	No optimizada	10 % del área de fachada
Calefacción y refrigeración	No incorporadas	No aplica
Iluminación interior	Convencional	65 lm/W
Equipos residenciales	Consumo promedio	Patrón residencial
Consumo energético anual	Línea base	172,71 kWh/año

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

3.4.4. Consumo de agua y materiales base

El consumo de agua se calcula a partir de dispositivos sanitarios convencionales, sin equipos de bajo caudal ni sistemas de reutilización. Para este escenario se consideraron duchas, lavamanos, inodoros y griferías de cocina con valores base, los cuales permiten establecer una referencia frente a las medidas eficientes aplicadas posteriormente en el escenario sostenible.

En materiales, el escenario base considera elementos propios del sistema constructivo convencional, como hormigón armado, acero de refuerzo, losas alivianadas, muros de contención, vigas, columnas y mampostería tradicional, ya que estos componentes representan el sistema constructivo inicial del edificio.

Tabla 2 Parámetros hídricos y materiales del escenario convencional

Categoría	Elemento	Condición convencional	Valor base
Agua	Duchas	Caudal estándar	8 L/min
	Lavamanos	Caudal estándar	6 L/min
	Inodoros	Descarga convencional	8 L/descarga
	Cocina	Caudal estándar	6 L/min
	Consumo anual	Línea base	9.927 m³/año
Materiales	Cimentación	Hormigón armado	Acero convencional
	Losas	Hormigón armado	35 kg/m³ de acero
	Cubierta	Hormigón armado	Sin optimización
	Muros exteriores	Bloque tradicional	Revoque convencional
	Energía incorporada	Línea base	0,40 tCO_2/m^2

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

3.4.5. Modelación del escenario sostenible

El escenario sostenible incorpora medidas de eficiencia orientadas a reducir el consumo de energía, el uso de agua y la energía incorporada en materiales, sin alterar el diseño

arquitectónico ni la función residencial del proyecto. Las estrategias seleccionadas se aplican sobre la envolvente, la iluminación, los dispositivos sanitarios y los materiales constructivos, manteniendo la compatibilidad con la configuración original del edificio.

3.4.6. Estrategias energéticas aplicadas

Se incorporan estrategias pasivas para mejorar el comportamiento térmico del edificio, reducir la absorción de calor y optimizar la ventilación natural. También se sustituyen luminarias convencionales por tecnología LED, tanto en espacios interiores como exteriores, y se integran sensores en áreas comunes para disminuir consumos innecesarios.

Tabla 3 Medidas aplicadas en energía

Medida	Parámetro sostenible	Aplicación	Efecto esperado
Techo reflectante	SRI = 85	Cubierta	Menor absorción térmica
Paredes reflectantes	SRI = 85	Fachadas	Reducción de radiación solar
Reducción de infiltraciones	50 %	Envolvente	Mayor hermeticidad
Ventilación natural	Considerada en EDGE	Viviendas	Mejor renovación de aire
Ventiladores eficientes	Alta eficiencia	Espacios interiores	Apoyo al confort
Iluminación interior eficiente	LED superior a 100 lm/W	Departamentos	Menor consumo eléctrico
Iluminación exterior eficiente	LED	Accesos y exteriores	Reducción del gasto energético
Controles automáticos	Sensores	Áreas comunes	Uso eficiente por ocupación

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

El SRI corresponde al Índice de Reflectancia Solar. Un SRI bajo indica que la superficie absorbe mayor cantidad de calor, mientras que un SRI alto indica que la superficie refleja más radiación solar y se calienta menos.

3.4.7. Estrategias hídricas y materiales aplicadas

El escenario sostenible incorpora dispositivos de bajo consumo en duchas, lavamanos, inodoros y griferías de cocina, debido a que estos representan los principales puntos de uso de agua. En materiales se integran alternativas que reducen la energía incorporada sin modificar

el sistema estructural principal, con énfasis en losas, muros exteriores, divisiones internas y cubierta.

Tabla 4 Medidas aplicadas en agua y materiales

Categoría	Medida	Escenario convencional	Escenario sostenible	Efecto esperado
Agua	Duchas	10 L/min	6 L/min	Menor consumo por uso
Agua	Lavamanos	4 L/min	2 L/min	Reducción de caudal
Agua	Inodoros	8 L/descarga	6/3 L doble descarga	Menor gasto por descarga
Agua	Cocina	6 L/min	6 L/min eficiente	Control del consumo
Materiales	Losa aligerada con poliestireno	Hormigón convencional	Sistema aligerado	Menor uso de hormigón
Materiales	Bloque hueco de peso medio	Bloque tradicional	Bloque hueco	Menor masa constructiva
Materiales	Paredes interiores optimizadas	Mampostería estándar	Divisiones de menor impacto	Menor energía incorporada
Materiales	Cubierta optimizada	Losa convencional	Sistema optimizado	Reducción de carga ambiental

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

3.5. Resultados de la simulación

Los resultados de la simulación muestran que el escenario sostenible supera el ahorro mínimo requerido en las 3 categorías evaluadas. La reducción se observa en energía, agua y materiales, lo que confirma que las estrategias seleccionadas mejoran el desempeño técnico del proyecto y permiten sustentar el análisis financiero posterior mediante los ahorros operativos generados.

Tabla 5 Resumen de resultados obtenidos

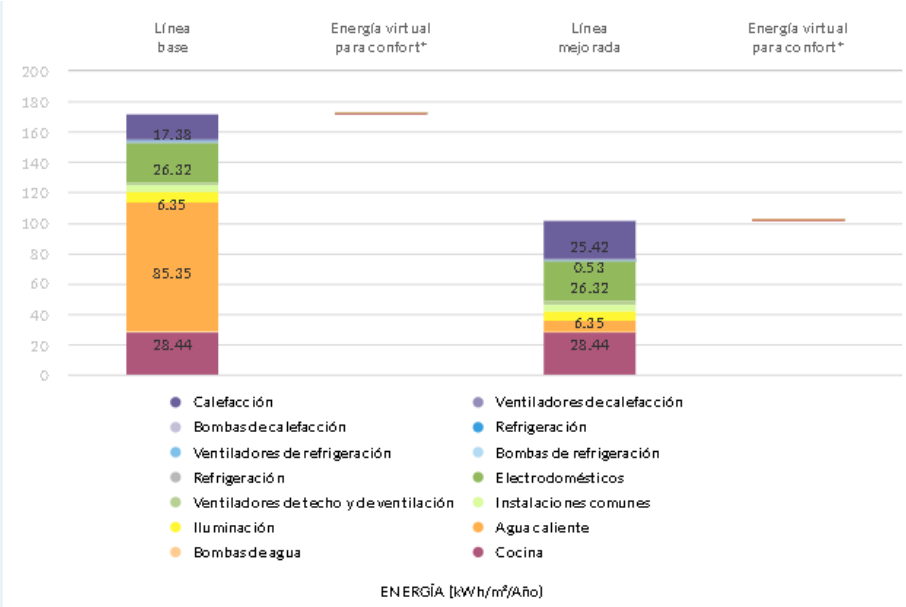
Categoría	Escenario convencional	Escenario sostenible	Ahorro mínimo requerido	Ahorro alcanzado	Resultado
Energía	172.71 kWh/año	101,76 kWh/año	20 %	41,08 %	Cumple
Agua	14070,50 m^3/año	9,927 m^3/año	20 %	29,39 %	Cumple
Materiales	0,60 tCO_2/m^2	0,40 tCO_2/m^2	20 %	32,93 %	Cumple

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

3.5.1. Resultado energético

El consumo energético anual disminuye de 172,71 kWh/m²·año a 101,76 kWh/m²·año, lo que representa un ahorro del 41,08 %. Esta reducción se relaciona con las mejoras pasivas en la envolvente, la iluminación eficiente, los controles automáticos, la ventilación natural y el uso de sistemas energéticos más eficientes considerados en el escenario sostenible.

Figura 9 Resultado energético del escenario sostenible en EDGE.

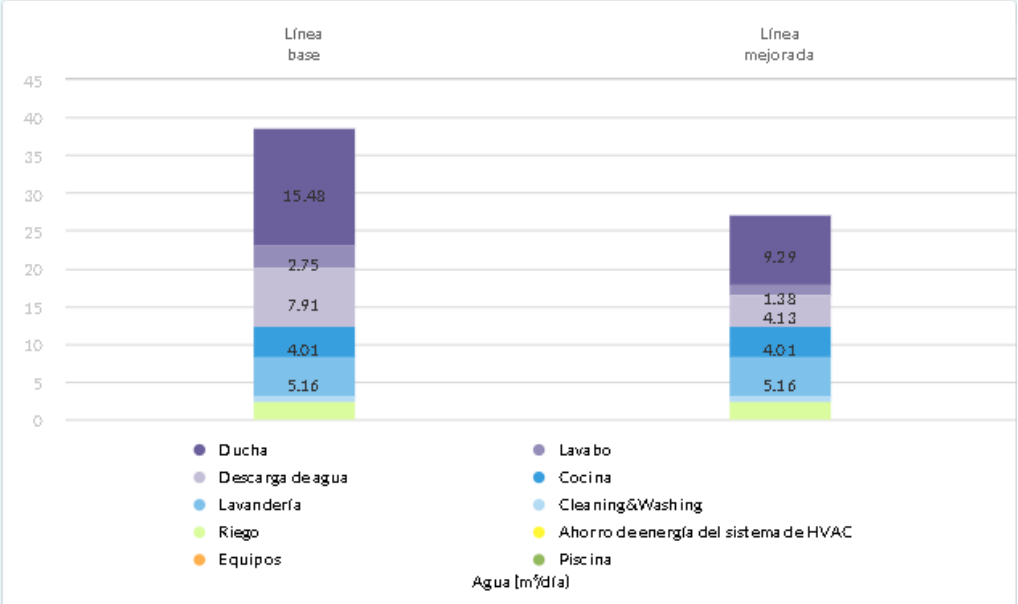


Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

3.5.2. Resultado hídrico

El consumo anual de agua se reduce de 14.070,50 m³/año a 9.927 m³/año, equivalente a un ahorro del 29,39 %. Este resultado se explica por el uso de duchas eficientes, lavamanos de bajo caudal, inodoros de doble descarga y otros dispositivos que permiten disminuir el consumo de agua durante la operación del edificio.

Figura 10 Resultado hídrico del escenario sostenible en EDGE.

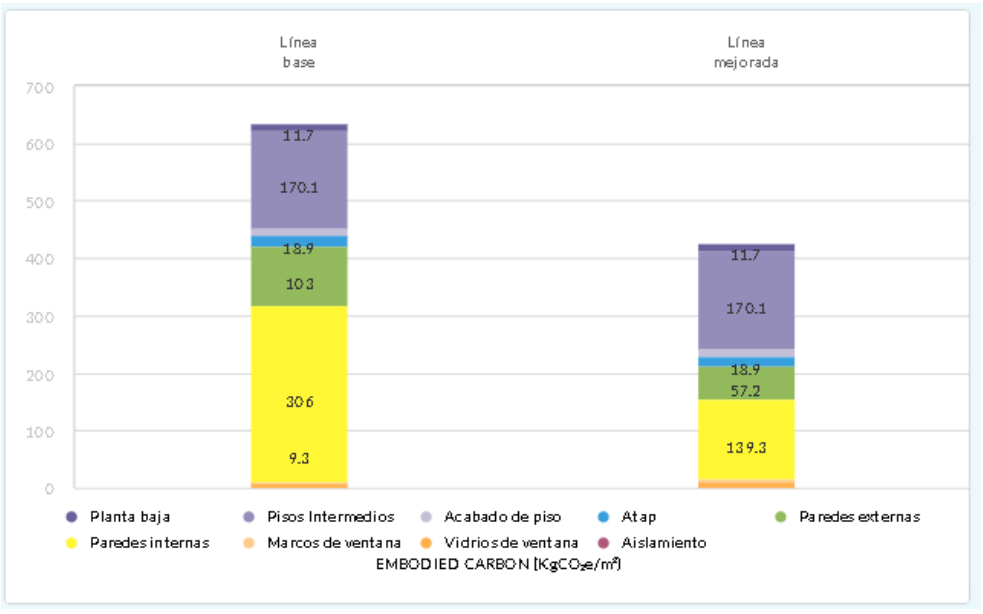


Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

3.5.3. Resultado en materiales

La energía incorporada disminuye de 0,60 tCO_2/m^2 a 0,40 tCO_2/m^2, con un ahorro del 32,93 %. Esta reducción se alcanza mediante la selección de alternativas constructivas de menor impacto, como losas aligeradas, bloques huecos y materiales interiores de menor impacto.

