

# Proyecto y estudio de viabilidad de revitalización en el interior de áreas urbanas: Caso humedal Laguna del Carpintero y su entorno

.....

Project and feasibility study of revitalization  
within urban areas: Case of wetlands  
The Carpintero Lagoon and its surroundings

Miguel Ángel Bartorila

Con contribuciones de Mireya Rosas-Lusett, Miguel Ángel Sánchez, Eduardo  
Camacho-Oropeza, Judith Garcés-Carrillo, Reina Isabel Loredó-Cansino, Silvia  
Montalvo-Tello, Marisol Luitin-Luna, y Diego Pimentel

agosto  
2018



# Proyecto y estudio de viabilidad de revitalización en el interior de áreas urbanas: Caso humedal Laguna del Carpintero y su entorno

.....

Project and feasibility study of revitalization  
within urban areas: Case of wetlands  
The Carpintero Lagoon and its surroundings

Miguel Ángel Bartorila

Con contribuciones de Mireya Rosas-Lusett, Miguel Ángel Sánchez, Eduardo  
Camacho-Oropeza, Judith Garcés-Carrillo, Reina Isabel Loredó-Cansino, Silvia  
Montalvo-Tello, Marisol Luitin-Luna, y Diego Pimentel

agosto  
2018



Este trabajo es resultado del proyecto “Revitalización urbana, oportunidad para la redensificación. Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. Entorno de Laguna del Carpintero.” CONAVI-CONACYT 2013-1-205637  
“Proyecto apoyado por el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional”



Agradecemos el especial apoyo a la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

En la elaboración del proyecto y su difusión han contribuido con empeño los becarios David García Hernández, Omar Flores Hernández, Karla Sandoval Carrillo y Héctor Guevara Medina, y los estudiantes Eliud Correa Izquierdo, Jonathan S. Jiménez Quintero, Cesar Hernández, Félix Cruz Ortega y Joseph T. Vera Ramírez, Karen Lizeth González Raga y Kimberly Isabel Reyes Gloria.

El diseño gráfico y editorial del documento se elaboró con asesoría de Mtra. Jaqueline González Vélez y la estimada colaboración de las estudiantes Itzel Areli Mariscal, Katherine Amairani Arteaga Hernández.

---



# Contenido

---

## Parte 1

### Proyecto Urbano-arquitectónico de Revitalización

Hipótesis de proyecto: las estrategias de actuación	12
<b>1.1. Habitar en un entorno tropical: Nueva centralidad frente al cambio climático</b>	
Centralidad ampliada	
Tres respuesta al cambio climático	16
<b>1.2. Escenario socioeconómico para la extensión de la centralidad de Tampico</b>	
Globalización, economía, gobierno y sociedad, regreso al centro urbano	
Proyección, una visión de futuro	24
<b>1.3. Los indicadores como guía para la eficiencia urbana</b>	
Descripción de indicadores	
Síntesis, la aportación para el proyecto de sostenibilidad	32
<b>1.4 Plan Maestro de Revitalización Urbana</b>	
Propuesta general, accesibilidad y transporte	
Sistema de espacios abiertos y equipamientos públicos	
La integración de viviendas colectivas existentes y patrimonio edificado	
Reconfiguración de manzanas y nuevas edificaciones; hacia la ciudad porosa	
Parámetros urbanísticos para la revitalización urbana	
Los cuatro elementos de la transformación como síntesis	54
<b>1.5. Innovación tipológica vivienda vertical</b>	
Vivienda social vertical y la diversidad	
Edificios híbridos, la fórmula base para la vivienda	
Estrategias a seguir en los modelos verticales	80

<b>Parte 2</b>	
<b>Estudio de Viabilidad de Revitalización en el Interior de Áreas Urbanas</b>	<b>94</b>
<b>2.1 Proceso de reurbanización, cuestiones claves</b>	
Plusvalía desde proyecto sostenible	
Alineación de las políticas y programas gubernamentales a través de un proyecto	
Mantenimiento e integración del tejido social	
Acuerdo público-privado	
Financiamiento para la revitalización urbana en la ciudad interior	<b>98</b>
<b>2.2. Distribución y aprovechamiento de nuevas edificaciones</b>	
Cinco sectores de desarrollo: La redensificación y el vacío	
Aprovechamiento sostenible en la ciudad vertical: datos urbanísticos	<b>106</b>
<b>2.3. Viabilidad urbanística, instrumentos y herramientas</b>	
Instrumentos de desarrollo complementario: Plan maestro y planes parciales	
Herramientas disponibles desarrollar los planes parciales	
Las etapas de desarrollo	<b>114</b>
<b>2.4. Estudio de viabilidad económica Revitalización Urbana HLC</b>	
Descripción de los costos y beneficios del proyecto	
Estudio de viabilidad económica y valor residual del suelo	
La viabilidad económica de vivienda social vertical y demanda vigente	<b>122</b>
<b>Conclusión. Plusvalía y sostenibilidad</b>	
Beneficios ambientales y sociales	<b>130</b>
<b>Apéndice A   Cartografía Plan Maestro Revitalización Urbano</b>	<b>134</b>
<b>Apéndice B   Informe Técnico de los Ecurrimientos Medios Mensuales que se Presentan en las Micro Cuencas que Aportan Ecurrimientos a la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamaulipas</b>	<b>160</b>
<b>Apéndice C   Tablas auxiliares</b>	<b>186</b>





Parte

1

Proyecto Urbano Arquitectónico  
de Revitalización





# 1 Parte

## Proyecto Urbano Arquitectónico de Revitalización

### Hipótesis de proyecto: las estrategias de actuación

El esquema de transformación para convertir el sector en una centralidad ampliada del centro histórico de Tampico, se define a partir de tres argumentos que generan las estrategias para la revitalización urbana. En primer lugar, la promoción de la estabilidad urbana a través de la asociación vida y trabajo. En segundo lugar, la adaptación al contexto territorial a través de la transformación respetuosa: la convivencia con el agua, la biodiversidad y la identidad local. El tercer argumento, la aplicación del modelo de eficacia urbana a través del concepto de compacidad: más edificación y más espacios abiertos para el intercambio, buscando una forma equilibrada a la densidad.

La estrategia de estabilidad se enfoca a la creación de espacios para alojar diversidad de habitantes donde puedan convivir distintos estratos socioeconómicos, edades, niveles de educación y procedencia. La propuesta desarrolla una transformación a través del incremento de población, la creación de más fuentes de trabajo como área de centralidad urbana, para el escenario 2060. Así las actividades económicas superpuestas en el mismo sector al incremento poblacional pretende disminuir los desplazamientos y potenciar la relación de proximidad vida-trabajo. El desarrollo de un crecimiento vertical tanto para espacios productivos y de servicio, así como la combinación de los tipos de vivienda propugnan que la población de cualquier nivel socioeconómico tenga acceso al trabajo y a los

equipamientos públicos. Esta estrategia pretende el aumento de la cohesión social.

El humedal de la Laguna del Carpintero constituye un patrimonio natural imprescindible en la sociedad tampiqueña, que expone como cuerpo de agua su vulnerabilidad, y sus valores de biodiversidad. Por tanto, el rescate ecológico del humedal refuerza la identidad cultural y natural de la ciudad. La segunda estrategia, la adaptación al contexto territorial, promueve la convivencia urbana con la naturaleza apoyándose en los sustratos del agua, la biodiversidad y el patrimonio. El sistema hidrológico es el origen de la laguna y su cuenca, constituye el sistema primordial de funcionamiento del territorio y regula las áreas inundables en el espacio urbano. Además de la conservación de la biodiversidad, el humedal ofrece otros servicios ambientales. Así, el rescate del patrimonio natural y cultural, como la reconversión de equipamientos, crean un ambiente en el que las diferentes clases sociales se integren reforzando su identidad con el territorio respetando sus características fundamentales.

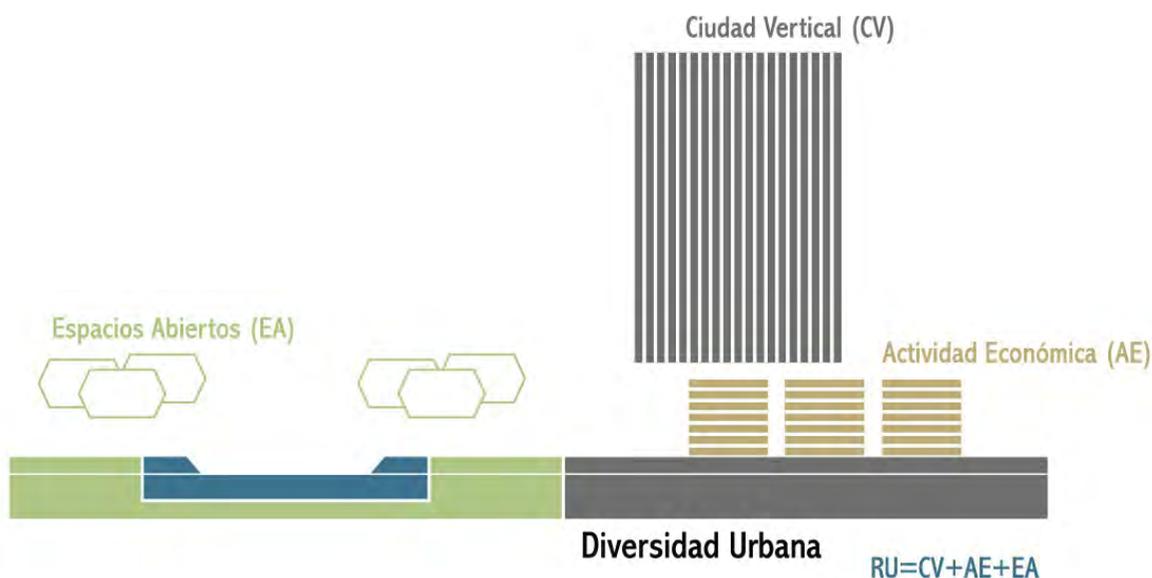
La tercera estrategia de aplicación de modelo de eficiencia, se visualiza en la propuesta síntesis de compacidad urbana. Es decir, el aumento de importantes volúmenes de construcción en las colonias del sector simultáneo al incremento de áreas verdes naturales y urbanas. La compacidad supera el concepto sobre la densidad, pues promociona un equilibrio entre más edificación

y más espacios abiertos para la convivencia y constituye el programa clave para la redistribución de usos y el aprovechamiento equilibrado del suelo. Tanto la aglomeración de actividades y los espacios de intercambio para la revitalización se desarrollan en los interiores arquitectónicos como en los exteriores públicos.

De esta manera, las tres estrategias responden a la hipótesis para Revitalización Urbana, desde una perspectiva ecológica. Se resume en un equilibrio entre conservación y desarrollo, a través de fórmula  $RU=CV+AE+EA$ . La Ciudad Vertical resume la estrategia sobre eficiencia urbana (compacidad), las Actividades Económicas condensan la estrategia de estabilidad (vida y trabajo), y los Espacios

Abiertos sintetizan la estrategia de adaptación al contexto territorial. Teniendo en cuenta las ventajas ambientales de la densificación de sectores urbanos y la participación de los habitantes, el plan maestro asimila el impacto económico y social, a través de la complementariedad entre actividad económica, diversidad urbana y natural. Igualmente, la morfología resultante a través de los parámetros utilizados, se desprende de la ciudad sostenible.

La descripción del Proyecto urbano arquitectónico de revitalización urbana se presenta en cinco apartados a saber, nueva centralidad frente al cambio climático, escenario socioeconómico, recomendaciones para la eficiencia, plan maestro urbano, e innovación tipológica de la vivienda.



1.1.1 / Diagrama Hipótesis de Revitalización Urbana. Fuente: Elaboración Propia

# 1.1 Habitar en un entorno tropical:

## Nueva centralidad frente al cambio climático

El encaje territorial es decir el contexto urbano-territorial donde se desarrolla el proyecto urbano-arquitectónico de Revitalización Urbana, articula la nueva centralidad y el aprovechamiento de recursos naturales del entorno tropical. La colindancia con el centro urbano tradicional promueve y facilita ampliar la centralidad histórica capitalizando las vías de conexiones metropolitanas y regionales. Asimismo, convergen en el área del proyecto preexistencias del paisaje de humedales costeros, muy útiles al momento de hacer frente al cambio climático.

El polígono se ubica al sur de los municipios de Tampico, y Ciudad Madero en los alrededores del humedal de la Laguna del Carpintero. La estructura vial que lo comunica con la zona metropolitana está integrada por el Blvd. Adolfo López Mateos, Blvd. Fidel Velázquez, Blvd. Emilio Portes Gil, Av. Rosalío Bustamante, calles 16 de Setiembre y José de Escandón. Otra importante conexión es el Puente Tampico, que comunica al poniente con la mancha urbana y al norte con el estado de Veracruz atravesando el río Pánuco.

Está integrado por las colonias Volantín del Pueblo, Barandillas, Anáhuac, Laguna del Carpintero, Frente Democrático, Obrera, Tamaulipas y un

sector de la zona centro. La distancia del polígono al río Pánuco es de 500 metros por el poniente, a través de las colonias Tamaulipas y Guadalupe Mainero y colinda con la Zona Centro en el sur. Las áreas abiertas más significativas del territorio de la ciudad son grandes cuerpos de agua con el desarrollo de humedales, es el caso del Sistema Lagunario del río Tamesí, de las Marismas y la Laguna del Carpintero entre otros. El entorno de la Laguna del Carpintero representó la primera área de crecimiento de Tampico, fuera del centro de la ciudad.

La Laguna del Carpintero es un cuerpo de agua salobre, forma parte del estuario del río Pánuco, en la confluencia con el Río Tamesí y el Golfo de México, presenta características estuarinas con influencia de mareas y cuña salina, lo cual le confiere una importancia ecológica mayor, al ser una zona de transición, con especies hidrófilas como el mangle, vegetación secundaria de selva baja caducifolia y pastizales inducidos artificialmente en las áreas ganadas al cuerpo de agua, que sustentan grupos faunísticos de vertebrados. El cuerpo lagunar se une al Pánuco a través del canal de La Cortadura su principal afluente, recibiendo, también, aportaciones por escurrimientos pluviales en épocas de lluvias.

1.1.2 / Contexto urbano actual y su conectividad vial.  
Fuente: elaboración propia



## Centralidad ampliada

Desde una perspectiva de la sostenibilidad, las nuevas centralidades pretenden reequilibrar el territorio y hacer más eficiente el funcionamiento desde el punto de vista energético, así como la ocupación del suelo. El incremento del volumen construido y la diversidad de usos planteados, así como la regeneración de los espacios abiertos, se consideraron como punto de partida para el rediseño y exploración de nuevas morfologías para las manzanas en la revitalización propuesta. Se considera Nuevas Centralidades a la transformación de sectores urbanos existentes potencializando la recuperación de los espacios abiertos y el incremento de población y actividades para así revitalizar la ciudad. Es un área donde convergen y se concentran intercambios sociales y económicos, hasta cierto punto lo que crea la ciudad. La aglomeración resultante de la reurbanización.

La hipótesis de renovación para la ciudad crea de una nueva centralidad urbana a partir de

espacios naturales con características peculiares, los humedales de la laguna del Carpintero. El planteamiento territorial asume que la presencia de agua y los relictos naturales constituyen los fundamentos contrarrestando el cambio climático. Pieranunzi (2017) afirma que las ciudades de todo el mundo enfrentan desafíos cada vez más difíciles para crear sistemas de transporte eficientes, reducir los efectos de las islas de calor urbanas y atender la creciente demanda de agua limpia y aire, espacio abierto y hábitat de vida silvestre. El contexto tropical costero presenta grandes cuerpos de agua, y el desarrollo de la biota. Apoyado en estudios preliminares, desde la escala territorial el proyecto de revitalización incorpora tres respuestas concretas al cambio climático: Reducción del riesgo de inundaciones a través de la convivencia con el paisaje del agua, el mejoramiento del confort urbano y conservación de la biodiversidad a través de la integración de la naturaleza y la disminución de la isla de calor urbana con la recuperación de cuerpos de agua.



1.1.3 / Fotografía del humedal y su entorno urbano.  
Fuente: Sadot Ocón Morales

## Tres respuestas al cambio climático

La superficie del cuerpo de agua de la Laguna del Carpintero se ha visto reducida a menos de la mitad de lo que originalmente cubría, en el plano histórico elaborado en 1865. Esto ha traído como consecuencias las inundaciones que se han dado a lo largo de los años. La convivencia con el paisaje del agua, el conocimiento del territorio y sus dinámicas hidrológicas plantean el eje sustentante del proyecto. La estrategia de coexistencia con la laguna y su microcuenca promueve la reconfiguración del sistema a través del incremento del cuerpo de agua de la laguna a cerca de las 100ha, la creación y rescate de cárcamos y canales existentes. Finalmente se propone una zonificación de áreas inundables que se asignen a espacios abiertos libres, y en un porcentaje menor, a construcciones especiales adaptables al agua<sup>1</sup>. Así, se consigue

el incremento de superficie permeable junto a la delimitación y control el área de vulnerabilidad.

La conservación e incremento de las comunidades vegetales de los humedales y la arborización de calles mejoran de manera directa la calidad de vida en las ciudades tropicales y disminuye el impacto del cambio climático. La integración con la naturaleza propone la creación de un Área Natural Protegida de 147 ha, el rescate y restauración de los manglares del humedal triplicando sus áreas y de otros ecosistemas tropicales que reconstruirán la continuidad e incrementarán la biodiversidad. La integración también incrementa superficie de áreas verde y el volumen de masa vegetal a través de la forestación urbana. Los lineamientos se enmarcan en la propuesta de Infraestructura Verde

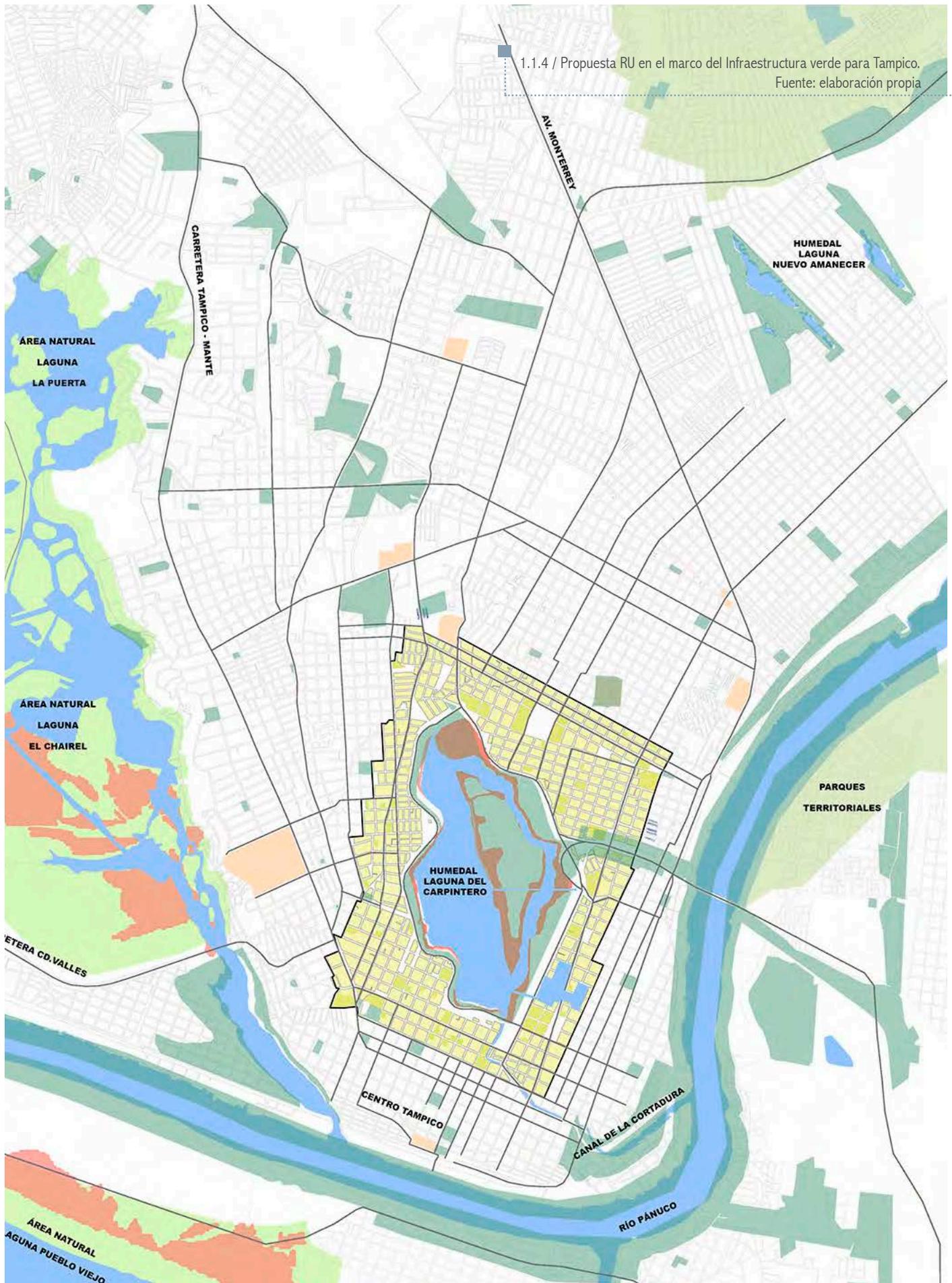
**Tabla 1.1 / Hábitat tropical: aportaciones disminución del cambio climático.**

Fuente: Elaboración propia a partir de Bartorila, 2017, Rosas-Lussett 2016 y 2017

	Escenario actual (2015)	Escenario 2060 Propuesta Revitalización Urbana	Respuestas al cambio climático
<b>Nueva centralidad</b>	Área marginada con infraestructura y equipamientos subutilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Polígono de extensión de la centralidad de Tampico.</li> <li>» Área con actividades económicas, espacios de convivencia y mayor población.</li> <li>» Reducción desplazamiento horizontales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Recuperación al interior de áreas urbanas</li> <li>» Reducción huella ecológica / Co<sup>2</sup></li> </ul>
<b>Convivencia con el agua</b>	Áreas inundables Reducción cuerpos de aguas naturales por relleno Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Recuperación y ampliación de cuerpo de agua de la laguna del Carpintero y nuevo vaso regulador suman unas 100ha</li> <li>» Más áreas libres de edificación para recreación</li> <li>» Tipología de edificios adaptables al agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Reducción de riesgo de inundación, y vulnerabilidad, mayor regulación</li> <li>» Mejoramiento confort urbano</li> </ul>
<b>Integración con la naturaleza</b>	Ecosistemas naturales en degradación y reducción. Peligros de pérdida de biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Regeneración de manglares</li> <li>» Creación Área Natural Protegida</li> <li>» Incremento de verde y forestación (80 ha bosque y 152 km calles arboladas)</li> <li>» Interrelación con infraestructura verde: Redes -conectores- y núcleos -ecosistemas naturales-y parques -nodos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Conservación biodiversidad,</li> <li>» Mejoramiento confort urbano</li> </ul>
<b>Disminución isla de calor</b>	Disconfort térmico. Las temperaturas mayores de 30°C impactan Tampico en el 98% de su superficie, Altamira en el 68% de su área, Madero se presentan en el 33% de su área y en Pueblo Viejo en el 12%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Disminución islas de calor con incremento más volumen de agua y más masa vegetal (manglares y forestación urbana) como reguladores</li> <li>» Incremento área permeable a un 21% de la superficie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Mejoramiento confort urbano.</li> <li>» Reducción huella ecológica / Co<sup>2</sup></li> </ul>

<sup>1</sup> Tipologías específicas que no sufran los daños de las inundaciones, como caso de palafitos.

1.1.4 / Propuesta RU en el marco del Infraestructura verde para Tampico.  
Fuente: elaboración propia



para la zona metropolitana de Tampico (Bartorila et al., 2018). Los espacios abiertos al interior del artefacto urbano, los parques, que se constituyen nuevos nodos urbanos como el humedal de la Laguna del Carpintero, junto a las conexiones propuestas configuran un potente sistema de infraestructura verde aportando un importante volumen forestal que mejora el confort urbano.

La presencia de cuerpos de agua, como ríos o lagunas, ayuda a reducir las islas de calor, dando valores similares a las zonas rurales. Las cualidades que proporcionan los espacios verdes son la refrigeración a través de la provisión de sombra y la evapotranspiración de la vegetación, mejoran la

porosidad de la superficie, aumentan la capacidad disponible para el almacenamiento de agua y la disponibilidad del agua para el enfriamiento evaporativo. La modificación climática del espacio urbano y su territorio se caracteriza por su contacto con abundantes cuerpos de agua y vegetación tropical generando diferencias de temperaturas de 3°C. Las máximas temperaturas registradas en la parte oeste en el municipio de Tampico tienen valor de 31°C, en contraste con la parte este en el municipio de Ciudad Madero con un registro de 28°C; para disminuir estos valores se presenta una propuesta de núcleos, nodos y conexiones formando un mosaico verde que se integran en la zona conurbada (Rosas-Lusett et al., 2016 y 2017).





## 1.2. Escenario socioeconómico para la extensión de la centralidad de Tampico

El agotamiento de la ciudad industrial asociada a una economía productiva con las consecuencias medioambientales del modelo de ciudad extensiva y segregada esta agotado. Se propone, desde una conciencia ambiental, un escenario socioeconómico para la prosperidad en la mezcla e integración social basado en la estabilidad en el crecimiento armónico de población y trabajo. Por tanto, se redefinen las actividades económicas, mas cerca de la producción del conocimiento y de una industria limpia, simultáneamente al desarrollo de los servicios, y asociación del comercio a nivel de calle. Por tanto, la extensión de la centralidad en el caso de Tampico prefigura un área de intercambio, origen de la ciudad, con un grado de aglomeración económica sustentable.

El escenario socioeconómico y la proyección hacia el año 2060, tiene como objetivo brindar una visión de futuro a partir del Proyecto de Revitalización del entorno a la Laguna del Carpintero. Un escenario socioeconómico determina la representación de las interacciones e influencia que el hombre ejerce sobre el medio geográfico, la economía y la sociedad a nivel global, regional o local como es este caso e implica históricamente diferentes configuraciones ya que cada sociedad crea su propio ambiente, pero que además está sujeta a un cúmulo de factores variables que ofrecen lecturas distintas, con posibilidades alentadoras y otras más previsoras.

Bien resumen Vittrup (ONU-HÁBITAT 2016:4) que *“el principal reto que enfrentan alcaldes, empresarios*

*y líderes urbanos interesados en sus ciudades, es el de asegurar un sostenido proceso de mejoramiento de los niveles de bienestar y prosperidad urbana; de atraer inversiones y riqueza, y particularmente de distribuir todos estos beneficios de manera equitativa en toda la población”*. El Reporte Nacional de Tendencias de la Prosperidad Urbana en México (ONU-Hábitat, 2016) muestra entre sus principales hallazgos:

- ▶ Las ciudades mexicanas no tienen economías particularmente dinámicas, lo que se refleja en un producto urbano per cápita relativamente bajo y son profundamente dependientes financieramente de las transferencias provenientes de la Federación y de los gobiernos estatales. Las ciudades mexicanas sufren de importantes asimetrías en ingreso y distribución de la riqueza, lo que se refleja en profundas diferencias en calidad de vida, acceso a espacios habitacionales adecuados y servicios públicos de calidad.
- ▶ Las ciudades mexicanas han seguido un patrón de crecimiento expansivo, insustentable y descontrolado, impactando de forma negativa las áreas naturales a su alrededor, incrementando sustancialmente el costo para proveer servicios públicos de calidad, y creando inequidades espaciales entre quienes pueden asentarse en zonas adecuadas, y quienes se ven obligados a establecerse en zonas irregulares, con servicios públicos de mala calidad o

inexistentes, y lejanos de los centros laborales, han visto pérdidas importantes en su calidad ambiental, con la correspondiente afectación de la salud de su población.

Distintas estrategias de desarrollo socioeconómico conducen a modelos diferentes de organización y apropiación del territorio. En este sentido puede asumirse que una combinación territorial dada impone condicionantes a las relaciones económicas y sociales de una comunidad que sobre ella puedan establecerse, de acuerdo con potenciales de orden ecológico, productivo y cultural. Como imaginar entonces un escenario para 2060 en la perspectiva de la ciudad postindustrial.

