

# Evaluación de sostenibilidad y propuestas de densificación en el centro de la ciudad de Guayaquil

Sustainability evaluation and densification proposals in the center of Guayaquil city

## Resumen:

**D**esde su fundación, el centro de Guayaquil se vio caracterizado por la presencia de dos asentamientos, la Ciudad Vieja y la Nueva, separados por esteros y terrenos baldíos. Los incendios destruyeron la ciudad, pero permitieron un nuevo trazado urbano que unió los sectores indicados. Estas áreas intermedias se mantuvieron con un desarrollo retardado que perdura hasta la actualidad. En este contexto, el análisis de tales sectores adquiere relevancia como medida de rescate de áreas deprimidas del centro. Para lograr este objetivo, se realiza una evaluación de la sostenibilidad en dos parroquias urbanas del centro, estableciendo propuestas de densificación para fortalecer la habitabilidad y recuperación urbana y social del sector. La metodología revisa normativas de edificación, un análisis morfológico-espacial de variables y una evaluación de caminabilidad. El estudio concluye con una reflexión crítica sobre los alcances y limitaciones del enfoque adoptado y la necesidad de integrar diversas propuestas y visiones para la revitalización del centro.

*Autores:*

**Juan Torres-Espinoza\***

juan.torrese@ug.edu.ec

**Alina Delgado-Bohórquez\***

alina.delgadob@ug.edu.ec

**Palabras clave:** forma urbana; sostenibilidad; densificación; indicadores; uso residencial.

**Abstract:**

\*Universidad de Guayaquil

Since its foundation, the center of Guayaquil has been characterized by the presence of two settlements, the Old and the New City, separated by estuaries and vacant lots. The fires destroyed the city, but allowed a new urban layout that linked the indicated sectors. These intermediate areas remained with a delayed development, which lasts until today. In this context, the analysis of such sectors acquires relevance, as a measure to rescue depressed areas of the center. To achieve this objective, a sustainability assessment is performed in two central urban parishes, establishing densification proposals to strengthen the habitability and urban and social recovery of the sector. The methodology reviews building regulations and includes a spatial-morphological analysis of variables and a walkability study. The study concludes with a critical reflection on the scope and limitations of the approach adopted and the need to integrate various proposals and visions for the revitalization of the center.

\*Ecuador

Recibido: 19/03/2023

Aceptado: 12/06/2023

Publicado: 19/07/2023

**Keywords:** urban form; sustainability; densification; urban indicators; residential use.

## 1. Introducción

La calidad y sostenibilidad de las ciudades adquiere relevancia si estimamos que, dentro de 30 años, las tres cuartas partes de la población mundial vivirán en zonas urbanas (ONU, 2012). Esto nos hace considerar que las ciudades actuales deberían planificarse dentro de un criterio integral, participativo, a través de la dotación de vivienda accesible, junto con sus conexiones viales y con el medio ambiente natural y construido adyacente, que brinde espacios urbanos y habitacionales de calidad, a fin de promover un ambiente sostenible (Delgado, 2021; ONU, 2020). De esta forma, consideramos a la vivienda como una oportunidad para la transformación urbana desde un eje de desarrollo sostenible y equitativo (Banco Mundial [BM], 2021).

Los procesos de ocupación del suelo, el déficit de espacios urbanos de calidad y la intensificación de las desigualdades sociales han marcado el desarrollo de las ciudades actuales (Delgado, 2021; Moreno et al., 2021). Sin embargo, siendo una ciudad un ente complejo, Guayaquil lo es aún más. Su división parroquial urbana constituye la imagen más precisa de su realidad, la cual parte desde la concepción histórica de los barrios, reforzando el sentido de pertenencia, hasta su definición, enfrentando lo real con lo ideal que establecen las normativas urbanas (Gobierno Autónomo Descentralizado de Guayaquil [GAD Guayaquil], 2021).

La ciudad de Guayaquil posee un desarrollo horizontal disperso, con densidades bajas en donde se identifican áreas dinámicas con concentración de comercio y servicios, y áreas de comercio barrial, con déficit de espacios públicos de calidad, vivienda, áreas verdes, servicios, entre otros. Esta situación impide el desarrollo integral urbano, pues presenta desigualdades, ocasionando problemas de movilidad, mayor contaminación ambiental y reducción de productividad. Entre las áreas dinámicas señaladas se destaca la zona central, la cual se ha convertido en un referente de la ciudad. Sin embargo, no toda esta zona está equitativamente distribuida en el territorio ni posee una igualdad en la oferta de vivienda y servicios a la ciudadanía (GAD Guayaquil, 2021).

De acuerdo con el contexto señalado, el área de influencia del presente estudio es el centro de la ciudad de Guayaquil, abordado a través de casos representativos que permitan analizar su sostenibilidad y el bienestar residencial a partir de la influencia de la forma urbana en el contexto inmediato (Delgado, 2021). Por esta razón, se hace necesario el análisis de su extensión física, el agrupamiento barrial (parroquial) y la cercanía de servicios para los pobladores, a fin de reforzar el concepto de distancia cercana, accesibilidad a los servicios y de centralidades constituidas (GAD Guayaquil, 2021).

Los sectores antiguos e históricos de las parroquias mencionadas no han tenido una transformación y renovación como otros sectores urbanos, y las edificaciones en mal estado aún están presentes en la zona; otras han sido demolidas, pero no reemplazadas, quedando solares baldíos destinados a garajes. Las

migraciones urbanas del centro a la periferia por efectos de la situación económica, así como por el crecimiento y la dispersión familiar, han contribuido a la gradual reducción de la población del centro, aspecto que se suma a los anteriores para la explicación de las posibles causas del limitado desarrollo de las áreas mencionadas. Como respuesta a esta situación, han existido iniciativas a nivel del Gobierno Local Municipal con la promoción de políticas para el desarrollo de los sectores centrales de la ciudad. Sin embargo, en su implementación estas políticas se han centrado en el desarrollo comercial e inmobiliario destinado para vivienda de nivel adquisitivo elevado (Delgado, 2019).

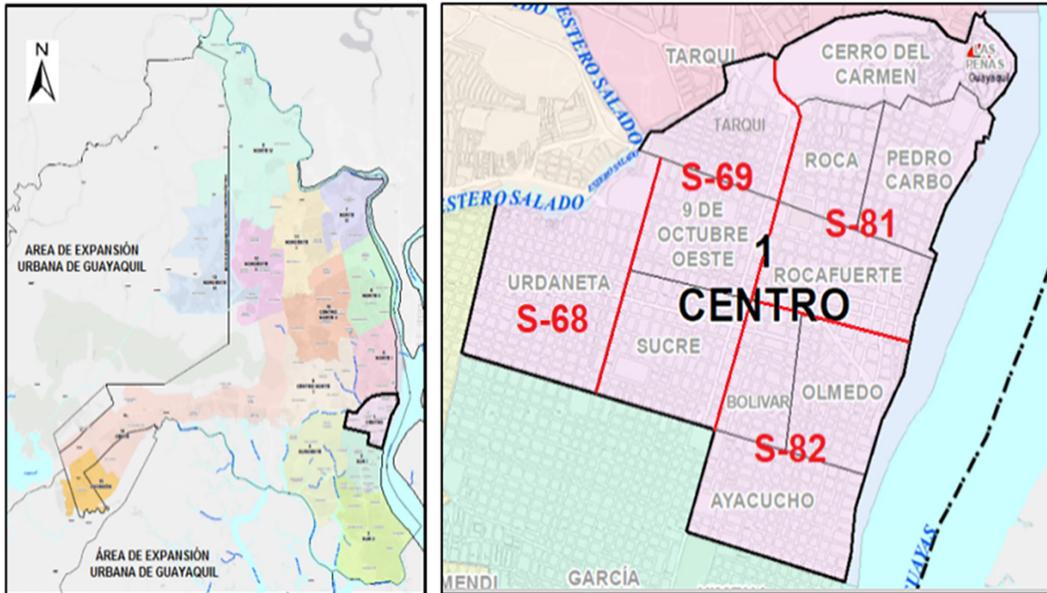
El objetivo de la investigación, es el de realizar un análisis de los indicadores de sostenibilidad urbana en las parroquias Pedro Carbo y Roca, correspondientes al centro de la ciudad Guayaquil, para determinar las debilidades y potencialidades de la estructura urbana en un sector deprimido del centro de la ciudad y proponer alternativas de densificación a través del incremento del uso residencial. Para tal efecto, se utilizará una metodología multi-modal, manejando diferentes escalas urbanas de análisis, a nivel ciudad y de sector.

Este estudio es parte de algunos de los resultados obtenidos del proyecto de investigación de fondos concursables FCI-001-2021, de la Facultad de Arquitectura, Universidad de Guayaquil, denominado *Evaluación de la Forma Urbana y su Influencia en la Sostenibilidad y el Bienestar Social Residencial, 2021-2024*.