Figura 11 Resultado en materiales del escenario sostenible en EDGE.



Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

CAPÍTULO IV

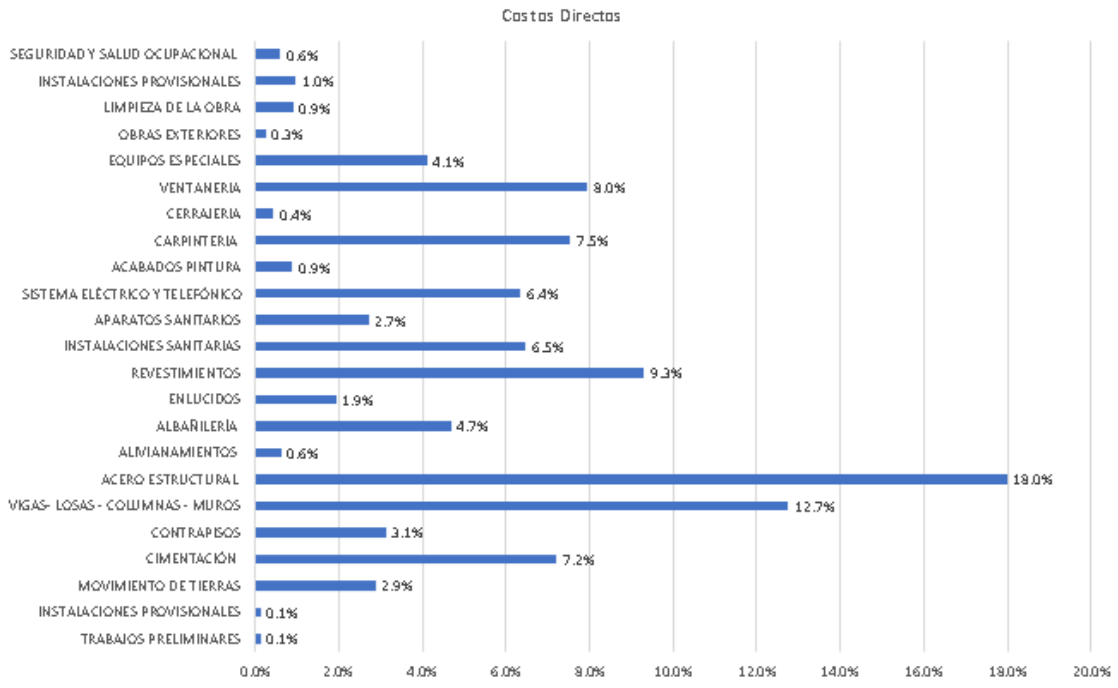
4. Evaluación de costos y sobrecostos de construcción

4.1. Presupuesto del escenario convencional

El presupuesto del escenario convencional corresponde al costo de construcción del proyecto inmobiliario residencial ubicado en el sector de la González Suárez, Quito, conformado por una edificación de 8 pisos y 2 subsuelos. Este presupuesto constituye la línea base económica del estudio, ya que permite comparar el costo inicial del proyecto con el escenario sostenible, considerando las variaciones generadas por la incorporación de medidas de eficiencia energética, hídrica y de materiales.

El costo directo del escenario convencional asciende a USD 3.605.291,04, distribuido en paquetes de trabajo relacionados con la estructura, la cimentación, la albañilería, las instalaciones, los acabados, la carpintería, los equipos y las actividades preliminares. La organización del presupuesto por paquetes de trabajo permitió identificar los rubros con mayor incidencia dentro del costo directo de construcción.

Figura 12 Distribución porcentual de los costos directos del escenario convencional.



Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

De acuerdo con el porcentaje de los paquetes de obra, el acero estructural (18 %) y las vigas, columnas, muros y losas (12,7 %) son los de mayor importancia. De esta manera, la estructura (30,7 %) es el paquete más importante dentro del costo directo de la obra.

Los conceptos más relevantes son: acabados (9,3 %), carpintería (7,5 %), cimentación (7,2 %), instalaciones hidrosanitarias (6,5 %), y sistema eléctrico y telefónico (6,4 %). Dichos paquetes son de los más relevantes en el costo total ya que se utilizan en todas las áreas comunes y en los departamentos.

Generalmente, estos paquetes suponen aproximadamente el 75,6 % del presupuesto directo de ejecución y, por tanto, la mayor parte del presupuesto se destina a instalaciones, terminaciones y estructura del edificio.

El presupuesto del escenario tradicional tiene un papel fundamental para el análisis comparativo en la investigación desde la metodología ya que permite cuantificar las variaciones o costos adicionales asociadas a la adopción de prácticas sostenibles. También se pueden determinar los paquetes de trabajo con más impacto para la intervención técnica que se adecua a los patrones definidos por la certificación EDGE.

4.2. Presupuesto del escenario sostenible

El presupuesto del escenario sostenible parte del costo convencional e incorpora ajustes derivados de las medidas seleccionadas en la modelación realizada con el software EDGE. Estas modificaciones incluyen mejoras en la envolvente térmica, iluminación eficiente, dispositivos sanitarios de bajo consumo, optimización de materiales, losas aligeradas, bloques huecos y costos de gestión técnica vinculados con la certificación sostenible.

Las acciones contempladas en el escenario sostenible tienen como objetivo disminuir el uso de energía y agua durante la fase operativa del edificio, además de optimizar el rendimiento ambiental de los materiales utilizados. Entre estas estrategias se incluyen dispositivos sanitarios eficientes, duchas y grifos de bajo consumo, sistemas de iluminación eficiente, equipos asociados al sistema de agua caliente sanitaria y materiales que ayudan a cumplir con los criterios establecidos por EDGE.

Por lo tanto, el costo del escenario sostenible es de 3.620.634,20 USD, el costo indirecto es de 618.897,45 USD y el precio del terreno se mantiene igual, ya que el precio del terreno no se ve afectado por la implementación de medidas de sostenibilidad en el proyecto.

Bajo este escenario, el costo total de estos componentes (escenario sostenible), considerando costos directos, costos indirectos y costo de terreno asciende a USD 5.239.531,64. El costo total para los mismos componentes, considerando un escenario convencional asciende a USD 5.192.705,50, resultando un costo adicional de USD 46.826,14, equivalente al 0,90 % del presupuesto base de la obra.

El presupuesto sostenible no contempla una revisión completa de la estructura de costos general del proyecto, sino la actualización de ciertos elementos directamente vinculados a acciones sostenibles. Por lo tanto, el análisis se centra en determinar el costo adicional o incremental de implementar estas estrategias con respecto al presupuesto base.

Desde el punto de vista presupuestario, el escenario sostenible permite determinar el efecto económico de incluir criterios de sostenibilidad en una construcción residencial vertical. Asimismo, este presupuesto será la base para el análisis financiero posterior, donde se determinará si los ahorros operativos producidos por la disminución del consumo de agua y energía son suficientes para cubrir la inversión adicional necesaria para cumplir con los criterios de la certificación EDGE.

4.3. Análisis comparativo de costos y sobrecostos

El análisis comparativo entre el presupuesto convencional y el presupuesto sostenible con la certificación EDGE permite determinar el efecto económico que produce la inclusión de estrategias de eficiencia energética, hídrica y la optimización de materiales en el proyecto inmobiliario analizado. Esta comparación permite establecer el sobrecosto que supone el escenario sostenible en comparación con el presupuesto base.

El escenario convencional tiene un costo total de USD 5.192.705,50, mientras que el valor del escenario sostenible es de USD 5.239.531,64, como se puede ver en la Tabla 6. Esta diferencia produce un costo adicional total de USD 46.826,14, lo que representa un aumento de alrededor del 0,90 % en comparación con el presupuesto convencional.

Tabla 6 Comparación de costos entre el escenario convencional y sostenible.

CONCEPTO	ESCENARIO CONVENCIONAL	ESCENARIO SOSTENIBLE	SOBRECOSTO
Costos directos	USD 3.588.808,05	USD 3.620.634,2	USD 31.826,14
Costos indirectos	USD 603.897,45	USD 618.897,45	USD 15.000,00
Costo total	USD 5.192.705,50	USD 5.239.531,64	USD 46.826,14

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

Como se observa en la Tabla 6, muestra la variación económica entre el escenario convencional y el escenario sostenible, considerando los costos directos, indirectos y el sobrecosto total asociado a la incorporación de medidas EDGE.

Los costos directos son la principal área de variación económica, debido a las modificaciones efectuadas en rubros relacionados con la envolvente térmica, la iluminación eficiente, los dispositivos sanitarios de bajo consumo de agua, losas aligeradas, bloques huecos y materiales con menor cantidad de energía incorporada. De igual manera, los costos indirectos aumentan debido a la gestión técnica, modelación, evaluación y acompañamiento requeridos para el proceso de certificación EDGE.

Aunque la inclusión de criterios sostenibles genera un aumento, el sobrecosto total sigue siendo moderado en comparación con el costo total del proyecto. Esto evidencia que las medidas EDGE no cambian de manera importante la estructura general del presupuesto, sino que redistribuyen algunos recursos hacia rubros con mayor contribución ambiental y eficiencia operativa.

Este análisis, desde la perspectiva técnica y financiera, revela que aplicar medidas sostenibles produce un aumento controlado en la inversión inicial. Por consiguiente, el sobrecosto detectado se tomará en cuenta más adelante en la evaluación financiera para establecer si el proyecto sigue siendo económicamente viable al incluir criterios de sostenibilidad.

CAPÍTULO V

5. Evaluación financiera del proyecto sostenible

5.1. Metodología de evaluación financiera

La viabilidad económica del proyecto inmobiliario residencial situado en el sector de la González Suárez, Quito, se estudia a través de la evaluación financiera. Para lograrlo, se toman en cuenta los ingresos estimados por las ventas y preventas de las unidades habitacionales, así como los egresos vinculados al presupuesto sostenible y los indicadores financieros que permiten evaluar el desempeño económico del proyecto.

Su metodología se basa en el flujo de caja proyectado, en el que se consideran las medidas de eficiencia energética, hídrica y de materiales que provee el sistema EDGE, como parte de la proyección sostenible. Se considera el presupuesto sostenible como parte de la proyección y, entre las entradas, se considera la programación comercial de preventas y ventas.

Se consideran los costos directos e indirectos, el costo del terreno y todos los costos para la ejecución de la obra. También se consideran los ingresos por la venta de departamentos, parqueaderos, patios, balcones y bodegas, utilizando los precios del estudio de mercado. A partir de esos valores se obtienen los flujos de caja netos mensuales y se comprueba si el proyecto se mantiene en una situación de viabilidad financiera.