## Globalización, economía, gobierno y sociedad, regreso al centro urbano

Es a partir de la crisis económica revelada en 1994, cuando en México se suceden significativos cambios estructurales en la economía, la política y la sociedad. Las intromisiones del capital financiero transnacional en el mercado inmobiliario, la globalización económica y la política del neo-liberalismo implementadas por el gobierno mexicano, atrajo inversiones de otros países, potenciando el comercio internacional y el desarrollo tecnológico, surgiendo entonces importantes transformaciones en las formas urbanas ya establecidas, junto con otros efectos colaterales producto de la globalización, tales como la violencia y la inseguridad al imponerse un nuevo orden y estilo de vida globalizado (De Mattos, 2002). Este proceso de transformación morfológica está centrado básicamente en la relación que guardan los siguientes eventos: la deslocalización de empleos producto de la globalización (más empleos pero con menor salario) como un factor de influencia, así como la expansión urbana y el éxodo

de la población del centro urbano hacia la periferia. Ya desde el año de 1992, durante el sexenio del Lic. Carlos Salinas de Gortari, se da inicio a la pertinencia de expansión de las ciudades a partir de la reforma al artículo 27 Constitucional, en particular en su Reforma No. 15, respecto a la comercialización del suelo ejidal y comunal dando paralelamente cabida a la posibilidad de privatizar el mismo. Con esto se fomenta el crecimiento en expansión de las ciudades, pero con costos y consecuencias que hoy han provocado como reacción, repensar en el retorno al centro urbano de la ciudad donde existe mayor posibilidad de equipamiento y servicios, así como el acceso al empleo del que aún dependen en la actualidad como una acción por demás sustentable.

El proceso del desarrollo económico de Tampico, estuvo basado en cuatro grandes oportunidades de producción y comercialización, el primero fue la producción de la sal, la exportación de la plata y el carbón, posteriormente la extracción del petróleo y su refinación, mismos que lograron cambiar el aspecto de un Tampico con apariencia rural hacia una ciudad cosmopolita y de arquitectura refinada. Durante esta etapa, prevaleció el Modelo económico de sustitución de Importaciones (1940-1964) con la que se estimuló la inversión extranjera. Posteriormente fue aplicado el Modelo del desarrollo estabilizador (1964-1976) alentado por los presidentes Díaz Ordaz y Echeverría Álvarez, cuyo proyecto consistió en modernizar la industria, aumentar la productividad y lograr la competitividad internacional mediante la inserción de la nueva tecnología. Finalmente, la inserción del Modelo neo-liberal desde 1982 que dio impulso para una apertura comercial, estableciéndose las bases del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá en revisión actualmente.

La zona metropolitana de Tampico designada desde el año 2004 incluye a los municipios de

Altamira, Ciudad Madero y Tampico, (Tamaulipas) y los municipios de Pueblo Viejo y Pánuco, (Veracruz). De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), al 2013 existen 59 zonas metropolitanas en la República Mexicana, las cuales concentran el 56 por ciento de la población total del país, el 73 % de la población urbana y el 77 % del PIB Nacional (Censos económicos 2014 e INEGI). Del total de unidades económicas a nivel nacional, 60.5% se concentraron en las Zonas Metropolitanas. Las actividades económicas que más unidades aportaron al país son el Comercio (29.4%) y los Servicios privados no financieros (24.3%) reuniendo ambos un 54% en total. En cuanto a la producción bruta total, la actividad económica que destacó a nivel nacional fue la de Manufacturas, al producir el 39.6%. Por otra parte, con respecto al personal ocupado en los Servicios privados no financieros, concentraron el mayor porcentaje de participación en el empleo (27.1%) de las ZM.

En el contexto de la Zona Metropolitana de Tampico, el cluster portuario-industrial en Altamira es reconocido como caso de reactivación económica y creación de empleos en la zona (Hernández, 2008). Inició en 1982 su actividad de acuerdo al Decreto Presidencial con la compra de los terrenos para satisfacer la demanda de suelo urbano, vivienda de interés social, infraestructura y equipamiento, mediante la empresa Desarrollo Urbano del Puerto Industrial de Altamira, S.A. de C.V. -Duport Altamira-. Sin embargo en la actualidad también se le relaciona como uno de los factores con mayor incidencia en problemáticas urbanas que tienen que ver con una producción de vivienda desarticulada y esparcida sobre el territorio, insuficiente dotación de infraestructura y equipamiento, continua contaminación ambiental y aumento del aforo vehicular privado producido por la polarización entre empleo y residencia, efectos directos del fenómeno de la expansión urbana.

Todo indica que se está ante el umbral de una nueva etapa urbana, atrás ha quedado la idea de migrar a la periferia junto con toda la incertidumbre que este hecho encierra. Emerge un pensamiento renovado sobre la idea de retornar para continuar con una vida en el Centro Urbano. Esta idea puede responder a distintas variables, entre ellas, la complejidad de las distancias de recorrido entre la residencia y la localización de los empleos. “De acuerdo al Censo económico de 2014, la actividad económica de los servicios son la principal fuente de empleos en Tampico albergando a 30 894 empleados, seguido por la actividad del Comercio con 26 931 empleados” (Plan Municipal de Desarrollo de Tampico 2016-2018: 29). Estas cifras reflejan un atractivo muy poderoso para la población migrante de Tampico ahora residente en la periferia de Altamira, quienes no formaron parte del grupo de trabajadores en la industria del petróleo y sus derivados, fuente principal de actividad en dicha entidad.

Otra variable para en nuevo escenario representa la posibilidad de relacionar con mayor proximidad la residencia y el lugar de trabajo, lo que disminuye factores muy importantes como el tiempo, el gasto económico y el riesgo de traslado, pero también podría representar como una posibilidad el de responder como habitante del centro urbano “a un modo de vida urbano determinado que valora habitar en un barrio y practicarlo. Es probable que la centralidad como proximidad geográfica y social al resto del sistema metropolitano asegure conectividad y cercanía a las redes sociales, laborales y familiares” (Contreras-Gatica, 2011: 90). Otro factor en juego es la nueva visión del INFONAVIT, de acuerdo a la iniciativa de apoyar proyectos que promuevan la compacidad de las ciudades en sus entornos construidos, esto es mediante el impulso a la edificación de vivienda en vertical con espacios habitables tipo departamento, insertados en la ciudad propiamente dicho y no en la periferia, con el objetivo de mejorar las condiciones de

eficiencia, conectividad, cercanía con las áreas de esparcimiento y mayor acceso a los servicios urbanos. Según afirma Carrión “la ciudad debe ser menos un problema y más una solución (2005:37).

## Proyección, una visión de futuro

La propuesta desarrolla una transformación a través del incremento de población, entre 92,750 a 130,000 habitantes y la creación de más fuentes de trabajo, entre 29,216 y 40,950 empleos en el sector<sup>1</sup> para el escenario 2060. El polígono de extensión de la centralidad urbana de Tampico, ubicado de manera adyacente al perímetro considerado como centro histórico, cuenta con una extensión de 563 hectáreas.

El análisis socioeconómico actual en el polígono de actuación se centra en dos indicadores básicos: población, y empleo. La población actual es de 36 692 habitantes de los cuales el 19.94% tienen entre 0 y 14 años de edad, el 23.20% tiene entre 15 y 29 años de edad, el 38.55% tienen entre 30 y 59 años de edad, el 14.87% habitantes son mayores a los 60 años de edad y solo el 3.4% registraron alguna discapacidad. Así también, el escenario actual de empleo y actividades económicas muestra que existen hasta el año 2015, la cantidad de 1837 Unidades Económicas (UE) dentro del polígono de actuación del entorno de la Laguna del Carpintero con 1066 UE con actividades de servicio y 772

(UE) con actividades de comercio. Por otra parte el 92.76% de las Unidades Económicas operan con un rango de entre 0 y 10 empleados, lo que de acuerdo con la clasificación del tamaño de las empresas según su número de empleados, tienen el tamaño de Micro-empresa (Censos económicos 2009. INEGI).

Uno de los retos más importantes que se deben destacar en el aspecto social es el intercambio y integración para la estabilidad. Promover el bienestar social en áreas densamente ocupadas, representa un reto para habitantes y la administración local. Por lo que es necesario la construcción mas espacio de estancia y convivencia, así como el acceso al trabajo y a los servicios para mantener un equilibrio social. El objetivo es atraer más personas, además de mantener a la población local del tejido social existente, gozando de las bondades que ofrece la ciudad.

Respecto a la proyección del polígono de actuación hacia el año 2060, resulta en el año 2000 con 29,241 habitantes y para el 2015 con 36,692 habitantes (actualizado al 2015, DENUE). De acuerdo al 25.30% de crecimiento poblacional en la última década en la totalidad de la Zona Metropolitana de Tampico, se obtiene 120,239 habitantes para el polígono según muestra la tabla 2.1. Esto significa que la población aumentará con 83,547 habitantes más, es decir un 227% más en el polígono de actuación en torno a la laguna del Carpintero.

**Tabla 2.1 / Resultados de prospección de población y vivienda dentro del polígono de actuación en torno a la laguna del Carpintero.**

Fuente: Elaboración de equipo: Bartorila, Rosas y Garcés (2018)

Habitantes totales del polígono de actuación hacia el 2060	Superficie lotificada del polígono de actuación	Viviendas totales para el año 2060	Densidad de población para el 2060	Promedio del No. de ocupantes x vivienda	Densidad media del número de viviendas por hectárea año 2060
120,239 habitantes	228.46 ha.	32,497 viviendas	526.30 habitantes /ha	3.75	140.34 viviendas/ha

<sup>1</sup> Se consideró un 75% de Población Económicamente Activa (PEA) que habitan en el mismo sector.

Según el estudio de Índice de ciudades prosperas para Tampico la dimensión de productividad resulta muy débil con un valor de 37.79 (ONU-HABITAT, 2016b). En el apartado de plan de acción presenta recomendaciones de políticas públicas para los gobiernos locales que apuntan a la construcción de agendas hacia la prosperidad urbana. En la pagina 69 propone, entre otros, *“Fomentar la localización dentro del tejido urbano de actividades productivas, comerciales y de servicios directamente asociadas a la vivienda”*. Para ampliar la recomendación se intenta reconstruir la visión sobre economías emergentes y transformación de los modos de vida y producción; así visualizar la prospectiva a 2060 entre las propuesta de empleos y actividades económicas para la ciudad interior.

En el aspecto económico, la adquisición de nuevas formas de hacer negocios mediante la tecnología de la información y el procesamiento de datos, incide para pensar cómo será la oficina del futuro y con esto enfocarse en los cambios radicales de la organización de una empresa hacia el año 2060. Una persona y un ordenador equivale a toda la organización de una empresa.

En el aspecto de educación, el concepto de ciudad universitaria, de tipo aislado, controlado e inaccesible para la comunidad habrá quedado atrás hacia el año 2060, la Universidad y su modelo educativo se transformará a medida que avance el conocimiento en la ciencia y la tecnología, llevando a las áreas urbanas más densamente pobladas. La educación es uno de los complementos más necesarios para realizar el cambio y fomentar la prosperidad. La tendencia hoy en día, es que la enseñanza- aprendizaje en línea tiene cada vez mayor demanda, por lo que será necesario pensar en localizar módulos de aprendizaje e investigación e insertarlos en la zona de Revitalización del entorno de la Laguna del Carpintero, equipados con la más alta tecnología

digital. Con respecto al comercio y los servicios, de acuerdo con los resultados del análisis de las Unidades Económicas en el entorno a la Laguna del Carpintero, se ha dado cuenta de que la mayoría de dichas unidades, se concentran en la reparación del automóvil<sup>2</sup>. En 40 años, la tecnología del automóvil habrá cambiado en gran medida. Existirán en lugares estratégicos estaciones de recarga eléctrica para automóviles y comercio de reemplazo de tecnología de auto-sensores para prevención de impactos.

A modo de síntesis, la exploración para las nuevas actividades económicas al interior de la ciudad que generarán empleos se agrupan en cinco. En primer lugar las actividades densas en conocimiento, donde se promueve la competitividad y crecimiento a partir de innovación, investigación y creatividad, con la creación del nuevo campus universitario *“las obreras”*, y áreas de investigación-laboratorio en torno a la laguna, y los museos como educación informal. Se propone un centro de innovación que asocie la producción del conocimiento con la manufactura y los servicios con iniciativa publico-privada.

A continuación, la persistencia de las actividades de industria ligera y artesanía que sean compatibles con el área urbana, maquiladoras de ropa y ensambladoras de productos electrónicos, por ejemplo. En tercer lugar los servicios, que irán en crecimiento, incluyendo actividades del rubro turismo. Se proponen espacios de trabajos colaborativos, oficinas flexibles y compartidas, así como hoteles.

En cuarto termino las actividades de comercio, que aunque competirán con el comercio electrónico en el futuro deben garantizar no tanto en grandes áreas comerciales como abiertos a la calle. El sector donde se propone el nuevo escenario esta entre dos áreas comerciales: el centro histórico y el reciente

---

<sup>2</sup> 209 Unidades Económicas (INEGI, 2015).

centro comercial Plaza Altama. Se propone calles con nueva identidad comercial que refuercen las dinámicas principales activación espacio publico. Se propone una nueva área para la Feria de Tampico, junto zona agua sobre portes Gil. Finalmente, el quinto grupo, los equipamientos públicos básicos de salud, educación, cultura y deporte generan por parte del estado un numero de empleos estables. Así desde la diversidad de actividades económicas se desarrollara su integración a los tejidos existentes y las nuevas viviendas a través de un plan maestro de Revitalización Urbana sostenible.



1.2.1 / Diagrama de escenario económico y nuevas actividades integradas a la ciudad interior  
Fuente: Elaboración propia





## 1.3. Los indicadores como guía para la eficiencia urbana

Para fundamentar el proyecto de Revitalización Urbana, el estudio se basa en el Plan de Indicadores de Sustentabilidad Urbana de Vitoria Gasteiz (2010), y se estructura en seis ámbitos: ocupación del suelo, espacio público y habitabilidad, movilidad y servicios, complejidad urbana, espacios verdes y biodiversidad urbana, y finalmente cohesión social. Los hallazgos encontrados en la lectura de los indicadores en el diagnóstico (2015) ha marcado el camino nítido para la reformulación de la transformación. De entre los nueve indicadores utilizados que se han considerado para la propuesta, especialmente tres resumen la eficiencia urbana con relación directa en las nuevas viviendas desde la sustentabilidad, la compacidad corregida, la continuidad espacial y funcional de la calle corredor y el índice biótico del suelo.

El indicador de compacidad propone un equilibrio para el proyecto de revitalización que supera el concepto de densidad de viviendas. La propuesta de compacidad corregida incrementa simultáneamente el volumen edificado hacia la ciudad vertical hasta 13,982,511m<sup>3</sup> y los espacios de estancia (más áreas peatonales, parques y banquetas más de 2.5m) a 640,000m<sup>2</sup> de los cuatro sectores sin considerar el Humedal de la Laguna del Carpintero. La actividad urbana en la calle, es uno de los ejes de la revitalización, por tanto se propone la distribución de la densidad a través de una red de interacción alta y muy alta que suman 43,32 km. La continuidad espacial y funcional de la calle corredor se configura a partir

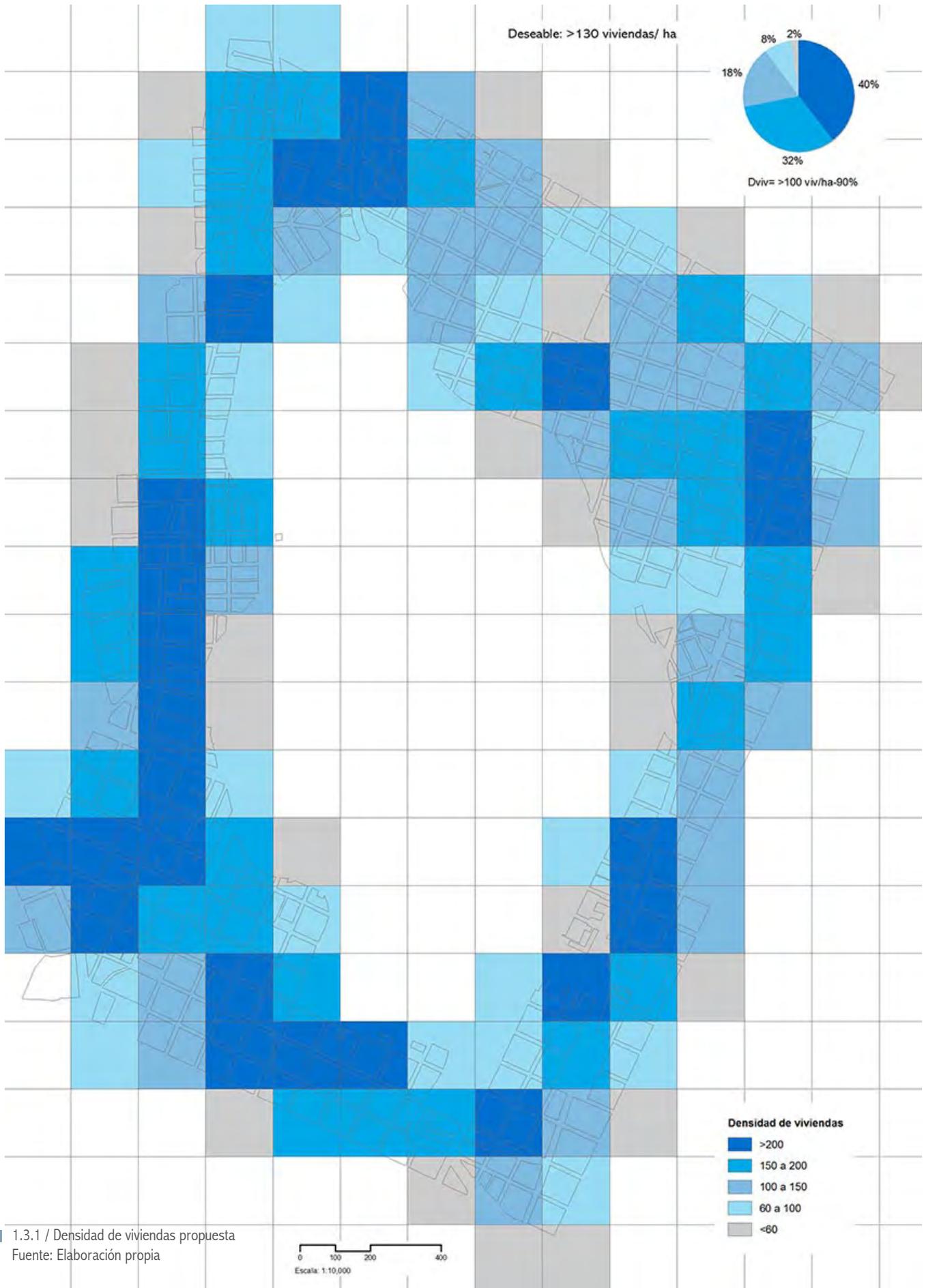
de una red sobre corredores urbanos y nuevas peatonales, que se enlazan con el resto de espacios verdes. Asimismo las propuestas de los edificios colindantes acompañan con su forma y función a lo largo de los recorridos, acercando las viviendas a las actividades y el espacio público. Los criterios de diseño para mejorar el índice biótico del suelo, procuran aumentar los espacios naturales y verdes públicos, jardines privados al interior de las manzanas y pavimentos semipermeables, impactando positivamente en la mejora del confort de las viviendas.

### Descripción de Indicadores

#### ► Densidad Urbana de Viviendas

##### Número de viviendas por unidad de superficie

Para que un tejido urbano tenga una adecuada tensión es necesario que haya una cantidad suficiente de población que le proporcione vida. El rango de densidad adecuado suele moverse entre 250 – 350 hab/ha, lo que se traduce en un número de viviendas más o menos variable en función de la ocupación media que tenga la ciudad. Las densidades que se encuentren muy por encima o por debajo de estos valores no son deseables en un escenario más sostenible. El primer caso representa una congestión que supone un coste para la población en términos de espacio público y servicios y el segundo responde a una tipología edificatoria demasiado dispersa que conlleva un



1.3.1 / Densidad de viviendas propuesta  
Fuente: Elaboración propia

mayor consumo de recursos y que no proporciona suficiente tensión para que se desarrollen con normalidad las funciones urbanas.

**Objetivo:** Lograr en un mismo espacio una suficiente masa crítica de personas para que se puedan desarrollar con fluidez y eficacia las funciones urbanas: tanto metabólicas (energía y materiales) como de información (relación, intercambio...), pero sin que ello suponga una congestión excesiva a los habitantes de la ciudad.

**Metodología:** El mapa temático se calcula dividiendo la cantidad de viviendas entre una unidad de superficie (ha). El cálculo se realiza en una malla cuadrículada con celdas de 200 por 200 que cubre todo el polígono de estudio. La traza se representa por cuadrante según el grado de densidad.

#### Discusión de los resultados

El proyecto propone elevar la densidad de viviendas del polígono para un mejor consumo de recursos y una adecuada tensión que impulse una ocupación del espacio público durante la mayor parte de las horas del día, para crear vínculos sociales y lograr el desarrollo de las funciones urbanas. En el plano 1.3.1, se puede observar que el 18% del área del polígono de estudio se encuentra entre 100 y 150 viv/ha, el 32% entre 150 y 200 viv/ha, y el 40% más de 200 viv/ha, esto indica que el 90% del área de estudio alcanzan el valor recomendado de más de 100–130 viv/ha; solo el 10% no alcanza el valor recomendado por debajo de las 100 viv/ha. \*

#### ► Compacidad corregida

La compacidad corregida relaciona el volumen construido con el espacio público, donde se encuentran espacios verdes y de estancia, para aumentar el grado de interrelación entre las personas, se busca el equilibrio entre el espacio edificado y el espacio libre. Este indicador mide la presión que ejercen las edificaciones en el espacio público, con ello se limita la dispersión urbana y ocupación masiva del territorio; donde la densidad se compensa con áreas de convivencias como parques, plazas al aire libre, espacios naturales, entre otros.

**Objetivo:** Permite conocer, para un área urbana determinada, el equilibrio entre aquello construido y el espacio libre de relación.

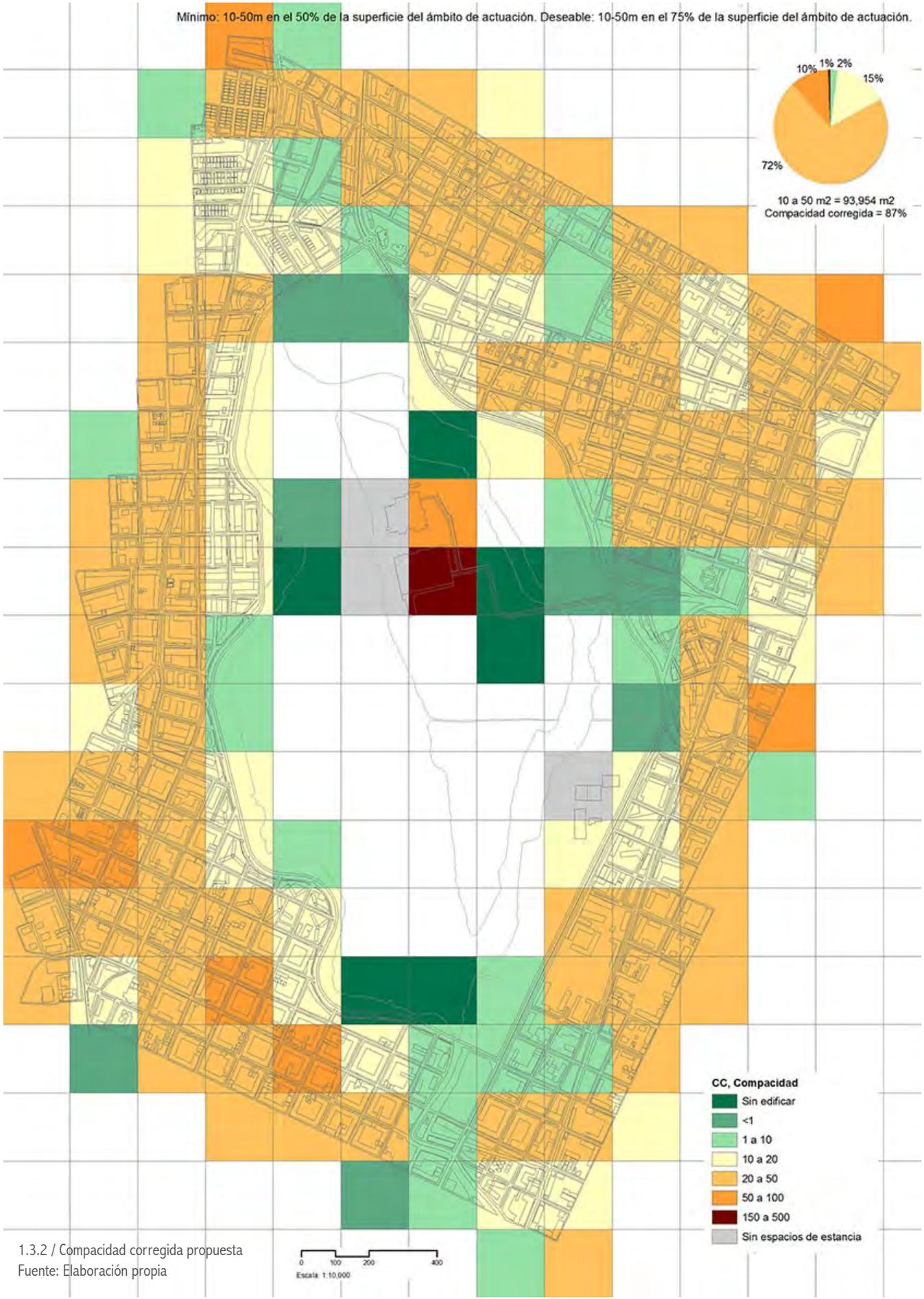
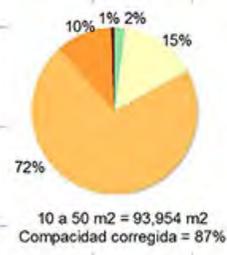
**Metodología:** El indicador se calcula dividiendo el volumen edificado en m<sup>3</sup> entre la superficie de espacios de estancia. Se representa a partir de una malla cuadrículada de 200 por 200m que cubre el polígono de estudio del Humedal de la Laguna del Carpintero. Se considera que los valores óptimos del indicador se dan cuando se alcanzan valores entre 10 a 50m.

#### Discusión de los resultados

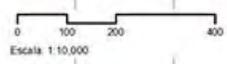
El proyecto propone equilibrar los valores de compacidad corregida, aumentando el volumen construido y anexando más espacios de estancia, espacios verdes, plazas y banquetas mayores de 2.5m en las manzanas. De los doscientos sesenta y seis cuadrantes de malla analizados en el polígono del Humedal de la Laguna del Carpintero, en el plano 1.3.2 se observa que el 87% alcanza una cobertura de 10–50m del valor recomendado.

\* Nota; no se considera en el cálculo el espacio abierto del Humedal del Carpintero.

Mínimo: 10-50m en el 50% de la superficie del ámbito de actuación. Deseable: 10-50m en el 75% de la superficie del ámbito de actuación.



1.3.2 / Compacidad corregida propuesta  
Fuente: Elaboración propia



### ► Espacio vial público: Peatonal–Vehicular

Este indicador plantea ampliar el ancho de las circulaciones peatonales, donde el total de la superficie del vial peatonal sea un 75% en relación a un 25% para el vial vehicular. Con esto se propicia el encuentro entre las personas, se facilita el intercambio, disminuye la contaminación acústica, favorece el poder platicar, se podrán plantar árboles que generaran sombras a los peatones y mejorará el confort térmico y el paisaje.

**Objetivo:** Concebir el espacio público como eje de la ciudad, liberándolo de su función imperante al servicio del coche, para convertirlo en espacio de convivencia, de ocio, de ejercicio, de intercambio y de otros múltiples usos. Alcanzar valores de superficie de vial público peatonal y otros usos (carga y descarga, el paso de vehículos de emergencias o el paso de vehículos de residentes), superiores al 75% en relación a la superficie de vial público total. Por el contrario, destinar como máximo, el 25% del vial público para el automóvil de paso y el transporte público de superficie.

**Metodología:** Una vez contabilizado por áreas el espacio de vial público, se clasifica según tipología. Se calcula la superficie del vial peatonal y la del vial vehicular para cada área de estudio (sectores). De aquí se puede calcular el porcentaje de vial público peatonal respecto a la superficie total de vial público.

#### Discusión de los resultados

El proyecto propuso para las colonias alrededor el rediseño de la sección de los corredores urbanos ampliando banquetas, la creación de calles exclusivas peatonales, y el resto como calles 50/50 promediando el uso peatonal–vehicular. El área de estudio se dividió en cinco sectores, donde el Humedal que se encuentra al centro presenta un solo vial de acceso. Como resultado, en el plano 1.3.3 se puede observar que el promedio de todos los sectores, arroja un vial público peatonal de un

64%, que se acerca al valor recomendado del 75%, optimizando la circulación vehicular en el sector.