### 1.1. Caso de estudio y planteamiento de la problemática

La ciudad de Guayaquil en el año 2001 tenía una población de 1'985.379 habitantes y en el año 2010 dicha población ascendió a 2'278.691 habitantes (GAD Guayaquil, 2021). Con una tasa de crecimiento anual de 1,54 %, la población urbana de la ciudad para el año 2022 debería alcanzar los 2'738.262 habitantes, dentro de una superficie urbana de 34.376,50 ha. La tasa de crecimiento inter-censal entre los censos del 2001 y del 2010 no es la misma dentro de cada una de las antiguas parroquias urbanas de la ciudad. De las 15 parroquias, en 13 de ellas se observan tasas de crecimiento negativas y en apenas 2 parroquias, un pequeño crecimiento poblacional.

Morfológicamente el centro de la ciudad de Guayaquil responde a un amanzanamiento ortogonal en sentido norte-sur y este-oeste, en gran parte de su centro urbano, como resultado de su herencia colonial. Adicionalmente, debido a los irregulares asentamientos de origen, los incendios y por la presencia de varios esteros, tal estructura se vio inicialmente condicionada a un trazado sinuoso en algunas calles. Según Pablo Lee, luego de la fundación de la ciudad, esta presentaba una corta extensión y una mala disposición, al estar confinada entre los cerros del norte, el río Guayas al este y los manglares del oeste, la trama urbana adquirió una configuración irregular. En octubre de 1896 se produce



**Figura 1:** Área urbana de Guayaquil (izquierda); Distrito centro conformado por diez parroquias urbanas (derecha)  
**Fuente:** PDOT-PUGS (2021)

el gran incendio en que desaparece la cuarta parte de la ciudad. La reconstrucción permitió que se volvieran a trazar las calles siguiendo los ejes ya existentes, completando la trama regular (Lee, 1992).

Según la Ordenanza de Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019-2023 (PDOT); y del Plan de Uso y Gestión del Suelo del cantón Guayaquil (PUGS), la ciudad de Guayaquil tiene 15 distritos y 95 sectores de planificación. El distrito uno o centro contiene 4 sectores de planificación (68, 69, 81 y 82), los cuales contienen a su vez 10 parroquias urbanas.

El distrito centro tiene una densidad de 119,23 habitantes por hectárea. Dicha densidad, por estar ubicada entre los 10 y 199 habitantes por hectárea, le corresponderá la denominación de densidad baja de desarrollo no intensivo (GAD Guayaquil, 2021). El sector de planificación 81 contiene a las parroquias urbanas, Pedro Carbo, Roca, Rocafuerte y al Cerro del Carmen (GAD Guayaquil, 2021). (Figura 1).

El sector central, comprendido por las parroquias Roca y Carbo, por su baja densidad, manifiesta una reducida capacidad de retención de la población, debido entre otras cosas a los siguientes aspectos:

- Deterioro de las antiguas edificaciones residenciales y sustitución por otras de uso comercial con mayor rentabilidad.
- Mayores facilidades para la adquisición de viviendas en urbanizaciones periféricas con menor costo del suelo.
- Preferencia de la población a la vivienda individual, lo que le permite modificarla.
- Alternativa de conseguir vivienda en procesos de asentamientos irregulares (invasiones) con menores exigencias económicas iniciales.

- Muchos propietarios de terrenos centrales no tienen la capacidad de inversión para aprovechar el potencial construable del predio que le permitiría mayor rentabilidad.
- El costo de edificar en el centro es mayor debido a que para edificios altos hay exigencias de que sean sismo-resistentes.
- No hay costumbre de vivir en departamentos, en propiedad horizontal, y pagar alcótuas por mantenimiento de usos y áreas comunes.
- No existe una Ley de Inquilinato con políticas que promuevan la ejecución de edificios residenciales con este fin.

Si bien el cuadrante noreste del sector en referencia cuenta con numerosos y variados tipos de comercios, servicios y equipamientos, estos no se encuentran repartidos de una forma uniforme dentro del territorio, sino más bien distanciados unos de otros y polarizados hacia los límites parroquiales, provocando que hacia el centro de sus jurisdicciones disminuyan tales actividades y los sectores se muestren desolados, con escaso tránsito vehicular y peatonal, en las noches y los fines de semana, tornándose propicios para la delincuencia, a pesar de estar en el centro de la ciudad. Las distribuidoras farmacéuticas y la zona rosa de bares y discotecas, presentes en este sector, en algo han contribuido a la reactivación de estos sectores, pero el área de influencia de sus actividades es aún pequeña y su funcionamiento es temporal.

## 1.2. Bases Teóricas

### Sostenibilidad urbana

La sostenibilidad urbana se define dentro de esta investigación, como el modelo de transformación urbanística que se persigue dentro de las posibilidades de

desarrollo urbano, en donde se insta a construir un rescate ambiental de la planificación urbana. Por medio de metas realizables relacionadas con la calidad relativa de uno o más subsistemas de tipo natural, social, económico, así como del espacio físico construido, aspecto que se materializa a través de la aplicación de indicadores urbanos, sujetos a una exigente comprobación sostenida en el tiempo (López Bernal, 2008).

Existen diversos sistemas de indicadores para medir la sostenibilidad urbana. Por un lado, existen indicadores que miden el grado de concentración o dispersión, la densidad de las viviendas y habitantes (Ding et al., 2013) o la influencia del mercado inmobiliario (Thorpe et al., 2009), o la sustentabilidad de distintos tipos de tejido (Kennedy et al., 2014). Por otro lado, también hay sistemas que miden el componente social (Wong, 2015), el energético (Kennedy et al., 2014), o el ambiental (Escobar, 2006). El presente estudio se enfocó en una compilación de indicadores sintéticos (Zheng y Wei, 2014; Hermida-Palacios, 2015), adaptados para el caso de Ecuador-Guayaquil y su área central.

### Ciudad Compacta y Dispersa

Para el desarrollo del presente estudio asumiremos la validez del modelo de ciudad compacta, analizado por diversos autores, en el cual se valora la densificación y la diversidad de usos y calidad que resultaría de este modelo (Alarcón, 2020; Molini y Salgado, 2010). Sin embargo, se enfatiza la necesidad de flexibilizar este enfoque y que para que sea sustentable debe atender medidas interrelacionadas que permitan asegurar la calidad de vida y medioambiente urbano resultante (Barton et al., 2011), además de permitir y promover la convivencia social, de tal forma que la ciudad no sea solo un espacio para vivir sino para convivir (Alarcón, 2020; Montejano, 2017).

### Forma Urbana

La forma urbana es el resultado de factores complejos y únicos producto de la exposición física del espacio edificado, lo que conlleva al estudio de la forma y de las fuerzas que intervienen en ellos (Álvarez, 2017). Es también el estudio de los agentes, procesos y del espacio físico construido que le dan forma a la ciudad, junto con sus interdependencias (Prieto et al., 2017). Finalmente, es producto de la mezcla de los diferentes elementos que la componen (edificios, solares, manzanas, calles, espacios libres y zonas verdes) a partir de razonamientos urbanísticos, teóricos o estéticos que varían con el tiempo (Kropf, 2014; Prieto et al., 2017).

La complejidad del estudio de la forma urbana como un tejido complejo y multi-escalar es el enfoque abordado por este estudio, partiendo del análisis del conjunto urbano y los elementos que lo componen. Comprenderlos permite a los urbanistas anticipar o identificar rápidamente los déficits, necesidades o dificultades de cada tipo de forma urbana y actuar reduciendo el costo y el tiempo de sus intervenciones (Prieto et al., 2017). Sin embargo, la ciudad es más que

un repositorio de actividades, pues, por la concentración y sus características geográficas y constructivas, ejerce una influencia más o menos importante para definir la estructuración e interacción social de las personas y grupos sociales (González y Larralde, 2019).