Se utilizan indicadores financieros como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno para determinar la factibilidad económica. Fernández (2021) señala que el VAN permite analizar los flujos de caja futuros a una tasa de descuento con el fin de determinar si un proyecto de inversión es económicamente viable.

Para actualizar los flujos futuros, se utiliza una tasa de descuento que representa el costo de oportunidad del capital. Para calcular esta tasa se consideran factores financieros como la inflación, el rendimiento proyectado del mercado, el riesgo del sector inmobiliario, la tasa libre de riesgo y el riesgo país. En este estudio, la tasa de descuento es del 15,57 % al año, que se traduce a una tasa mensual de 1,30 %.

5.2. Construcción del flujo de caja del escenario sostenible

El flujo de caja del escenario sostenible se calcula con base en el presupuesto actualizado con certificación EDGE, que incluye las modificaciones hechas a los costos directos e indirectos

del proyecto. En esta situación, el presupuesto sostenible tiene un valor de USD 5.239.531,64; esto implica un costo adicional de USD 46.826,14 y un incremento del 0,90 % en relación con el presupuesto convencional.

Estos ajustes tienen que ver con los costos relacionados con la administración técnica de la certificación, además de la aplicación de acciones para mejorar la eficiencia energética, hídrica y de materiales. Así, el flujo permite vincular los egresos del escenario sostenible con las proyecciones de ingresos que se obtendrán por medio de preventas y ventas de las unidades habitacionales.

En la elaboración del flujo, se toman en cuenta los egresos asociados a la implementación del proyecto, que se distribuyen según el cronograma valorado. Estos abarcan el costo de la construcción, costos indirectos, terreno, gastos administrativos y otros valores requeridos para que el proyecto avance. Además, se incluyen los ingresos provenientes de la venta de departamentos, estacionamientos, bodegas, balcones y patios conforme a los precios establecidos en el análisis comercial.

El comportamiento financiero del proyecto se puede analizar mediante la distribución de ingresos y egresos mensuales. Los saldos negativos pueden aparecer en los primeros meses debido a la concentración de desembolsos de obra, pero estos se equilibran poco a poco con los ingresos por preventas y ventas. En este sentido, Fernández (2021) indica que la evaluación de los flujos de caja actualizados hace posible valorar la factibilidad económica de un proyecto de inversión.

Los flujos netos mensuales del escenario sostenible se calculan restando los egresos a los ingresos. Estos valores son la base para el cálculo y la interpretación de los indicadores financieros del proyecto.

5.3. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) hace posible calcular la viabilidad financiera de un proyecto, pues trae a valor presente los flujos netos de caja que se prevén a lo largo del periodo de análisis. Este indicador contribuye a determinar si los ingresos previstos son suficientes para cubrir la inversión, los costos del proyecto y producir un beneficio económico adicional. El VAN se emplea en proyectos inmobiliarios como un indicador financiero de evaluación, ya que permite

el análisis de la rentabilidad de la inversión mediante los flujos futuros descontados (Peñaherrera Araque, 2022).

Para el escenario sostenible con certificación EDGE, el resultado obtenido fue el siguiente:

- VAN = USD 2.824.573,85

El valor obtenido es positivo, por lo que el proyecto presenta una condición financiera favorable de acuerdo con los resultados del análisis. Esto implica que, una vez que los flujos futuros se actualizan a su valor presente, el escenario sostenible logra cubrir los egresos del proyecto y generar un excedente económico para el inversionista.

Además, este resultado muestra que los costos adicionales vinculados a las estrategias sostenibles y a la certificación EDGE pueden ser cubiertos por la estructura económica del proyecto. Por esta razón, el escenario sostenible no solo satisface los criterios de eficiencia ambiental, sino que además mantiene una rentabilidad atractiva en el mercado inmobiliario analizado.

5.4. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) corresponde al rendimiento porcentual que genera un proyecto a partir de sus flujos netos de caja. Este indicador permite determinar si la rentabilidad obtenida supera el mínimo esperado por el inversionista. En proyectos de inversión, la TIR se utiliza como una herramienta de análisis financiero porque permite comparar la rentabilidad del proyecto con la tasa de descuento que se emplea en la evaluación (Fernández, 2021).

Para el escenario sostenible con certificación EDGE se derivó el siguiente resultado:

- TIR anual = 19,06 %

Como resultado, el rendimiento del proyecto es superior a la tasa de descuento utilizada en el estudio de viabilidad financiera del proyecto de 15,57 %, lo que significa que el rendimiento del proyecto es superior al rendimiento mínimo previsto y que la situación financiera es positiva.

La TIR calculada permite mostrar que la implementación de criterios de sostenibilidad y los costos de certificación de EDGE no reducen la rentabilidad del proyecto. Al contrario, el

escenario sostenible puede rentabilizar la inversión y, por lo tanto, es interesante desde el punto de vista económico para el mercado inmobiliario considerado.

5.5. Interpretación de resultados financieros

Al analizar los indicadores financieros de manera conjunta, se determina que el escenario sostenible con certificación EDGE presenta una condición económica favorable para el proyecto inmobiliario. Los resultados alcanzados muestran que la implementación de estrategias sostenibles no afecta la rentabilidad del proyecto, a pesar de que representa un aumento en los costos relacionados con la certificación y con la ejecución de medidas de eficiencia.

Desde el punto de vista de la economía del proyecto, el escenario sostenible es capaz de cubrir todos los costos de operación y proporcionar un beneficio económico positivo. Esto significa que las medidas de eficiencia energética, hídrica y de materiales, entre otras, pueden ser incluidas en la economía de un proyecto sin afectar su viabilidad.

En este sentido, la certificación EDGE también puede aportar valor al proyecto al permitir que el análisis financiero considere que la sostenibilidad no es un costo adicional, sino una inversión que aporta valor. En este sentido, la certificación EDGE contribuye a mejorar las características del inmueble al hacer compatible la sostenibilidad con el rendimiento del mercado inmobiliario.

Por lo tanto, los resultados financieros respaldan la implementación del escenario sostenible, porque evidencian que se pueden implementar estrategias de eficiencia ambiental sin disminuir la capacidad del proyecto para generar retorno sobre la inversión. En consecuencia, el proyecto mantiene una posición positiva dentro del mercado inmobiliario analizado.

CAPÍTULO VI

6. Síntesis de resultados

6.1. Síntesis comparativa de resultados de la modelación EDGE

La simulación efectuada en EDGE permitió comparar el rendimiento de los escenarios convencional y sostenible en lo que respecta a agua, energía y energía incorporada en materiales. Los resultados indican que el escenario sostenible satisface el porcentaje mínimo exigido por EDGE, dado que excede el 20 % de ahorro en las tres categorías analizadas.

Tabla 7 Comparación de resultados de la modelación EDGE.

Categoría	Indicador evaluado	Línea base	Línea mejorada	Ahorro (%)	Medidas implementadas
Energía	Consumo energético anual, EPI (kWh/m²·año)	172,71	101,76	41,08 %	Envolvente térmica mejorada, iluminación eficiente, ventilación natural, sistema eficiente de agua caliente sanitaria y energía renovable en sitio.
Agua	Consumo diario total (m³/día)	38,55 aprox.	27,20 aprox.	29,39 %	Aparatos sanitarios eficientes, duchas y griferías de bajo consumo, medición de agua y aprovechamiento de agua lluvia.
Materiales	Carbono incorporado ($kgCO_2e/m^2$)	596,4 aprox.	400,0 aprox.	32,93 %	Materiales de menor impacto ambiental en paredes, losas, cubierta y acabados.
Condiciones de confort	Energía asociada al comportamiento térmico y ventilación	Mayor demanda	Menor demanda	Reducción asociada al ahorro energético	Reducción de cargas térmicas mediante reflectancia, aislamiento, vidrio eficiente y ventilación natural.

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

Los valores de energía presentados en la Tabla 7 corresponden al EPI reportado por EDGE. Los porcentajes de ahorro logrados en la simulación y los resultados del escenario sostenibles fueron utilizados para calcular los valores de línea base correspondientes a agua y materiales. Estos valores se muestran de forma aproximada para resumir la comparación entre la línea base y la línea mejorada.

6.2. Síntesis del análisis presupuestario

El análisis del presupuesto permitió la comparar el costo total del escenario convencional con el sostenible con certificación EDGE. Esta comparación identificó que la implementación de medidas sostenibles genera un incremento moderado en el presupuesto total del proyecto.

Tabla 8 Comparación entre presupuesto convencional y sostenible.

Escenario	Valor
Presupuesto convencional	USD 5.192.705,50
Presupuesto sostenible	USD 5.239.531,64
Diferencia entre escenarios	USD 46.826,14
Incremento porcentual	0,90 %

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

Como muestra la Tabla 8, el presupuesto sostenible es mayor que el convencional en USD 46.826,14; esto supone un aumento del 0,90 %. Este incremento está vinculado a los costos relacionados con la aplicación de estrategias sostenibles y con la certificación EDGE.

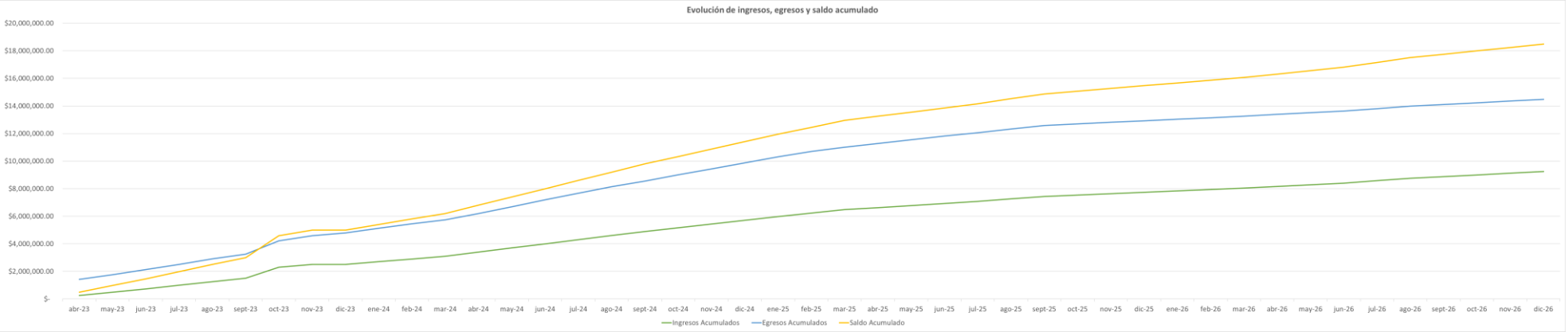
El aumento identificado no representa una variación significativa frente al costo total del proyecto, por lo que puede incorporarse dentro de la estructura económica general. Así, el análisis presupuestario demuestra que la implementación del escenario sostenible es viable en términos de costos.

6.3. Síntesis del flujo de caja del escenario sostenible

El cronograma valorado facilitó la organización de los egresos del escenario sostenible durante el periodo de ejecución del proyecto. Se tomaron en cuenta los costos directos e indirectos, el terreno, los costos administrativos y los valores vinculados a la certificación EDGE en este caso. Esta distribución permitió identificar cómo se asignan los recursos económicos a lo largo del tiempo y cómo influyen en el comportamiento financiero del proyecto.

En cuanto al flujo de caja, este permitió relacionar los ingresos previsto por ventas y preventas con los egresos programados durante del edificio. A partir de esta relación, se observa la recuperación gradual del saldo acumulado y el desarrollo financiero del escenario sostenible a partir de esta relación.