### ► Equilibrio entre actividad y residencia

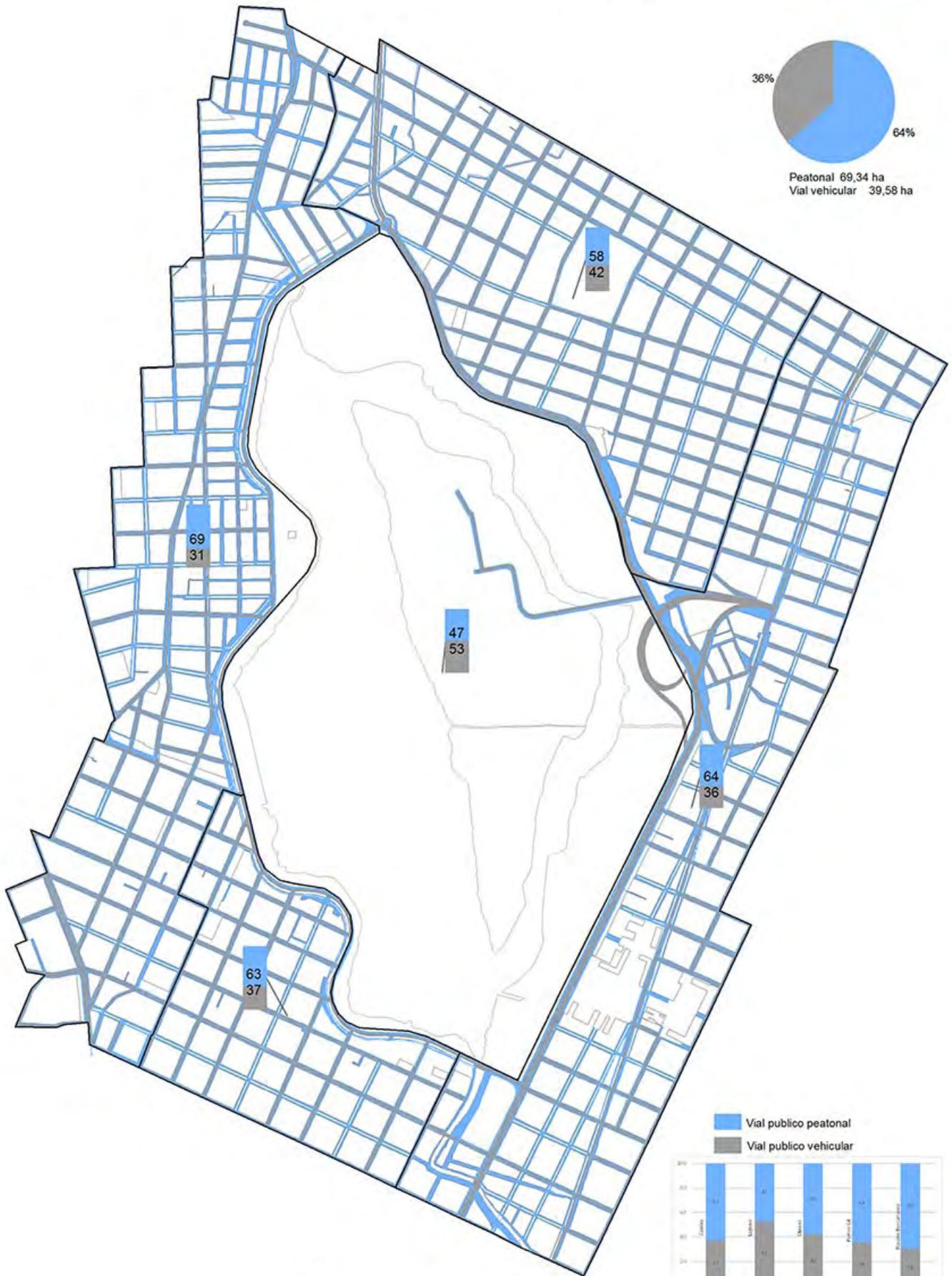
Este indicador busca que el espacio residencial este mezclado con servicios necesarios para la vida cotidiana, donde los habitantes se pueden desplazar a su trabajo en cortas distancias, a pie o bicicleta. El equilibrio entre el espacio residencial y las actividades influyen en la autocontención de la movilidad, se reducen los desplazamientos, al encontrar en radios máximos de 600m los servicios mínimos de educación, salud, ocio y deporte. La mezcla de vivienda, comercio y oficinas genera que la ciudad tenga vida no solo de día, sino de noche; con esto los habitantes y dueños de los comercios se sentirán más seguros.

**Objetivo:** Mezcla de funciones y usos urbanos en un mismo espacio urbano residencial. Generación de patrones de proximidad para mejorar la autocontención en la movilidad y la satisfacción de las necesidades cotidianas por parte de la población residente.

**Metodología:** El indicador calcula para cada celda de una malla de referencia de 200 x 200m, el total de superficie construida de uso terciario resultante en m<sup>2</sup> (comercial, oficinas, talleres, almacenes, etc.) entre el número total de viviendas.

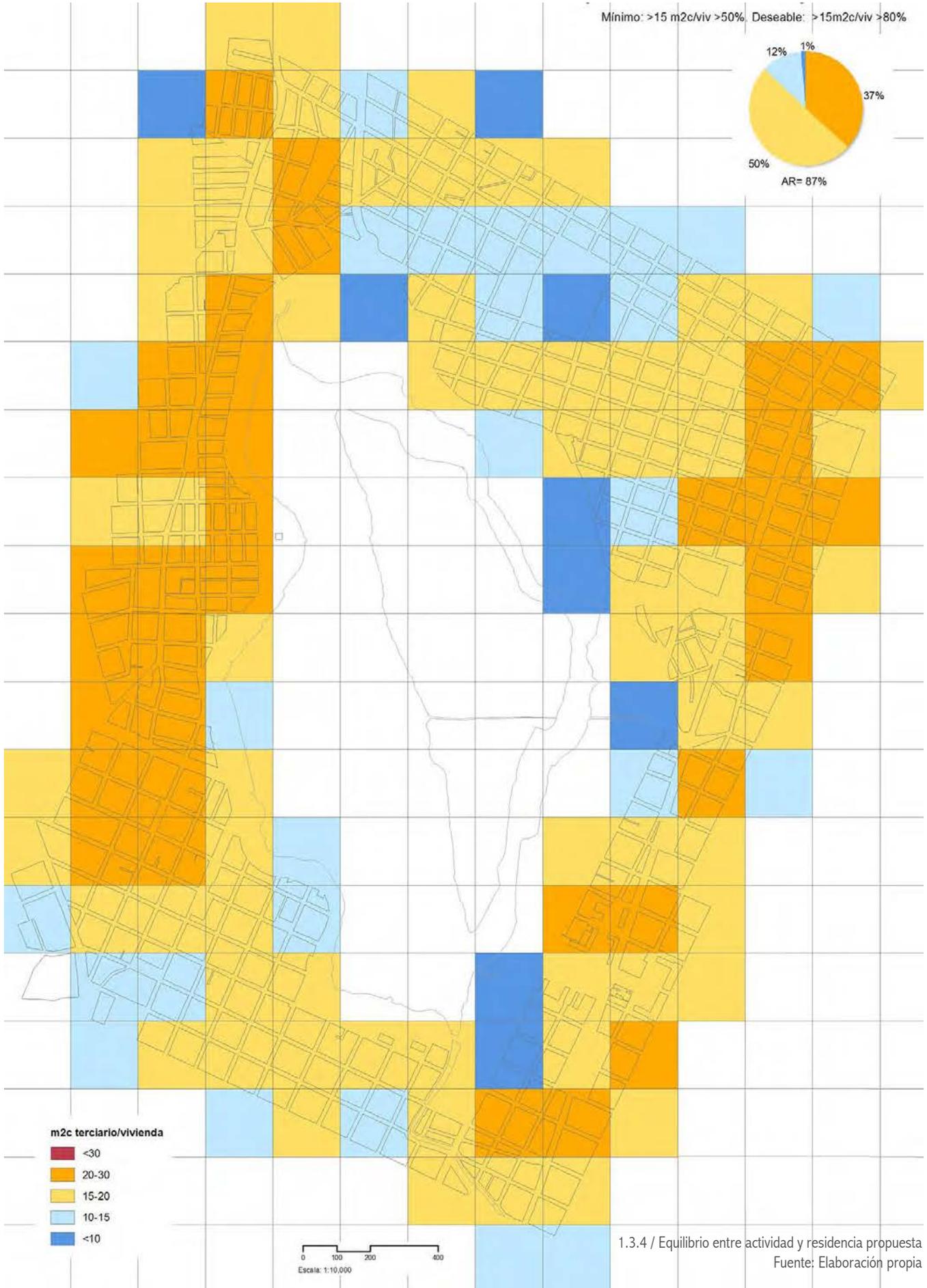
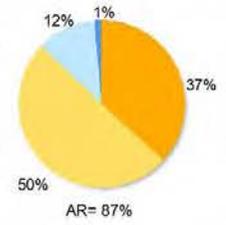
#### Discusión de los resultados

El proyecto considera nuevos edificios híbridos con suficientes áreas para diversos espacios de trabajo con el objetivo de crear nuevas áreas de centralidad y así conseguir una distribución más homogénea de los flujos peatonales y puntos de atracción. En consecuencia, el plano 3.4 muestra el reequilibrio logrando un 87% de todo el polígono entre 15 y 30m<sup>2</sup> de superficie terciario por vivienda, exponiendo valores medios de actividad.



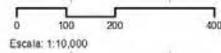
1.3.3 / Espacio vial público propuesto  
 Fuente: Elaboración propia

Mínimo: >15 m2c/viv >50% Deseable: >15m2c/viv >80%



m2c terciario/vivienda

- <30
- 20-30
- 15-20
- 10-15
- <10



1.3.4 / Equilibrio entre actividad y residencia propuesta  
Fuente: Elaboración propia

## ► Continuidad espacial y funcional de la calle corredor

El aumento de la densidad de actividades por tramo de calle y la ampliación del ancho de sección de las circulaciones peatonales, fomenta la convivencia y favorece el intercambio entre los transeúntes. El indicador de interacción muy alta considera que los tramos de calle deber tener una densidad de actividades mayor de 10/100m, es decir, más de dos actividades por cada veinte metros de recorrido, aunado con un espacio público de calidad que permita al peatón desplazarse sin competir con el automóvil.

**Objetivo:** Creación de espacios urbanos con continuidad espacial y funcional. Conformación de trayectorias peatonales atractivas y seguras de canalización del flujo de personas entre puntos de atracción de la ciudad. La calle se configura como conector de actividades laborales, de ocio y de residencia, pero especialmente, por su función como espacio de estancia y convivencia, juega un papel esencial en la calidad de vida de los ciudadanos. Por ello, es necesario un equilibrio entre las distintas actividades y agentes que se dan cita. La continuidad peatonal entre tejidos consolidados y de nuevo desarrollo es de suma importancia para el mantenimiento de los vínculos sociales y comerciales.

**Metodología:** Clasificación de los tramos de calle según grado de interacción:

- Interacción muy alta: tramos de calle con una proporción de viario con prioridad para peatones superior al 75% del ancho de la sección y una densidad de actividades en planta baja mayor a 10 actividades por cada 100m lineales. Esta proporción de viario peatonal permite al peatón desplazarse sin competir con el vehículo privado.
- Interacción alta: tramos de calle con una proporción de viario peatonal inferior al 75% del ancho de la sección pero con una densidad de actividades en planta baja

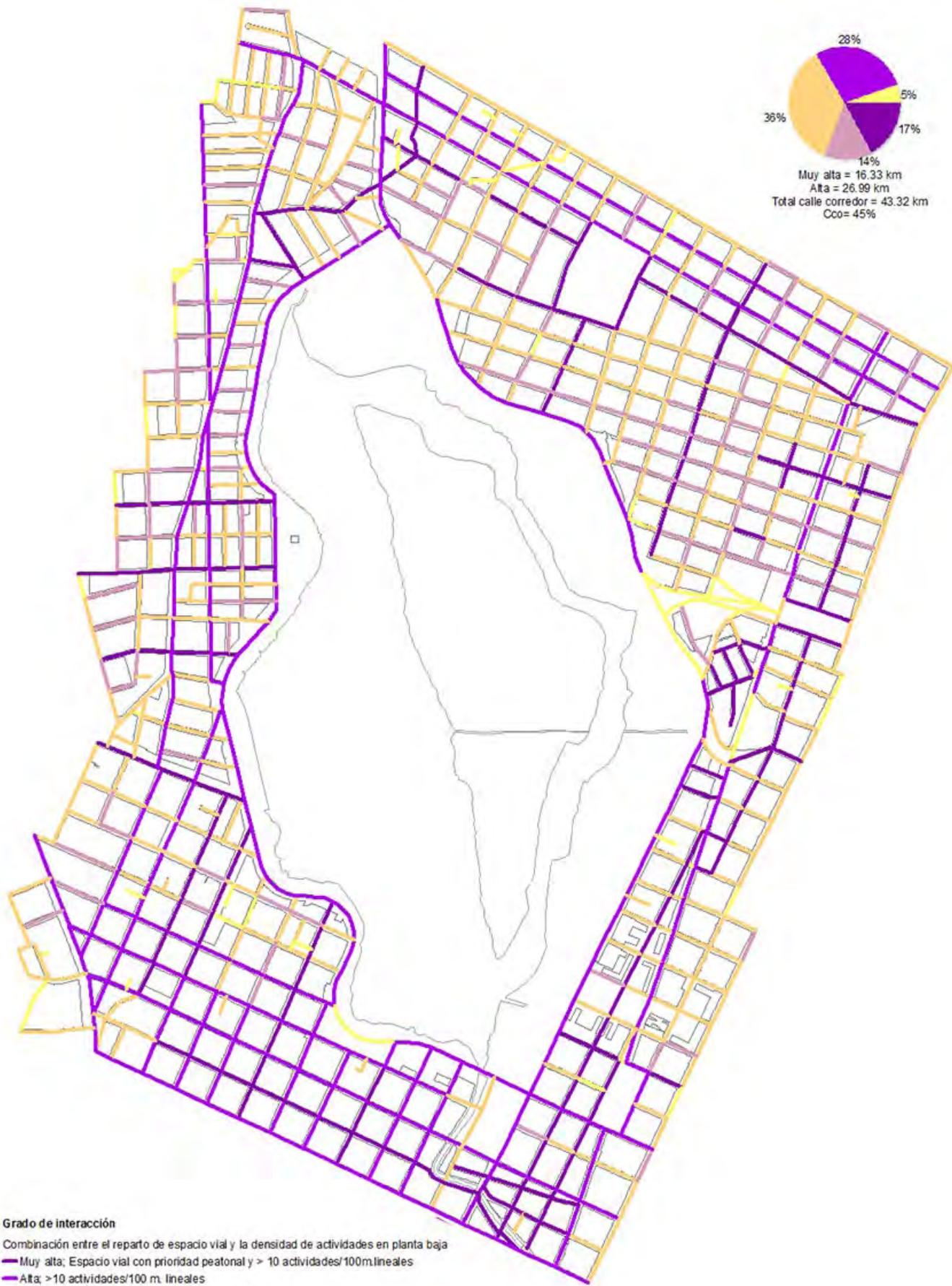
mayor a 10 actividades por cada 100m lineales.

- Interacción media: tramos de calle con una proporción de viario peatonal inferior al 75% del ancho de la sección y una densidad de actividades en planta baja entre 5 y 10 actividades por cada 100m lineales.
- Interacción baja: tramos de calle con una proporción de viario peatonal inferior al 75% del ancho de la sección y una densidad de actividades en planta baja entre 5 y 2 actividades por cada 100m lineales.
- Interacción muy baja: tramos de calle con una proporción de viario peatonal inferior al 75% del ancho de la sección y una densidad de actividades en planta baja inferior a 2 actividades por cada 100m lineales.
- Interacción nula: tramos sin actividades

El indicador se calcula el porcentaje respectivo, dividiendo los metros lineales de interacción muy alta y alta entre los metros lineales totales multiplicado por 100.

## Discusión de los resultados

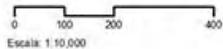
El proyecto, distribuyendo la compacidad, diseño los corredores de densidad y actividades en 43,32km de los 95,58km totales conformando el anillo que rodea el Humedal y se expande en trama del centro histórico y las obreras. Para revertir pequeñas trayectorias desconectadas y sin suficiente poder de atracción el proyecto propuso una nueva red de ejes comerciales y corredores verdes, aumentando así las actividades diferentes a la vivienda en planta baja para lograr un alto grado de funcionalidad y aumento de los flujos peatonales que pueda crear conexión y tensión suficiente entre las colonias colindantes. En consecuencia, el plano 1.3.5 muestra un 45% del total de los tramos de calle



**Grado de interacción**

Combinación entre el reparto de espacio vial y la densidad de actividades en planta baja

- Muy alta; Espacio vial con prioridad peatonal y > 10 actividades/100m. lineales
- Alta; >10 actividades/100 m. lineales
- Media; Entre 5 y 10 actividades/100 m. lineales
- Baja; Entre 2 y 5 actividades/100 m. lineales
- Nula; Sin actividades en planta baja



1.3.5 / Continuidad espacial y funcional de la calle corredor propuesto

Fuente: Elaboración propia

con interacción muy alta y alta, muy cerca del 50% del valor recomendado. El cómputo global de tramos de calle con un grado de interacción alta, de 28%, o muy alta 17%, son fruto de la densidad de actividades en planta baja y el espacio de tránsito peatonal proyectado.

### ► Índice biótico del suelo: proyecto de permeabilidad

El índice biótico del suelo (IBS) es un valor que indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total de una zona de estudio. Para ello se parte de la siguiente clasificación según su grado de naturalidad y permeabilidad.

- Suelos con superficies permeables. Son aquellos que se hallan en estado natural sin compactar y mantienen todas sus funciones naturales. Disponen de vegetación u ofrecen condiciones para que se pueda desarrollar. Se suelen encontrar en parques, jardines, parterres, suelos agrícolas, bosques, etc. Los lagos y ríos, por su naturalidad también se consideran permeables.
- Suelos con superficies semipermeables: Son aquellos que sin estar en estado natural mantienen parcialmente sus funciones. Se trata, en general, de superficies y pavimentos que permiten el paso de aire y agua. Han perdido total o parcialmente la función biológica. Por ejemplo, solares, cementerios y terrenos descampados.
- Suelos impermeables: Se les ha destruido la estructura y funciones naturales, ya sea construyendo o bien pavimentando las calles, plazas, paseos, caminos, con la ocupación masiva del territorio y pérdida de la biodiversidad e incide en el incremento de discomfort. Se pueden distinguir dos clases de este tipo de suelo, los suelos impermeables

edificados y los no edificados. Se hace esta distinción, ya que estos últimos permiten la reapertura y re naturalización, con la sustitución por pavimentos permeables.

**Objetivo:** La artificialización por medio de la impermeabilizante altera el ciclo hidrológico, el clima y la calidad del aire una ciudad. Las superficies construidas y pavimentadas no permiten el desarrollo de ecosistemas, destruyen la estructura del suelo e impide la infiltración, afectando al caudal ecológico provocando las inundaciones. El objetivo, es analizar el nivel de afectación de la urbanización sobre el suelo, para definir procedimientos que garanticen el mínimo de impacto.

**Metodología:** El indicador se calcula asignando un valor a cada tipo de suelo, que oscila entre 0 y 1, en función de su grado de naturalidad. Siendo 1 para los suelos totalmente permeables y 0 para los impermeables. Además, el IBS tiene en cuenta las medidas que resultan compensatorias en casos especiales, como las cubiertas de vegetación en azoteas, paredes y muros, que favorecen la infiltración de agua y el aumento de biodiversidad.

Una vez asignado el valor a cada tipo de superficie en la zona estudiada, el índice biótico del suelo se calcula mediante la fórmula indicada, donde (f i) corresponde al factor de tipo de suelo, (a i) es el área de la superficie de suelo y (At) es el área total de la zona de estudio.

Fórmula de cálculo:  $IBS = [\sum (f_i \times a_i) / A_t]$

### Discusión de los resultados

La propuesta incrementa las áreas permeables a través de la regeneración del área natural y los parques y la creación de conectores verdes. El material propuesto para las banquetas y un porcentaje de las vialidades es semipermeable. Por otro lado, en el espacio privado dentro de las manzanas se proponen unas zonas marrones, áreas de jardines y espacios colectivos de las viviendas, con características semipermeables y permeables.



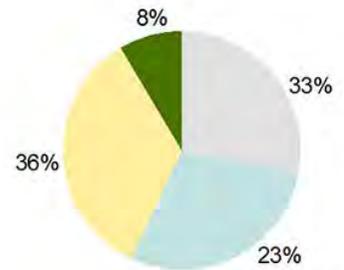
1.3.6 / Índice biótico del suelo propuesta  
 Fuente: Elaboración propia



1.3.7 / Permeabilidad del suelo propuesta  
Fuente: Elaboración propia



Deseable: 20%



**Indice biótico del suelo (IBS)**

- Impermeable edificado
- Impermeable no edificado
- Semipermeable
- Permeable

INDICE BIÓTICO DEL SUELO							
SUELO URBANO	SIN LAGUNA			CON LAGUNA			
Tipo de superficie	(ai) superficie	(fi) factor	IBS	(ai) superficie	(fi) factor	IBS	
Impermeable no edificado	794,531.14	0.0	0%	794,531.14	0.00	0%	
Impermeable edificado	1,158,795.40	0.0	0%	1,288,611.16	0.00	0%	
Semipermeable manzanas	331,245.82	0.5	5%	388,371.65	0.5	4%	
Semipermeable banquetas	218,648.08	0.3	2%	218,648.08	0.3	1%	
Semipermeable vialidades	689,109.72	0.3	6%	694,835.39	0.3	5%	
Permeable parques	221,391.28	1	6%	1,073,193.05	1	24%	
Permeable conectores verdes	58,464.20	1	2%	58,464.20	1	1%	
<b>Total</b>	<b>3,472,185.64</b>	<b>Total</b>	<b>21%</b>	<b>4,516,654.67</b>	<b>Total</b>	<b>35%</b>	

Como resultado el polígono de actuación del Humedal de la Laguna del Carpintero el IBS tiene una cobertura de 44% muy por encima del nivel deseable de 35%, según muestra el plano 3.6.

El plano 1.3.7 muestra la distribución y configuración de las superficies permeables, semipermeables e impermeables. Los porcentajes de permeabilidad resultantes distinguen al suelo urbano del polígono sin la laguna, 21% de cobertura y con la laguna, 35% de cobertura. Por tanto, el proyecto de la permeabilidad en áreas urbanas posibilita equilibrar las formas urbano–arquitectónicas y el espacio público, bajando el impacto sobre ciclo natural del suelo. De la cuantificación de las áreas, excluyendo el humedal presenta una superficie de impermeable edificado de 33% y no edificado de 23%, una superficie semipermeable que representa el 36% del polígono y permeable con un 8%.

#### ► Índice de funcionalidad de los parques urbanos

Los parques urbanos son esenciales para la conservación de la biodiversidad del ecosistema urbano, son espacios diferenciados por su forma y funciones ecológica, contienen especies nativas o no nativas donde se distinguen su cobertura arbórea, arbustos y pastos.

Se escogen los parques urbanos mayores de 1 hectárea para evaluar su potencialidad y se miden los siguientes factores:

- Área. Este factor tiene un peso relevante en la diversidad de aves que puede acoger. Cuanto más grande es el fragmento, más hábitats puede tener, es decir, más nichos para colonizar. En los parques mayores, la influencia negativa de la matriz urbana (efecto borde) es menor que en los parques pequeños. Un parámetro importante a la hora de determinar la funcionalidad del

fragmento es la complejidad estructural. Una superficie extensa no es suficiente para mantener una rica diversidad de aves, ya que la riqueza de especies depende en gran medida de la estructural del hábitat.

Para estimar la complejidad estructural se han evaluado 8 factores:

- Cobertura arbórea, medida como el porcentaje de árboles en el fragmento. La cobertura de árboles favorece la instalación de aves típicamente forestales, raras en las ciudades.
- Cobertura de arbustos, medida como el porcentaje de arbustos. La riqueza de arbustos fomenta la riqueza y rareza de especies de aves, ya que proporción a hábitats diversos para la reproducción y protege frente a la perturbación de depredadores y paseantes.
- Cobertura de césped, medida como el porcentaje de césped. Fragmentos de césped o prado potencia la presencia de aves propias de agro–ecosistemas, sin embargo, un porcentaje muy elevado de césped disminuye la capacidad para proporcionar zonas de protección.
- Cobertura de agua, medida como porcentaje de superficie con agua dentro del parque. La presencia de un pequeño lago o superficie inundada dentro del parque incorpora un nuevo hábitat, éste puede atraer a numerosas especies, especialmente en ciudades dónde los Humedales se encuentran muy cercanos a la ciudad.
- Número de árboles de porte grande. Se consideran dentro de esta categoría los árboles con un diámetro de copa de más de 6m y una altura superior a los 15m.



- ▶ Número de árboles de porte medio. Se consideran dentro de esta categoría los árboles con un diámetro de copa de entre 4 y 6m y una altura de hasta 15m.
- ▶ Número de árboles de porte pequeño. Diámetro de copa de menos de 4m y altura de menos de 6m.
- ▶ Diversidad de especies de árboles y arbustos: medida como el índice de Shannon-Weaver:  
 $H = -\sum p_i \log_2 p_i$

Existen otros factores que reducen la probabilidad de que el parque pueda albergar una rica diversidad de aves, en el indicador de funcionalidad de parques se han considerado dos:

- ▶ Cobertura artificial medida como porcentaje de superficie impermeable (camino, zonas pavimentadas o edificios). Las superficies descubiertas, principalmente el suelo pavimentado reduce la complejidad estructural reduciendo la capacidad para tener una gran riqueza de aves.
- ▶ Distancia al hábitat fuente medida como la distancia en km a manglares y otros Humedales (masa boscosa más cercana). El aislamiento respecto a espacios naturales periféricos tiene un efecto reducido, debido principalmente a la gran capacidad dispersiva de las aves sin embargo, es interesante considerar este factor ya que desde el punto de vista de la conectividad, los parques más periféricos actuarían de atractores de avifauna, haciendo que ésta entre al ecosistema urbano, por lo tanto los parques más cercanos a los ecosistemas periurbanos tendrán una mayor funcionalidad en cuanto a su potencial para albergar biodiversidad.

**Objetivo:** Evaluar el potencial de los parques urbanos para alojar una máxima diversidad

de avifauna. La diversidad de un grupo trófico superior, como son las aves, muestra en buena parte la diversidad de grupos inferiores, como son los insectos, además, las aves son animales fáciles de detectar, por ello, son buenos indicadores.

**Metodología:** El indicador se calcula asignando un valor a cada factor, mediante la fórmula se obtiene el valor de funcionalidad donde, (A) corresponde al área del parque, (B) a cobertura de árboles, (C) cobertura de arbustos, (D) cobertura de césped, (E) cobertura de agua, (F) número de árboles de porte grande, (G) número de árboles de porte medio, (H) número de árboles de porte pequeño, (I) diversidad de especies de árboles y arbustos, (J) cobertura artificial y, (K) es la distancia al hábitat fuente.

Fórmula

$$A \cdot 0.1^5 + B \cdot 0.1^2 + C \cdot 0.1^2 + D \cdot 0.0^5 + E \cdot 0.0^6 + F \cdot 0.0^5 + G \cdot 0.0^5 + H \cdot 0.0^5 + I \cdot 0.2 - J \cdot 0.1 - K \cdot 0.0^5$$

### Discusión de los resultados

En las 190 hectáreas del área central del Humedal se crea un espacio natural protegido y la ampliación del parque metropolitano. El área natural amplia a 92 ha el cuerpo de agua de la laguna, se restaura a 38 ha los manglares y se mantiene vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia con 9.93 ha. El parque metropolitano conserva y reforesta con árboles nativos y foráneos, perennes y caducifolios. Así, las especies dominantes en el estrato arbóreo son: Mangle *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Leucaena leucocephala*, *Tabebuia rosea*, *Salix chilensis*.

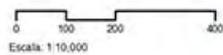
Como consecuencia en el plano 1.3.8 se observa un 34.5% del área es arbolada, con 985 árboles pequeños, 3643 árboles medianos y 480 árboles grandes. Un 2% es superficie arbustiva, un 17% es superficie pastada, un 8% son caminos pavimentados o edificios y un 37% es superficie de agua. El parque de la Laguna del Carpintero tiene un alto valor del indicador que supera el objetivo deseado con un IFP de 10.34.

Mínimo: >0,2 árboles/m >50% de los tramos de calle. Deseable: >0,2 árboles/m >75% de los tramos de calle



Densidad de arboles por calle

- 0.2 a 0.5
- 0.1 a 0.2
- 0 a 0.1



1.3.9 / Densidad de arbolado propuesta  
Fuente: Elaboración propia

## ► Densidad de árboles por tramo de calle

La densidad de árboles por tramo es un valor que relaciona el número de árboles por metro de tramo.