## 2. Métodos

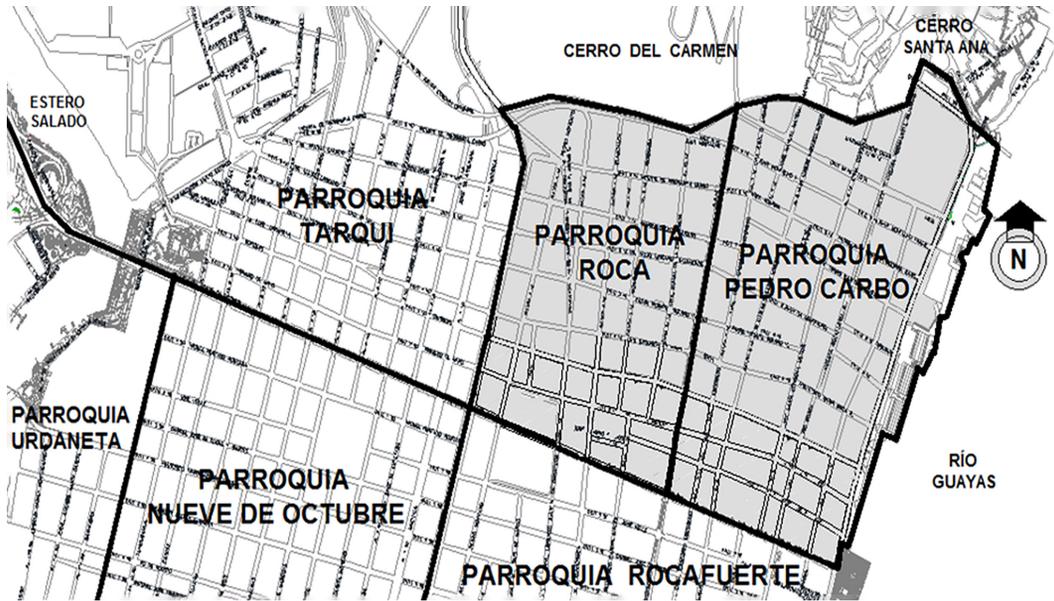
La investigación aplicará una metodología multi-escalar, a nivel ciudad, y sectorial, en dos fases principales del estudio:

En una primera etapa se realizó un análisis de fuentes bibliográficas (revisión documental) y un trabajo de campo con reconocimiento del área de estudio y relevamiento de datos, entre lo que se destaca lo siguiente:

- En esta etapa se identifica el sector de estudio con su respectiva delimitación geográfica, población y extensión territorial, haciendo un análisis de lo general, en este caso la ciudad, a lo particular, el sector de estudio, aplicando un método de análisis deductivo.
- Se determinó la información poblacional de los dos últimos censos poblacionales del año 2001 y del 2010, la tasa de crecimiento inter-censal del sector de análisis, con sus respectivas proyecciones poblacionales para su diagnóstico.

La segunda etapa del estudio consiste en el análisis de variables de sostenibilidad urbana y el estudio de modelos espaciales con propuestas de densificación, tal cual se detalla a continuación:

- Para el análisis de variables de sostenibilidad urbana, se realizó una selección por medio de una revisión bibliográfica que abarcó el Sistema de Indicadores para ciudades Grandes y Medianas de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (AEUB, 2008; 2022), así como el Plan Especial de Indicadores de Sustentabilidad Ambiental de Sevilla (Rueda, 2008), y otros con enfoque de calidad ambiental y sintético (García y Seguel, 2019; Hernández, 2009; Hermida-Palacios et al., 2015). Se seleccionaron aquellas variables que presentaban las características que respondían a un índice sintético de variables y aquellas pertinentes para el contexto de estudio. Se realizó una selección final de variables agrupadas en cuatro componentes principales, tales como forma urbana, diversidad, movilidad y calidad ambiental, entre los más importantes del sector de estudio, a través de un análisis geoespacial, cuantitativo y cualitativo y de relaciones entre variables.
- Se realizó un estudio espacial-morfológico de variables en campo, por medio del levantamiento de datos catastrales. Adicional, dentro del estudio de variables se incluyó un análisis muestral de caminabilidad realizado en la parroquia Roca
- Utilizando modelos esquemáticos tipológicos urbano-habitacionales en varias localizaciones se desarrollaron propuestas de densificación del área de estudio, utilizando la normativa de edificaciones vigente en solares baldíos.



**Figura 2:** Ubicación de las parroquias urbanas Pedro Carbo y Roca  
**Fuente:** Autores basados en mapas de la Municipalidad de Guayaquil (2022)

En la sección de resultados obtenidos se presentan los productos de los estudios realizados, así como el análisis, comparación e interpretación de los mismos en la etapa de discusión, destacando los aspectos más importantes de la investigación realizada.

### 3. Resultados

Para el presente análisis, se han considerado como estudio de casos, a las parroquias urbanas Pedro Carbo y Roca (Sector 81, distrito Centro), las cuales están ubicadas en el cuadrante noreste del centro urbano de la ciudad y cuentan con la siguiente información demográfica (Tabla 1):

La parroquia Carbo posee 67 manzanas con 773 solares, y Roca 54 manzanas con 902 solares. Las manzanas son cuadradas, rectangulares, trapezoidales o de forma irregular.

Constituye la unidad urbana superior al solar, conformada por una composición geométrica fraccionaria de diversos módulos, basados en exigencias formales y funcionales. A menudo su forma es el resultado indirecto de decisiones de proyecto, en atención a la trama de calles (Serra, 1992).

Los solares son producto de la fusión histórica o división de los lotes, predominando las formas rectangulares. El modelo espacial que identifica y personaliza su forma urbana, queda registrado en sus edificaciones y en el paisaje urbano a través las prácticas, proyectos y aspiraciones de la comunidad (González y Larralde, 2019). El solar es el componente urbano en su estado de mayor simplicidad. Caracteriza la unidad mínima de compra-venta del suelo apropiado para cubrir las necesidades de un tipo de clientela previsible (Serra, 1992).

En atención al número de habitantes, ambas parroquias se encuentran dentro de una jerarquía vecinal, entre 2.500 y 5.000 habitantes. Sin embargo, juntas ambas parroquias alcanzarían una jerarquía barrial (Figura 2).

El crecimiento espacial de las parroquias mencionadas se presenta como un modelo de desarrollo compacto, confinado por las parroquias urbanas adyacentes. El desarrollo compacto es la forma más sustentable de una estructura urbana (Cabrera et al., 2015; Hermida-Palacios et al., 2015). Sus componentes están cerca entre sí, mezclando y agrupando en un sector limitado y definido, usos y actividades urbanas, estimulando comunicaciones e intercambios con interrelación de personas.

Información demográfica de las parroquias Carbo y Roca						
Parroquia urbana	Población parroquia según Censo 2001	Población parroquia según Censo 2010	Tasa de crecimiento Inter-censal 2001-2010	Proyección población parroquia al año 2022	Área (Ha)	Densidad(Hab./ Ha) al año 2022
Pedro Carbo	5.248	4.035	- 2,879	2.842	65,25	44
Roca	7.343	5.545	- 3,073	3.813	42,49	90

**Tabla 1:** Información demográfica de las parroquias Carbo y Roca  
**Fuente:** Autores (2022)



Resultados de las variables, componentes e indicadores de sostenibilidad urbana							
Componente	Indicador	Descripción	Rango de parámetros para indicadores de sostenibilidad urbana			Parroquia Carbo	Parroquia Roca
			Alto	Medio	Bajo		
Forma urbana	Densidad Poblacional	Número de habitantes (hab)/ hectárea	> 200 hab./ ha	120-200 hab./ha	< 120 hab./ ha	44	90
	Porcentaje de superficie construida (%)	Porcentaje de superficie construida/ hectárea	> 50%	50%	< 50%	40	45,03
	Porcentaje de terrenos vacíos (%)	Porcentaje de solares no construidos	>30%	30%	<30%	12,76	7,14
	Compacidad	Superficie construida x No. de pisos/ superficie total de la manzana	> 5 m	> 4-5 m	< 4 m	10,54	7,06
Diversidad	Distancia a instalaciones urbanas (salud, educación, deportes, mercados)	Porcentaje de población cercana al equipamiento urbano	> 50% de la población tiene acceso	Entre 50-30% de la población tiene acceso	< 30% de la población tiene acceso	Interacción a una distancia máxima de 300 m o de 5-10 minutos caminando. Accesibilidad de 50-60% a instalaciones	
	Áreas verdes (%)	Porcentaje de superficie verde/Superficie total de vecindario	9 m2/hab.	8-4 m2/hab.	< 4 m2/hab.	0	0,29
	Distancia a áreas verdes y recreativas	Áreas verdes (<1000m2) en un radio de 200 m, y (>1000m2) en un radio de 750 m.	Instalación en un distancia < de 200 m.	Instalación en una radio. Entre 200-750 metros.	Instalación en una distancia > 750 metros	Interacción a un distancia máxima de 500 m. o 5-10 minutos caminando	
	Porcentaje de tierra permeable (%)	Porcentaje de área de tierra/ área verde total (descontando áreas de circulación y áreas pavimentadas)	> 30 %	30-20 %	< 20 %	1,74	1,72
Movilidad	Proximidad a sistemas de transporte público (m)	Porcentaje de población cercana a parada de autobús en un radio de 300 m	Proximidad en un radio de 300 m.	Proximidad en una radio de 500 m.	Proximidad en una radio de 1000 m.	Proximidad en una radio de 300m	
	Carriles de bicicleta (m)	Cerca en una radio de 300-500-1000 m.	Accesible en una radio de 300 m.	Accesible en un radio de 500 metros	Accesible en una radio de 1000 m.	Accesible en un radio de 500 a 1000 m.	
	Distribución de vías públicas peatonales (%)	Porcentaje de longitudes de vías peatonales/ vías vehiculares	> 60% de vías peatonales sobre vías vehiculares	De 25-60 % de vías peatonales sobre vías vehiculares	< 25% de vías peatonales sobre vías vehiculares	31,86	30,75
	Accesibilidad universal	Porcentaje de la longitud accesible de rutas continuas	Total continuidad	Más que 30% de continuidad	Menos que 30% de continuidad	Menos del 30% de continuidad	
Calidad medio ambiental	Calidad del aire	Evaluación de CO2- ppm	> 50 ICA	50 ICA	< 50 ICA	41	
	Confort acústico	Valoración de decibeles	> 60 dB	50-60 dB	< 50 dB	70	
	Confort térmico	Evaluación de temperatura	18-26 °C			25,6 °C	