Figura 13 Flujo de caja acumulado del escenario sostenible con certificación EDGE



Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

El flujo de caja evidencia que el escenario sostenible presenta una estructura financiera adecuada, ya que los ingresos proyectados permiten cubrir los egresos generados durante el desarrollo del proyecto. De esta manera, el flujo de caja y el cronograma respaldan la viabilidad económica del escenario sostenible analizado

6.4. Síntesis de indicadores financieros

Tabla 9 Parámetros utilizados para el cálculo de la tasa de descuento del proyecto sostenible.

Rf= tasa libre y bonos del tesoro de EEUU a 5 años	2,50 %
Rm= retorno esperado del mercado	11,90 %
B=Coeficiente riesgo de sector inmobiliario EEUU	0,86
Rp=Riesgo país	4,60 %
n=Inflación	0,39 %
Tasa de descuento mensual	1,30 %

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

Tabla 10 Resultados de los indicadores financieros del escenario sostenible.

VAN	USD 2.824.573,85
TIR	19,06 %
TIR MENSUAL	1,59 %
Tasa descuento anual	15,57 %
Tasa descuento mensual	1,30 %

Fuente: Daniela Hernandez, 2026.

El conjunto de parámetros y métricas claves utilizados para la evaluación financiera del escenario sostenible con certificación EDGE se presentan en las Tablas 9 y 10, respectivamente. Los resultandos muestran que el proyecto se encuentra bajo una situación económica favorable, porque el VAN es positivo y la TIR anual es mayor que la tasa de descuento considerada.

En comparación con el escenario convencional, varias medidas del escenario sostenible se pueden llevar a cabo dentro del sistema de construcción convencional de este proyecto, como por ejemplo el uso de grifería de bajo consumo de agua, el mejoramiento de la envolvente térmica, el uso de materiales de bajo impacto ambiental, la eficiencia de la iluminación y la eficiencia de los aparatos sanitarios en Quito.

En consecuencia, EDGE es una herramienta que puede aplicarse en el mercado inmobiliario de la ciudad de Quito, porque permite mejorar el desempeño ambiental del edificio con soluciones técnicas viables.

CAPÍTULO VII

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

La comparación entre el escenario convencional y sostenible mediante el software EDGE permitió identificar los ahorros logrados en energía, agua y energía incorporada en materiales durante la modelación del proyecto inmobiliario. Como se muestra en la Tabla 5 y 7, el escenario sostenible logro un ahorro de energía del 41,08 %, de agua del 29,39 % y de materiales del 32,93 %. Estos porcentajes están por encima del mínimo del 20 % que requiere la certificación EDGE. En consecuencia, se puede concluir que las estrategias puestas en prácticas permiten mejorar el rendimiento ambiental del proyecto y cumplir técnicamente con los estándares de eficiencia definidos por la certificación.

Con base en el presupuesto de obra, el costo del escenario sostenible fue levemente superior al del escenario convencional. Como se observa en las Tablas 6 y 8, el presupuesto convencional fue de USD 5.192.705,50 y el presupuesto sostenible fue de USD 5.239.531,64. Esto se traduce en una diferencia de USD 46.826,14, que representa el 0,90 % del costo de obra convencional, lo que indica que el uso de la sostenibilidad y la certificación EDGE no tiene un impacto significativo en el costo del proyecto.

De acuerdo con el análisis financiero por VAN y TIR, la alternativa sostenible también es económicamente rentable. En la Tabla 10 se puede evidenciar que el VAN de la alternativa sostenible es de USD 2.824.573,85 y la TIR es de 19,06 % anual, lo cual es superior a la tasa de descuento anual que se aplicó en la evaluación financiera, que fue de 15,57 %. Asimismo, la Figura 13 muestra el comportamiento acumulado del flujo de caja de escenario sostenible, confirmando que el proyecto puede cubrir sus egresos, generar un retorno de la inversión y ser financieramente sostenible.

Al comparar las condiciones constructivas de Quito con los criterios EDGE, se determinó que la certificación puede ajustarse al entorno local sin necesidad de realizar alteraciones significativas en el sistema constructivo del proyecto. Esto evidencia que las estrategias sostenibles seleccionadas no solo cumplen con criterios ambientales, sino que también tienen la capacidad de incorporarse de forma efectiva en proyectos inmobiliarios residenciales desarrollados en áreas urbanas consolidadas.

En términos generales, el análisis técnico-financiero demostró que la aplicación de criterios sostenibles con certificación EDGE contribuye una opción factible en comparación con el escenario convencional. El escenario sostenible optimiza el rendimiento del proyecto en términos de agua, energía y materiales, con un incremento presupuestario moderado y una condición financiera positiva. Por lo tanto, la certificación EDGE puede considerarse una herramienta útil para fomentar proyectos inmobiliarios con mejor eficiencia, sostenibilidad y viabilidad económica en el entorno urbano de Quito.

7.2. Recomendaciones

- Por ello, se sugiere que la certificación EDGE sea considerada desde las etapas iniciales de un proyecto, para que las estrategias de ahorro de energía, agua, materiales y las medidas de sostenibilidad se implementen de forma ordenada y no tengan un alto impacto en el costo final del proyecto.
- Siempre que sea posible, es conveniente llevar a cabo una evaluación técnica previa a la ejecución de las medidas sostenibles, con el fin de comprobar su compatibilidad con la arquitectura, el sistema constructivo y las condiciones de funcionamiento del proyecto, y evitar así sorpresas en el momento de la ejecución de la obra.
- Como los costos de materiales, equipos y sistemas eficientes que se emplean en el presupuesto sostenible pueden variar según la disponibilidad del mercado, las condiciones económicas y los proveedores, se recomienda que estos se actualicen regularmente. Esto permite lograr una estimación más exacta del costo adicional vinculado con la certificación EDGE.
- Se recomienda acompañar el análisis financiero con otros indicadores, como el análisis de sensibilidad, escenarios con tasas de descuento variadas y el plazo de recuperación de la inversión. Esto haría posible un análisis más detallado de la estabilidad económica del proyecto ante eventuales cambios en los ingresos, los costos o las condiciones del mercado inmobiliario.
- Para comparar opciones de diseño sostenible y convencional, se recomienda que los proyectos inmobiliarios futuros en Quito utilicen instrumentos de simulación como EDGE. Esto haría más fácil la toma de decisiones en términos técnicos y financieros, sobre todo para proyectos que se sitúan en áreas urbanas consolidadas, donde el uso eficiente de recursos puede generar valor económico y ambiental.

- Por último, se recomienda fomentar la implementación de criterios de sostenibilidad en proyectos residenciales, ya que permiten disminuir el uso de agua, materiales y energía sin perjudicar necesariamente la viabilidad económica del proyecto. En esta dirección EDGE tiene el potencial de ser una herramienta beneficiosa para promover construcciones más eficientes y competitivas en el mercado inmobiliario local.

8. Referencias

Álvarez Cruz, A. A., & Carpio Castro, A. C. (2023). *Vivienda unifamiliar sostenible con certificación EDGE en la ciudad de Guayaquil.* Guayaquil [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte].

BREEAM. (2019). *Certification for sustainable buildings*. Obtenido de https://breeam.com/

Costa Moser, A. R., & Rodríguez Zeas, B. E. (2024). *Análisis de tiempo y costos en la implementación de una certificación EDGE en un proyecto inmobiliario en Quito. [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito]*.

EDGE | Green Building Certification. (s. f.). *EDGE: Green Building certification.* Green Building Certification. Obtenido de https://edge.gbci.org/

EDGE Buildings. (2019). *Denali: Quito, Ecuador | Final EDGE certification.*Obtenido de https://edge.gbci.org/system/files/Denali_FINAL.pdf

EDGE Buildings. (2021 a). *Edificio Anexo BdP: Guayaquil, Ecuador | Final EDGE certification.* Obtenido de https://edge.gbci.org/system/files/Edificio%20Anexo%20BdP_FINAL.pdf

EDGE Buildings. (2021 b). *TRIER: Quito, Ecuador | Final EDGE certification.* EDGE Buildings. Obtenido de https://edge.gbci.org/system/files/Trier_FINAL.pdf

EDGE Buildings. (2022). *EDGE green building certification.* Obtenido de https://edgebuildings.com/

EDGE Buildings. (2024). *EDGE User Guide: Energy Measures.* International Finance Corporation. Obtenido de https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2024/11/Part-3-User-Guide-Energy-Measures-Rev-1.pdf

Fernández, M. (2021). *Estudio de evaluación financiera de los proyectos de inversión presentados a la CFN sucursal Manta.* [Trabajo de posgrado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí].

Hashmi, A., Khan, M., Bilal, M., Shariq, M., & Baqi, A. (2022). Green concrete: An eco-friendly alternative to the OPC concrete. *Construction*, 2(2), 93–103. doi:https://doi.org/10.15282/construction.v2i2.8710

IFC. (2019). *IFC invests in the first green bonds issuance in Ecuador by Banco Pichincha.* International Finance Corporation. Obtenido de https://www.ifc.org/en/pressroom/2019/ifc-invests-in-the-first-green-bonds-issuance-in-ecuador-by-banco-pichincha

IFC. (2023). *IFC recognizes 20 global EDGE champions for sustainable building*

*commitment.*International Finance Corporation. Obtenido de https://www.ifc.org/en/pressroom/2023/ifc-recognizes-20-global-edge-champions-for-sustainable-building-commitment

Instituto de Investigaciones de la Ciudad. (2024). *Complejidades urbanas, componentes de vivienda y servicios básicos en Quito.* Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Obtenido de https://investigaciones.quito.gob.ec/publicaciones-2024/

International Energy Agency. (2022). *Energy efficiency 2022.*IEA. Obtenido de https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2022

International Finance Corporation. (2025). *Sustainable buildings: Finance reference guide.* IFC. Obtenido de https://www.ifc.org/en/insights-reports/2025/sustainable-buildings-finance-reference-guide

León-Vélez , A., & Guillén-Mena, V. (2020). Energía contenida y emisiones de CO_2 en el proceso de fabricación del cemento en Ecuador. *Ambiente Construído, 20*(3), 611–625.

Mejía , P. (2023). *Modelo de predicción de oferta y demanda de vivienda en el Distrito Metropolitano de Quito.* Quito: Instituto de Investigaciones de la Ciudad, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Obtenido de https://investigaciones.quito.gob.ec/publicaciones-2023/

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2024). *Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito 2024–2033.* Obtenido de https://zonales.quito.gob.ec/wp-content/uploads/PMDOT-2024-2033.pdf

Peñaherrera Araque, J. (2022). *Análisis de la rentabilidad en proyectos inmobiliarios, caso La Quinta Park.* Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].