**Objetivo:** El arbolado vial es uno de los principales elementos vegetales en las ciudades, por ello, es un elemento estructural de la biodiversidad en el ecosistema urbano. El objetivo de este indicador es evaluar la densidad de árboles presentes en el tejido urbano para identificar tramos de calle en los cuales exista un claro déficit de arbolado viario. Las calles arboladas de una ciudad pueden considerarse como corredores potenciales ya que mejoran la conectividad del ecosistema urbano, permitiendo que ciertas especies sobrevivan y/o se reproduzcan. Tener una adecuada densidad de arbolado en las calles puede propiciar una mejora local de los corredores urbanos.

**Metodología:** El indicador se calcula contabilizando el arbolado viario por tramo de calle, no se contabiliza el arbolado presente en parques. El valor obtenido se divide por la longitud del tramo (en metros), de esta forma se obtiene un valor de densidad, del resultado que oscila entre 0 y 1, el valor de 0 corresponde a un tramo de calle sin arbolado y 1 corresponde a un tramo que presenta un árbol por metro de calle, esto sucede en algunos tramos situados cerca de áreas con elevada densidad de vegetación arbórea.

El criterio mínimo de densidad de árboles por tramo es de 0.2 árboles por metro de calle, esto significa 1 árbol cada 5m. Sin embargo, para determinar la densidad óptima de arbolado en las calles hay que tener en cuenta el porte medio de los árboles y las dimensiones de la calle. Para evaluar la capacidad potencial de albergar arbolado viario en las calles se han evaluado los tramos con un ancho de calle superior a 8m. Se han considerado los 8m como la anchura mínima para poder plantar arbolado de alineación en un tramo de calle. Se considera un valor adecuado de densidad de arbolado cuando el 50% de la longitud potencial (tramos con > 8m de ancho) tienen un valor de densidad igual o superior a 0.2 árboles/m.

## Discusión de los resultados

En el polígono de la Laguna del Carpintero a través del proyecto de Revitalización Urbana, se reforesta las calles con especies arbóreas de porte medio. En consecuencia el 72% de los tramos de calle tienen una densidad de arbolado superior a 0.2 árboles/m, muy cercano al valor deseable de 75%, según se puede apreciar en el plano 1.3.9.

## ► Proximidad a los equipamientos

Una vez que la población está dotada de una cantidad suficiente de suelo de equipamientos como para satisfacer las necesidades básicas de todos los grupos sociales, es necesario distribuirlos de forma adecuada. La proximidad a los equipamientos es una condición básica para su accesibilidad por parte de todos, especialmente para las personas con movilidad reducida. Aunque suele existir una correlación entre la cantidad de la dotación y su cercanía a los ciudadanos, no es extraño que, aunque la dotación de un determinado equipamiento no sea la óptima, su localización estratégica o el hecho de estar situado en zonas de alta densidad de población permita que una buena parte de la población se encuentre en un radio de proximidad adecuado.

La proximidad simultánea mide cuánta población se encuentra próxima a la vez a varios tipos de equipamiento. Informa además del grado de compactación urbana y de la mezcla de usos en la ciudad. Una distribución equitativa de las dotaciones en el territorio reduce la movilidad motorizada e incentiva la distribución de los servicios públicos.

Se entiende por equipamiento básico o de proximidad aquel que cubre las necesidades más cotidianas de la población, y que constituye el primer nivel de prestación de servicios, con un ámbito de influencia que se limita al barrio en el que se emplazan. Son equipamientos de escaso poder atractor para la población de fuera del barrio, pero que realizan tareas insustituibles por los

equipamientos de ciudad, que tienen otro ámbito de influencia y cubren otro tipo de necesidades.

Los equipamientos considerados son los siguientes:

Cultural	Centros cívicos–asociativos. Bibliotecas de barrio / distrito. Pequeño centro cultural monofuncional. Centro cultural polifuncional.
Deportivo	Pistas polideportivas aire libre. Polideportivos. Campos deportivos extensivos.
Educativo	Escuelas infantiles (1er y 2° ciclo). Centros de educación primaria. Centros de educación secundaria. Centros de bachillerato. Centros de enseñanza adultos, especializados y ocupacionales.
Sanitario	Centros de salud / Urgencias. Centros de salud especializados sin internamiento.

Así pues, este análisis sólo debe considerar los equipamientos de proximidad y excluye a los equipamientos de ciudad, ya que, aunque sean equipamientos imprescindibles para una ciudad, la proximidad a todos sus habitantes no es una condición necesaria (hospital, universidad, pabellón de grandes espectáculos deportivos, etc.). En una situación ideal estarían repartidos de forma equitativa en todos los barrios y darían servicio a una población variable, en general de ámbito de ciudad.

**Objetivo:** Conseguir que la población tenga, en un radio de proximidad determinado el mayor número de equipamientos diferentes, de manera que pueda cubrir a pie diferentes necesidades (culturales, educativas, sanitarias...) sin necesidad de recurrir a otros medios de transporte. La proximidad simultánea mide cuánta población se encuentra próxima a la vez a varios tipos de equipamiento. Informa además del grado de compactación urbana y de la mezcla de usos en la ciudad.

**Metodología:** El cálculo se elabora a partir del recuento de la población que se encuentra

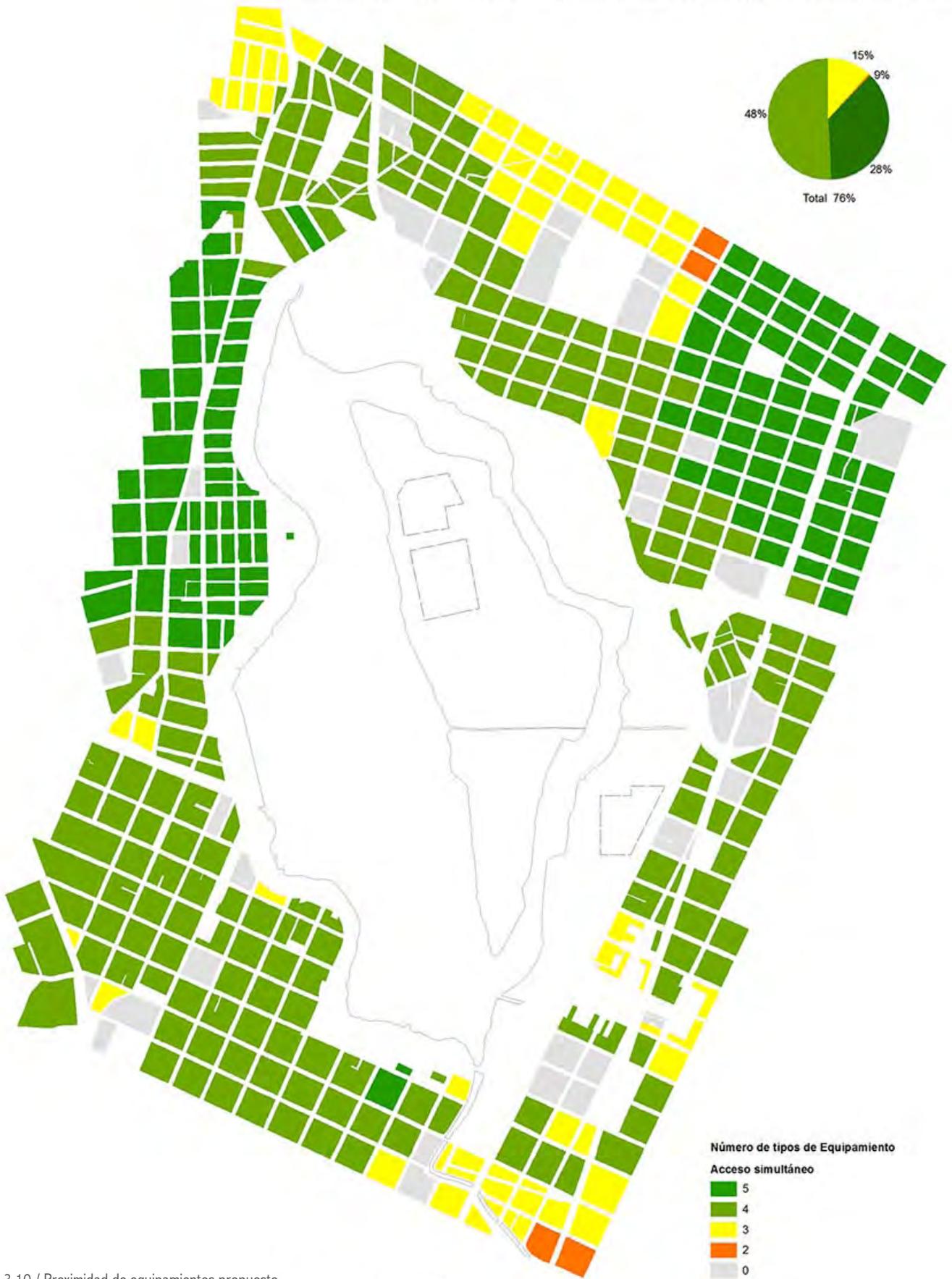
dentro del radio de proximidad estimado para los equipamientos (600m, equivalentes un trayecto de 10 minutos a pie) y midiendo cuánta población se encuentra en varios radios a la vez.

**Discusión de los resultados.** El proyecto genera un nuevo sistema de equipamientos, asociados a los parques, desarrollándose en el este, norte y oeste con el interés de equilibrar la actividad que se presenta en el sector del centro urbano. Se destaca un nuevo campus universitario y área deportiva al norte, en la colonia obrera, y sobre el oeste agrupan varios núcleos de equipamientos culturales. En el contexto urbano, los equipamientos de escala metropolitana brindan también servicios de proximidad. Como resultado el 76% de la población tiene en un radio de 600m acceso a los cuatro equipamientos o mas a la vez. El 15% tiene acceso a tres equipamientos y el 9% tiene a dos de ellos. Como se muestra en el plano 1.3.10 las zonas proximidad a los cuatro o mas tipos de equipamiento se encuentra en la Obrera sobre Portes Gil y sobre el eje de Rosalío Bustamante.

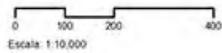
## Síntesis, la aportación para el proyecto de sostenibilidad

Las lógicas que fundamentan el proyecto de Revitalización Urbana surgen de los valores de referencia aportados por los indicadores de sostenibilidad urbana. Así, en la tabla 3.1 a modo de síntesis distinguimos los valores del proyecto propuesto, los parámetros de evaluación, y los resultados del estado previo extraídos del diagnóstico. Entre los objetivos de los ámbitos estudiados para la confección de indicadores de sostenibilidad urbana utilizados en la propuesta se destacan 1) el consumo eficiente del suelo, 2) la construcción de espacio público de calidad, 3) el incremento de la diversidad de usos y funciones, así como 4) el aumento de la biodiversidad urbana y la cohesión social.

Mínimo: 4 tipo de equipamiento distintos 75% población Deseable: 4 tipos de equipamiento distintos 100% población



1.3.10 / Proximidad de equipamientos propuesto  
Fuente: Elaboración propia



En los objetivos utilizados de cohesión social y biodiversidad urbana, los equipamientos del área central y el relicto del Humedal respectivamente, constituyen la fortaleza del sector desde el punto de vista de la sostenibilidad urbana que se deciden sostener y conservar en la propuesta. Así, la proximidad a equipamientos básicos simultáneamente cubre el 76% resulta algo distante del 100% deseable y del 96% encontrado en el diagnóstico de las colonias. El índice de funcionalidad de parques de la propuesta presenta el valor de 10.3, superior al 8.5 del objetivo deseable y al 9.6 encontrado en la situación previa. Complementando respecto al aumento de la biodiversidad urbana, el índice biótico del suelo presenta un 44% de cobertura, siendo el 35% el valor deseable y superando un 12% del diagnóstico. Y la densidad de árboles por tramo de calle del proyecto es de 72%, cercano al 75% deseable, superando, frente a la densidad casi nula de un 1% de la situación previa (diagnóstico 2015).

Los mayores desafíos del proyecto de Revitalización Urbana muestran resultados positivos, más próximos a los deseables, superando las debilidades encontradas en el diagnóstico de la situación actual (2015). Así la construcción de la propuesta aprovecha las oportunidades para una transformación sostenible. Con respecto al consumo eficiente del suelo, el indicador

correspondiente muestra 90% de cobertura cuando el deseable es 75%, superando la bajísima densidad urbana de vivienda un 6% de cobertura de 100–130 viv/ha.

Con respecto al espacio público de calidad, el indicador de compacidad –considerado el dato testigo de una propuesta eficiente–, presenta 87% de cobertura de los valores entre 10–50m, cuando el deseable es 75%, superando ampliamente el 21% del diagnóstico. El indicador sobre espacio vial público presenta 64% de vial peatonal, cercano al deseable de 75%, imponiéndose al solo un 20% de uso peatonal encontrado en la situación previa.

Con respecto a la diversidad de usos y funciones, el indicador equilibrio entre actividad y residencia, –15m<sup>2</sup> de usos terciario por vivienda– arroja 87% de cobertura, por encima al 80% del valor deseable, revirtiendo desde el 0% encontrado en el diagnóstico. El indicador de continuidad funcional y espacial de la calle corredor que muestra 45% de los tramos, cercano al 50% del valor deseable, revirtiendo desde solo un 2% de metros lineales de interacción alta de la situación previa. En conclusión, el ámbito de la complejidad urbana es el que requirió la más atención en el proyecto, constituyendo uno de los pilares de la hipótesis de la Revitalización Urbana materializada en el Plan Maestro.

**Tabla 3.1 / Síntesis Proyecto y diagnósticos de los indicadores de sostenibilidad del Humedal Laguna del Carpintero**  
Fuente: Elaboración propia

	Ocupación del suelo	Espacio público y habitabilidad	Movilidad y servicios	Complejidad urbana		Espacios verdes y biodiversidad urbana			Cohesión social
	Densidad viviendas	Compacidad corregida *	Espacio vial público	Equilibrio actividad residencia	Continuidad calle corredor	Índice biótico del suelo*	Índice funcionalidad	Densidad de árboles	Proximidad equipamientos básicos
Valor Recomendado	100–130 > 75%	10–50 > 75%	>75% peatonal > 75%	15m <sup>2</sup> c/viv > 80%	Alta > 50% ml	35%	8.5	> 0.2 tramo/m > 75%	4 100%
<b>Proyecto</b>	<b>90%</b>	<b>87%</b>	<b>64%</b>	<b>87%</b>	<b>45%</b>	<b>44%</b>	<b>10.3</b>	<b>72%</b>	<b>76%</b>
<b>Diagnostico</b>	<b>6%</b>	<b>21%</b>	<b>20%</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>	<b>12%</b>	9.6	<b>1%</b>	96%
	Consumo eficiente del suelo	Espacio público de calidad		+ Diversidad usos y funciones		+ Biodiversidad urbana y Cohesión social			



## 1.4. Plan Maestro de Revitalización Urbana

La conservación e innovación, que constituyen las líneas maestras del plan para la Revitalización Urbana se desarrollan en dos territorios complementarios. El primero, el espacio natural urbano –Humedal Laguna del Carpintero– que se limpia, vacía, amplifica y ramifica por el contexto urbano. El segundo, un dispositivo que aglutina actividades y habitantes a través de un espacio reconfigurado para la redensificación, constituye un territorio que revitaliza las colonias a través de corredores y nodos alrededor de la laguna. La concentración de edificaciones se voltea y abre a la calle para el intercambio por medio de ejes cívicos y comerciales. Así, la transformación del área urbana de 563 hectáreas, desarrolla el gran potencial para la centralidad en las 372 hectáreas del entorno frente al nuevo polígono de Laguna del Carpintero de 191 hectáreas. En síntesis, el plan maestro de Revitalización Urbana que persigue la revalorización del Humedal, y la atracción de nuevas familias y empresas en el entorno, se configura a partir de dos elementos–territorios, un vacío y un dispositivo para redensificación.

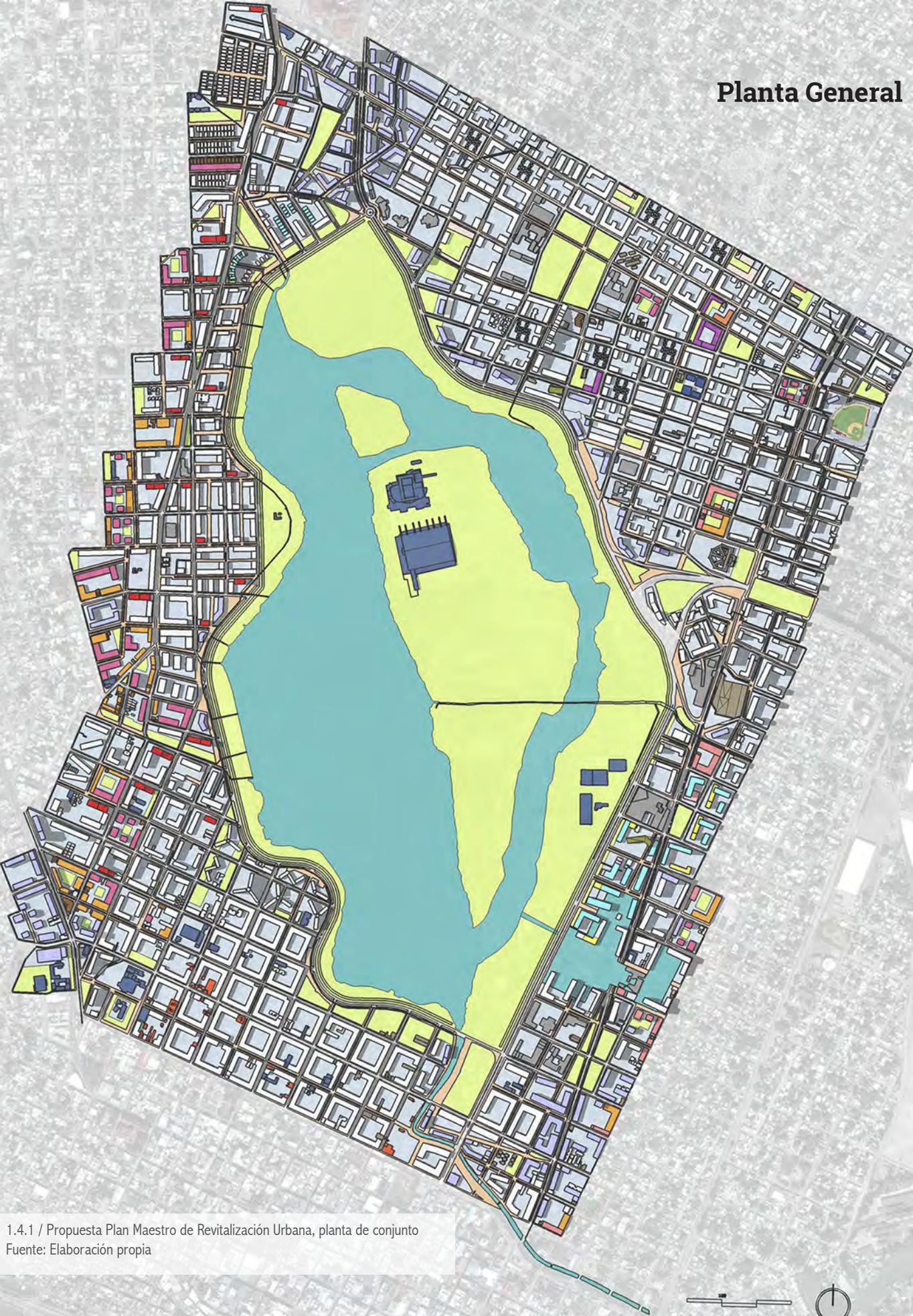
La reconfiguración del polígono del Humedal de la Laguna del Carpintero redefine una gran superficie de conservación que incluye la recuperación del cuerpo de agua y área de manglares, por un lado, frente a la reconversión de equipamientos a través de una espina por otro. Ambas se articulan por el nuevo Parque Metropolitano. Por tanto, el corazón del proyecto propone el rescate ecológico del Humedal, y aporta equilibrio al funcionamiento de la ciudad en relación a la naturaleza. Así pues,

convertida en un área natural protegida se ramifica e imbrica con parques públicos hacia las colonias. El gran vacío urbano invitará a una renovada y respetuosa fachada urbana.

El espacio para la redensificación condensa la vivienda de media y alta densidad, asociada a la diversidad urbana en torno a la calle corredor. El dispositivo define un conjunto de corredores de redensificación y núcleos de nuevas actividades que configura un doble anillo. El primer anillo se reconfigura con los bulevares López Mateos y Perimetral. El segundo anillo incorpora los corredores Rosalío Bustamante, al poniente, Portes Gil–Parque Andonegui al oriente con las tramas del centro histórico al sur y la colonia Obrera al norte.

De esta manera, el territorio de las colonias incorpora al uso de la vivienda, otras actividades económicas y de recreación a partir de las exploraciones morfológicas. El dispositivo asocia nuevas edificaciones al espacio público. Asimismo, el espacio público caracterizado por la calle corredor es la que configura el paisaje urbano, se alarga y extiende en cada uno de los equipamientos públicos: mercados, bibliotecas, centros cívicos, escuelas, parques y jardines. La calle y los equipamientos conforman una unidad, un mosaico interconectado que revitaliza la vida ciudadana. La calle es la mejor vecindad, es la mejor convivencia. Abierta al intercambio con el espacio abierto natural y a la calle, de esta manera la vivienda, se presenta como una pieza innovadora más urbana, y más natural.

# Planta General



1.4.1 / Propuesta Plan Maestro de Revitalización Urbana, planta de conjunto  
Fuente: Elaboración propia

## Propuesta general, accesibilidad y transporte

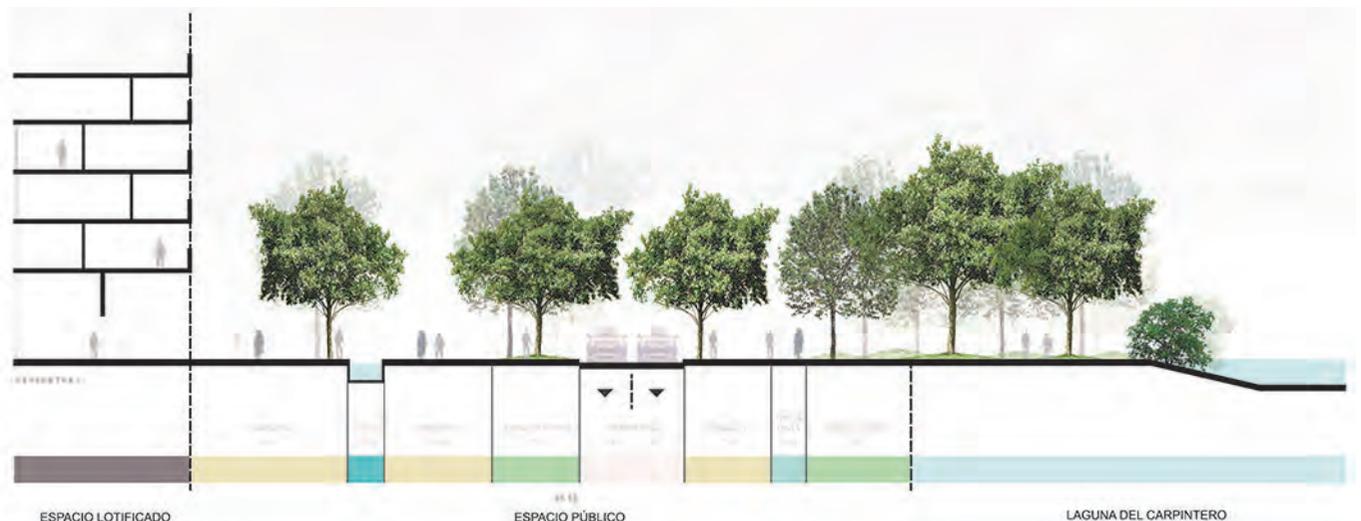
La propuesta urbana para la revitalización en el entorno del humedal de la Laguna del Carpintero por tanto, recupera el gran vacío público natural y propone dispositivos para la densificación en las colonias aledañas. Por una parte, lo público constituye el corazón azul y la matriz verde para el peatón, resultante de la reconversión vial, que se extiende hacia las colonias asociado a los equipamientos. Por otra, los dispositivos de la densificación proponen la concentración de lotes, la diversidad de manzanas –entre la ciudad porosa y la recuperación de la actividad en la calle– y la hibridación de los edificios de vivienda –con usos mixtos, persistencia e identidad y el anclaje con la ciudad–. La propuesta considera la integración de viviendas colectivas existentes y patrimonio edificado, así como define parámetros urbanísticos de suelo y edificabilidad.

La propuesta de accesibilidad prioriza el transporte público y los recorridos peatonales, jerarquiza corredores viales principales al interior de las colonias asociados a la densidad y redefine la sección del Blvd. F. Velázquez en Alameda Perimetral, así como de la Av. Emilio Portes Gil. Por

otro lado, la transformación del espacio público de la calle, el rediseño de la sección especialmente, permite actualizar las infraestructuras urbanas como pavimentación, drenaje y alumbrado y ampliar otros servicios.

La reconversión vial se basa en los indicadores de sostenibilidad urbana sobre reparto viario donde el 64% de la superficie de las calles se rescatan para el peatón. De esta manera se rediseñan tres tipos de vialidades: en primer lugar, los corredores urbanos en su mayor parte en pares viales, en segundo término, se reconfiguran las calles 50% para el peatón y 50% para el automóvil, donde el ensanchamiento de las banquetas posibilita una mejor convivencia peatón-vehículo, y en tercer lugar se trazan corredores peatonales, con áreas permeables y verdes, que refuerzan la articulación de los espacios abiertos.

Los pares viales norte-sur resultan al este Rosalío Bustamante y Sor Juana Inés de la Cruz–Neptuno–Av. Cuauhtémoc, al oeste Portes Gil –un solo sentido de Belisario Domínguez a Reforma– y Reforma–Lerdo de Tejada–Blvd. López Mateos. Los



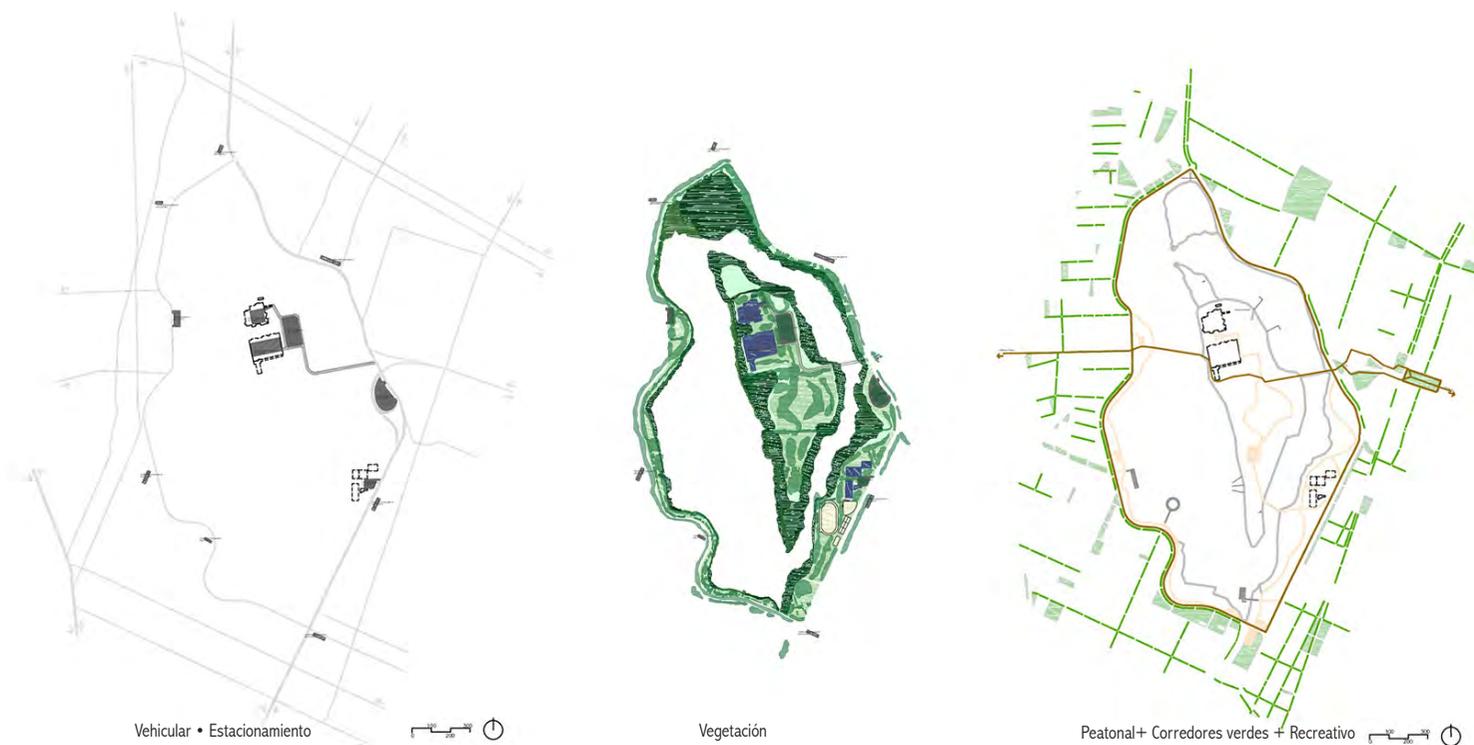
1.4.2 / Nueva sección Alameda perimetral sobre el Humedal  
Fuente: Elaboración propia

pares viales este–oeste resultan al norte 16 de setiembre– Fco. Marques y Miguel Hidalgo, y al sur, en el centro, Tamaulipas y José Escandón–Plutarco Elías Calle. El Blvd. López Mateos mantiene su doble sentido con un ajuste en la sección. Por otra parte, el Blvd. Perimetral F. Velázquez, se transforma en el gran paseo urbano como Alameda perimetral con un sentido de circulación y gran paseo peatonal, nuevo trazado y sección, incluyendo áreas sombreadas, y el canal. (fig. 1.4.2)

Las calles peatonales incorporan en su interior un área permeable lineal como corredor verde arbolado, por un lado, facilita las actividades en planta baja y conecta los espacios verdes reforzando ambas continuidades (actividades y verde). La red peatonal esta directamente diseñada en relaciona la red de transporte publico. La propuesta, considerando las rutas de transporte publico existente, redefine los recorridos adaptándolo al trazado vial propuesto (Plano PM.03).