**Tabla 2:** Resultados de las variables, componentes e indicadores de sostenibilidad urbana  
Fuente: Autores (2022)

apreciar las sub-zonas de edificación del PUGS del cantón Guayaquil, en el área correspondiente a las parroquias urbanas Pedro Carbo y Roca, en donde se destaca lo siguiente:

1. Zona de Promoción Inmediata Uno y Dos (ZPI-1) y (ZPI-2)
2. Zonas Centrales Uno, Dos, Tres y Cuatro (ZC-1), (ZC-2), (ZC-3) y (ZC-4).
3. Corredor Comercial Cuatro (CC-4)

4. Zonas de Equipamiento Urbano (ZEU) y de Equipamiento Comunal (ZEQ).

5. Zona Especial de Valor Paisajístico y Recreativo (ZE-VPR)

La Zona Central y la Zona de Promoción Inmediata son áreas destinadas a la promoción de actividades residenciales y comerciales en el centro de Guayaquil. Las Zonas Especiales de Equipamiento Urbano y de Equipamiento Comunal, son aquellas áreas especiales en suelo urbano que por sus diferentes actividades necesitan una sub-zona específica.



**Figura 4:** Mapa de Nolly de parroquias Pedro Carbo y Roca, límites de calles principales y tipos de vivienda  
**Fuente:** Santander basado en Proyecto de Investigación FCI (2021)

El Corredor Comercial es aquel comercio identificado en vías principales del área urbana correspondiente a los predios frentistas de las mismas. La Zona Especial de Valor Paisajístico es un área para el desarrollo de actividades de equipamientos de recreación, deporte y atractivos turísticos que aporten a la imagen urbana (GAD Guayaquil, 2021). (Figura 3).

Es importante el análisis de la extensión física, el agrupamiento barrial (parroquial) y la cercanía de servicios para los pobladores, con criterios de continuidad, comodidad, accesibilidad y seguridad, para reforzar el concepto de distancia cercana y accesibilidad a los servicios y centralidades constituidas. La centralidad en estudio es un punto de confluencia donde se aglutinan las actividades comerciales, residenciales, culturales, de bienestar social, educativas, entre otras. Dicha centralidad debe estar enlazada a la idea de jerarquía, ubicación, representatividad histórica, y estar empoderada como un espacio de reunión (GAD Guayaquil, 2021).

En cuanto al análisis de los componentes e indicadores para la evaluación de la sostenibilidad, se seleccionaron aquellos que permiten realizar un diagnóstico del área de estudio, así como cada uno de sus componentes (Tabla 2). Se presentan estos a continuación:

**Forma urbana:** Los valores de sostenibilidad de este componente son bajos, a excepción de la compacidad promedio, lo que podría explicarse por la presencia de numerosas edificaciones en altura; no obstante, este aspecto no es uniforme en todo el sector analizado, ya que hacia el sur de ambas parroquias (sector comercial y

bancario) y hacia el extremo este de la parroquia Carbo (frente al malecón del río), la compacidad es elevada. La compacidad es la relación entre el volumen de las edificaciones presentes en una manzana dividido para la superficie de la manzana donde se implanta. Un valor de referencia para este indicador urbano es de 5, como resultado recomendado de dicha relación. En los análisis realizados en las parroquias Carbo y Roca, se determina que en la primera se cuenta con la compacidad promedio de 10,54 y en la segunda 7,06. La compacidad promedio de ambos polígonos de estudio a la vez llega a 8,99 (Delgado, 2021).

En relación con la altura de los edificios, de un total de 773 edificaciones, la altura predominante en la parroquia Pedro Carbo es de 3 pisos y la edificación más alta llega a los 35 pisos. De un total de 902 edificaciones, la altura predominante en la parroquia Roca es de 2 pisos y la edificación más alta llega a los 34 pisos. Considerando ambas parroquias juntas, los edificios de 2 y 3 son los predominantes. Tal situación explica la densidad baja y muy baja de la zona central, correspondiente a valores entre 10-199 hab./ha, con tendencia a la disminución de acuerdo con los 2 últimos censos. En el caso de construcciones nuevas, la municipalidad local plantea actualmente la compensación del coeficiente de ocupación del suelo por su altura, en edificios que dejen sin edificar parte del solar para fines públicos, en forma de plaza o jardines, como un incentivo al desarrollo urbanístico (GAD Guayaquil, 2021). En la siguiente figura se muestra la forma de los edificios, límites de calles principales y la tipología de vivienda (Figura 4).

Usos del Suelo	Usos de suelo por parroquias					
	Parroquia urbana Pedro Carbo			Parroquia urbana Roca		
	m2	%	No. Lotes	m2	%	No. Lotes
residencial	58884,81	9,02	222	98491,55	23,18	414
comercial	150542,13	23,07	306	107224,04	25,24	365
industrial	2077,19	0,32	7	3055,19	0,72	8
mixto	32770,7	5,02	99	7641,56	1,8	31
educación	55888,73	8,56	12	1286,68	0,3	5
religioso	3065,24	0,47	2	4233,70	1	2
gubernamental	6089,74	0,93	5	5979,59	1,41	4
vacío	7483,47	1,15	15	6195,79	1,46	25
salud	6599,98	1,01	6	1485,85	0,35	2
recreacional	75734,95	11,61	2	7398,51	1,74	2
estacionamiento	44010,52	6,74	75	17004,09	4	44
áreas verdes	0	0	0	1124,44	0,26	1
aceras	50578,58	7,75	0	38520,89	9,07	0
vías	158807,39	24,34	0	125232,10	29,48	0
totales	652533,43	100	751	424873,98	100	903

**Tabla 3:** Usos de suelo por parroquias

**Fuente:** Autores (2022)

**Diversidad:** Las parroquias urbanas Pedro Carbo y Roca disponen de variados tipos de usos de suelo y de equipamientos comunales básicos, con una cobertura de estos últimos que va desde los 300 hasta una distancia máxima de 500 metros, incluyendo áreas verdes y recreativas. Los usos de suelo más importantes son: el comercial, con 25,24% y 23,07% para las parroquias Roca y Carbo, respectivamente, seguido del uso residencial de 23,18% en Roca, y el uso recreativo de 11,61% en la parroquia Carbo. Del estudio del uso de suelo en los sectores analizados, se establece que en el área de la parroquia Carbo predominan el uso comercial, recreacional y residencial (Tabla 3).

En cambio, en la parroquia Roca predominan el uso comercial y el residencial. Por lo general, en edificaciones de 2 o más plantas, se destina la planta baja para comercio y las plantas altas para oficinas y viviendas, en ese orden. Teniendo en cuenta la descripción antes indicada, podemos afirmar que en ambas parroquias hay una mixtificación de los usos comerciales y residenciales, con ciertos sectores fuertemente zonificados como residenciales con poca actividad económica y otros fuertemente comerciales desplazando al uso residencial (GAD Guayaquil, 2021).

En ambas parroquias encontramos equipamientos de salud (5), locales educativos (10), culturales (3), recreativos (7), de administración pública (7), seguridad y defensa (5), culto (7), asistencia social (3), comunicaciones (2), transporte (5) y energía (1), entre los más importantes. Entre los usos comerciales y servicios se destacan: mercados, distribuidoras farmacéuticas, hoteles y hostales, centros comerciales, restaurantes y cafeterías y comercio minorista diverso. Entre los servicios comerciales destacan: bancos y seguros, servicios de diversión y turismo, servicios de

reparaciones, entre otros. La mezcla de las vías, edificios, solares, áreas verdes y espacios mencionados, se denomina forma urbana, la misma que se consolida en función de razonamientos que varían a lo largo del tiempo (Panerai et al., como se citó en Prieto et al., 2017). Los equipamientos educativos constituyen el cuarto uso más importante de la parroquia Carbo, no siendo tan destacadas estas actividades en la parroquia Roca.

Ambas parroquias cuentan con un nivel medio-alto de conexiones a equipamientos urbanos. Sin embargo, la calidad y confort de las vías a esos equipamientos comunales presentan algunas particularidades. En las noches, la vialidad se encuentra desolada, el área de circulación peatonal no está nivelada ni es continua, así como el acceso para personas con movilidad reducida es limitado, a excepción de determinadas vías que fueron sujetas algún nivel de regeneración urbana.