Reto KÖMMERLING. (2022). *¿Qué es la envolvente térmica de un edificio?* Obtenido de https://retokommerling.com/envolvente-termica/

Torres Romero, D., & Zanafria Sánchez, A. (2023). *Proceso para la obtención de la certificación EDGE y la aplicación de esta herramienta a una estructura modelo para dos casos prácticos en el Ecuador. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].*

U.S. Green Building Council. (s. f.). *LEED rating system.* Obtenido de https://www.usgbc.org/leed

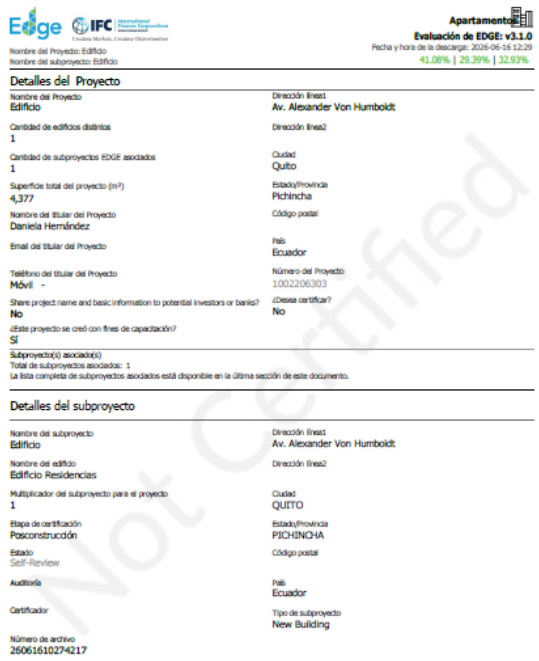
United Nations Environment Programme. (2024). *Global status report for buildings and construction.*UNEP. Obtenido de https://www.unep.org/resources/report/global-

status-report-buildings-and-construction

World Green Building Council. (s. f.). *What is a sustainable built environment?* Obtenido de https://worldgbc.org/what-is-a-sustainable-built-environment/

9. Anexos

Anexo 1 Reporte del software EDGE



Apartamentos
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%

Nombre del Proyecto: Edificio
Nombre del subproyecto: Edificio

Detalles del Proyecto

Nombre del Proyecto: Edificio
Dirección línea1: Av. Alexander Von Humboldt
Cantidad de edificios distintos: 1
Dirección línea2:
Cantidad de subproyectos EDGE asociados: 1
Ciudad: Quito
Superficie total del proyecto (m²): 4,377
Estado/Provincia: Pichincha
Nombre del titular del Proyecto: Daniela Hernández
Código postal:
Email del titular del Proyecto:
País: Ecuador
Teléfono del titular del Proyecto: Móvil -
Número del Proyecto: 1002206303
Share project name and basic information to potential investors or banks?: No
¿Desea certificar?: No
¿Este proyecto se creó con fines de capacitación?: Sí

Subproyecto(s) asociado(s)
Total de subproyectos asociados: 1
La lista completa de subproyectos asociados está disponible en la última sección de este documento.

Detalles del subproyecto

Nombre del subproyecto: Edificio
Dirección línea1: Av. Alexander Von Humboldt
Nombre del edificio: Edificio Residencias
Dirección línea2:
Multiplicador del subproyecto para el proyecto: 1
Ciudad: QUITO
Etapa de certificación: Posconstrucción
Estado/Provincia: PICHINCHA
Estado: Self-Review
Código postal:
Auditoría:
País: Ecuador
Certificador:
Tipo de subproyecto: New Building
Número de archivo: 26061610274217

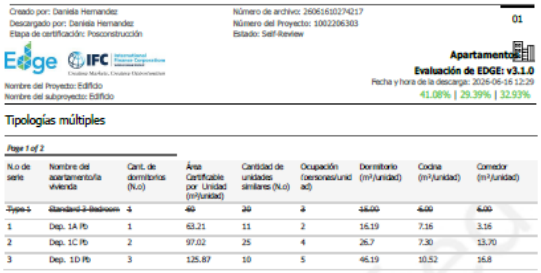
Apartamentos
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%

Nombre del Proyecto: Edificio
Nombre del subproyecto: Edificio

Datos de ubicación

Tipo de edificio

Tipo de edificio principal: Apartamentos
Subtipo: Altos ingresos



Creado por: Daniela Hernandez
Descargado por: Daniela Hernandez
Etapa de certificación: Posconstrucción
Número de archivo: 26061610274217
Número del Proyecto: 1002206303
Estado: Self-Review
01

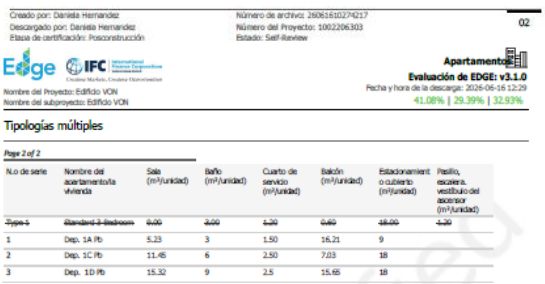
Apartamentos
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%

Nombre del Proyecto: Edificio
Nombre del subproyecto: Edificio

Tipologías múltiples

Page 1 of 2

N.o de serie	Nombre del apartamento/a vivienda	Cant. de dormitorios (N.o)	Área Cartificable por Unidad (m²/unidad)	Cantidad de unidades similares (N.o)	Ocupación (personas/unidad)	Dormitorio (m²/unidad)	Cocina (m²/unidad)	Comedor (m²/unidad)
~~Type 1~~	~~Standard 3 Bedroom~~	~~3~~	~~40~~	~~20~~	~~3~~	~~15.00~~	~~6.00~~	~~6.00~~
1	Dep. 1A Pb	1	63.21	11	2	16.19	7.16	3.16
2	Dep. 1C Pb	2	97.02	25	4	26.7	7.30	13.70
3	Dep. 1D Pb	3	125.87	10	5	46.19	10.52	16.8



Creado por: Daniela Hernandez
Descargado por: Daniela Hernandez
Etapa de certificación: Posconstrucción
Número de archivo: 26061610274217
Número del Proyecto: 1002206303
Estado: Self-Review
02

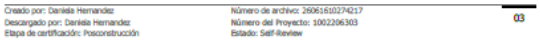
Apartamentos
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%

Nombre del Proyecto: Edificio VON
Nombre del subproyecto: Edificio VON

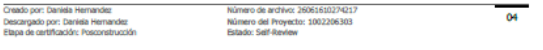
Tipologías múltiples

Page 2 of 2

N.o de serie	Nombre del apartamento/a vivienda	Sala (m²/unidad)	Baño (m²/unidad)	Cuarto de servicio (m²/unidad)	Balcón (m²/unidad)	Estadonamiento o cubierto (m²/unidad)	Pasillo, escalera, vestíbulo del ascensor (m²/unidad)
~~Type 1~~	~~Standard 3 Bedroom~~	~~8.00~~	~~2.00~~	~~1.20~~	~~0.60~~	~~18.00~~	~~1.20~~
1	Dep. 1A Pb	5.23	3	1.50	16.21	9	
2	Dep. 1C Pb	11.45	6	2.50	7.03	18	
3	Dep. 1D Pb	15.32	9	2.5	15.65	18	



Creado por: Daniela Hernandez
Descargado por: Daniela Hernandez
Etapa de certificación: Posconstrucción
Número de archivo: 26061610274217
Número del Proyecto: 1002206303
Estado: Self-Review
03



Creado por: Daniela Hernandez
Descargado por: Daniela Hernandez
Etapa de certificación: Posconstrucción
Número de archivo: 26061610274217
Número del Proyecto: 1002206303
Estado: Self-Review
04

Not Certified

Datos del edificio

Múltiples Tipologías

Por defecto	*Entrada de usuario*
Superficie interna bruta (m²) 4,387	
N.o de dormitorios 5	
Cant. total de apartamentos 20	
Superficie promedio del apartamento (m²/apartamento) 200	
Cant. total de apartamentos	46
Cant. de pisos en altura 8	
Cant. de pisos subterráneos 2	
Altura entre piso y piso (metros) 3.0	
Aggregate Roof Area (m²) 438	

Detalles operativos

Por defecto	*Entrada de usuario*
Densidad de ocupación (m²/persona) 29	

Costos de construcción

Costo de construcción (USD/m2) 629.0	
Valor estimado de venta (USD/m2) 893.2	

Desglose de superficies y cargas

Superficie interna bruta/apartamento (m²) 4,376.5

Por defecto (m²)	*Entrada de usuario (m²)*
Dormitorio 1,307.5	
Cocina 366.5	
Comedor 545.3	
Sala 497.0	
Baño 273.0	
Cuarto de servicio 104.0	
Balcón 510.6	
Estacionamiento cubierto 729.0	
Pasillo, escalera, vestíbulo del ascensor 43.8	

Por defecto	*Entrada de usuario*
Área con iluminación exterior (m²) 1,200	
Área de estacionamiento externa (m²) -	

Water End Uses

Área irrigada (m²) 400	
Tipo de piscina (m²) ~~Piscina interior climatizada y piscina exterior no climatizada~~	Ninguno
Piscina (m²) 20	
Car Washing Sí	Sí
Washing Clothes Sí	Sí
Process Water No	No
Dishwasher Sí	Sí
Pre Rinse Spray Valve Sí	Sí

Dimensiones del edificio

Por defecto Longitud del edificio (metros)	*Entrada de usuario (metros)*	*Superficie de fachada expuesta al aire exterior (%)*
Norte ~~10.68~~	46.65	100
Noreste 10.68		100
Este ~~10.68~~	22.04	100
Sureste 10.68		100
Sur ~~10.68~~	46.55	100
Suroeste 10.68		100
Oeste ~~10.68~~	22.06	100
Noroeste 10.68		100

Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado del edificio

Seleccionar tipo de entrada
Entradas simplificadas

¿El diseño del edificio incluye sistema de AjA?
Sí

¿El diseño del edificio incluye sistema de calefacción de espacios?
Sí

¿El diseño del edificio incluye suministro de refrigeración con agua fría y calefacción adquirido (refrigeración o calefacción urbana)?
Ninguno

Punto de referencia aplicable
EDGE

Período de enfriamiento	*Período de calefacción*	*Período de enfriamiento*	*Período de calefacción*
Ene. Sí	Ene. Sí	Jul. Sí	Jul. Sí
Feb. Sí	Feb. Sí	Ago. Sí	Ago. Sí
Mar. Sí	Mar. Sí	Sept. Sí	Sept. Sí
Abr. Sí	Abr. Sí	Oct. Sí	Oct. Sí
Sí	Sí	Nov. Sí	Nov. Sí
Jun. Sí	Jun. Sí	Dic. Sí	Dic. Sí

Not Certified

Consumo de combustible

Por defecto	*Entrada de usuario*
Agua caliente Electricidad	Electricidad
Calefacción de ambientes Electricidad	Electricidad
Generador ~~Diésel~~	GLP
% de generación de electricidad mediante el uso de GLP 1.00%	
Combustible utilizado para cocinar ~~Electricidad~~	Gas natural

Factor de emisiones de CO_2

Por defecto	*Entrada de usuario*
Electricidad (Kg de CO_2/kWh) 0.28	
Diésel (Kg de CO_2/kWh) 0.25	
Gas natural (Kg de CO_2/kWh) 0.18	
GLP (Kg de CO_2/kWh) 0.24	
Carbón (Kg de CO_2/kWh) 0.32	
Petróleo diésel (Kg de CO_2/kWh) 0.25	

Factor de costo

Por defecto	*Entrada de usuario*
Electricidad (USD/kWh) 0.07	
Diésel (USD/Lt) 1.42	
Gas natural (USD/kg) 0.40	
GLP (USD/kg) 0.40	
Carbón (USD/kg) 0.1	
Petróleo diésel (USD/Lt) 0.3	
Agua (USD/KL) 0.04	
Conversión a partir de USD (USD/USD) 1.00	

Datos climáticos

Por defecto	*Entrada de usuario*	*Por defecto*	*Entrada de usuario*
Elevación (metros) 2,812		Latitud (grados) 26	
Precipitaciones (mm/año) 562		Zona climática de ASHRAE 3A	3A

Temperatura (°C)

Por defecto (Máx. mensual)	*Entrada de usuario (Máx. mensual)*	*Por defecto (Máx. mensual)*	*Entrada de usuario (Máx. mensual)*
Ene. 20.6	Ene.	Jul. 22.1	Jul.
Feb. 20.4	Feb.	Ago. 22.5	Ago.
Mar. 21.0	Mar.	Sept. 22.0	Sept.
Abr. 20.2	Abr.	Oct. 22.6	Oct.
		Nov. 22.3	Nov.
Jun. 21.6	Jun.	Dic. 20.8	Dic.
22.0			