## Sistema de espacios abiertos y equipamientos públicos

El sistema de espacios abiertos, propone el incremento y la articulación de espacios verdes a los ya existentes a partir de la jerarquización del vacío natural del Humedal, la creación de nuevos parques y conectores verdes peatonales. La propuesta de equipamientos incrementa la oferta existente asociándose a los espacios abiertos. En el área central se crea un espacio natural protegido y la ampliación del parque metropolitano. Asimismo, se crean nuevos parques entre los que suman aproximadamente 30 hectáreas, destacando tres: el parque Las obreras, el parque lineal urbano Andonegui y el parque de la Cortadura. El sistema está interconectado por ejes peatonales verdes. El sistema de espacios abiertos se constituye en infraestructura verde promoviendo y la continuidad de los flujos desde la sostenibilidad. Así el ANP se transforma en núcleo, los parques en nodos y los corredores verdes en conectores (Plano PM.02).



1.4.3 / Diagramas de conectividad  
Fuente: Elaboración propia



1.4.4 / Perspectiva hacia el centro desde el Humedal  
Fuente: Elaboración propia

Entre los corredores verdes se destacan el parque lineal Andonegui–Topiltzín, que vincula el río Pánuco con la laguna Champayán, y el Canal de la cortadura. Los corredores verdes Volantín, Dr. A. Matienzo y el parque canal Arenal se internan hacia el interior de la laguna en plataformas como miradores. El parque metropolitano se enlaza también con los corredores Magiscatzín, Cristóbal Colón, parque Gochicoa, 2º Av. , Benito Juárez, Nicolás Bravo–Priv. Mante, Humboldt–Jiménez, Canal Rosalío Bustamante, Reforma y Emiliano Zapata.

La reconfiguración del Humedal de la Laguna del Carpintero y su articulación con el área urbana se distribuye en tres usos superpuestos: lo natural, lo recreativo y lo cultural. Lo natural que constituye un área natural protegida, con dos accesos: en nueva glorieta y sobre el inicio de parque Andonegui. Articulada por unos senderos

de interpretación y puntos de observación de aves, incluye 92 ha de agua, y 38 ha de manglares entre otros. Con la creación del Área Natural Protegida Humedal Laguna del Carpintero (ANP-HLC) de 147 hectáreas se potencian ciertos servicios ecológicos como la purificación del agua y detoxificación de desechos; la regulación del clima y mitigación del cambio climático; y servicios culturales, entre otros.

Lo recreativo, como parte del Nuevo Parque Metropolitano (NPM), desde el canal al puente, incluye áreas recreativas sobre la Alameda perimetral y dentro del espejo del agua en artefactos. El uso recreativo–deportivo se amplía con la pista para correr y bicicletas a lo largo de la alameda y el Blvd. –Que constituye un circuito de unos 6,5 km– enlazando la deportiva municipal y la nueva deportiva en la obrera. El NPM es atravesado por el conector verde río Pánuco–laguna Champayán.



1.4.5 / Vista Obrera  
Fuente: Elaboración propia



1.4.5 / Vista Sector Portes Gil  
Fuente: Elaboración propia



1.4.5 / Vista Sector Rosalío Bustamante  
Fuente: Elaboración propia



1.4.5 / Vista Alameda Perimetral  
Fuente: Elaboración propia

La cultural al poniente sobre la Av. Portes Gil, articula el nuevo espejo de agua y la isla del Carpintero. Incluye la escuela náutica, con su puerto-biblioteca sobre la laguna, el museo sobre el espejo de agua, el centro cultural y Deportiva municipal, ex-cárcel Andonegui, el Metropolitano y de Centro Convenciones. El cuerpo de agua sobre Portes Gil, se constituye además de un espacio recreativo ampliando el paisaje lacustre hacia el interior de la colonia en un vaso que regula las inundaciones en una zona, de por sí baja y anegable. Esta conectado al cuerpo de agua de la laguna y tiene una superficie aproximada de siete hectáreas.

La propuesta de nuevo sistema de equipamientos, asociados a los parques, se desarrolla en el este, norte y oeste con el interés de equilibrar la actividad que se presenta en el sector centro. Se destaca un nuevo campus universitario y área deportiva al norte, en la colonia obrera. Sobre el oeste agrupan en un eje cultural con varios núcleos de equipamientos y un centro institucional cívico al este sobre el corredor metropolitano de Rosalío Bustamante. Los nuevos espacios de educación, recreación y cultura constituyen una parte fundamental para el desarrollo de la zona.

## La integración de viviendas colectivas existentes y patrimonio edificado

La conservación de un grupo de edificios como patrimonio modesto, generalmente viviendas distribuidas en las colonias junto al conjunto de patrimonio catalogado (por el INAH) principalmente en el sector centro contribuyen a reforzar la identidad. Asimismo, se seleccionaron 108 edificios de vivienda colectiva existente que mantienen la experiencia de convivencia comunitaria en el ámbito del proyecto. Ambos, el patrimonio arquitectónico, así como experiencia de vivienda colectiva se articulan con los nuevos edificios híbridos en la transformación de las manzanas y representan el 3% del volumen de la edificación de la propuesta del plan maestro (Plano PM.06).

El patrimonio cultural destaca tanto en varios sectores importante valores estéticos e históricos reforzando la pertenencia de la comunidad al lugar. El proyecto promueve la recuperación y conservación de 37 353m<sup>2</sup> de edificios de variada tipología y escala que como patrimonio modesto contribuyen a la identidad ciudadana. Entre el patrimonio modesto

destaca un conjunto de 18 viviendas adosadas en colonia alijadores “Isauro Alfaro” que se integra a la propuesta en el corredor verde peatonal de la privada Estrella. Como patrimonio catalogado destaca el antiguo penal Andonegui, edificio medio panóptico localizado sobre el cerro del mismo nombre en el acceso al puente Tampico. Se configura como unos de los equipamientos culturales en el eje Portes Gil, reforzando la relación entre equipamiento y conservación del patrimonio.

La rehabilitación de 1080 viviendas colectivas se seleccionaron en cuatro tipologías: edificio habitacional, bloque, vecindades y agrupación de viviendas adosadas y distribuidas en los sectores Obrera, Portes Gil, Rosalío Bustamante y Centro. La persistencia de la diversidad presente en la transformación reconoce algunos de los valores claves en los modos de habitar, así como criterios para incorporar en proyectos arquitectónicos: los espacios comunes para nutrir la vida de la comunidad, bajos costes y ahorro del espacio individual. (fig.1.4.6)

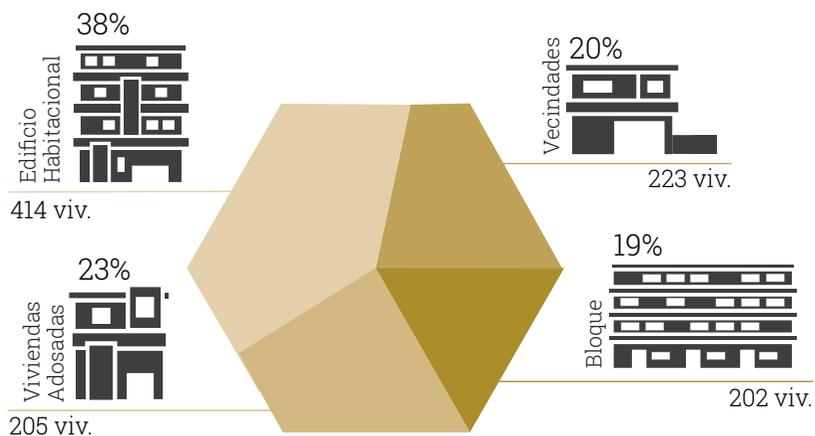
# 1.4.6 / Viviendas Colectivas Existentes

## Tipo Vecindades

Fuente: Elaboración propia

Totales de Viviendas: 1,089

### Porcentajes de Vivienda Colectiva por Tipo



### Simbología

- niveles
- n° de viviendas
- m² por vivienda

### Edificios por Tipo y Sector

SECTOR	EDIFICIO HABITACIONAL	VECINDADES	BLOQUE	VIVIENDAS ADOSADAS
OBRAERA	6	2	3	2
PORTES GIL	16	16	8	6
ROSALÍO B.	5	6	5	9
CENTRO	9	2	3	6
<b>TOTAL</b>	36	26	19	23

#### + Obrera

1. <https://goo.gl/maps/15gAMjW3pKn>
2. <https://goo.gl/maps/164lr5xEziB2>

#### + Portes Gil

3. <https://goo.gl/maps/XCLrhy6TUF72>
4. <https://goo.gl/maps/8VM5ooGwk86z>



- 5. 📍 2 🏠 8 🏠 29  
<https://goo.gl/maps/pEW3Pj3EYBp>
- 6. 📍 2 🏠 8 🏠 45  
<https://goo.gl/maps/lhgDvsnHjTx>
- 7. 📍 3 🏠 11 🏠 33  
<https://goo.gl/maps/t7aVccGRBYy>
- 8. 📍 2 🏠 5 🏠 56  
<https://goo.gl/maps/aaVKX5uLn4E2>
- 9. 📍 3 🏠 6 🏠 88  
<https://goo.gl/maps/HwLV2WCH86E2>
- 10. 📍 2 🏠 7 🏠 67  
<https://goo.gl/maps/U331PgAdXKS2>

- 11. 📍 2 🏠 3 🏠 91  
<https://goo.gl/maps/jafzxp95dbS2>
- 12. 📍 2 🏠 18 🏠 39  
<https://goo.gl/maps/8Ru9Zbr1CqT2>
- 13. 📍 2 🏠 9 🏠 19  
<https://goo.gl/maps/TuFHZGHPqUA2>
- 14. 📍 2 🏠 14 🏠 57  
<https://goo.gl/maps/LXAhFCyNVC2>
- 15. 📍 2 🏠 10 🏠 51  
<https://goo.gl/maps/8oUaLqTzaCt>
- 16. 📍 2 🏠 8 🏠 49  
<https://goo.gl/maps/qpgemupgzBs>

- 17. 📍 2 🏠 10 🏠 38  
<https://goo.gl/maps/Vbpif9GEohR2>
  - 18. 📍 2 🏠 12 🏠 43  
<https://goo.gl/maps/Rd9xpbzG9222>
- + Rosalío Bustamante**
- 19. 📍 7 🏠 10 🏠 77  
<https://goo.gl/maps/AxZa2qcdAg12>
  - 20. 📍 2 🏠 6 🏠 31  
<https://goo.gl/maps/Vr6h1NBU5rj>
  - 21. 📍 2 🏠 13 🏠 45  
<https://goo.gl/maps/XGj8udacD8U2>

- 22. 📍 2 🏠 8 🏠 60  
<https://goo.gl/maps/d9SRS6A5LaH2>
  - 23. 📍 2 🏠 8 🏠 95  
<https://goo.gl/maps/cGw25xaAZh22>
  - 24. 📍 2 🏠 8 🏠 86  
<https://goo.gl/maps/IHj3fRWQaz>
- + Centro**
- 25. 📍 3 🏠 4 🏠 41  
<https://goo.gl/maps/aDpSmSh7hE72>
  - 26. 📍 2 🏠 12 🏠 83  
<https://goo.gl/maps/DijzEY1QHP62>

# 1.4.6 / Viviendas Colectivas Existentes

## Tipo Edificio Habitacional

Fuente: Elaboración propia



### Simbología

- niveles
- n° de viviendas
- m² por vivienda

#### + Obrera

1.	5	16	88	<a href="https://goo.gl/maps/2VAAZDcjVE72">https://goo.gl/maps/2VAAZDcjVE72</a>
2.	3	10	58	<a href="https://goo.gl/maps/KvUdCrTjx4F2">https://goo.gl/maps/KvUdCrTjx4F2</a>
3.	3	9	49	<a href="https://goo.gl/maps/yrVfAxBFDj52">https://goo.gl/maps/yrVfAxBFDj52</a>
4.	3	6	78	<a href="https://goo.gl/maps/dxAwMMAeTCm">https://goo.gl/maps/dxAwMMAeTCm</a>
5.	4	6	67	<a href="https://goo.gl/maps/8HGg7MtgbTQ2">https://goo.gl/maps/8HGg7MtgbTQ2</a>
6.	3	5	73	<a href="https://goo.gl/maps/15gAMjW3pKfn">https://goo.gl/maps/15gAMjW3pKfn</a>

#### + Portes Gil

7.	3	4	124	<a href="https://goo.gl/maps/FjuyWM23i4s">https://goo.gl/maps/FjuyWM23i4s</a>
8.	3	8	27	<a href="https://goo.gl/maps/8ahWAq664z92">https://goo.gl/maps/8ahWAq664z92</a>
9.	3	6	58	<a href="https://goo.gl/maps/EX1x4mxnwik">https://goo.gl/maps/EX1x4mxnwik</a>
10.	2	8	68	<a href="https://goo.gl/maps/1NembKut8yL2">https://goo.gl/maps/1NembKut8yL2</a>
11.	2	6	34	<a href="https://goo.gl/maps/39kvYd4p54s">https://goo.gl/maps/39kvYd4p54s</a>
12.	3	12	41	<a href="https://goo.gl/maps/wGww1VLeG9q">https://goo.gl/maps/wGww1VLeG9q</a>

13.	3	12	33	<a href="https://goo.gl/maps/zL8VfC6nW822">https://goo.gl/maps/zL8VfC6nW822</a>
14.	3	12	42	<a href="https://goo.gl/maps/AWpTjHWhiP2">https://goo.gl/maps/AWpTjHWhiP2</a>
15.	3	6	49	<a href="https://goo.gl/maps/dA1AvTXonEx">https://goo.gl/maps/dA1AvTXonEx</a>
16.	2	8	38	<a href="https://goo.gl/maps/d129vBIVRcs">https://goo.gl/maps/d129vBIVRcs</a>
17.	4	20	29	<a href="https://goo.gl/maps/d129vBIVRcs">https://goo.gl/maps/d129vBIVRcs</a>
18.	3	15	22	<a href="https://goo.gl/maps/v4W3Wmp4oAN2">https://goo.gl/maps/v4W3Wmp4oAN2</a>
19.	4	13	84	<a href="https://goo.gl/maps/Amu21eFPLUw">https://goo.gl/maps/Amu21eFPLUw</a>



20. 📍4 🏠16 🏠101  
<https://goo.gl/maps/GbzfnveFGeu>
21. 📍3 🏠4 🏠68  
<https://goo.gl/maps/vS5w2KR2QTK2>
22. 📍3 🏠6 🏠50  
<https://goo.gl/maps/H2szP3ESYtK>

**+ Rosalío Bustamante**

23. 📍3 🏠6 🏠55  
<https://goo.gl/maps/vsU14kdo3h32>
24. 📍4 🏠5 🏠91  
<https://goo.gl/maps/d6Wk4yJMPMw>
25. 📍3 🏠6 🏠72  
<https://goo.gl/maps/WFSULLIzrZS2>

26. 📍3 🏠18 🏠89  
<https://goo.gl/maps/ybnibrieDM32>
27. 📍3 🏠7 🏠60  
<https://goo.gl/maps/Lmm4Sv8fj5R2>

**+ Centro**

28. 📍5\* 🏠40 🏠58  
<https://goo.gl/maps/3CzYTFsERq62>
29. 📍5 🏠20 🏠55  
<https://goo.gl/maps/7RMnRlnpi7L2>
30. 📍5 🏠20 🏠55  
<https://goo.gl/maps/oscZML8KGEen>
31. 📍5 🏠20 🏠55  
<https://goo.gl/maps/PuVR2rdaq572>

32. 📍5 🏠20 🏠55  
<https://goo.gl/maps/D5gH67nWWn72>
33. 📍5 🏠20 🏠55  
<https://goo.gl/maps/D5gH67nWWn72>
34. 📍4 🏠11 🏠56  
<https://goo.gl/maps/4jimCby8od12>
35. 📍2 🏠6 🏠40  
<https://goo.gl/maps/Xaa8mqMqHx42>
36. 📍3 🏠9 🏠41  
<https://goo.gl/maps/xkYQbbyYikR2>

# 1.4.6 / Viviendas Colectivas Existentes

## Tipo Bloque y Viviendas Adosadas

Fuente: Elaboración propia



### Simbología

- niveles
- n° de viviendas
- m² por vivienda

#### + Obrera

1.   
<https://goo.gl/maps/dQNK4rDJF262>
2.   
<https://goo.gl/maps/Aadzijz6tHt>
3.   
<https://goo.gl/maps/dQNK4rDJF262>

#### + Portes Gil

4.   
<https://goo.gl/maps/2MbjQPR9tY72>
5.   
<https://goo.gl/maps/SFv9HnEW5tL2>
6.   
<https://goo.gl/maps/N57YVLzG3t>

7.   
<https://goo.gl/maps/HXRdDz3Fy3K2>
8.   
<https://goo.gl/maps/wLxIXgybIkM>
9.   
<https://goo.gl/maps/QZTjMXNoya72>
10.   
<https://goo.gl/maps/BJ49Ft3qEz>
11.   
<https://goo.gl/maps/yTzDK7L9PBo>

#### + Rosalío Bustamante

12.   
<https://goo.gl/maps/fSDhwxwDgT12>
13.   
<https://goo.gl/maps/K56m4zHxBcC2>

14.   
<https://goo.gl/maps/vMaN6PPPE92>
15.   
<https://goo.gl/maps/6AzpsrUMisk>
16.   
<https://goo.gl/maps/TWnx3FUpP2>

#### + Centro

17.   
<https://goo.gl/maps/f8Cfc8A8g832>
18.   
<https://goo.gl/maps/zUPrJCgvqfn>
19.   
<https://goo.gl/maps/rjCv6M1BSbt>



**+ Obrera**

1. 🏠 2 🏠 30 🏠 73  
<https://goo.gl/maps/U4b91foUm3n>
2. 🏠 2 🏠 5 🏠 31  
<https://goo.gl/maps/DjYHDN7N33K2>

**+ Puertes G**

3. 🏠 1 🏠 11 🏠 42  
<https://goo.gl/maps/fkvFRVqPLCy>
4. 🏠 2 🏠 5 🏠 70  
<https://goo.gl/maps/soi7a9fUqQ42>
5. 🏠 2 🏠 12 🏠 52  
<https://goo.gl/maps/d2NPPm7iN242>
6. 🏠 2 🏠 12 🏠 91  
<https://goo.gl/maps/gSpksZsh5kt>

7. 🏠 2 🏠 4 🏠 267  
<https://goo.gl/maps/NPqUEUchVe42>

8. 🏠 2 🏠 13 🏠 72  
<https://goo.gl/maps/DWjL1z4rUNq>

**+ Rosalío Bustamante**

9. 🏠 2 🏠 18 🏠 72  
<https://goo.gl/maps/1xnZTnoWmZx>
10. 🏠 1 🏠 12 🏠 53  
<https://goo.gl/maps/WNpkwTkB6Yk>
11. 🏠 1 🏠 12 🏠 59  
<https://goo.gl/maps/1fhh8SK5aE2>
12. 🏠 2 🏠 9 🏠 92  
<https://goo.gl/maps/5NoEtczEeWu>
13. 🏠 2 🏠 9 🏠 112  
<https://goo.gl/maps/Dx4hMpnQVM62>

14. 🏠 2 🏠 10 🏠 152  
<https://goo.gl/maps/9pv4UEXjUjt>

15. 🏠 2 🏠 8 🏠 85  
<https://goo.gl/maps/WogtflJvovu>

16. 🏠 1 🏠 12 🏠 57  
<https://goo.gl/maps/JFdeUT2FtQr>

17. 🏠 1 🏠 12 🏠 42  
<https://goo.gl/maps/x5kTBHba7sp>

**+ Centro**

18. 🏠 2 🏠 11 🏠 64  
<https://goo.gl/maps/GPLgWkFt81>
19. 🏠 1 🏠 14 🏠 27  
<https://goo.gl/maps/Jd8MuLbSt632>
20. 🏠 1 🏠 11 🏠 25  
<https://goo.gl/maps/zLX6UJvKhd52>

21. 🏠 1 🏠 7 🏠 36  
<https://goo.gl/maps/CDopuerPHb52>

22. 🏠 2 🏠 13 🏠 76  
<https://goo.gl/maps/HJBtjSLCKK2>

23. 🏠 2 🏠 7 🏠 113  
<https://goo.gl/maps/xmUmRaGtI2>

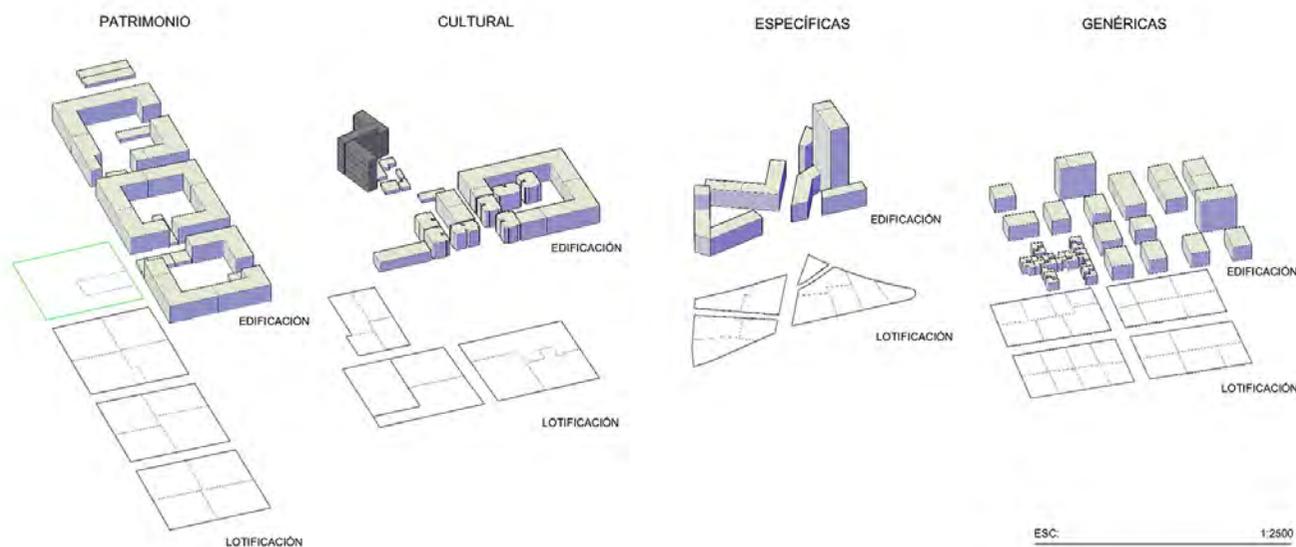
## Reconfiguración de manzanas, nuevas edificaciones: hacia la ciudad porosa

El incremento del volumen construido y la diversidad de usos planteados, así como la regeneración de los espacios abiertos, se consideraron como punto de partida para el rediseño y exploración de nuevas morfologías para las manzanas. Desde el punto de vista del proyecto la manzana es una escala adecuada de trabajo que permite, a través de las unidades de actuación, promover la diversidad urbana –mezclando funciones–, explorar tipologías arquitectónicas y reconfigurar la calle como espacio central de convivencia. Así la entrega a la ciudad de los volúmenes –la planta baja– es un elemento clave para la Revitalización Urbana.

La transformación que plantea el Plan Maestro en referencias a los nuevos edificios requieren en primer lugar de la concentración de lotes, es decir la fusión de lotes pequeños en medianos para una mejor posibilidad de proyectos arquitectónicos híbridos. De esta manera la distribución morfológica de los edificios toma de unidad la

manzana. En segundo lugar, la diversidad de las configuraciones de las manzanas maneja las variables de la distribución de las alturas y la porosidad. Presentan una base de alturas medias combinan 5 y diez niveles, alternadas con torres verticales de quince y veinte niveles especialmente en los corredores con la finalidad de hacer más porosa la ciudad, con menos ocupación del suelo. Las configuraciones definen los corredores de actividades mixtas en la continuidad calle–corredor con interacción alta, y despegan hacia vistas y vientos las tipologías torre. Así se consolidan los ejes recuperando las interacciones de usos de las calles y remate visuales. También propone manzanas con alineación a la calle en el centro vacío, edificios aislados con pocos niveles que se acoplan a edificios de patrimonio modesto.

El mayor desafío de la nueva forma de la revitalización en la ciudad porosa es precisamente la poca ocupación para abrir espacios colectivos y públicos (derivados de la edificación aislada) y la



consolidación de edificios acompañando la calle que potencia la concentración de actividades y el intercambio urbano.

Los resultados presentan variadas tipologías urbano–arquitectónicas. Las propuestas generan más de un 60% de área libre, con volúmenes que en la mayoría de los casos van desde la reconfiguración de los límites de la manzana, hasta la generación de volúmenes compuestos aislados. Otro aspecto tiene que ver con la utilización de diferentes alturas en los volúmenes destacando edificios zócalos de uno o dos niveles, edificios tiras o bloques de hasta cuatro plantas y edificios tipo torre, con todas sus variantes intermedias.

El plan maestro distingue dos configuraciones básicas de manzanas, específicas y genéricas, además de las adaptaciones a edificios de patrimonio y/o vivienda colectiva que se conservan. Específicas: se le denomina así ya que los edificios presentan una morfología única. Genéricas: el conjunto de los edificios en la manzana puede repetirse en diferentes sectores del área de estudio, aunque con ciertas variaciones respecto a la altura (Planos PM.05 y PM.07).

## Parámetros urbanísticos para la revitalización urbana

Entre los parámetros urbanísticos que guían el plan maestro se presentan dos: la transformación del suelo y el incremento de m<sup>2</sup> de construcción de

techo. Con respecto a la transformación del suelo se definen las cesiones para espacio público –vial, verde y agua–, y las cesiones para lotes de equipamiento. El espacio público resultante es de alrededor de ciento cincuenta hectáreas además de las ciento noventa y una hectáreas del polígono del Humedal. El suelo resultante para equipamientos suma unas veintinueve hectáreas (Plano PM.08). En referencia al incremento de m<sup>2</sup> de construcción de techo se define la edificabilidad que expresa el aprovechamiento del suelo para el desarrollo de nuevos edificios. La edificabilidad máxima resultante es alrededor de cinco millones y medio de m<sup>2</sup> de techo repartidas en edificios a conservar, nuevas edificaciones y equipamientos públicos (Plano PM.09).

El resultado del incremento de mas espacio abierto, a través de las cesiones de suelo, así como el incremento de mas m<sup>2</sup> de construcción de techo a través de la edificabilidad es la síntesis del modelo urbano sostenible y fundamento de la transformación propuesta por el plan maestro del Humedal de la Laguna del Carpintero y su entorno. Dicha síntesis refleja con mayor claridad la compacidad, frente a la densidad como parámetro central de la revitalización sostenible. (fig. 1.4.8)

La reconfiguración del nuevo espacio abierto, siguiendo los indicadores de sostenibilidad urbana utilizados en el proyecto resulta la redefinición de la calle (mas peatón y menos vial), el incremento de parques y conectores verdes, así como la conservación de un espacio natural en el corazón urbano de Tampico. (fig 1.4.9)



1.4.8 / Diagrama de Incremento espacio abierto y edificación  
Fuente: Elaboración propia

Para la implementación del plan maestro de Revitalización Urbana, se requiere un cambio de régimen de propiedad y en paralelo cambio de usos de suelo. Se delimitaron cinco sectores, que permite programar las inversiones y definir las cesiones y edificabilidad. Asimismo, dentro de cada sector se delimitaron polígonos de Unidades de Actuación (UDAS) que configuraran la escala de planes parciales (**Plano PM.10**). Las herramientas urbanísticas se detallan en el Estudio de Viabilidad de Revitalización al Interior de las Áreas Urbanas, en la segunda parte del documento.