Las áreas verdes y recreativas en la parroquia Carbo corresponden al malecón frente al río Guayas (Malecón 2000) y a la escasa arboleda y vegetación en las aceras o calles, con un 12% del área parroquial. En Roca, las áreas verdes corresponden a tres parques, con un 2% del área total de la parroquia. Sin embargo, se ven beneficiados por los espacios verdes y recreativos cercanos ubicados en el límite del sector. Aquí es importante recordar que una ciudad es sustentable, cuando su modelo de desarrollo es verde, compacto, variado y justo (Cabrera et al., 2015). Una distribución homogénea y suficiente de áreas verdes en el espacio urbano, es el reflejo de una adecuada combinación de usos del suelo (García, 2016).

Con porcentajes de 1,74 y 1,72 para las parroquias Carbo y Roca, respectivamente, el indicador de suelo permeable también es muy bajo, lo cual impone la necesidad de



**Figura 5:** Mapa de Usos de suelo de parroquias Pedro Carbo y Roca  
**Fuente:** Santander basado en Proyecto de Investigación FCI (2021)

incrementar este indicador para disminuir los efectos de la isla de calor urbana y el riesgo de inundación (Figura 5).

**Movilidad:** En cuanto a la cercanía a los sistemas de transporte público, existe un nivel alto de este indicador para ambas parroquias, con un radio de proximidad de 300 metros a las paradas de autobuses BRT (Bus Rapid Transit), principal sistema de transporte de la ciudad, y a 500 metros a una estación del sistema de transporte aerosuspendido. Sin embargo, se sigue presentando congestión vehicular en las vías que constituyen bordes de las 2 parroquias analizadas.

Las parroquias Carbo y Roca disponen de 7 y 6 vías secundarias tipo colectoras (V3), respectivamente, para el desplazamiento vehicular entre sectores de la ciudad y una red de vías secundarias tipo locales (V4), para el tráfico vecinal y barrial. Ambas parroquias cuentan con la cobertura del sistema troncalizado de transporte urbano masivo de

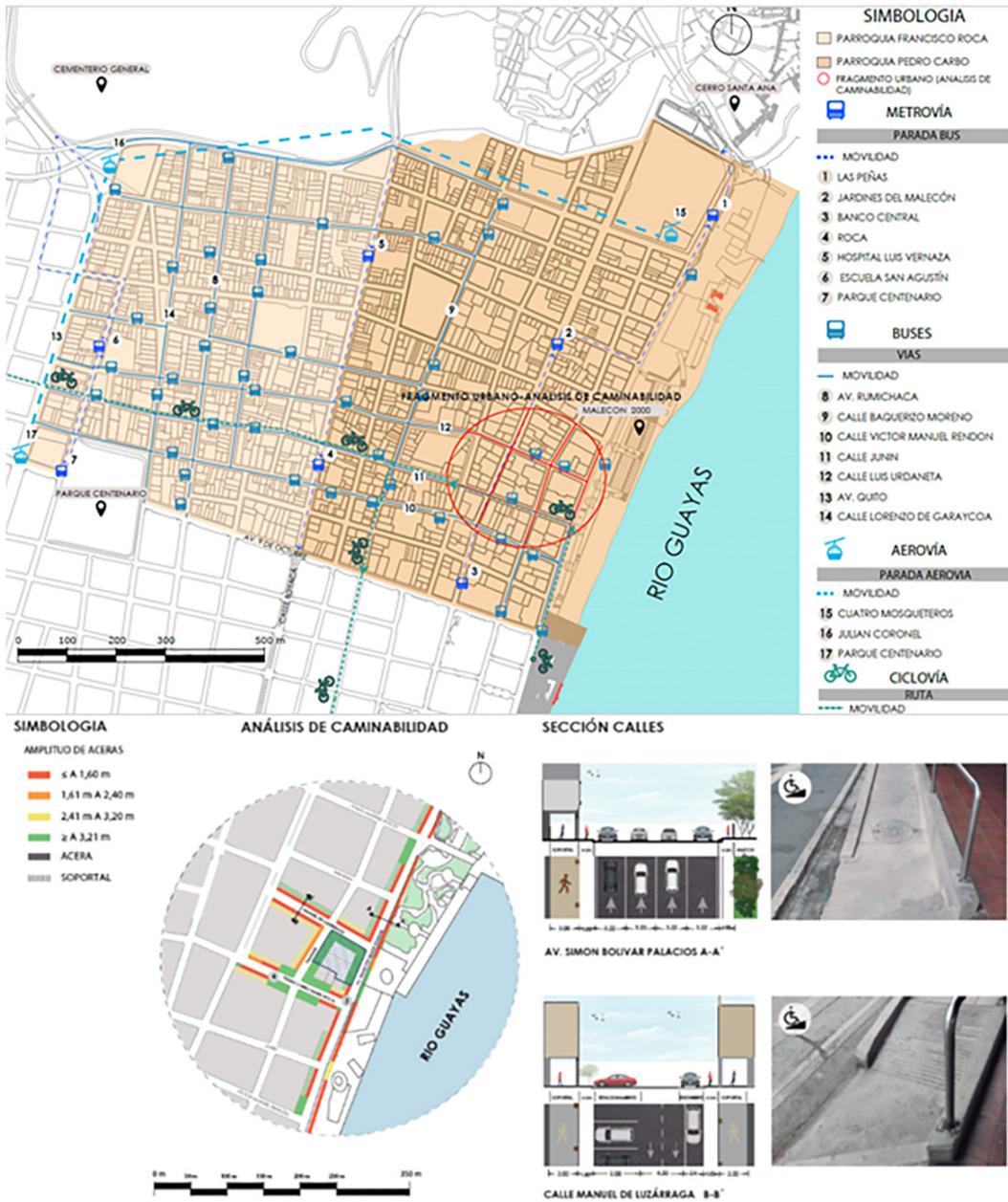
pasajeros y de un sistema inter-cantonal de transporte aerosuspendido, con sus respectivas estaciones de embarque.

En la tabla siguiente se detallan las áreas y porcentajes de vías peatonales y vehiculares del área de estudio, para su respectiva comparación con el área y porcentaje total de cada parroquia. En los resultados se observa el predominio de vías vehiculares sobre las peatonales en ambas parroquias (Tabla 4).

Las ciclo-rutas están presentes de manera discontinua en tramos de 1.330 m y de 435 m, en la parroquia Pedro Carbo. La distribución de la vialidad peatonal respecto a la vehicular es baja para ambas parroquias, lo que refleja la importancia de incrementar el área dedicada al peatón para crear espacios públicos que contribuyan más a la integración social. La accesibilidad universal también es baja, con menos del 30% de continuidad, con rampas limitadas exclusivamente a calles sujetas a regeneración

Áreas de circulación peatonal y vehicular en el área de estudio								
Sectores	Área de solares (Ha)	%	Área de aceras peatonales (Ha)	%	Calzadas vehiculares (Ha)	%	Área total (Ha)	%
Pedro Carbo	44,31	67,91	5,06	7,75	15,88	24,34	65,25	100,00
Roca	26,12	61,47	3,85	9,06	12,52	29,47	42,49	100,00
Sub-Total	70,43	65,37	8,91	8,27	28,40	26,36	107,74	100,00

**Tabla 4:** Áreas de circulación peatonal y vehicular en el área de estudio  
**Fuente:** Autores (2022)



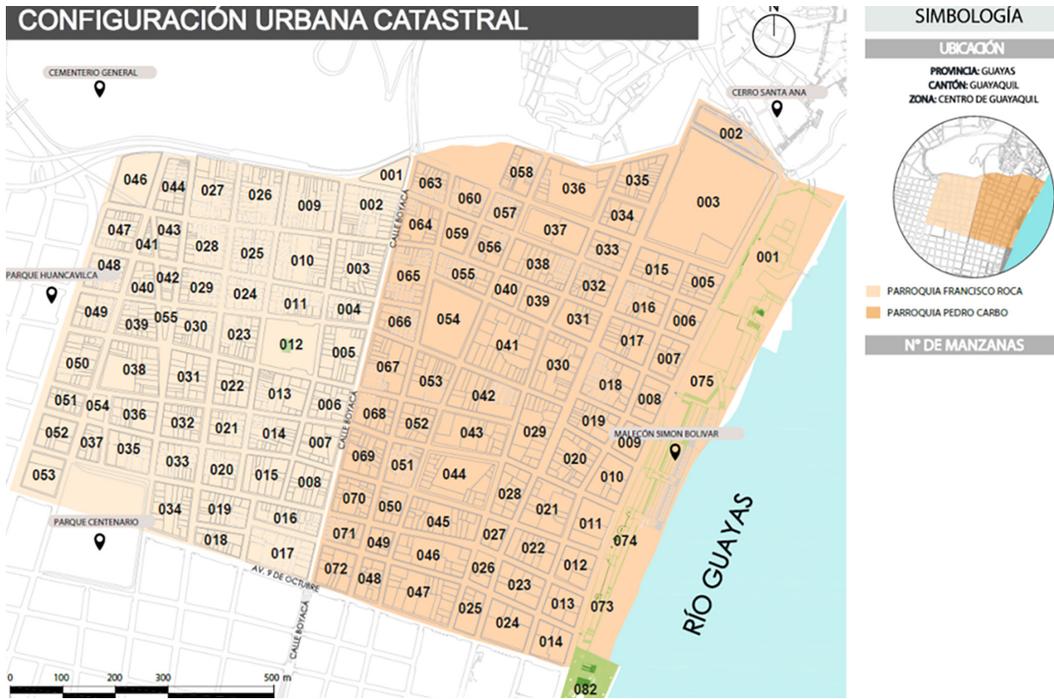
**Figura 6:** (a) Mapa de movilidad, (b) Análisis muestral de caminabilidad de las parroquias Pedro Carbo y Roca, límites de calles principales y tipos de vivienda