Por defecto (Mín. mensual)	*Entrada de usuario (Mín. mensual)*	*Por defecto (Mín. mensual)*	*Entrada de usuario (Mín. mensual)*
Ene. 6.8	Ene.	Jul. 6.1	Jul.
Feb. 7.1	Feb.	Ago. 6.2	Ago.
Mar. 8.0	Mar.	Sept. 6.8	Sept.
Abr. 7.7	Abr.	Oct. 6.9	Oct.
		Nov. 6.7	Nov.
Jun. 7.1	Jun.	Dic. 6.2	Dic.
7.1			

Datos climáticos

Humedad relativa (%)

Por defecto (Prom. mensual)	*Entrada de usuario (Prom. mensual)*	*Por defecto (Prom. mensual)*	*Entrada de usuario (Prom. mensual)*
Ene. 72.3%	Ene.	Jul. 79.8%	Jul.
Feb. 75.3%	Feb.	Ago. 81.8%	Ago.
Mar. 76.7%	Mar.	Sept. 83.3%	Sept.
Abr. 80.2%	Abr.	Oct. 78.7%	Oct.
		Nov. 78.0%	Nov.
Jun. 82.5%	Jun.	Dic. 76.4%	Dic.
78.2%			

Velocidad del viento (m/seg)

Por defecto (Prom. mensual)	*Entrada de usuario (Prom. mensual)*	*Por defecto (Prom. mensual)*	*Entrada de usuario (Prom. mensual)*
Ene. 2.2	Ene.	Jul. 2.7	Jul.
Feb. 2.1	Feb.	Ago. 2.9	Ago.
Mar. 1.8	Mar.	Sept. 2.6	Sept.
Abr. 1.8	Abr.	Oct. 2.1	Oct.
		Nov. 2.0	Nov.
Jun. 2.4	Jun.	Dic. 2.0	Dic.
1.9			

Resultado de tipologías múltiples

Nombre del apartamento/la vivienda	Cant. de dormitorios (N.o)	Área Certificable por Unidad (m²/unidad)	Cantidad de unidades similares (N.o)	Consumo final de energía (MWh/mes/unidad)	Consumo final de agua (m³/mes/unidad)	Emisiones de CO_2 operacionales finales (tCO₂/mes/unidad)	Final Embodied Carbon (tCO₂e/m²)	Costo final de los servicios públicos (USD/Year/Unit)
Dep. 1A Pb	1	62.1	11.0	6971.7	115.4	2.0	642.3	505.4
Dep. 1C Pb	2	93.7	25.0	9559.7	230.9	2.7	433.5	695.9
Dep. 1D Pb	3	135.2	10.0	12969.3	288.6	3.6	304.1	943.1

Not Certified

Nombre del Proyecto: Edificio
Nombre del subproyecto: Edificio

Apartamento
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%

Resultados

Consumo final de energía (kWh/año)
445,375

EPI de la línea mejorada (kWh/m²/año)
101.76

Consumo final de agua (m³/año)
9,927

Costo total de construcción del edificio (Millón USD)
2.8

Emisiones de CO_2 operacionales finales (tCO_2e/año)
112.23

Costo incremental (Millón USD)
0.13

Final Embodied Carbon (tCO_2e/m^2)
0.4

Porcentaje de aumento en el costo
217.73%

Costo final de los servicios públicos (USD/año)
38,178

Retorno en años (Años)
-

Superficie del subproyecto (m²)
4,377

Cantidad de personas impactadas (N.º/año)
172

Ahorros de energía (MWh/Año)
651.80

Base Case - Refrigerant Global Warming Potential (tCO2e/Year/Apartment)
8.4

Ahorros de agua (m³/año)
4,143.50

Improved Case - Refrigerant Global Warming Potential (tCO2e/Year/Apartment)
8.4

Ahorro de CO_2 durante el uso (tCO_2/Año)
86.9

Embodied Carbon Savings (tCO2e)
915.50

Ahorros en los costos de servicios públicos en USD (USD/año)
22,303.5

Ahorros en los costos de servicios públicos en moneda local (USD/año)
22,303.5

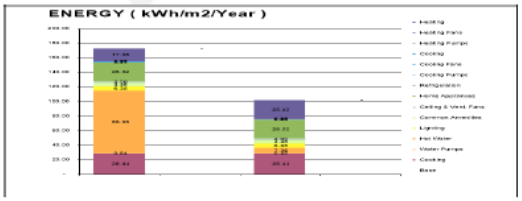
EPI de la línea base (kWh/m²/año)
172.71

AHORROS DE ENERGÍA

EDGE ADVANCED

Medidas de eficiencia energética 41.08%

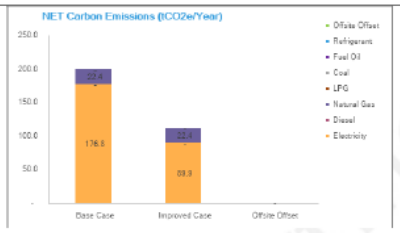
Cumple con la norma EDGE en materia de energía



Nombre del Proyecto: Edificio
Nombre del subproyecto: Edificio

Apartamento
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%

Emisiones netas de carbono: 112.2 tCO_2e/año



Medidas de eficiencia energética 41.08%

EEM01* Proporción de vidrio respecto de la pared: 28%

EEM09* Eficiencia del vidrio: Valor U 1.95 W/m²K, SHGC 0.49 y TV 0.45

✓ EEM02 Techo renectante: Índice de renectancia solar 85
Valor de la línea base: 45

EEM10 Infiltración de aire de la envolvente del edificio: 50 % de reducción

✓ EEM03 Paredes exteriores renectantes: Índice de renectancia solar 85
Valor de la línea base: 45
Índice de renectancia solar (SRI): 85

EEM11 Ventilación natural

EEM04 Dispositivos de protección solar externos: Factor de sombreado anual promedio (AASF) 0.64

EEM12 Ventiladores de techo

EEM13* Eficiencia del sistema de refrigeración: 3.7 COP (W/W)

EEM05* Aislamiento del techo: Valor U 0.46 W/m²K

EEM06* Aislamiento del suelo/losa de piso y entrepiso elevada: Valor U 0.47 W/m²K

EEM14 Unidades de velocidad variable

EEM07 Techo verde

EEM08* Aislamiento de paredes exteriores: Valor U 0.46 W/m²K

Nombre del Proyecto: Edificio
Nombre del subproyecto: Edificio

Apartamento
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%

Medidas de eficiencia energética 41.08%

EEM15 Sistema de preacondicionamiento de aire fresco: Eficiencia 65 %

EEM26 Ventilación con control de demanda para estacionamiento mediante sensores de CO_2

EEM16* Eficiencia del sistema de calefacción de ambientes: 3.36 COP (W/W)

EEM29 Refrigeradores y lavadoras de ropa eficientes

EEM30 Submedidores para sistemas de calefacción/refrigeración

EEM17 Controles de calefacción de la habitación con válvulas termostáticas

EEM31 Medidores inteligentes de energía

EEM32 Correcciones del factor de potencia

✓ EEM18 Domestic Hot Water (DHW) System : Solar 50%, Heat Pump 50%, Boiler 0%, Instantaneous Water Heater 0%, District Hot Water System 0%
Uso de agua caliente solar de la línea base: 0 %
Base Case Hot Water Heater Usage: 100%
Base Case Hot Water Heater Efficiency: 80%

	Consumo de agua caliente ingresado por el usuario (%)	*Entrada de usuario*
Energía solar		
Bomba de calor		COP
Caldera		*Eficiencia (%)*
Seleccionar		*Eficiencia (%)*
Seleccionar		*Eficiencia (%)*

EEM33 Energía renovable en el emplazamiento: 25% del Consumo anual de energía

EEM34 Obras medidas de ahorro de energía

EEM35 Adquisición de energía renovable externa: 100 % de CO_2 operacional anual

EEM19 Sistema de precalentamiento de agua caliente sanitaria

EEM36 Compensaciones de las emisiones de carbono: 100 % de CO_2 operacional anual

EEM20 Economizadores

EEM37 Refrigerantes de bajo impacto

EEM21 Ventilación con control de demanda mediante sensores de CO_2

EEM22 Iluminación eficiente para áreas internas

EEM23 Iluminación eficiente para áreas externas

EEM24 Controles de iluminación

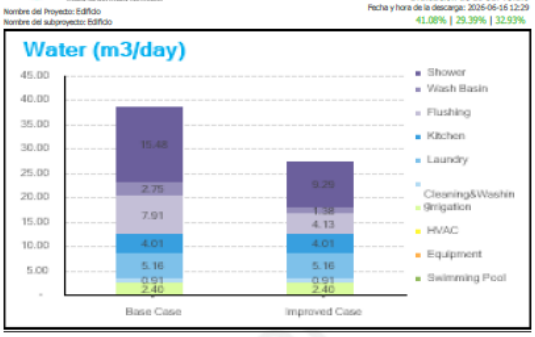
AHORRO DE AGUA

Medidas de eficiencia de agua 29.39%

Cumple con la norma EDGE en materia de consumo de agua

Nombre del Proyecto: Edificio
Nombre del subproyecto: Edificio

Apartamento
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%



Medidas de eficiencia de agua 29.39%

✓ WEM01 Cabezales de ducha que ahorran agua: 6 L/min
Valor de la línea base: 10 L/min
Tipo de baño: Cabezales de ducha | Tasa de flujo (L/min): 6 | Provisión de agua caliente: Sí | Bath Tub : No

✓ WEM02* Grifos eficientes que ahorran agua para todos los baños: 2 L/min
Valor de la línea base: 4 L/min
Tipo de grifo de agua: Reuseta with Aerators | Tasa de flujo (L/min): 2 | Provisión de agua caliente: Sí

✓ WEM04* Inodoros eficientes que ahorran agua para todos los baños: 6 L/descarga de alto volumen y 3 L/descarga de bajo volumen
Valor de la línea base: Descarga simple, 8 L/descarga
Tipo de inodoro: Doble descarga | Alto volumen de descarga (L/min): 6 | Bajo volumen de descarga (L/min): 3

WEM06 Bidé eficiente que ahorra agua: 2 L/min

WEM08* Grifos de cocina que ahorran agua: 6 L/min

Medidas de eficiencia de agua 29.39%

WEM09 Lavavajillas que ahorran agua: 17 L/Cycle

WEM10 Válvulas de preenjuague de cocina que ahorran agua: 2 L/min

WEM11 Lavadoras que ahorran agua: 35 L/ciclo

WEM12 Cobertores de piscina: 30 % de superficie cubierta

WEM13 Sistema de riego de jardines que ahorra agua: 4 L/m²/día

WEM14 Sistema de recolección de agua de lluvia: 5 % de superficie del techo utilizada para recolección

WEM15 Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas residuales: 100 % tratada

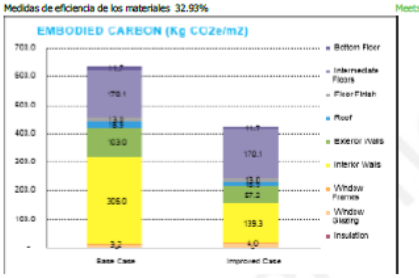
WEM16 Recuperación del agua de condensación: 100 % recuperada