## Los cuatro elementos de la transformación como síntesis

La propuesta, del Plan maestro para la Revitalización Urbana del entorno del Humedal de la Laguna del Carpintero, se descompuso en cuatro elementos que resumen las formas de la transformación en contraste con la situación actual. Ampliando la hipótesis de Sola-Morales<sup>1</sup> sobre las formas de crecimiento urbano con las preexistencias del territorio, los cuatro elementos son: el soporte territorial, la urbanización,

la lotificación y la edificación. Estos planos, herramienta base de la propuesta, bien pueden ser la síntesis del proyecto de investigación sobre la propuesta del plan maestro.

Presentados de a pares, permite tanto el entendimiento de la configuración actual resultante como la reconfiguración del plan maestro. Así, la elaboración del diagnóstico elaborado en la 1era etapa resume en los cuatro elementos como base. La comprensión de las lógicas proyectuales que definieron la morfología del plan exploran una interacción diferente de los cuatro elementos. (figs. 1.4.10a - 1.4.10h)

Esta reconfiguración sitúa la vivienda en los edificios híbridos, siendo la edificación solo una parte de los elementos dentro de la transformación urbana sostenible. La composición, aquí presentada a modo de síntesis del plan maestro, no minimiza a la nueva tipología de la vivienda, sino que la ponen en interrelación con otros tres elementos que la enriquecen, el territorio preexistente, los espacios abiertos y la estructura de la propiedad.



1.4.9 / Diagrama de distribución espacio abierto público  
Fuente: Elaboración propia

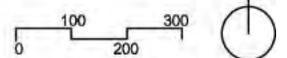
1 Sola Morales, Manuel de. *Les formes de creixement urbà*. Barcelona: Edicions Universitat Politècnica de Catalunya, 1994.



Síntesis de la transformación



1.4.10.a / Soporte territorial actual  
Fuente: Elaboración propia



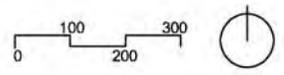


1.4.10.b / Soporte territorial Plan Maestro  
Fuente: Elaboración propia

Síntesis de la transformación



1.4.10.c / Urbanización actual  
Fuente: Elaboración propia

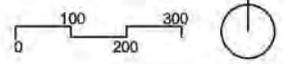




Síntesis de la transformación



1.4.10.e / Lotificación actual  
Fuente: Elaboración propia





1.4.10.f / Lotificación Plan Maestro ■.....  
Fuente: Elaboración propia

Síntesis de la transformación







## 1.5. Innovación tipológica de la vivienda vertical

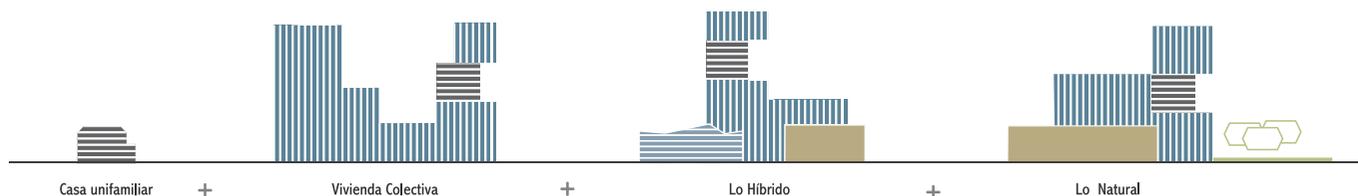
La vivienda tiene la capacidad de reconfigurar la ciudad, por tanto, la innovación implica diseñar propuestas de hibridación, por ejemplo, tipologías que posibiliten la mezcla de diferentes segmentos de población, edad, de formación, de procedencia entre otras. Igualmente, el estudio realizado permite delinear recomendaciones claves en la vivienda para transitar de la casa unifamiliar a la ciudad vertical. En primer lugar, la revalorización de la “vivienda colectiva” como espacio integrado e intermedio entre la comunidad y la ciudad. En segundo lugar, el concepto de edificios híbridos, que permite tanto la diversidad de vivienda, para que se mezclen los habitantes, como los usos, lo que promueve vitalidad al conjunto, a través de la integración con actividades económicas.

Finalmente, el aspecto de reflexión central para la innovación de la vivienda en ciudad vertical es su respuesta a la vida urbana -forma externa- que revisa de manera radical el replanteamiento de propiedad horizontal con una implicancia directa con la ciudad, revirtiendo las respuestas de condominios encapsulados de espaldas a la calle.

Así, la envolvente del volumen que configura la ciudad vertical se abre para un mayor intercambio de manera directa a lo colectivo -espacio comunitario- y al espacio público -ventanas, balcones, terrazas, portales, entre otros-.

En resumen, la innovación supone propuestas de tipologías híbridas y colectivas, en respuesta específica a la ciudad y en un equilibrio de forma externa que la relación lleno-vacío excluya el hacinamiento y la especulación. Más allá de lo híbrido, la reconciliación con el ambiente natural, recupera la conexión con el entorno primigenio, no solo del paisaje y las visuales sino de las ventajas bioclimáticas y eficiencia en el uso energético. En un entorno costero tropical como Tampico el capital natural contribuye a una vivienda adaptable y sustentable. Abierta al intercambio con el espacio abierto natural y a la calle, de esta manera la vivienda, se presenta como una pieza innovadora más urbana, y más natural.

Según Sánchez Corral, en el caso de “Atlampa expone la tesis de que la vivienda debe producirse



como parte del proceso de construcción de la ciudad, no al margen de ella...Al incluir la vivienda dentro de las ciudades se crean tejidos sociales equilibrados y democráticos con capacidad de generar condiciones de arraigo y riqueza social” (2012:5). Indica que, en el reciclaje de las zonas urbanas, la vivienda es un ingrediente principal, y busca integrar distintos productos para diferentes segmentos de la población creando zonas mas heterogéneas y con otros usos, empleo, servicios y espacio publico.

La redensificación desde la perspectiva de eficiencia urbana, no se apoya en la promoción de edificios altos de vivienda, sino en la incorporación de vivienda dentro de la ciudad donde ya existe oferta de equipamiento, infraestructura, vialidades, por lo tanto, con todos los servicios ya instalados. En la mayoría de los casos, la morfología, dinámica, estructura y sustentabilidad de las ciudades son resultado de las políticas de vivienda (Canales, 2017).

La diversidad y complementariedad de la vivienda vertical se convierte así en un instrumento clave para la creación de espacios urbanos sostenibles y productivos. Los estudios de análisis económico y diseño innovador de la vivienda vertical, permite desarrollar ciudades densas, compactas, eficientes y competitivas, de esta manera se revertiría la actual tendencia de las ciudades mexicanas de promoción de conjuntos habitacionales aislados y segregados que provoca distorsiones territoriales, sociales y energéticas.

Los otros materiales para construir la vivienda: la riqueza de lo colectivo, lo urbano, lo híbrido, lo natural. Es decir, cuanta calidad de vida, posibilidades de intercambio social, de desarrollo económico se puede asociar a la innovación tipológica de la vivienda a través de: la calle con actividad, el oasis verde, el árbol urbano, la diversidad de población, los paisajes, y la proximidad de trabajo.

## Vivienda social vertical y la diversidad

La dimensión de la vivienda, la convivencia de viviendas existentes y nuevas, así como la incorporación de viviendas promovidas por el estado presentan un nuevo escenario de diversidad en la ciudad vertical para al entorno de la Laguna del Carpintero.

Se redimensiona la diversidad vivienda vertical según tipología dentro de la revitalización urbana. A partir de código de edificación de vivienda, se realiza una tabla para proponer 5 tipos de vivienda según su tamaño: popular, tradicional, media, residencial y residencial plus y van de una superficie de 59 m<sup>2</sup>, la mas pequeña, hasta 300m<sup>2</sup>, la más grande, como ciudad vertical, su superficie considera la circulación común y el estacionamiento. La propuesta tiene el objetivo de incluir la diversidad de clases socioeconómicas de la población de acuerdo a sus posibilidades diversificando la oferta.

**Tabla 5.1 / Diversidad de vivienda**  
Fuente: Elaboración propia a partir de Código de edificación de vivienda

TIPO DE VIVIENDA VERTICAL	M2	DESCRIPCIÓN
Popular	59	Baño -cocina estancia comedor, una o dos recamaras
Tradicional	83	Baño- cocina estancia comedor de una a dos recamaras
Media	132	Baño, 1/2 baño cocina, sala, comedor de 2 a 3 rec, cuarto de servicio
Residencial	204	De 3 a 5 baños cocina, sala comedor de 3 a mas recamaras cuarto de servicio sala familiar
Residencial plus	300	De 3 a 5 baños cocina, sala comedor de 3 a mas recamaras, 1 o 2 cuarto de servicio sala familiar

Nota: La superficie resultante incluye circulación común (15%) y estacionamiento. (Ver Tabla Auxiliar H)

Se conservan y rehabilitan 1,089 viviendas en agrupaciones colectivas y se proponen nuevas viviendas con un porcentaje social que impulsen

y lideren la revitalización. De las 13,855 viviendas sociales, 3,206 viviendas, que corresponde al 10% de las que se construirán serán subvencionadas para alquiler. Según la necesidad, estas se utilizarán como hogar de la población que se mantiene en el sector, mientras duren las obras de la reurbanización. El resto de viviendas

sociales, con el apoyo de la financiación pública, se reparte 7,415 viviendas para realojamiento de habitantes dentro del sector y 3,180 viviendas para nuevas adjudicaciones a créditos con fondos de financiación pública. En total los diferentes tipos de vivienda social suman en 42% de las viviendas programadas.

**Tabla 5.2 / Revitalización Urbana. Número de vivienda según tipologías**  
Fuente: Elaboración propia

Número de viviendas según tipología				
Viviendas existentes Que se mantienen			8,495	1089 colectivas
Viviendas que desaparecen afectados por la transformación			-7,406	
Nuevas viviendas				32,605
13,855 viviendas verticales sociales				
3,260 promoción pública para alquiler				
7,415 realojamiento financiación pública				
3,180 nuevas adjudicaciones financiación pública				
18,750 viviendas libres (de mercado)				
Total de viviendas				33,694
	Situación inicial		Situación final	
Vivienda SOCIAL	0	0%	13,855	41%
Vivienda LIBRE	8,495	100%	19,839	59%
TOTAL viviendas	8,495	100%	33,694	100%

#### Nueva vivienda vertical social

3,260	Promoción pública directa para alquiler
10,595	Con financiamiento público (realojamientos y nuevas adjudicaciones)

## Edificios híbridos, la fórmula base para la vivienda.

Como precursor del edificio híbrido se puede considerar el condensador social. El movimiento constructivista da origen a este modelo, donde se transforman las relaciones entre los hombres en los tres ámbitos del nuevo estado socialista: la vivienda colectiva, el club y fábrica. El condensador social se desarrolló en el periodo de las Vanguardias en la Unión Soviética en 1927. La mezcla de diversidad cultural y social favorece la actividad de las personas a todas horas y todos los días, el espacio público y la ciudad se revitalizan.

Esto proporciona estabilidad y cohesión social aumentando las oportunidades y el intercambio de información. Para que haya una buena estabilidad también se necesita la diversidad de actividades económicas que se genera con los diferentes segmentos sociales. Los edificios híbridos usan como herramienta el espacio público para relacionarse con la ciudad. En estas construcciones el espacio público deja de verse limitado por las fachadas verticales e interactúa con el propio edificio. El espacio público es utilizado para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Los edificios híbridos presentan, en el proyecto de revitalización urbana tres dimensiones que debe reflejarse en las nuevas manzanas: a) Diversidad de viviendas y espacios colectivos; b) otros usos como actividades económicas y/o equipamientos; y c) respuesta específica urbano-ambiental.

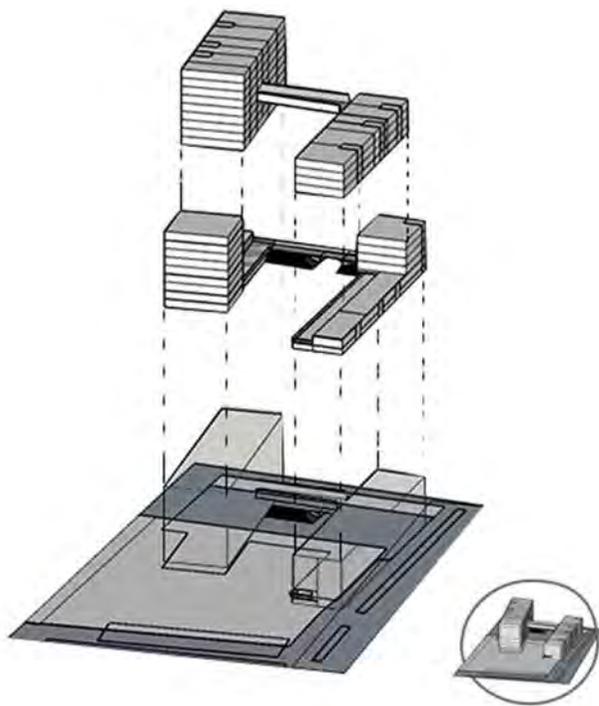
► Propuesta híbrida para manzana 89 (UdA-16)

La manzana se ubica en la colonia Guadalupe Mainero, Tampico. Delimitada por las calles Rosalío Bustamante, Victoria y el Blvd. Adolfo López Mateos. El programa presenta dos edificios, de 5 y 10 niveles, con usos de comercio, terciario, estacionamiento y habitacional. El edificio de cinco niveles cuenta con estacionamiento en planta baja. La manzana está ubicada sobre un espejo de agua, extensión de la Laguna del Carpintero, también cuenta con una plaza cívica que contiene unas plataformas, están suben 2m y dan una visual hacia la laguna. El uso comercial está ubicado en el medio nivel de la planta baja, sobre las calles y también en el interior para que los peatones se animen a recorrer el resto de la manzana y

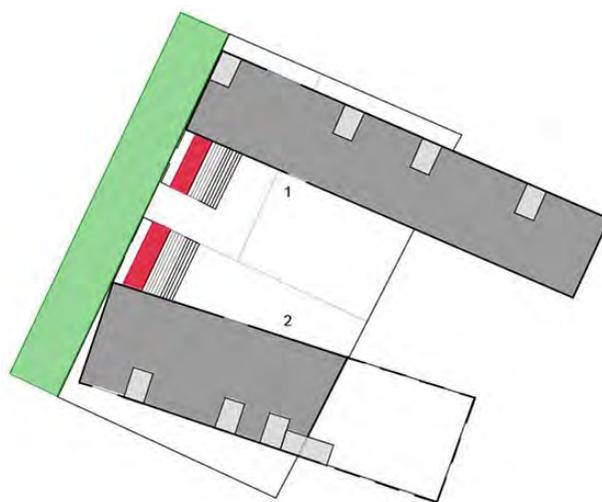
llegar al cuerpo de agua. Con uso terciario, se propone oficinas y restaurantes, ubicados en los extremos de los edificios priorizando vistas. El estacionamiento se ubica en la planta baja, para los residentes y los compradores. El uso habitacional es el que abarca más área en estos edificios, cuenta con vivienda de 132 y 204 m<sup>2</sup>, siendo de promoción pública y venta libre. Cuentan con área común en cada edificio y con una terraza compartida.

En relación a la Forma externa, se proponen 2 edificios genéricos, ubicados paralelamente a las calles secundarias que rodean la manzana, los edificios se encuentran a una distancia de 6 m retirados de la calle, generando un área libre en el interior de la manzana, el cual se aprovecha para generar un espacio semi-público donde las personas pueden apreciar el anexo de la laguna propuesta ya sea desde el borde de esta o desde las terrazas de los comercios al igual que desde el punto más alto de las escaleras que se proponen, la manzana cuenta con un área verde sobre el Blvd. Adolfo López Mateos.

Con respecto a la forma interna, en la planta existe un pasaje en medio de los edificios esto sirve para que las personas puedan atravesar el edificio sin rodearlo. Se genera 3 bloques de vivienda por edificio, cada bloque cuenta con su propio acceso y en cada edificio existe un área común para los



1.5.2 / Isométrica manzana 89  
Fuente: Elaboración propia



1.5.3 / Planta baja manzana 89  
Fuente: Elaboración propia

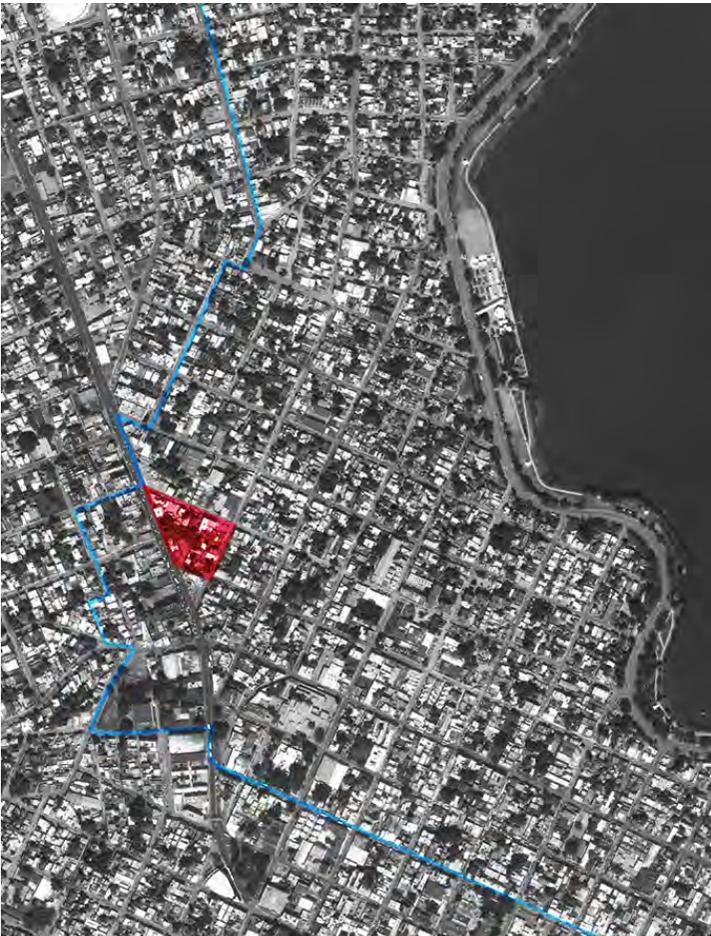
habitantes, esta área se encuentra en el primer nivel y ambos edificios comparten una terraza que se encuentra encima del agua y del espacio semi-público de la manzana.

Estos proyectos buscan tener contacto con la ciudad mediante diversos accesos, generando en planta baja comercios que estén vinculados a la calle y/o espacios públicos creando caminos para atravesar la ciudad. En planta baja las personas pueden interactuar y socializar al mismo tiempo que se van desplazando por las diferentes actividades. Los espacios vacíos urbanos como las plazas, parques y jardines cumplen dos funciones, la primera, garantizar la conexión social y ecológica contribuyendo a que los espacios abiertos no estén desconectados, y la segunda, ayudar a lograr una mayor porosidad en la ciudad.

En el aspecto de la nueva vivienda es oportuno considerar las tendencias de los modos de habitar. Esto viene a reafirmar la intención de la propuesta de la edificación híbrida, como estructuras capaces de aglutinar muchos usos diversos y combinarlos entre sí, como una nueva forma de habitar, producto de la globalización y de la constitución de nuevas células sociales, ideales para definir el espacio público y contener la vivienda, el trabajo, el ocio y actividades culturales de la población.

## Estrategias a seguir en los modelos verticales

Se presentan dos sectores de manera estratégica donde se desarrollaron proyectos enfocados a generar diseños novedosos de manzanas de



1.5.4 / Ubicación modelo 1  
Fuente: Elaboración propia



1.5.5 / Ubicación modelo 4  
Fuente: Elaboración propia

vivienda vertical, asociados a la diversidad urbana entorno a espacios abiertos del humedal de la laguna del Carpintero. Se plantea desarrollar un crecimiento vertical tanto para espacios productivos y de servicio, así como combinar los tipos de vivienda de manera que la población de cualquier nivel socioeconómico tenga acceso al trabajo y a los equipamientos públicos.

Las estrategias para el cambio en vertical de las distintas áreas de la ciudad es concebir un proyecto para generar beneficios, superar las expectativas del lugar y mejorar la calidad de vida. De acuerdo al estudio realizado, la propuesta para cada modelo consiste en crear espacios comunitarios, unificar, entrelazar, aportar mayor capacidad de compacidad, añadir espacios arbolados, y aumentar la actividad económica.

► Modelo 01 de Integración volumétrica

Los volúmenes existentes en la manzana actual son variados y ocupan el 95 % de la superficie, están seccionados. Por ejemplo, el volumen comercial se encuentra frente de la avenida Hidalgo, son 6 edificios aislados que varían de una altura no

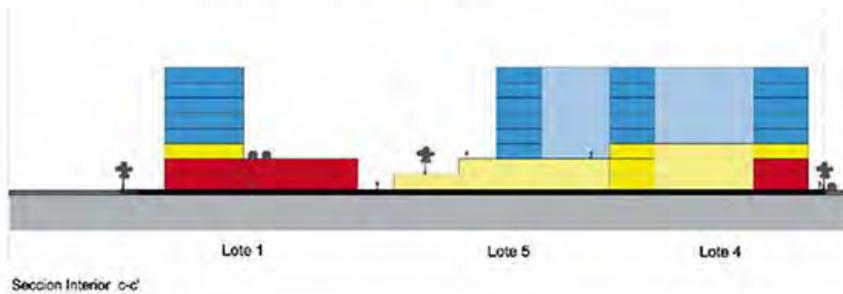
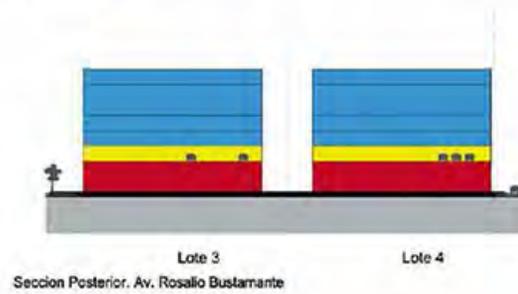
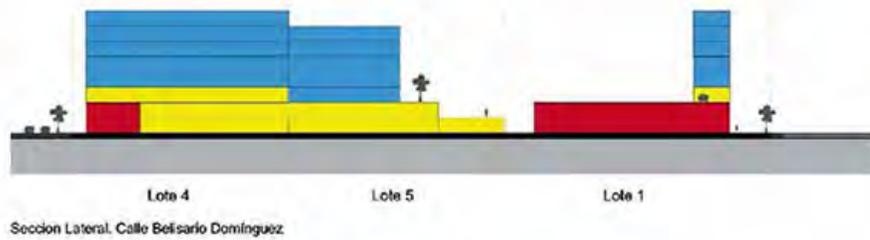
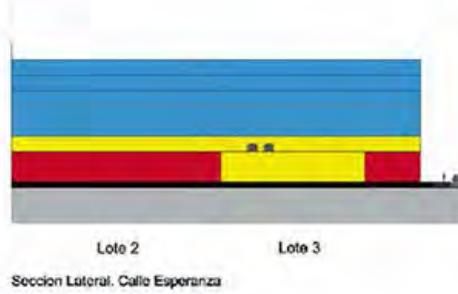
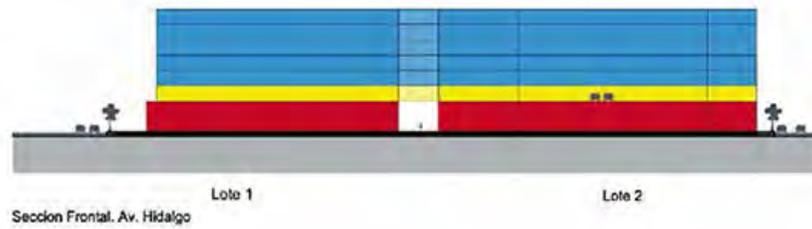
mayor a 9 metros, los volúmenes habitacionales están dispuestos y alineados en los de más ejes viales, las 10 viviendas tienen alturas que varían de entre los 3 a los 6 metros.

La nueva propuesta de volúmenes de edificación se concentra en el perímetro de la manzana, agrupándolos en altura y liberando espacio en el centro. La concentración de volúmenes aparte de liberar suelo dentro de la manzana nos permite organizar la edificación en un entorno jerarquizado, es decir, en este modelo se siguió un determinado criterio de la organización de la edificación con respecto a su uso comercial, terciario y habitacional.

El volumen comercial ocupa el 50 % de la superficie del lote y, por consiguiente, se renueva con respecto a la superficie de cada predio. La altura que tiene el volumen comercial es de 6 metros. Por sus dimensiones este espacio puede ser ocupado por los diferentes tipos de comercios. El volumen terciario se concentra sobre el volumen comercial y sobre los corredores viales, se despliega en tres niveles, la altura que alcanza es de 9 a 12 metros. A medida que asciende, va indicando un grado mayor de privacidad, sin la necesidad de barreras.