**Fuente:** Santander basado en Proyecto de Investigación FCI (2021)

urbana (Figura 6 a). Adicionalmente, como parte del estudio de variables correspondientes a movilidad, se realizó un análisis muestral de caminabilidad en la parroquia Carbo, en un radio de 250 metros, localizado en la zona comercial-bancario. Este análisis incluyó criterios de confort, accesibilidad universal, continuidad y seguridad. En el área de estudio, el ancho de aceras corresponde en un 70% a <1,60 m, con obstáculos tales como postes de luz, señalización, que obliga a los peatones a utilizar los soportales. Solo un 18% corresponde a aceras mayores a 3,20 m, 9% a aceras entre 1,60 a 2,40 m, y 3% a aceras entre 2,41-3,20 m (Figura 6 b).

La accesibilidad universal es interrumpida por rampas de entradas de garajes y señalizaciones. Adicionalmente la superficie de rampas y localización de estas no presenta las condiciones adecuadas. De esta forma, algunas de estas rampas finalizan en un canal que se forma por el desnivel entre el nivel de la calle y la acera. Además, en el área analizada, el 45% de rampas presenta mas de un 8 % de inclinación, lo que dificulta la utilización de estas de manera independiente por los usuarios en sillas de ruedas.

**Calidad Ambiental:** Este indicador se considera satisfactorio y la contaminación atmosférica representa un riesgo



**Figura 7:** Mapa de configuración catastral de parroquias Pedro Carbo y Roca, límites de calles principales y tipos de vivienda

**Fuente:** Santander basado en Proyecto de Investigación FCI (2021)

escaso o nulo. Siguiendo el Índice de Calidad del Aire, la concentración en 24 horas de PM<sub>2,5</sub> (material particulado menor a 2.5 micrones) es aceptable, siendo inferior a 15 ug/m<sup>3</sup>, en el centro durante la estación lluviosa e inferior a 20 ug/m<sup>3</sup>, en el centro en estación seca, sin exceder en ningún caso las 50 ug/m<sup>3</sup> al año (Delgado y Torres, 2022). Con respecto al confort acústico, en el centro de la ciudad, los niveles de decibeles pueden alcanzar 70-80 DB (El Universo, 2022). Esta medida, en otros casos, corresponde a 60-70 DB (Calero, 2017). En relación con el confort térmico, el fenómeno de la isla de calor afecta al centro a nivel del

espacio público, pudiendo ser mitigado por los soportales de las edificaciones (Palacios et al., 2017). No obstante, es necesario aumentar las áreas verdes y la permeabilidad del suelo para reducir la temperatura y el riesgo de inundaciones (Delgado y Torres, 2022).

**3.1. Densificación del uso residencial: Propuestas de densificación**

**Escenario 1:** Para este ejercicio se consideran dos manzanas de la parroquia Carbo, donde se aplican los indicadores de ocupación y utilización del suelo y densidad correspondientes a la Zona de Promoción Inmediata Uno, del PDOT del Cantón Guayaquil 2020-2032, en el centro de la ciudad de Guayaquil. El primer caso corresponde a los solares 1 y 2 de la manzana 10, los cuales suman un total de 3.749,44 m<sup>2</sup>, y el solar 3 de la manzana 11, con un área de 2.345,14 m<sup>2</sup>. Estos solares son utilizados actualmente como estacionamientos vehiculares privados y se encuentran ubicados frente al malecón de la ciudad y al río Guayas en la Zona de Promoción Inmediata Uno (ZPI-1) (Figura 7).

La normativa de construcción establecida por la municipalidad para el sector establece lo siguiente: edificación continua y con soportal. Densidad 2500 habitantes por hectárea. Porcentaje de Ocupación del Suelo (COS) del 80% y porcentaje de Utilización del Suelo (CUS) del 1200%. Retiro posterior de 2,00 m y soportales con 3,00 m de ancho.

Propuestas de regulación de la altura de la edificación en base al Coeficiente de Utilización del Suelo.		
		<p><b>Alternativa 1 en los solares 1 y 2 de la manzana 10. Propuesta en un solo bloque.</b></p> <p>Resultados obtenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área del solar: 3.749,44 m<sup>2</sup></li> <li>Área de implantación: 2.988,92 m<sup>2</sup></li> <li>Área de construcción: 44.993,28 m<sup>2</sup></li> <li>Número de pisos: 13</li> <li>Habitabilidad: 937 personas</li> <li>Unidades de vivienda: 187</li> </ul>
		<p><b>Alternativa 2 en los solares 1 y 2 de la manzana 10. Propuesta en un solo bloque.</b></p> <p>Resultados obtenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área del solar: 3.749,44 m<sup>2</sup></li> <li>Área de implantación: 2.988,92 m<sup>2</sup></li> <li>Área de construcción: 44.639,98 m<sup>2</sup></li> <li>No. pisos: 23 pisos torre 1 y 22 pisos torre 2</li> <li>Habitabilidad: 937 personas</li> <li>Unidades de vivienda: 187</li> </ul>
		<p><b>Propuesta en el solar 03 de la manzana 11</b></p> <p>Resultados obtenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Área del solar: 2.345,14 m<sup>2</sup></li> <li>Área de implantación: 1.813,82 m<sup>2</sup></li> <li>Área de construcción: 28.141,68 m<sup>2</sup></li> <li>Número de pisos: 14</li> <li>Habitabilidad: 586 personas</li> <li>Unidades de vivienda: 117</li> </ul>

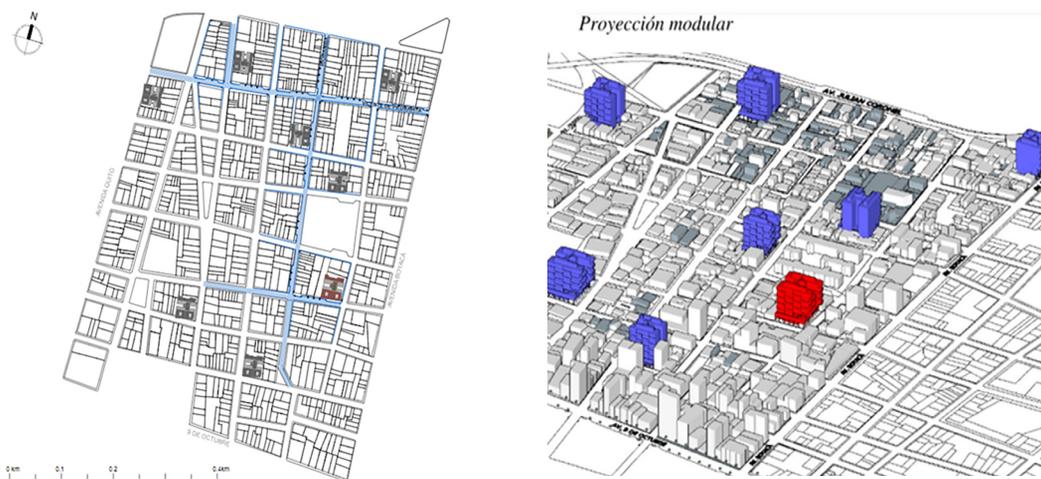
**Figura 8:** Propuesta de regulación de la altura de la edificación al Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)

**Fuente:** Autores (2022)

Densificación de solares vacíos en las parroquias urbanas Carbo y Roca									
Parroquia Urbana	Sub-zona de Edificación Parroquia Pedro Carbo		Total de solares	Solar vacío	Garajes	Área de solares	Densidad neta	Habitantes	Unidades de vivienda
Pedro Carbo	Zona de Promoción Inmediata Uno	ZPI-1	23	6	17	15422,21	2500	3856	771
	Zona de Promoción Inmediata Dos	ZPI-2	61	8	53	27736,92	2000	5547	1109
	Zona Central Cuatro	ZC-4	4	0	4	2122,79	1400	297	59
	Totales		88	14	74	45281,92		9700	1939
Roca	Zona de Promoción Inmediata Uno	ZPI-1	6	3	3	1883,06	2500	471	94
	Zona de Promoción Inmediata Dos	ZPI-2	33	14	19	11215,93	2000	2243	449
	Zona Central 1	ZC-1	1	0	1	1339,18	1800	241	48
	Zona Central 2	ZC-2	10	3	7	1956,97	1000	196	39
	Zona Central 3	ZC-3	14	4	10	4250,82	1600	680	136
	Corredor Comercial Cuatro	CC-4	2	0	2	589,26	1500	88	18
	Totales		66	24	42	21235,22		3919	784

**Tabla 5:** Densificación de solares vacíos de la parroquia urbana Pedro Carbo

**Fuente:** PDOT-PUGS (2021) y elaboración propia (2022)



**Figura 9:** Propuestas de ubicación de edificios tipo en ocho posibles ubicaciones de la parroquia Roca enlazados por vías sujetas a un tratamiento de regeneración de aceras

**Fuente:** Aguilar y Avilés (2022)

Multiplicamos el área de cada solar por el 1200% del CUS, para determinar el área total de construcción de cada una de las edificaciones. Luego repartimos el área de construcción obtenida entre los diferentes niveles de piso a constituirse, pero sin rebasar el área establecida por la norma indicada. Para la planta baja consideramos el 80% del área de solar, destinando los 20% restantes al soportal de los edificios (área no ocupada) (Figura 8).