WEM17 Medidores inteligentes de agua

EMBODIED CARBON SAVINGS

Medidas de eficiencia de los materiales 32.93%

Meets EDGE Material Standard



Medidas de eficiencia de los materiales 32.93%

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)	Embodied Carbon(kg/m²)
MEM01* Construcción de planta baja Base Case Material: Concrete Slab | In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 100 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %		1.99	
MEM02* Construcción del entrepiso Base Case Material: Concrete Slab | In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 250 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %			
MEM03* Acabado de piso Material de la línea base: Baldosas | Baldosas cerámicas Espesor: 10 mm	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %			
MEM04* Construcción del techo Material de la línea base: Losa de concreto | Losa convencional reforzada en obra Espesor: 250 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %		1.91	
MEM05* Paredes externas Base Case Material: Brick Wall | Solid brick (0-25% voids) with external and internal plaster Espesor: 200 mm	Tipo 1 Bloques de concreto | Bloques Huecos de Peso Medio	100 %		1.86	
MEM06* Paredes internas Material de la línea base: Pared de ladrillo | Ladrillo macizo (0-25 % de poros) con yeso externo e interno	Tipo 1 Concrete Blocks | Hollow Blocks of Medium-weight	100 %			

Medidas de eficiencia de los materiales 32.93%

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)	Embodied Carbon(kg/m²)
MEM07* Marcos de ventana Material de la línea base: Aluminio	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %			
MEM08* Vidrios de ventana Base Case Material: Single Glazing Espesor: 8 mm	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %		1.95	
MEM09* Aislamiento de techo Base Case Material: X - No Insulation Espesor: 0 mm	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %			
MEM10* Aislamiento de paredes Material de la línea base: X - Sin aislamiento Espesor: 0 mm	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %			
MEM11* Aislamiento de piso Base Case Material: X - No Insulation Espesor: 0 mm	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %			

Not Certified

Nombre del Proyecto: Edificio
Nombre del subproyecto: Edificio

Apartamento
Evaluación de EDGE: v3.1.0
Fecha y hora de la descarga: 2026-06-16 12:29
41.08% | 29.39% | 32.93%

Subproyecto(s) asociado(s)

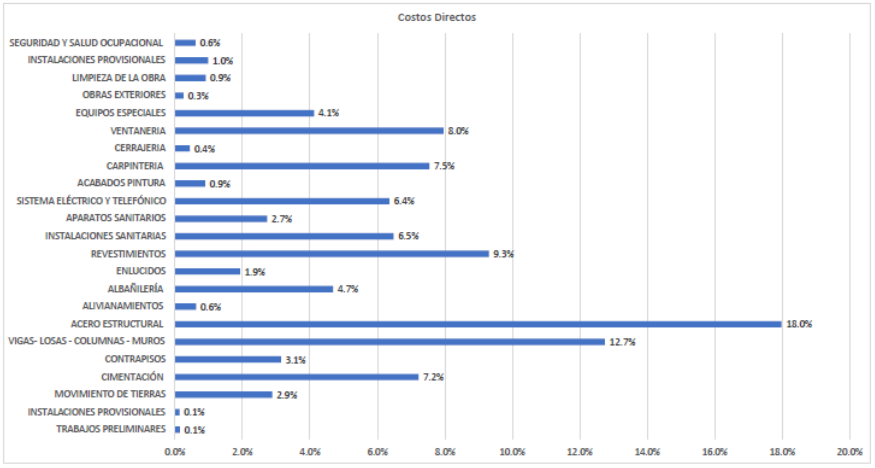
N.o de serie	Nombre del subproyecto asociado	País	Ciudad
1	Edificio VON	Ecuador	Quito

Not Certified

Creado por: Daniela Hernandez
Descargado por: Daniela Hernandez
Etapa de certificación: Posconstrucción

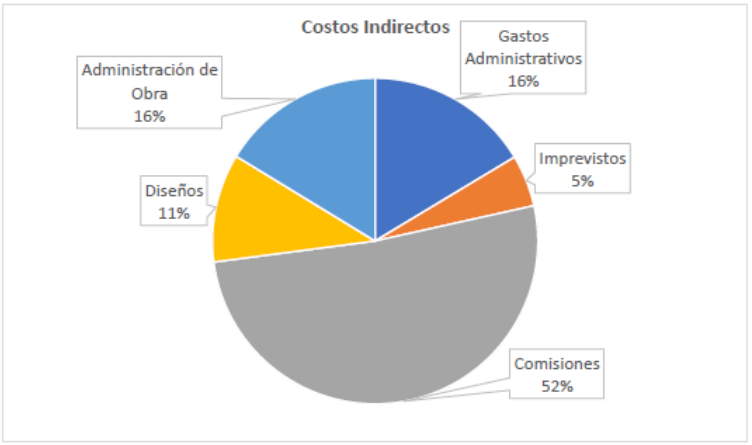
Número de archivo: 26061610274217
Número del Proyecto: 1002206303
Estado: Self-Review

Anexo 2 Análisis Costos Directos e Indirectos

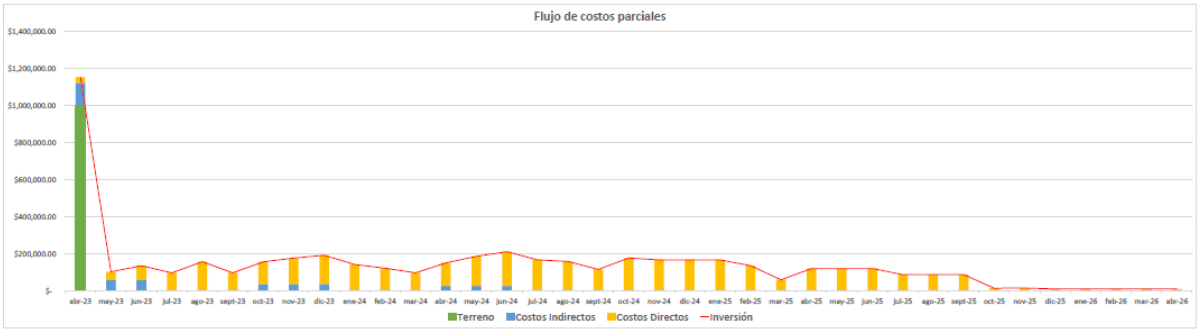


Análisis Costos Directos		
1	TRABAJOS PRELIMINARES	0.1%
2	INSTALACIONES PROVISIONALES	0.1%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.9%
4	CIMENTACIÓN	7.2%
5	CONTRAPISOS	3.1%
6	VIGAS- LOSAS - COLUMNAS - MUROS	12.7%
7	ACERO ESTRUCTURAL	18.0%
8	ALIVIANAMIENTOS	0.6%
9	ALBAÑILERÍA	4.7%
10	ENLUCIDOS	1.9%
11	REVESTIMIENTOS	9.3%
12	INSTALACIONES SANITARIAS	6.5%
13	APARATOS SANITARIOS	2.7%
14	SISTEMA ELÉCTRICO Y TELEFÓNICO	6.4%
15	ACABADOS PINTURA	0.9%
16	CARPINTERIA	7.5%
17	CERRAJERIA	0.4%
18	VENTANERIA	8.0%
19	EQUIPOS ESPECIALES	4.1%
20	OBRAS EXTERIORES	0.3%
21	LIMPIEZA DE LA OBRA	0.9%
22	INSTALACIONES PROVISIONALES	1.0%
23	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	0.6%

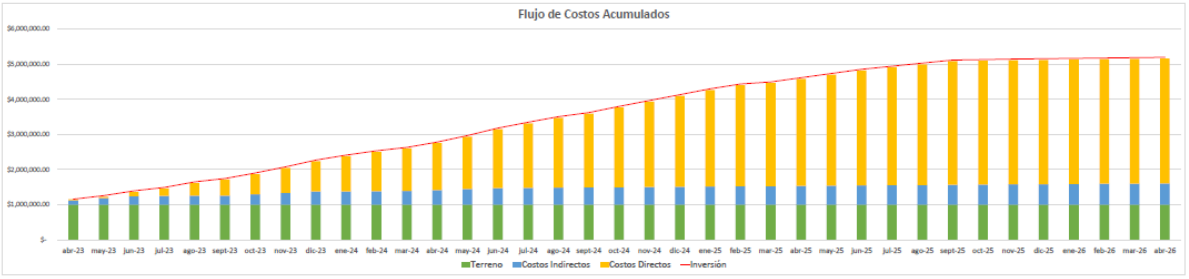
Análisis Costos Indirectos		
1	Gastos Administrativos	16.4%
2	Imprevistos	5.1%
3	Comisiones	51.4%
4	Diseños	10.8%
5	Administración de Obra	16.3%
		100.0%