Tabla 5.3 / Resumen de cantidades y áreas (Modelo 1)  
 Fuente: Elaboración propia

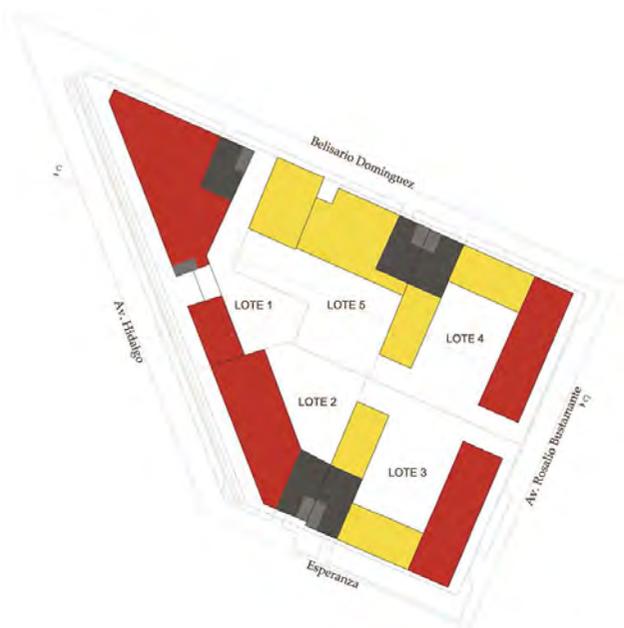
Lote	Parámetros Urbanísticos		Suelo		Techo		
	Edificabilidad	Ocupación	Superficie Manzana (M <sup>2</sup> )	Superficie Lote (M <sup>2</sup> )	Área de construcción en planta baja (M <sup>2</sup> )	Construcción Máxima (M <sup>2</sup> )	No. viv x lote
1	3	50%	8,200	1944	972	5832	25
2				1222	611	3666	13
3				1750	1861.50	5250	25
4				1533	875.5	5253	24
5				1533	766.5	4599	17
Total				8,200	4100	24600	104



Clave en el edificio:

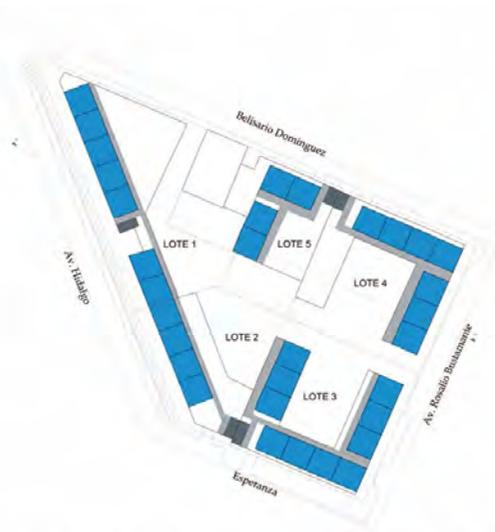
- Comercio
- Terciario
- Habitacional





Planta Baja - Usos en la manzana

1.5.7 / Planta baja (modelo 1)



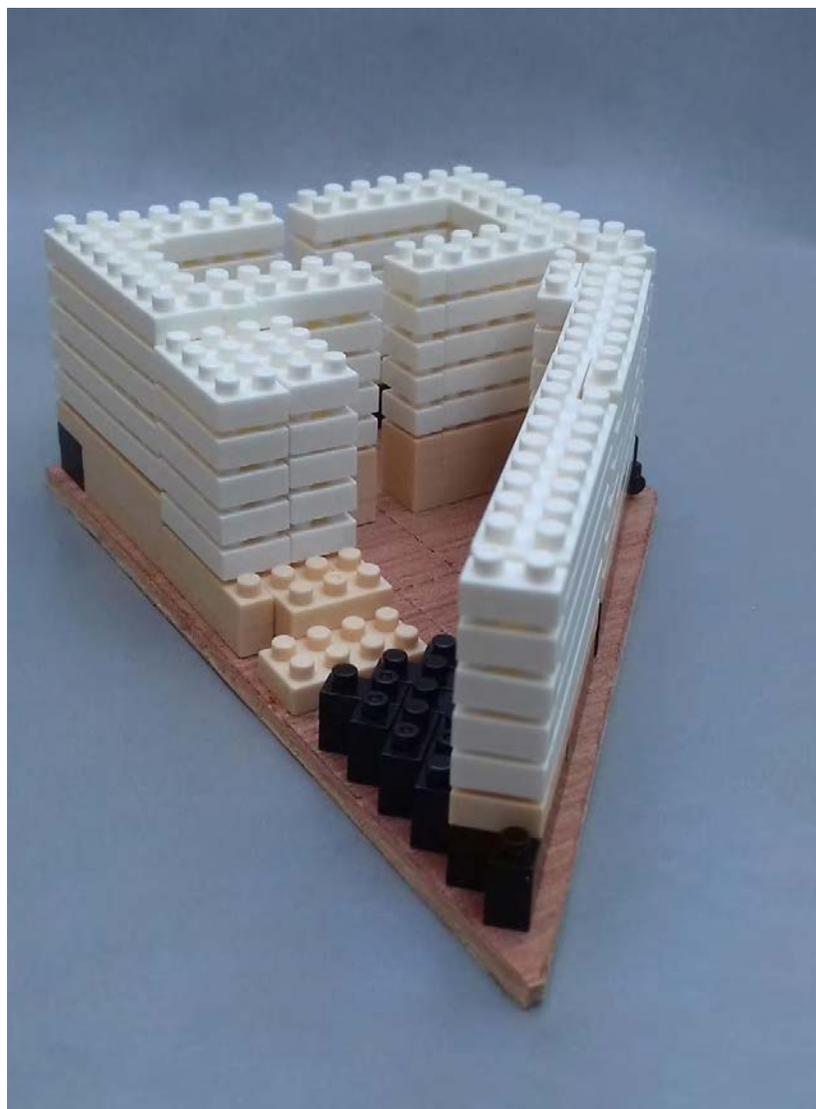
Sexto Nivel - Vivienda de Interés Social



Octavo Nivel - Vivienda de Interés Medio

1.5.8 / Planta tipo (modelo 1)

El volumen habitacional se encuentra superpuesto sobre los dos volúmenes anteriores. La propuesta se basa en la superposición de dos tipos distintos de viviendas de distintos tamaños de unidades para diferentes tipos de familias, edades y distintos niveles de clases sociales que aumentan la densidad en la zona que tiene un gran déficit residencial. La primera tipología son viviendas de interés social de 60 m<sup>2</sup> de construcción, estos principales tipos de viviendas ocupan el cuarto y quinto nivel. Las 64 viviendas tienen acceso por un pasillo que se toma del volumen

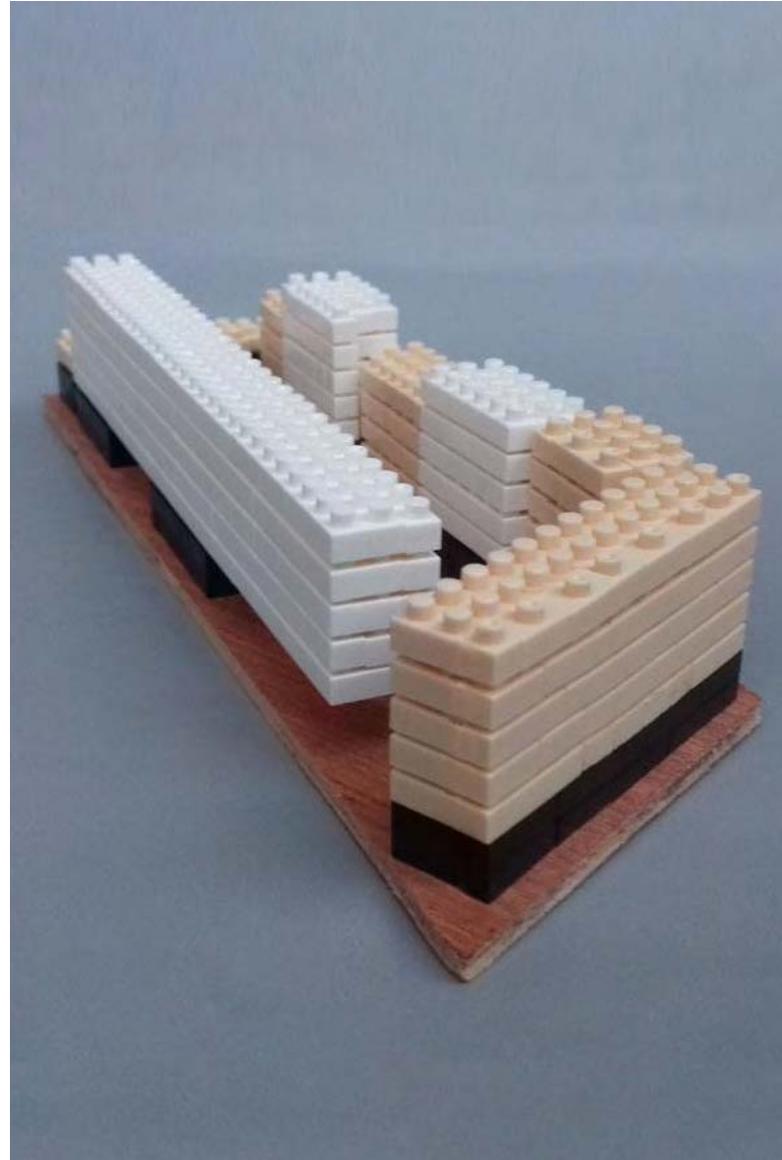


1.5.9 / Vista (modelo 1)

terciario. Las viviendas disponen enfrente de su acceso un espacio ajardinado, de uso privativo, delimitado por arbustos. La segunda tipología son apartamentos de interés medio de 150 m<sup>2</sup>, estas viviendas están concentradas en lo más alto de todo el conjunto. Los volúmenes adosados están dispuestos de tal forma que tienen ventilación cruzada y una buena orientación solar. Las 40 viviendas tienen acceso por núcleos verticales de escaleras y elevadores. Las dos tipologías de viviendas se reparten en 14,154 m<sup>2</sup> de construcción y dan un total de 104 lo cual resulta una densidad de 127 viv/ha.

► Modelo 04 de Integración volumétrica

En esta propuesta el uso dominante es aquel destinado a la vivienda social el cual caracteriza a esta zona, en segundo lugar, está el uso terciario con grado menor y en tercer lugar el comercial con una superficie mínima. En la imagen de distribución de usos en el edificio se muestra el uso comercial y el terciario en planta baja, y en la imagen siguiente se presentan las secciones de usos que corresponden con respecto a la vialidad. Y, por último, se presenta un corte longitudinal por medio de la manzana para observar los usos dentro del área.

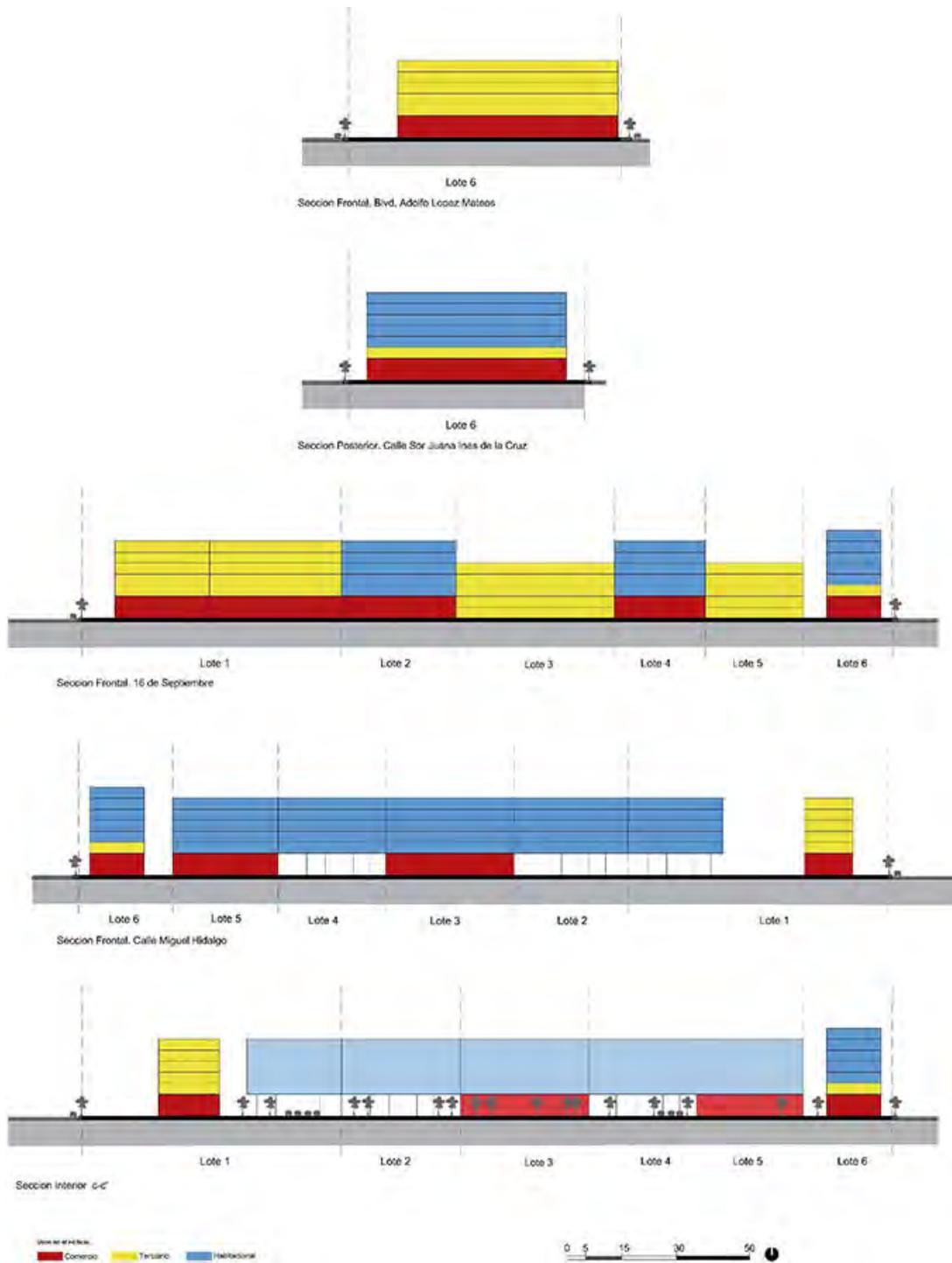


1.5.10 / Vista (modelo 4)

Tabla 5.4 / Resumen de cantidades y áreas (modelo 4)

Fuente: Elaboración propia

Lote	Parámetros Urbanísticos		Suelo		Techo		
	Edificabilidad	Ocupación	Superficie Manzana (M <sup>2</sup> )	Superficie Lote (M <sup>2</sup> )	Área de construcción en planta baja (M <sup>2</sup> )	Construcción Máxima (M <sup>2</sup> )	No. viv x lote
1	3	46%	1,345	3561	1638	10683	10
2				2123	977	6326	30
3				2442	1123	7326	35
4				1871	861	5613	25
5				1827	840	5481	35
6				1628	749	4884	30
Total				8,200	4100	40356	165

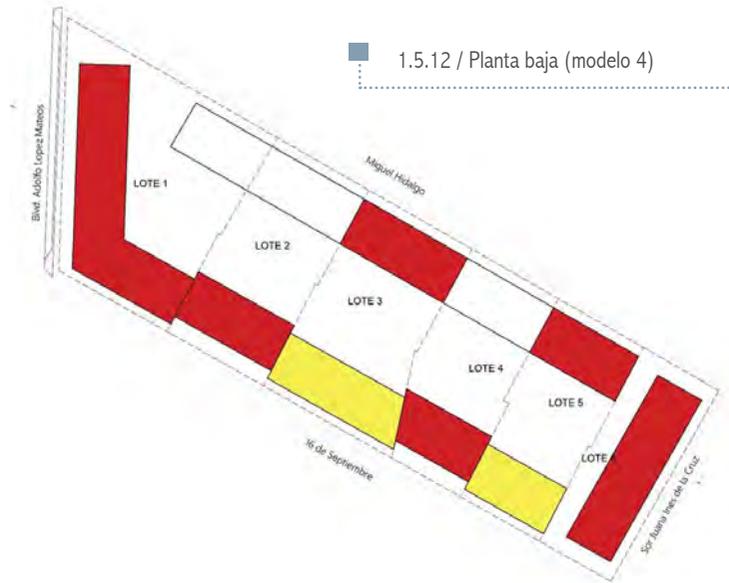


La integración de volúmenes en el modelo O4 se constituye por tres unidades de tipologías rectangulares superpuestas y alternas, dispuestas sobre el perímetro de la manzana. Esta disposición de los bloques alineados perimetralmente crea un vacío en el corazón del conjunto. La primera tipología consiste en un bloque frontal en diagonal con respecto al Blvd. Adolfo López Mateos de seis plantas, iniciando la primera con doble altura. Integrado en base a una unidad constituida por un núcleo vertical de escaleras y elevadores.

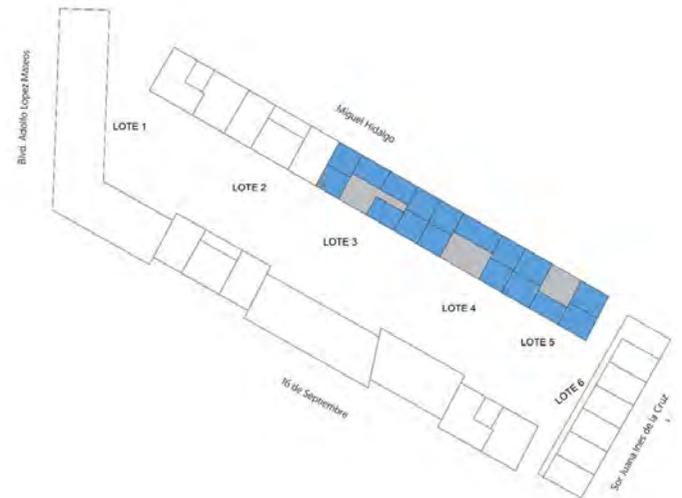
La segunda tipología consiste en bloques alineados a la calle 16 de septiembre, con un retranqueo de 2.50 metros al interior del predio. Estos edificios de cinco plantas tienen una altura de 15 metros, integrados por un núcleo de escaleras y elevadores. Y, por último, la tercera tipología de edificios es una sola composición de bloques de cinco pisos con planta libre, alineado sobre la calle Hidalgo. Cada bloque está integrado unos núcleos verticales. El modelo establece un esquema de mezcla de usos en el que la edificabilidad residencial corresponde al 50% de la construcción máxima, con una densidad de 122 viv/ha.

Entre los resultados de los modelos, se destaca la creación y la dotación de espacios comunitarios en la manzana, permitirá que los usuarios tengan un espacio de encuentro y mantengan una convivencia, que favorezca al establecimiento de relación entre los residentes. Para que exista una mayor densidad de vivienda se pretende aumentar el número de población para lograr una facilidad en las funciones urbanas, aumento de activación económica, el crecimiento de espacios de trabajo.

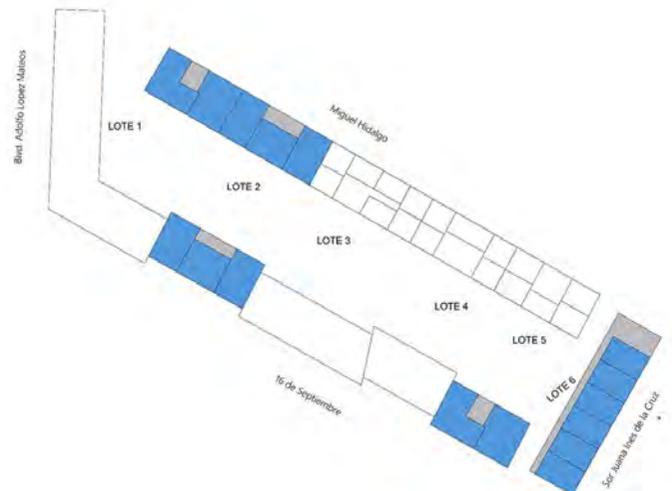
1.5.12 / Planta baja (modelo 4)



Blanca Gaitan - 1 hora en la manzana



viviendas de interés social



viviendas de interés medio



1.5.13 / Planta tipo (modelo 4)

## Referencias

- Bartorila, M. Á., Rosas Lusett, M. A., & Camacho Oropeza, E. (2017). Sistema integral para la interrelación de los espacios naturales y parques públicos metropolitanos. Zona conurbada de la desembocadura del río Pánuco. In J. A. Ramírez de León & V. M. Rubalcava Domínguez (Eds.), *La Generación del Conocimiento a través de los Cuerpos Académicos* (pp. 403–455). México: Colofón - Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Canales, F. (2 de junio de 2017). La política de vivienda en México fomenta la segregación social [Entrevista por David Marcial Pérez]. El País. Recuperada de [https://elpais.com/cultura/2017/06/02/actualidad/1496359162\\_675840.html](https://elpais.com/cultura/2017/06/02/actualidad/1496359162_675840.html)
- Carrión, F. (2008) Violencia urbana: un asunto de ciudad. *Revista EURE*, vol. 36, núm. 103, diciembre, pp. 111-130.
- Contreras-Gatica, Y. (2011) La recuperación urbana y residencial del centro de Santiago: Nuevos habitantes, cambios socio-espaciales significativos. *Revista EURE*, vol.37, núm. 112, pp 89-113.
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), INEGI (2015)
- De Mattos, C. A. (2002). Metropolización y suburbanización. *EURE (Santiago)*, 27(80), pp.5-8.
- Hernández, E., R. Treviño, J. Barrientos y R. Garza, 2008, “El desarrollo generado por los puertos de la zona sur de Tamaulipas, México y su impacto en el territorio”, *X Coloquio Internacional de Geocrítica. Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008*. <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/442.htm>
- INEGI, Censos económicos 2009.
- ONU-Habitat. 2016a. *Índice de las Ciudades Prósperas en la República Mexicana. Reporte Nacional de Tendencias de la prosperidad urbana en México*. México.
- ONU-Habitat. 2016b. *Índice Básico de Ciudades Prósperas. Tampico*. México. <https://infonavit.janium.net/janium/Documentos/57959.pdf>
- Pieranunzi, Danielle; Steiner, Frederick R.; Rieff, Susan (2017) “Advancing green infrastructure and ecosystem services through the SITES rating system”. in *Landscape Architecture Frontiers*, Volume:5 Issue:1 Pages:22-38
- Plan Municipal de Desarrollo de Tampico 2016-2018: 29
- Rosas-Lusett, M. A., Bartorila, M. Á., Espuna-Mújica, J. A. & Camacho-Oropeza, E. (2017) “Green spaces, proposal for the improvement of the climate in tropical cities”. In *Plea Proceedings- Design to Thrive*. Edinburgh. (1880-1887)
- Rosas-Lusett, M., Bartorila, Miguel A., Ocón-Morales, Sadot (2016) “Laguna del Carpintero, regulador climático en el área urbana de Tampico, México”, en *Legado de arquitectura y urbanismo* n°20, (113-123)





Parte

2

Estudio de Viabilidad de  
Revitalización en el Interior  
de Áreas Urbanas





# 2 Parte

## Estudio de viabilidad de revitalización al interior de áreas urbanas

El estudio de viabilidad económica incluido en este documento tiene por objeto asegurar la viabilidad y sostenibilidad del modelo territorial propuesto por el nuevo Proyecto de Revitalización Urbana, de las actuaciones sobre una reurbanización integrada al medio natural y viviendas insertas en edificios híbridos. Todo ello con el fin de garantizar el desarrollo de un planteamiento urbano responsable. En este sentido, si todas y cada una de las actuaciones proyectadas desde el Plan Maestro son consideradas viables y sostenibles económicamente, también lo será el modelo que aspira.

A nivel formal, el Estudio que acompaña el proyecto presentado previamente se compone de una estructura dividida en apartados: El apartado 2.1 constituye la presentación del concepto de plusvalía sostenible como medio útil de comprobar la viabilidad económica simultánea al incremento de la calidad de vida urbana y el

señalamiento de las claves para impulsar procesos de reurbanización a escala urbana con éxito. El apartado 2.2 refleja los datos urbanísticos del proyecto, detallando los sectores de desarrollo y la forma de ciudad vertical en equilibrio con la transformación del suelo así como la distribución de la nueva edificación, de acuerdo al modelo territorial de sostenibilidad urbana.

El apartado 2.3 se centra en la justificación de instrumentos y herramientas urbanísticas que posibilitan de desarrollo a largo plazo del proyecto de revitalización. El apartado 2.4 precisa sobre los datos del estudio de costos y beneficios y en consecuencia analiza de la viabilidad económica de las actuaciones en las que haya de aplicarse, así como identifica la plusvalía. La conclusión recoge la relación entre plusvalía y sostenibilidad, presentando los beneficios sociales y ambientales de acuerdo con la viabilidad económica con énfasis en la vivienda social.



## 2.1. Proceso de reurbanización, cuestiones claves

### Plusvalía desde proyecto sostenible

A partir de la hipótesis planteada para el proyecto de Revitalización Urbana, el enfoque sobre la viabilidad económica comparte los beneficios que la vivienda obtiene de la transformación al interior de áreas urbanas. De tal manera la plusvalía es un coeficiente que mide el valor compartido entre la vivienda y la ciudad. Nos sirve para comprobar la viabilidad urbanística–financiera de un proyecto desde el punto de vista económico, simultáneamente mide los bienes comunes que aumentan la calidad de vida de una zona urbana, con los beneficios para el desarrollo de la vivienda.

La plusvalía en México es determinada debido a las condiciones de la zona donde se encuentre el inmueble, principalmente influye el desarrollo económico y social, además del nivel de infraestructura y servicios. Una manera de medir la plusvalía dentro de un avalúo de un bien inmueble es mediante el factor zona que de acuerdo con los lineamientos de la Comisión Nacional Bancaria (CNB) se define como la calidad de la zona en que se ubica el inmueble respecto a colonias o zonas similares, como uso del suelo correcto y se evalúa de manera categórica: muy buena, buena, regular, deficiente, mala, ponderándose con factores que van de un 1.10 a 1.50, los cuales intervienen en la valuación de mercado elevando el valor de la vivienda.

El factor zona analiza los siguientes argumentos para defender el valor del suelo en determinada zona:

1. Tipología homogénea de inmuebles\*
2. Equipamiento. Centros y edificios que contribuyen a la cercanía de lugares como educación, comercial, espacios públicos, equipamiento deportivo y de recreación
3. Elementos naturales. Áreas verdes, lagunas, bosques, playa.
4. Uniformidad en nivel socioeconómico\*
5. Desarrollos Inmobiliarios con inversión de iniciativa privada o de gobierno
6. Uso de suelo compatible

Todos ellos aportan valor a la zona elevando la plusvalía de sus alrededores. Actualmente al mejorar las condiciones y realizar un mejor uso y aprovechamiento de suelo gana tanto el gobierno, el propietario y los inversionistas ya que los dos aportan para que los proyectos se realicen, de manera que se permita crear o modificar usos de suelo. Ahora bien, el valor del suelo no se incrementa de un día para otro, necesita una planeación que permita los cambios en los programas de ordenamiento territorial, además de la participación del sector público, privado y poblacional.

El concepto de plusvalía es referido a un estatus económico alto dentro de la zona donde se ubica el inmueble. Partiendo de este concepto los costos de cualquier tipo de inmueble en zonas consideradas

con coeficientes altos de plusvalía, son inalcanzables para la población que no pertenece a este estatus económico.

Los argumentos 1 y 6 de homogeneidad y uniformidad, descritos en los párrafos anteriores, no promocionan la complejidad en la ciudad, es decir la riqueza y intercambio de la aglomeración. La propuesta de una \*plusvalía sostenible implica diversidad equilibrada de las viviendas y de población.

El enfoque de este estudio es comprobar que se puede tener acceso a una plusvalía generada a partir de una inversión pública–privada en la que puedan participar todo tipo de clases sociales, y que además las mismas tengan beneficios económicos –desarrollo de trabajo, actividades comerciales que generen rendimientos altos– y sociales como accesos a equipamientos y lugares de esparcimiento.

Este tipo de plusvalía será definida como plusvalía sostenible, basada en ciertos parámetros de estudio, como los indicadores de sostenibilidad urbana que generan proyecto con un equilibrio entre el medio ambiente y el desarrollo de la ciudad. Hemos desarrollado un nuevo concepto de plusvalía, en base al crecimiento de una ciudad sostenible.

**Tabla 1.1 / Factores que intervienen en el desarrollo de Plusvalía Sostenible**

Fuente: Elaboración propia

Plusvalía Sostenible	
Patrón de viabilidad económica	Mayor calidad social urbana y ambiental
Comprobación de viabilidad económica	Proyecto urbano arquitectónico
Análisis costo–beneficio	Sectores de desarrollo
Actores acuerdos y gestión	
Instrumentos y herramientas	
Aprovechamiento < Edificación híbrida > Distribución y diversidad	
Vivienda social vertical	
Factor zona + Indicadores sostenibilidad**	
Revitalización Urbana	

Por tanto, las plusvalías sostenibles se resumen en tres importantes puntos:

- ▶ Un modelo de ciudad equilibrado y justo. Todos los bienes comunes de la ciudad son aprovechados desde el punto de vista económico, social y ambiental.
- ▶ Desarrollo urbano sostenible, donde los bienes particulares de las viviendas tienen que sumarse a las calidades ambientales urbanas.
- ▶ Innovación de la tipología de la vivienda, la mayor innovación es volver al modelo de la vivienda dentro de la ciudad, la vivienda aproveche a la ciudad, por tanto la plusvalía recupera el valor urbano en la vivienda de manera directa.

De esta manera el proyecto de revitalización urbana del humedal utilizará estos conceptos y condiciones que veremos a continuación para el desarrollo de proyectos estratégicos en los cuales el beneficio económico, social sea inclusivo para la población, desarrollando una mejor zona para vivir que impactará en generar una mayor plusvalía sostenible.

## Alineación de las políticas y programas gubernamentales a través de un proyecto

El resultado de un proyecto de reurbanización depende de la manera de realizarlo. Entre las condiciones claves para concretar la transformación al interior de áreas urbanas se requiere acuerdos amplios y proyectos de calidad. Para su viabilidad y gestión exitosa de un proyecto de revitalización urbana, se consideran 4 lineamientos claves: alineación de políticas públicas, integración del tejido social, acuerdos público–privado, y financiamiento.

Se promueve la estrategia de simplificación en los procesos de urbanización al interior de la ciudad (Forsyth, 2006) en lugar de promocionar la oportunidad de la revitalización como un espacio de acuerdos. La coordinación y articulación de niveles de complejidad se sintetiza en un proyecto urbano definido. La transformación de áreas urbanas existentes no es un trámite rápido con altas inversiones sino un proceso donde las políticas públicas para el bien común y el tejido social existente son el capital inicial de las plusvalías futuras, que asociado al inversión privada deben generar simultáneamente riqueza y calidad de vida urbana. Por tanto se propone jerarquizar y fortalecer la regeneración sostenible aprovechando los procesos de reurbanización. El rol del gobierno, como regulador burocrático que brinda el visto bueno frente a los desarrolladores, debe cambiar al rol como líder de los proyectos de reurbanización y por tanto compartir ciertas cargas para lograr beneficios sociales y ambientales.

Una de las primeras cuestiones claves para la reurbanización es integrar a diversos niveles de gobierno en torno a objetivos y proyectos compartidos. Por tanto para hacer efectivo el modelo de ciudad compacta deben coordinarse

las políticas públicas a escala federal, estatal y municipal. Por un lado los incentivos y fondos deben converger a través de proyectos sostenibles y específicos de cada realidad metropolitana. Por otro, es necesario revertir las políticas de ley de suelo faltante, incluyendo los beneficios de reforma interior a través de la revisión de la legislación inmobiliaria, catastral y normativas y planes urbanos. Asimismo un proyecto urbano detallado permite coordinar y cooperar entre los diferentes responsables y actores de la transformación. Desde los instrumentos urbanísticos que deben servir para alinear políticas se sugiere las siguientes:

- ▶ Ley de suelo, a nivel federal, donde sea clara los derechos y obligaciones diferenciados de la categoría de suelo urbano existente y suelo no urbanizable.
- ▶ Planes parciales detallados para cada polígono de unidad de actuación en el interior de áreas urbanas a escala metropolitana y municipal.
- ▶ Jerarquización de ciertos actores—urbanistas, arquitectos, ingenieros y paisajistas, abogados, licenciados en administración de

**Tabla 1.2 / Lineamientos para viabilidad y gestión proyecto de reurbanización.**

Fuente: Elaboración propia a partir de Forsyth, et al, 2016; Rojas, 2004 y A. M. Bogotá, 2013.