**Escenario 2:** Se realiza la localización de los solares a considerar a través del catastro municipal, planos digitalizados, imágenes satelitales y a través de la constatación física de los mismos en sitio. Se determina si son solares vacíos o destinados a estacionamientos. Luego de esto se procede a clasificar y a determinar

de manera individual y total la superficie de los solares seleccionados, tomando en consideración las sub-zonas de edificación del PUGS del cantón Guayaquil, en el área correspondiente a las parroquias urbanas Pedro Carbo y Roca.

De la normativa incluida en las indicadas sub-zonas de edificación, tomamos en consideración la densidad neta máxima para cada una de las sub-zonas utilizadas (que admiten uso residencial), en función a la ubicación de las manzanas donde se implantan los solares seleccionados. En la parroquia urbana Carbo hay un total de 72 manzanas, de las cuales en 41 manzanas encontramos solares vacíos y de estacionamiento. En esta parroquia hay 14 solares vacíos (sin función)

Propuesta de densificación de la parroquia Roca a través de ocho edificios de departamentos						
Sub-zona de edificación	Densidad hab./ha	Habitantes por edificio	Viviendas por edificio	Edificios por sub-zona	Habitantes por sub-zona	Viviendas por sub-zona
Zona de promoción inmediata Dos (ZPI-2)	2000	338	68	4	1352	272
Zona Central Dos (ZC-2)	1000	169	34	1	169	34
Zona Central tres (ZC-3)	1600	271	54	2	542	108
Corredor comercial cuatro (C-4)	1500	253	51	1	253	51
Totales	---	1031	207	8	2316	465

**Tabla 6:** Propuesta de densificación de la parroquia Roca a través de ocho edificios de departamentos

**Fuente:** Autores (2022)

y 74 solares de estacionamiento, lo que totalizan 88 predios. En la parroquia urbana Roca hay un total de 55 manzanas, de las cuales en 32 manzanas encontramos solares vacíos y de estacionamiento. En esta parroquia hay 24 solares vacíos (sin función) y 42 solares de estacionamiento, lo que totalizan 66 predios.

En la tabla 5 se muestra el resultado del análisis de datos obtenido en cada una de las parroquias sujetas al presente estudio:

Con la densificación de los solares vacíos y estacionamientos en la parroquia urbana Pedro Carbo, se obtendría un incremento de 9700 habitantes, lo que correspondería a 1939 unidades de vivienda, de uso residencial. En la parroquia urbana Roca, se obtendría un incremento de 3919 habitantes, lo que correspondería a 784 unidades de vivienda, de uso residencial.

**Escenario 3:** La siguiente propuesta consiste en la réplica de una edificación comercial y de viviendas cuyo diseño se repite en 8 localizaciones diferentes de la parroquia urbana Roca (Figura 9).

Las localizaciones corresponden a la presencia de varios solares vacíos, de aparcamiento o de edificios en mal estado, colindantes entre sí, previamente identificados, y sujetos a un proceso de unificación. Las edificaciones se encuentran relacionadas entre sí a través de la regeneración urbana de las aceras que los conectan, incorporando corredores verdes en dichas trayectorias.

Cada lote consolidado guarda características similares entre sí, manteniendo la idea de que el concepto se adapta a cada lote, conservando sus componentes de distribución. Debido a su particular diseño, el edificio no solo crea un dinamismo formal, sino que permite una mejor ventilación interior (Aguilar y Avilés, 2022).

Cada uno de los edificios indicados se implanta sobre un predio de 1.688 m<sup>2</sup>, los mismos que se encuentran afectados por una determinada normativa de construcción, según su ubicación dentro de cada una de las sub-zonas de edificación de la parroquia Roca. En la siguiente tabla se determina la densidad aplicable de acuerdo a la sub-zona de edificación de implantación y el número parcial y total de habitantes y viviendas propuestas, en función de los ocho edificios propuestos (Tabla 6).

## 4. Discusión

En la ponencia denominada, *A morphological analysis for the inclusion of social housing projects in the centre of Guayaquil, a restriction or an opportunity?*, se determinan algunas coincidencias con lo mencionado por esta investigación, así como aspectos complementarios a la misma. El citado estudio describe los desafíos de la planificación del centro de Guayaquil en los ámbitos sociales y de sostenibilidad, resaltando el potencial de incluir más densidad en el centro de la ciudad (Delgado y Torres, 2022).

En el PDOT-PUGS del cantón Guayaquil se establecen varias medidas para mejorar los indicadores de sostenibilidad mencionados, tales como: promover la sostenibilidad como objetivo estratégico de protección ambiental; disponer de herramientas técnico-legales para contar con planes de arbolado urbano y espacios públicos verdes; impulsar la movilidad sostenible a través del uso de transportes alternativos, entre otros (GAD Guayaquil, 2021). Sin embargo, no se promueve el desarrollo de viviendas en el centro de la ciudad, ni la planificación de determinados sectores con los criterios, por ejemplo, de la unidad vecinal (Perry, 2007) con la dotación de equipamientos necesarios, promoviendo el fortalecimiento del vecindario a través del cambio y mixtificación de usos del suelo, el crecimiento adecuado de la población y el mejoramiento de sectores en abandono.

Según Serra Riera, en su tesis doctoral *Geometría y proyecto del suelo en los orígenes de la Barcelona moderna: la villa de Gracia*, la eficacia del proceso urbanizador se debe a la aptitud para hacer de los solares el centro de gravedad, en donde las casas se construyen en uno, uno y medio y dos módulos, equivalentes a la proporción de sus anchos de fachada, con transformaciones a partir de aquel juego de tamaños (Serra, 1992). En el caso de Guayaquil, no encontramos una tipología de módulos de solares en las manzanas, como en la villa de Gracia. Los solares responden a distintos tamaños y formas producto de la división o unificación histórica de los predios, lo cual no ha permitido a los planificadores el establecer una determinada normativa de diseño de las edificaciones.

La importancia de los espacios abiertos recreativos, insuficientes en la trama urbana estudiada, la podemos encontrar también en el caso de villa de Gracia, en donde

las plazas nacen con el mismo orden constructivo de la villa, solidaria con el tejido urbano que les rodea, mostrando cierto valor de identidad y coherencia con el modelo de crecimiento. La falta de una plaza central general beneficia el sector con una pluricentralidad dispersa (Serra, 1992). Los parques de San Agustín, Centenario y de la Madre (parroquia Roca), y el parque Pedro Carbo, disponen también de una pluricentralidad dispersa y generan valor de identidad. Sin embargo, sus tamaños son muy pequeños dentro del tejido urbano que los rodea, teniendo una finalidad simbólica, más que recreativa.

De los resultados obtenidos en los escenarios 1, 2 y 3, consideramos importante el mantener siempre la altura del edificio y su habitabilidad por debajo de lo establecido en las normas de construcción, a través de edificaciones a media altura de lo permisible; es decir, la promoción de una densidad media, en consideración a que la intensificación de la edificabilidad de los lotes no puede ser manejada como un elemento aislado, sino como parte de un todo, en donde están estrechamente relacionadas las manzanas, los solares, la trama vial, los equipamientos y los servicios de infraestructura, los cuales podrían verse afectados con un incremento desmedido de la densidad residencial del sector.

## 5. Recomendaciones

Todos los estudios de la presente investigación constituyen elementos de referencia para los procesos de comparación de resultados con otros estudios similares que se realicen en otros sectores de la ciudad de Guayaquil, y así poder contar con estudios de sostenibilidad más amplios en cuanto a su discusión y alcance. Se propone entonces este estudio como una contribución para el desarrollo de modelos a seguir para mejorar los procesos de investigación en el área de la sostenibilidad de la forma urbana.

## 6. Agradecimiento

Nuestro agradecimiento a los Arquitectos: Manuel Aguilar Aguilar y Adriana Avilés Dávila, y a la estudiante Paula Morán Icaza, por su contribución al presente estudio.