Anexo 3 Flujos de costos parciales del escenario convencional

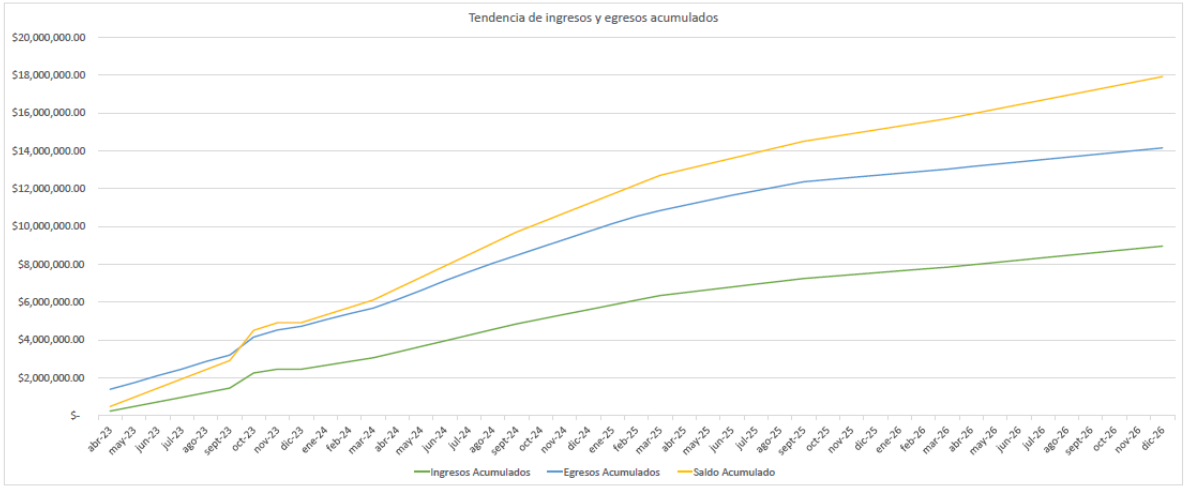


Anexo 4 Flujos de costos acumulados del escenario convencional



Anexo 5 Flujo de caja escenario convencional

Flujo de caja	Fase Preliminar																	
	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sept-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	jul-24	ago-24	sept-24
Ingresos																		
Preventas 15%	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -						
Ventas	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 766,917.20	$ 199,729.30	$ 199,729.30	$ 199,729.30	$ 199,729.30	$ 199,729.30	$ 266,593.95	$ 266,593.95	$ 266,593.95	$ 266,593.95	$ 266,593.95	$ 266,593.95
Total ingreso	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 242,910.43	$ 766,917.20	$ 199,729.30	$ 199,729.30	$ 199,729.30	$ 199,729.30	$ 199,729.30	$ 266,593.95	$ 266,593.95	$ 266,593.95	$ 266,593.95	$ 266,593.95	$ 266,593.95
Egresos																		
Terreno	$ 1,000,000.00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Costos Indirectos	$ 133,144.72	$ 58,099.07	$ 58,099.07	$ 6,343.07	$ 6,343.07	$ 6,343.01	$ 37,380.87	$ 37,380.87	$ 37,380.87	$ 6,343.07	$ 6,343.07	$ 6,343.01	$ 37,041.77	$ 37,041.77	$ 37,041.77	$ 6,343.07	$ 6,343.07	$ 6,343.01
Costos Directos	$ 31,132.27	$ 44,569.86	$ 77,030.13	$ 90,641.87	$ 130,641.87	$ 90,641.88	$ 119,166.39	$ 199,166.39	$ 154,886.67	$ 120,641.87	$ 113,641.87	$ 80,641.81	$ 112,379.27	$ 159,179.27	$ 184,114.50	$ 192,879.27	$ 152,174.64	$ 109,878.33
Costos Egresos	$ 1,164,276.99	$ 102,668.93	$ 135,129.20	$ 96,985.24	$ 136,985.24	$ 96,985.29	$ 156,547.26	$ 236,547.26	$ 192,267.54	$ 126,985.24	$ 119,985.24	$ 86,985.24	$ 149,421.04	$ 196,221.04	$ 221,156.27	$ 199,222.34	$ 158,517.71	$ 116,221.34
Flujo de caja																		
Saldo mensual	-$11,366.56	$ 140,241.50	$ 107,781.23	$ 145,925.19	$ 105,925.19	$ 145,925.13	$ 610,369.94	$ (36,817.56)	$ 7,461.76	$ 72,744.06	$ 79,744.06	$ 112,744.04	$ 117,172.91	$ 70,372.91	$ 45,437.68	$ 67,371.61	$ 108,075.24	$ 150,371.61
Ingresos acumulados	$ 242,910.43	$ 485,820.85	$ 728,731.28	$ 971,641.71	$ 1,214,552.14	$ 1,457,462.57	$ 2,224,379.77	$ 2,424,109.07	$ 2,623,838.37	$ 2,823,567.67	$ 3,023,296.97	$ 3,222,026.27	$ 3,488,620.22	$ 3,755,214.17	$ 4,021,808.12	$ 4,288,402.07	$ 4,555,996.02	$ 4,822,589.97
Egresos acumulados	$ 1,154,276.99	$ 1,256,945.92	$ 1,392,075.12	$ 1,489,060.36	$ 1,626,045.60	$ 1,723,030.89	$ 1,879,578.15	$ 2,116,125.41	$ 2,308,392.95	$ 2,435,378.19	$ 2,555,363.43	$ 2,642,348.67	$ 2,791,769.71	$ 2,987,990.75	$ 3,209,147.02	$ 3,408,369.36	$ 3,566,887.07	$ 3,683,108.41
Saldo acumulado	-$11,366.56	-$771,965.13	-$663,954.01	-$517,278.91	-$411,453.83	-$265,528.92	$ 956,880.83	$ 380,955.48	$ 381,711.91	$ 345,455.69	$ 327,200.04	$ 429,844.03	$ 326,517.98	$ 282,041.85	$ 72,928.83	$ 139,299.44	$ 247,374.68	$ 397,746.29



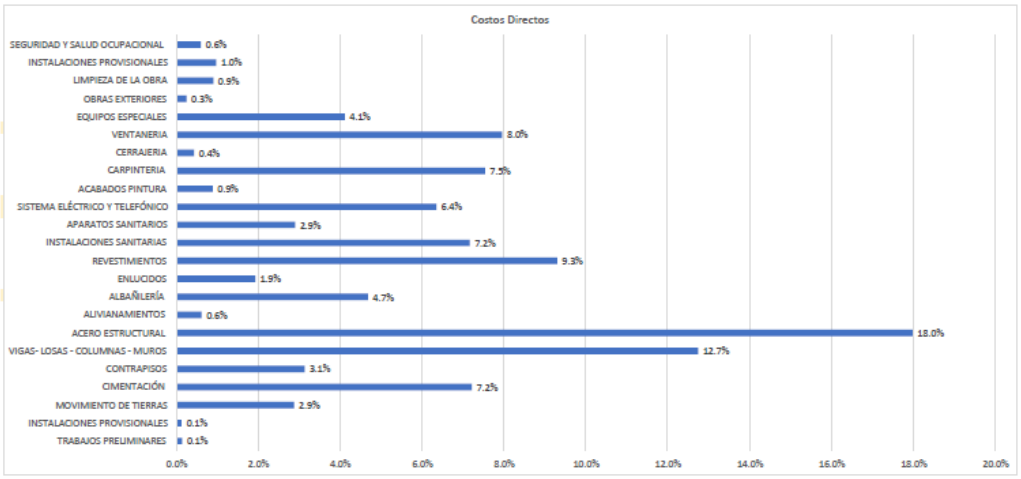
Anexo 6 VAN y TIR del escenario convencional

Rf= tasa libre y bonos del tesoro de EEUU a 5 años	*2.50%*
Rm= retorno esperado del mercado	*11.90%*
B=Coeficiente riesgo de sector inmobiliario EEUU	*0.86*
Rp=Riesgo país	*4.60%*
n=Inflación	*0.39%*
Tasa de descuento	*1.30%*

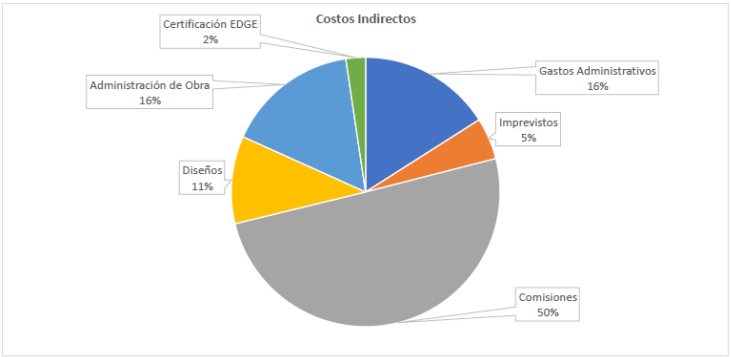
VAN	$2,657,403.32
TIR	16%
TIR MENSUAL	1.33%
Tasa descuento anual	15.57%
Tasa descuento mensual	1.30%

Anexo 7 Análisis de costos directos e indirectos del escenario sostenible

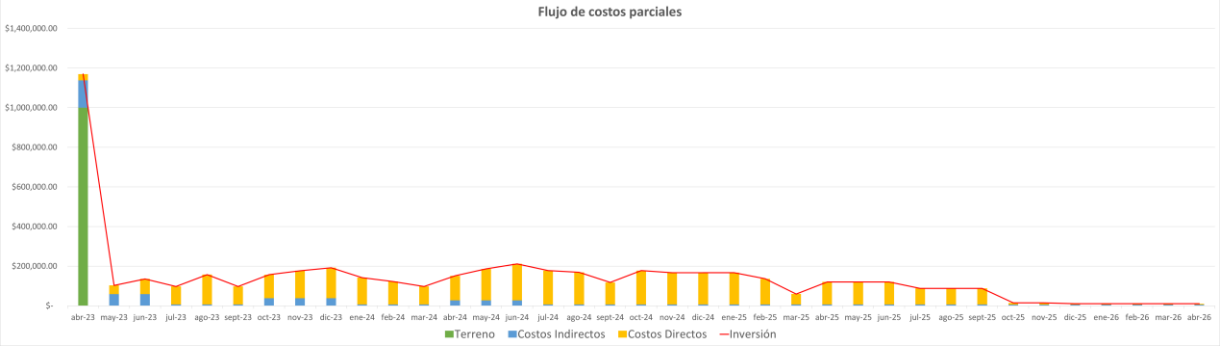
Análisis Costos Directos		
1	TRABAJOS PRELIMINARES	0.1%
2	INSTALACIONES PROVISIONALES	0.1%
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.9%
4	CIMENTACIÓN	7.2%
5	CONTRAPISOS	3.1%
6	VIGAS- LOSAS - COLUMNAS - MUROS	12.7%
7	ACERO ESTRUCTURAL	18.0%
8	ALIVIANAMIENTOS	0.6%
9	ALBAÑILERÍA	4.7%
10	ENLUCIDOS	1.9%
11	REVESTIMIENTOS	9.3%
12	INSTALACIONES SANITARIAS	7.1%
13	APARATOS SANITARIOS	2.9%
14	SISTEMA ELÉCTRICO Y TELEFÓNICO	6.4%
15	ACABADOS PINTURA	0.9%
16	CARPINTERIA	7.5%
17	CERRAJERIA	0.4%
18	VENTANERIA	8.0%
19	EQUIPOS ESPECIALES	4.1%
20	OBRAS EXTERIORES	0.3%
21	LIMPIEZA DE LA OBRA	0.9%
22	INSTALACIONES PROVISIONALES	1.0%
23	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	0.6%



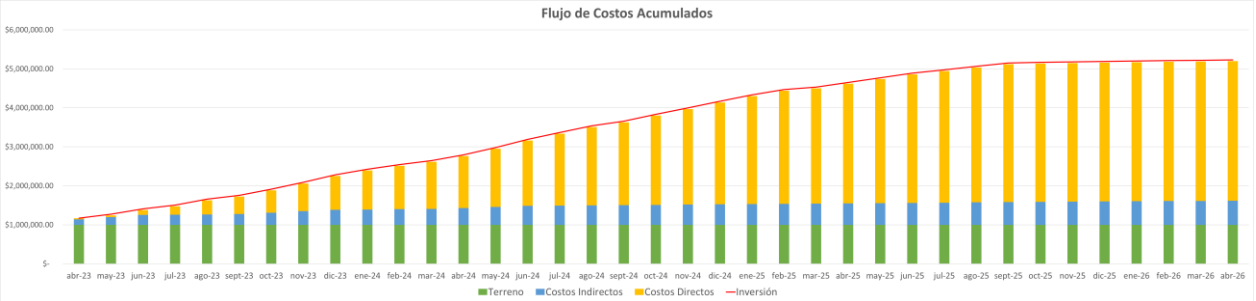
Análisis Costos indirectos		
1	Gastos Administrativos	16.4%
2	Imprevistos	5.1%
3	Comisiones	51.2%
4	Diseños	10.8%
5	Administración de Obra	16.1%
6	Certificación EDGE	2.4%
		102.4%



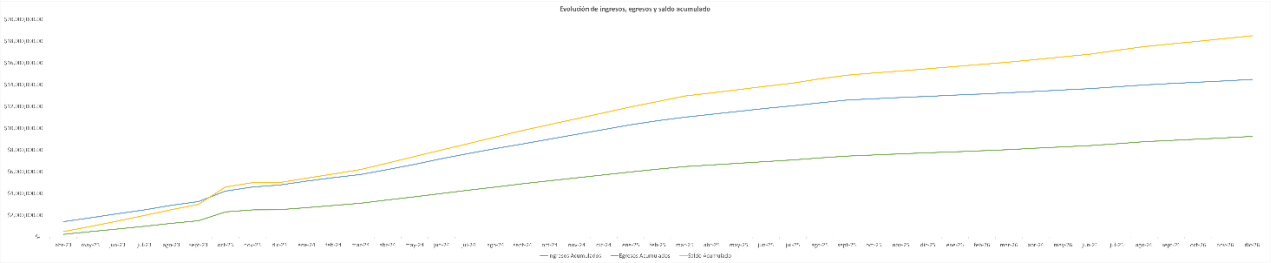
Anexo 8 Flujos de costos parciales del escenario sostenible



Anexo 9 Flujos de costos acumulados del escenario sostenible



Anexo 10 Flujo de caja escenario sostenible



Anexo 11 VAN y TIR del escenario sostenibles

Rf= tasa libre y bonos del tesoro de EEUU a 5 años	*2.50%*
Rm= retorno esperado del mercado	*11.90%*
B=Coeficiente riesgo de sector inmobiliario EEUU	*0.86*
Rp=Riesgo país	*4.60%*
n=Inflación	*0.39%*
Tasa de descuento	*1.30%*

VAN	$2,824,573.85
TIR	19.06%
TIR MENSUAL	1.59%
Tasa descuento anual	15.57%
Tasa descuento mensual	1.30%