### Cómo citar este artículo/How to cite this article:

Torres-Espinoza, J. y Delgado-Bohórquez, A. (2023). Evaluación de sostenibilidad y propuestas de densificación en el centro de la ciudad de Guayaquil. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 12(24), 92-108. <https://doi.org/10.18537/est.v012.n024.a08>

## 7. Referencias bibliográficas

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona [AEUB]. (2008, febrero). *Plan Especial De Indicadores De Sostenibilidad Ambiental De La Actividad Urbanística De Sevilla*. Servicio Observatorio de Sostenibilidad Urbanística. <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0681581.pdf>
- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona [AEUB]. (2022). *Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*. Red de redes de Desarrollo Local Sostenible AL21. <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0722854.pdf>
- Aguilar, M. y Avilés, A. (2022). *Estudio para la reactivación de la parroquia urbana Roca a través de una propuesta de proyecto habitacional y comercial, Guayaquil 2021* [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64407>
- Alarcón, J. (2020). La Ciudad Compacta y la Ciudad Dispersa: un Enfoque desde las Perspectivas de Sostenibilidad y Convivencia. *Revista San Gregorio*, (39), 1-14. <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v1i39.871>
- Álvarez, G. (2017). Morfología y estructura urbana en las ciudades medias mexicanas. *Revista Región y Sociedad*, 29(68), 153-191. <https://doi.org/10.22198/rys.2017.68.a872>
- Banco Mundial-BM (2021). *Diagnóstico de la Vivienda en Ecuador y Lineamientos para la Política de Vivienda Sostenible del Ecuador a 2036*. Banco Mundial.
- Barton, H., Melia, S. y Parkhurst, G. (2011). The Paradox of Intensification. *Journal of Transport Policy*, 1(18), 46-52.
- Calero, L., Calero, M., y Andrade M. (2017). Indicador Ambiental-acústico en la Calidad de la Vida Urbana de Guayaquil. *Yachana*, 6(3), 93-100.
- Delgado, A. (2019). *Guayaquil por Siempre. Pasado, Presente y Futuro*. Editorial Universidad Espíritu Santo.
- Delgado, A. (2021). *Evaluación de la forma urbana y su influencia en la sostenibilidad y el bienestar social residencial*. Informe inicial de Proyecto FCI-Fondos Concursables de Investigación. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Guayaquil.
- Delgado, A. y Torres, J. (6-11 de septiembre de 2022). *A morphological analysis for the inclusion of social housing projects in the center of Guayaquil, a restriction or an opportunity?* [Conferencia] ISUF 2022 - The 29th Conference of the International Seminar on Urban Form - Urban Redevelopment and Revitalization. A Multidisciplinary Perspective, Lodz-Cracovia, Polonia. <https://isuf2022.org/abstracts/>
- Ding, X. H., Zhang, S. X., Zhong, W. Z. y Jiang, Y. (2012). A Novel Indicator for Assessing the Spatial Sustainability of Cities in Developing Countries- A Case Study of Xi'an City. *Advanced Materials Research*, 616-618, 1335-1342. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.616-618.1335L>
- Escobar, L. (2006). Indicadores Sintéticos de Calidad Ambiental. Un modelo General para Grandes Zonas Urbanas. *Revista Eure*, XXXII, (96), 73-98.
- García, M. E. (2016). Resultados de la evaluación de sostenibilidad de la estructura urbana del área metropolitana de Mendoza a la luz de una metodología específica. *Revista Ópera*, (19), 83-110. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18601/16578651.n19.06>
- García, R. y Seguel, L. (2019). Sostenibilidad Urbana: análisis a escala barrial de la ciudad de Temuco-Chile. *Arquitectura Revista*, 15(1), 103-116. <https://doi.org/10.4013/arq.2019.151.06>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Guayaquil (2021). *Ordenanza de actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2019-2023; y, del Plan de uso y gestión del suelo del cantón Guayaquil*. Gaceta oficial No. 37 de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil (10-Sep-2021). <https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/Documentos/Gacetitas/Periodo%202019-2023/Gaceta%2037.pdf>
- González, S. y Larralde, A. (2019). La forma urbana actual de las zonas metropolitanas en México: indicadores y dimensiones morfológicas. *Revista Estudios Demográficos Urbanos*, 34(1), 11-42. <https://doi.org/10.24201/edu.v34i1.1799>
- Guayaquil tendrá mapa de ruido en diciembre; médico sugiere quitar pitos a buses urbanos y prohibir venta de altoparlantes (5 de noviembre de 2022). *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2020/10/30/nota/8033047/zonas-guayaquil-contaminacion-acustica-ruido/>
- Hermida-Palacios, M., Cabrera, N., Orellana-Vintimilla, D., y Osorio-Guerrero, P. (2015). Evaluando la Sustentabilidad de la densificación urbana. Indicadores para el caso de Cuenca-Ecuador. *Bitácora Urbano Territorial*, 25(2), 21-34. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v2n25.49014>
- Hernández, A. (2009). Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana. *Revista Invi*, 65(24), 79-111. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582009000100003>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos Ecuador [INEC]. (2012). Censo de población y vivienda 2010. Infografía: Así es Guayaquil cifra a cifra. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2012/asi\\_esGuayaquil\\_cifra\\_a\\_cifra.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2012/asi_esGuayaquil_cifra_a_cifra.pdf)
- Kennedy, C., Stewart, J., Ibrahim, N., Facchini, A., (2014). Developing a multi-layered indicator set for Urban Metabolism Studies in Megacities. *Ecological Indicators*, 47, 7-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.07.039>
- Kropf, K. (2014) Ambiguity in the definition of built form. *Urban Morphology*, 18(1), 41-57.

- Lee, P. (1992). *Guayaquil: Lectura histórica de la ciudad* (1ra. ed.). Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG).
- López Bernal, O. (2008). *La sustentabilidad urbana: una aproximación a la gestión ambiental de la ciudad* (1ra. ed.). Programa Editorial Universidad del Valle.
- Molini, F. y Salgado, M. (2010). Superficie Artificial y Viviendas Unifamiliares en España, dentro del debate entre ciudad compacta y Dispersa. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (54), 125-147.
- Montejano, J. (2017). El principio de la densificación como argumento central de la sustentabilidad urbana: Una revisión crítica. En J.A. Montejano y C.A. Caudillo (Ed.), *Densidad, Diversidad y Policentrismo: ¿Planeando ciudades más sustentables?* (57- 83). Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo".
- Moreno, D., Figueroa, O, Gurdon, C., (2021). Desigualdades urbanas: costos y tiempos de viaje en el área Metropolitana de Santiago de Chile. *Revista Invi*, 36(102), 54-79. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582021000200054>
- Organización de Naciones Unidas-ONU-Hábitat (2012). *Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Rumbo hacia una nueva transición urbana*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. ONU-Habitat. [http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/newsletter12/887\\_spa.pdf](http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/newsletter12/887_spa.pdf)
- Organización Naciones Unidas-ONU-Hábitat (2020). *Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador, 2036*. Elaborada en el marco de la nueva Agenda Urbana. ONU-GIZ, Ministerio de Cooperación y Desarrollo Gobierno Federal de Alemania. Programa Ciudades Intermedias Sostenible.
- Palacios, C., González, V., Dick, S., Coello, M. (2017). La Forma Espacial de la Isla de Calor en Guayaquil. *Revista Investigatio*, (9), 92-106. <http://dx.doi.org/10.31095/investigatio.2017.9.6>
- Perry, C. (2013). The neighborhood unit, from regional plan of New York and its environs (1929). En M. Larice y E. Macdonald. (Ed.). *The urban design reader* (54-65). Routledge urban reader series.
- Prieto, P., Romero de Ávila, V., Moyano, A., Solís, E. y Coronado, J. (2017). Identificación, clasificación y análisis de las formas urbanas en ciudades medias: aplicación a las capitales provinciales de Castilla-La Mancha. *Revista Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 38(1), 87-112. <http://dx.doi.org/10.5209/AGUC.60470>
- Rueda, S. (2008). *Plan Especial de Indicadores de Sustentabilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*. Ayuntamiento de Sevilla.
- Serra, E. (1992). *Geometría y proyecto del suelo en los orígenes de la Barcelona moderna: La villa de Gracia* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña de Barcelona] UPCommons. Portal de acceso abierto al conocimiento de la UPC. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/94819>
- Thorpe, N., Hargreaves, A., Mitchell, G., Namdeo, A., Wright, S., Brake, J., y Nelson, J. (2009). *Spatial Development and the Sustainability of Urban Areas*. 14th Hong Kong Society for Transport Studies International Conference: Transportation and Geography, *Hong Kong, China*.
- Wong, C. (2015). A Framework for City Prosperity Index. Linking Indicators, Analysis and Policy. *Habitat International*, 45, 3-9.
- Zheng, L. y Wei, H. (2014). Research of the Evaluation of the Sustainable Development of and Urbanization. *Applied Mechanics and Materials*, 587-589, 161-165.