1 Políticas publicas	2 Mantenimiento e integración de tejido social	3 Acuerdos publico privado	4 Financiamiento
1. Coordinación metropolitana	1. Función social y ecológica de la propiedad	1. Corporación pública	1. Recuperación de plusvalías
2. Canalización de fondos municipal, estatal, federal	2. Prevalencia del interés colectivo sobre el particular	2. Sociedades de Desarrollo Urbano SDU	2. Financiamiento por impuesto incremental
3. Políticas de ley de suelo faltante, las beneficios de reforma interior	3. La distribución equitativa de cargas y beneficios	3. Corporación para el Desarrollo de los Muelles de Londres (London Docklands Development Corporation, LDDC)	3. Contribucion por mejoras
4. Legislación inmobiliaria, catastral y normativas y planes urbanos		4. APP (asociación publica–privada)	4. Arrendamiento de terrenos
		5. Fideicomiso	5. Fondos nacionales estatales y regionales

empresas, sociólogos y trabajadores sociales— en el proceso de reurbanización priorizando la participación en la construcción de proyectos urbanos.

## Mantenimiento e integración del tejido social

Cualquier proceso de transformación en áreas urbanas, implica considerar los habitantes locales. El mejorar la calidad de vida de una población urbana implica integrarlos en el proyecto, atender sus demandas, y hacerlos partícipes de los beneficios, en este caso, de la revitalización, así como mitigar los impactos causados. El derecho al lugar, donde mantienen sus relaciones sociales, implica pertenencia e identidad, aspectos útiles a la hora de integrar el tejido social. Algunos proyectos de renovación urbana desarrollados en Bogotá en los últimos años en forma de plan parcial detallan ciertos criterios y principios para el desarrollo.

El caso del plan parcial La Sabana (Alcaldía Mayor, Bogotá, 2015) considera que las intervenciones urbanas en sectores de renovación por su complejidad, producirán traslados involuntarios de residentes y actividades económicas y sociales, por lo cual deben establecer principios y criterios que permitan mitigar los impactos causados y generar las compensaciones cuando haya lugar para ellas:

- a. Función social y ecológica de la propiedad.
- b. Prevalencia del interés colectivo sobre el particular.
- c. La distribución equitativa de cargas y beneficios.

Entre los principios se subrayan: restablecimiento de condiciones iniciales, equidad, inclusión y principios de preferencia. Con base en estos principios y políticas, el plan parcial de la Sabana

propone las estrategias de gestión que facilitarán la ejecución de las intervenciones y cuyos recursos se originan en las cargas de mitigación de impactos.

En el polígono de intervención se debe considerar a los 9,517 propietarios e integrar dentro del proyecto mostrando estrategias para la gestión social:

1. Estrategia etapa de socialización del proyecto interés público. Beneficios de habitantes, ventajas especiales para adquisición o permuta de los habitantes.
2. Integración de los propietarios en el proyecto como agente inversor: vende o invierte.
3. Reubicar habitantes de acuerdo a las etapas de intervención. Desarrollo de vivienda previendo la reubicación de los propietarios por etapas de impacto social.

El beneficio del habitante como derecho de mano o derecho de preferencia para mantener la residencia en el sector, implica, por un lado, la reubicación para habitantes en nuevas viviendas en hábitat temporal –vivienda–hotel– durante el proceso de construcción y alquiler futuro–, por otro lado, el rescate y rehabilitación en vivienda–patrimonio, y viviendas colectivas de conservación. Estas estrategias representan un gasto que se describe en el estudio de viabilidad y será llamada cargas de mitigación de impacto sociales.

## Acuerdo público-privado

El proyecto pretende integrar la ciudad y convertirla en un espacio sostenible donde se desarrolle todo tipo de actividades que se conformen en base a las necesidades de la población. El cómo poder lograr este tipo de proyectos dependerá del nivel del acuerdo entre los actores y la planeación, diseño y organización del mismo, es decir el compromiso inversor público–privado–social. Fernández Per, (2015) menciona

que existen 6 agentes importantes dentro de la gestión de un proyecto de redensificación urbana:

1. El propietario, aporta el capital inicial que es el suelo para la densificación
2. El gobernante, promueve y gestiona los espacios públicos
3. El urbanista, elabora en conjunto el plan de desarrollo urbano
4. El promotor, captura la inversión
5. El arquitecto, desarrolla la construcción del proyecto
6. El ciudadano, aporta ideas y es partícipe del proceso de diseño y regulación a través de varias asociaciones.

Estos personajes son una base fundamental para el desarrollo de la revitalización de una ciudad. Este conjunto de agentes funciona de manera gestora e identifica las mejores estrategias para la densificación de la ciudad, siendo una de estas, el desarrollo de unidades público-privadas que trabajen en colaboración para el bien común de la ciudad.

Por su parte, Rojas (2004) describe algunos ejemplos de gestión y funcionamiento de plan maestro en escalas diferentes, pero que dan las ideas iniciales de intervención para el polígono de estudio:

- ▶ Proyecto de recuperación de antiguo puerto de Madero en Buenos Aires. 170 ha. La gestión funciona con la creación de una Corporación pública para ejecutar el proyecto conformado por el gobierno municipal y el gobierno nacional; esta corporación formula el plan de desarrollo urbano y es la autorizada para actuar como sociedad inmobiliaria, constructora, desarrolladora y urbanizadora de tierras. Asimismo, puede prestar asesoría y actuar como operadora, fiduciaria, directora de obra, auditora y administradora de proyectos. También puede intervenir como inversora o facilitar financiamiento para proyectos inmobiliarios. La corporación hace funcionar el proyecto realizando una comercialización de inmuebles de edificios patrimoniales de manera escalonada, para generar recursos para la construcción de infraestructura pública, lo cual funciona como una estrategia para atraer la inversión privada.
- ▶ Puerto y ciudad de Hamburgo. Se crea una sociedad económica mixta llamada Sociedades de Desarrollo Urbano SDU (las cuales movilizan recursos de cajas de ahorro de particulares), conformada por los propietarios y el municipio. Así mismo las asocia en un procedimiento de reparcelación que permite reservar entre el 20% y el 30% del suelo disponible para fines de utilidad pública (excepción hecha de la vialidad). Al término del proceso, los propietarios se encuentran con suelo urbano, cuya superficie es proporcional a la propiedad inicialmente aportada. Por decreto permite fijar el precio de las propiedades y elabora un plan en el que el municipio tiene preferencia de derecho de compra.
- ▶ Proyecto de muelle de Londres (The Docklands) 2,146 ha. dividida en siete sectores. Este proyecto de gran magnitud fue liderado por la denominada Corporación para el Desarrollo de los Muelles de Londres (London Docklands Development Corporation, LDDC), conformada por 3 municipios. Asimismo, creó una Zona de Desarrollo Empresarial (ZDE) en el sector de la Isle of Dogs (Isle of Dogs Enterprise Zone) que premiaba a los inversores pioneros ofreciendo rebajas tributarias a las edificaciones que se ejecutarán en los 10 primeros años. Se preveía que este estímulo sería suficiente para atraer financiamiento

privado para una parte importante de las obras de accesibilidad vial y de transporte imprescindibles para la viabilidad del proyecto.

Teniendo en cuenta estas unidades gestoras podemos comprender la manera en la que las asociaciones público–privadas trabajan de manera conjunta, generando el desarrollo integral de proyectos a escalas mayores. Estos casos de estudio demuestran que la participación del gobierno municipal, estatal o nacional es fundamental para la generación de proyectos ya que a través de la obtención de recursos para la infraestructura pública, atraen la inversión privada.

Para la puesta en marcha y desarrollo del Proyecto de Revitalización Urbana en el humedal de la Laguna del Carpintero y su entorno se propone la creación de una Asociación Público–Privada, con acuerdos legales formales entre las Agencias gubernamentales del sector público y desarrolladores del sector privado. Estas asociaciones trabajarán de manera conjunta para planificar y formular el plan maestro y los planes parciales. Las organizaciones locales no gubernamentales, grupos de ciudadanos y asociaciones de residentes locales también deben ser incluidas en estas asociaciones. De esta manera, propietarios privados y públicos, los Municipios Madero y Tampico, el Gobierno de Tamaulipas, el Gobierno Federal, CANACINTRA, y otras cámaras por los empresarios, organizaciones cívicas y sociales, los movimiento ciudadanos y asociaciones de colonos sostendrán el desarrollo del mismo a través del tiempo.

## Financiamiento para la revitalización urbana en la ciudad interior

Entre las estrategias de proyecto se promueve la viabilidad financiera a través de recuperación de plusvalías, de contribución por mejoras, de Fondos nacionales, estatales o regionales y Fondo Metropolitano. Con fondos del estado estatal y municipal se propone subvencionar la construcción el 10% de las viviendas, para uso de los habitantes afectados de manera temporal y luego como alquiler social limitado.

En México existen organismos públicos y privados que ayudan y otorgan créditos para el financiamiento de vivienda. Entre los organismos públicos se destaca el fondo público de Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE). Para el impulso de las primeras fases del proyecto, se prevé que 10,595 viviendas, lo que representa el 32,5% se financien por este sistema.

Entre los organismos privados se destacan las instituciones bancarias, las cámaras que agrupan desarrolladores y constructores, así como otras sociedades financieras. Por otra parte, puede ser de gran utilidad la creación de un Fideicomiso para la administración y manejo de los recursos recaudados. Una parte de los recursos recaudados debe destinarse a la conservación y mantenimiento de los inmuebles emisores, clasificados como patrimonio y también para obras en beneficio urbano.





## 2.2. Distribución y aprovechamiento de nuevas edificaciones

### Cinco sectores de desarrollo: La redensificación y el vacío

A los fines de planear la transformación y distribuir el desarrollo de los volúmenes de nueva edificación se determinan cuatro sectores para la redensificación y un sector como gran espacio abierto que provee los servicios ecológicos urbanos. Se describen brevemente los cinco sectores a continuación:

- ▶ Sector Rosalío Bustamante, más actividades y viviendas en corredores.

Este sector, que abarca 113,20 hectáreas, se caracteriza por tener una vialidad, Rosalío Bustamante, que comunica con dos vialidades principales de la ciudad, la avenida Hidalgo y la avenida Ejército Mexicano, siendo un corredor importante en el polígono. Por lo cual se propone una densificación de actividades y viviendas dentro del mismo.

- ▶ Sector Emilio Portes Gil, corredor con más equipamientos y viviendas.

El sector abarca 115,60 hectáreas. Cuenta con una vialidad importante que cruza el sector, se caracteriza por el desarrollo de actividades terciarias, las cuales se pretende aumentar. Colinda con el boulevard Adolfo López Mateos, que es un corredor con alto potencial de desarrollo terciario y de vivienda. Ambos corredores articulan la densidad con equipamientos públicos nuevos y existentes.

- ▶ Sector Obrera, tejido poroso con más equipamientos y edificaciones medias.

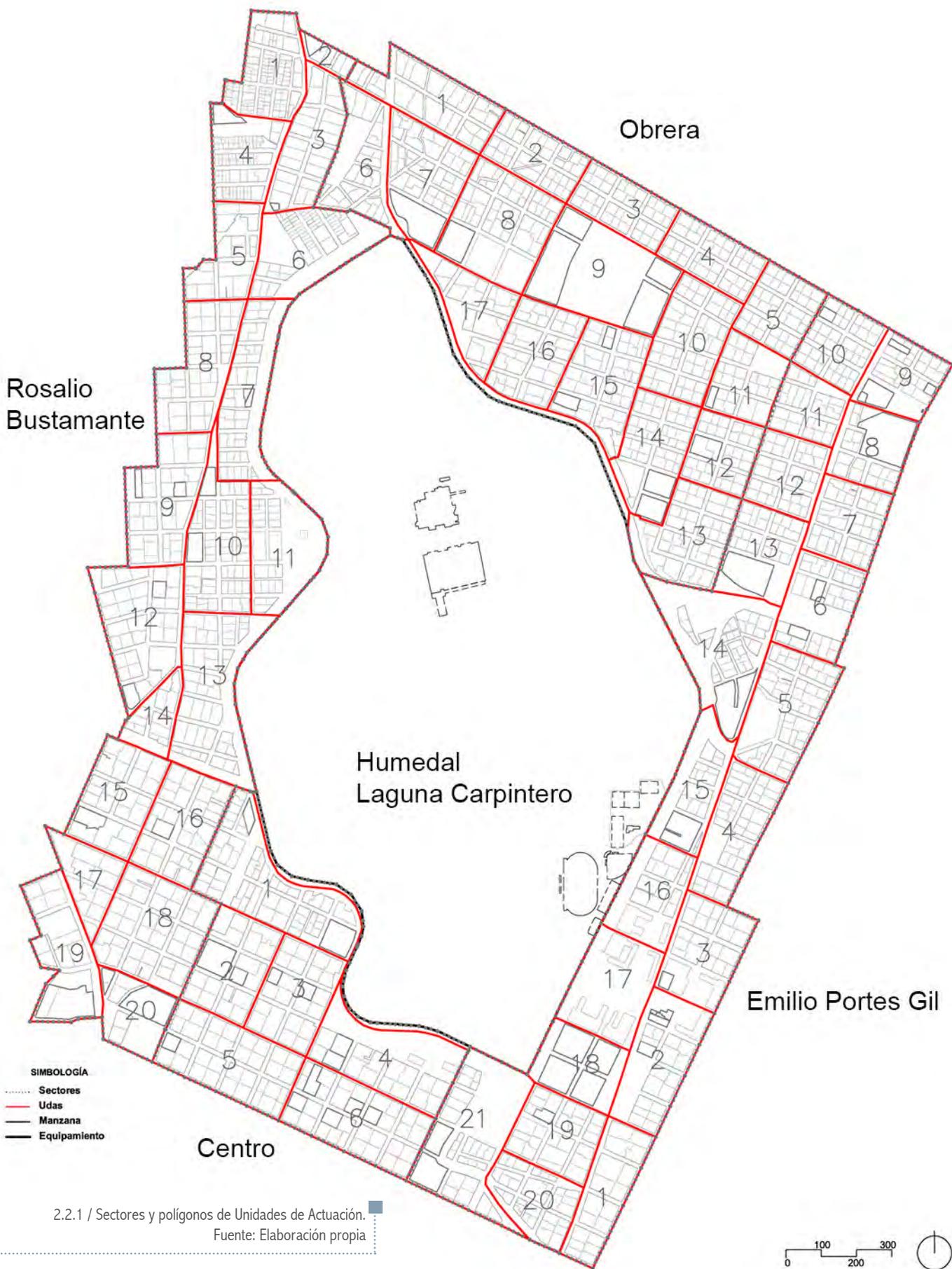
El sector, que abarca 98,62 hectáreas, propone equipamientos públicos, que le dan un realce económico-social a la zona que se encontraba marginada de la trama urbana, teniendo espacios abiertos públicos y colectivos, densidad de vivienda, y mayor número de actividades.

- ▶ Sector Centro, más población para rehabilitar el tejido histórico.

El sector, que abarca 45,43 hectáreas, conserva por su cercanía al centro histórico edificaciones de valor patrimonial, por lo cual se rehabilitará algunas edificaciones, que determinan en la zona el desarrollo constructivo del mismo siguiendo parámetros de edificación similares para no crear espacios fuera de contexto. Este sector conserva sus actividades que como zona comercial lo identifica, pero además integra el desarrollo de vivienda para crear espacios habitables seguros.

- ▶ Sector Humedal Laguna del Carpintero, el vacío.

El sector, que abarca 190,83 hectáreas, propone la restauración ecológica, que consta en preservar la flora y fauna del lugar, así como también la regeneración del mangle, y la recuperación de agua aumentando su superficie integrado a espacios abiertos públicos. El vacío se define como un sector



2.2.1 / Sectores y polígonos de Unidades de Actuación. Fuente: Elaboración propia

con prioridad ambiental y de conservación que promueve respuesta al cambio climático como se describió en 1.1.

## Aprovechamiento sostenible en la ciudad vertical: Datos urbanísticos

Los indicadores de sostenibilidad urbana, desarrollados en el apartado 1.3 tienen como objetivo la aportación de una guía hacia un modelo de ciudad sostenible, apoyada en dar solución al proceso global de urbanización basado en la ocupación masiva del territorio, teniendo como consecuencia una ciudad dispersa y disfuncional.

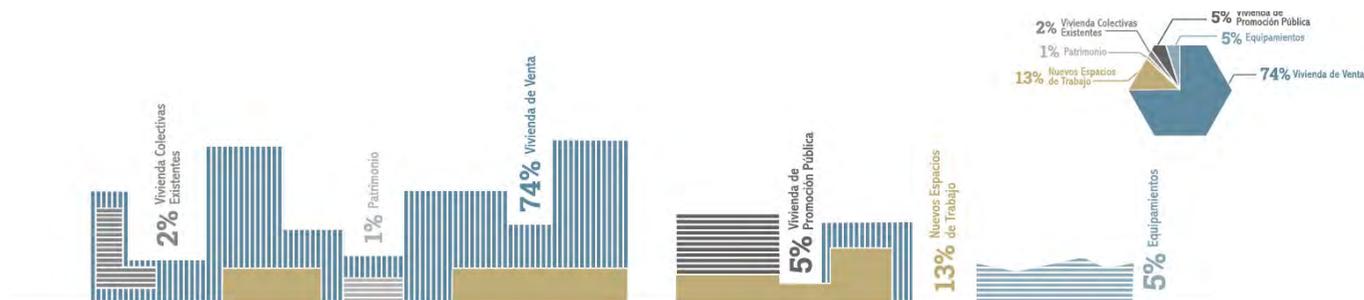
En síntesis, el objetivo principal de los indicadores de sostenibilidad urbana reside en aumentar el grado de organización territorial y disminuir el consumo de los recursos naturales, maximizando la eficiencia del sistema urbano, promoviendo la complejidad. Así, el aprovechamiento de suelo como edificación propone un equilibrio entre diversos usos y la vivienda.

La distribución de la edificación presenta el mayor porcentaje para las nuevas viviendas, un 5% de promoción pública y un 74% para venta, y alrededor de un 13% para los nuevos espacios de trabajo. El resto de los edificios se distribuye en casi un 5 % de equipamientos públicos, menos de un 2% de viviendas colectivas que se rehabilitan, y

casi el 1% del patrimonio arquitectónico. El 100% de la construcción, unos 5,579,980m<sup>2</sup> ocupan sólo 1,158795 m<sup>2</sup> de suelo. (fig. 2.2.2)

Uno de los parámetros que se aplican en el proyecto es la reconfiguración del diseño de edificaciones de acuerdo a las tipologías de manzanas. Esto con el fin de conservar el mayor número de espacios abiertos, generando así edificaciones de mayor altura para no perder el aprovechamiento de la construcción permitida por manzana. Es ahí donde entra el concepto de compacidad corregida, el cual relaciona el volumen construido de un determinado tejido urbano y el espacio de estancia, espacio de relación y verde urbano. Así como también el equilibrio entre actividad y residencia donde lo define como la mezcla de funciones y usos urbanos en un mismo espacio urbano residencial, genera patrones de proximidad para mejorar la autocontención en la movilidad y la satisfacción de las necesidades cotidianas por parte de la población residente.

Cumpliendo con estos indicadores se puede decir que la sostenibilidad del proyecto consiste en que, para poder construir mayor edificación, debo conseguir incrementar el espacio público y generar más equipamiento, teniendo así un triple beneficio. Por tanto, para promover este modelo de ciudad sostenible a partir de los parámetros urbanísticos que guían el plan maestro, desarrollados en apartado 1.4, se ha propuestos tres datos urbanísticos como ejes



2.2.2 / Diagrama equilibrio de usos y vivienda. Porcentajes de superficie de edificación. Fuente: Elaboración propia

sostenibles de intervención: la transformación del suelo, la definición del aprovechamiento como el incremento de metros cuadrado de construcción de techo y la diversidad.

### ► Transformación del suelo urbano: más espacio abierto

Para disponer de más espacio abierto, la transformación del suelo presenta dos ámbitos, el primero se amplía el espacio público a través de cesiones de espacio privado a público. Simultáneamente se redistribuye los usos, así se incrementa los espacios verdes y azules y cuanto al espacio vial público se prioriza el espacio para el peatón sobre el espacio vehicular. El espacio público, incluyendo el nuevo parque metropolitano y el área natural protegida del humedal de la laguna del Carpintero suma unas 343 has, resultando como área lotificada unas 220 has.

Por otra parte, en el ámbito privado, en el espacio lotificado, se propone ocupar menos superficie de suelo, para una ciudad más porosa con las nuevas configuraciones de las manzanas.

En el proceso de reurbanización se propone dejar un porcentaje de cesión para espacio público y otro para suelo para futuro equipamientos, como medio de estrategia para que las unidades de actuación

generen espacios libres para la unidad gestora del municipio y como beneficio para valorizar el entorno, así como tener un mejor atractivo para la inversión privada.

### ► Aprovechamiento de las nuevas edificaciones: definición de CUS

El espacio lotificado resultante del proyecto da posibilidades de un diferente coeficiente en la utilización para nuevas edificaciones. Así, el aprovechamiento de las nuevas edificaciones, se basa en ver de qué manera se busca el mayor equilibrio entre la densidad y la diversidad de viviendas, el porcentaje de espacio para el trabajo adecuado, y porcentajes para conservación de edificios y equipamientos.

El coeficiente de utilización de suelo (cus) como edificación máxima nos dará la pauta para generar un equilibrio entre la diversidad de viviendas (de 59 hasta 300m<sup>2</sup>), la edificación para actividades económicas (750,233 m<sup>2</sup>) y los vacíos. Este coeficiente es una propuesta que va de acuerdo con lo proyectado en las edificaciones y se obtiene como resultado.

Para el cálculo de edificación máxima por sector se requiere el suelo lotificado. El coeficiente de utilización de suelo resulta entre 1.86 y 2.66 según

**Tabla 2.1 / Espacios públicos y suelo lotificado resultante**

Fuente: Elaboración propia

	Total sectores	Espacio lotificado	Espacio público	Espacio público					Lotes equipamiento		
				Vial		Verde	Verde cedido	Agua	Equip. Existente	Equip. Propuesto	Total por sector
				Vehicular	Peatonal						
Centro	45.43	28.21	17.22	4.45	7.47	0.12	3.51	0.20	1.60	0.00	1.60
Laguna	190.83	11,22*	190.83	1.38	1.23	85.64			11,22*	0.00	
Obrera	98.62	59.64	38.97	11.60	15.95	0.00	7.06	0.16	0.78	5.09	5.87
Portes Gil	115.60	67.39	48.21	12.19	22.09	2.69	6.69	7.16	1.56	5.64	7.20
Rosalío Bustamante	113.20	65.46	47.73	9.97	22.60	1.03	6.91	0.38	2.62	0.42	3.04
Total	563.67	220.71	342.98	39.58	69.34	89.47	24.16	7.89	6.56	11.15	17.71

\*Espacio publico en concesión

el sector que corresponda. La fórmula se expresa así:  $Em = ELP * CUS$ . Donde: Em: Edificación máxima propuesta en m<sup>2</sup>; ELP: Espacio Lotificado Proyecto en m<sup>2</sup>; y CUS: Coeficiente de utilización del suelo. Así resulta la distribución del coeficiente de utilización del suelo y la edificación máxima por sector de desarrollo. (Tabla 2.2)

**Tabla 2.2. / Aprovechamiento de las nuevas edificaciones**

Fuente: Elaboración propia

Sectores	Espacio lotificado proyectado	Coeficiente de utilización del suelo	Edificación máxima
Rosalío Bustamante	706.525,02	2.66	1,877,876 m <sup>2</sup>
Emilio Portes Gil	645.937,48	2.46	1,586,358 m <sup>2</sup>
Obrera	637.541,59	1.86	1,187,457 m <sup>2</sup>
Centro	294.568,22	2.48	730,553 m <sup>2</sup>

### ► Densidad, diversidad de vivienda y espacio de trabajo

Las nuevas edificaciones se integran con las existentes; los 4,448,977m<sup>2</sup> de vivienda propuesta junto a los 83,856m<sup>2</sup> de vivienda colectiva existente. Además de las edificaciones de viviendas, el resto se distribuye en patrimonio arquitectónico a conservar, nuevos espacios de trabajo, finalmente equipamiento existente y propuesto.

Se propone, de acuerdo al modelo de ciudad sostenible, na ciudad con densidad alta de 130 viviendas por hectáreas con una distribución y diversidad conveniente. Se presenta la diversidad tipológica según el tamaño, así como la diversidad de tenencia según la promoción y/o adquisición.

**Diversidad tipológica:** La diversidad de vivienda según tamaño debe ser definida dentro de la revitalización urbana. Se trata de la inclusión de la diversidad del mercado para diferentes clases socioeconómicas y/o diferente configuración del núcleo familiar en los próximos años, configurándose según su tamaño en cinco tipos: popular, tradicional, media, residencial y residencial plus.

Diversidad de tenencia según tipo de promoción, manera de adquisición, compra/alquiler:

Este tipo de vivienda se divide en:

- Vivienda de promoción pública subvencionada. Se basa principalmente en vivienda que el gobierno otorga a la población de nivel socioeconómico bajo o medio a través de subvenciones que permiten desarrollar viviendas en muy bajo costo, siendo estas para vivienda temporal y de

**Tabla 2.3 / Distribución de edificación de vivienda y otros, por sectores**

Fuente: Elaboración propia

	Patrimonio	Vivienda colectiva existente	Vivienda propuesta		Equipamiento existente m <sup>2</sup>	Equipamiento propuesto m <sup>2</sup>	Terciario m <sup>2</sup>	Total m <sup>2</sup>
			No.	m <sup>2</sup>				
Rosalío Bustamante	8,696	22,973	9,671	1,319,549	24,413	4,212	241,764	1,621,608
Emilio Portes Gil	15,864	28,535	9,955	1,358,407	14,667	50,695	248,884	1,717,051
Obrera	2,111	11,304	8,812	1,202,354	4,808	51,200	176,233	1,448,010
Zona Centro	10,682	21,044	4,168	568,667	11,067	-	83,352	694,812
Sector HLC					96,799	1,800		98,500
Total	37,353	83,856	32,605	4,448,977	54,955	106,107	750,233	5,481,480

alquiler. El 10% de vivienda subvencionada se propone su desarrollo y administración por IMUVI e Iniciativa municipal de Tampico y Madero en las dos primeras fases, para alojar a los habitantes en mudanza mientras la obra y luego para alquilar temporalmente.

- ▶ Vivienda con financiación pública (Infonavit y otros) de promoción privada. Se basa principalmente en vivienda que el gobierno otorga a la población de menor nivel socioeconómico a través de créditos que permiten obtener viviendas en muy bajo costo. En el proyecto constituyen un 32,5% de las viviendas que se concretaran en las fases 2 y 3.

- ▶ Vivienda con otro tipo de financiación. Son aquellas viviendas que promueve la inversión privada y cuentan con un costo mayor pero accesible a través de fondos privados.

Con respecto al consumo eficiente del suelo y su aprovechamiento, se programa la creación de vivienda diversa y espacios para uso productivo y terciario. Todo este tipo de inversión generará fuente de empleos y reactivará la zona. Así, la cuantificación de nuevas edificaciones para la ciudad vertical constituirá la base para la inversión de productos inmobiliarios.

#### Tipología de viviendas

		m <sup>2</sup> /viv	viv	%	m <sup>2</sup>
Promoción pública	Vivienda vertical popular	59	978	3%	57,711
	Vivienda vertical tradicional	83	1304	4%	108,249
	Vivienda vertical media	132	978	3%	129,116
Vivienda de mercado con financiamiento público (5) y otros financiamientos (%)	Vivienda vertical popular	59	652	2%	38,474
	Vivienda vertical tradicional	83	8477	26%	703,620
	Vivienda vertical media	132	12,064	37%	1,592,437
	Vivienda vertical residencial	204	6,521	20%	1,330,291
	Vivienda vertical residencial plus	300	1,630	5%	489,078
Total m <sup>2</sup> vivienda		-	32,605	100%	<b>4,448,977</b>

#### Espacio terciario (comercio y servicios) y productivo

Comercial				50%	326,052
Servicios	Hotel			1.5%	9,782
	Oficina			30%	195,631
	Dotaciones privadas			17%	110,858
Industrial blanda en vertical				1.5%	9,782
Total m <sup>2</sup> terciario				100%	652,104





## 2.3. Viabilidad urbanística, instrumentos y herramientas

El objetivo del apartado es describir las herramientas urbanísticas e instrumentos de gestión necesarios para poder desarrollar el programa de reurbanización y la implantación de Revitalización Urbana en la ciudad. Entre los instrumentos se presentan de manera resumida las aportaciones a diferentes escalas: Plan Maestro sobre el área de 563 ha y Planes Parciales en cada polígono de unidades de actuación. Entre las herramientas se indican las cesiones de suelo, la concentración de lotes (fusión y reotificación) y las transferencia de derecho de desarrollo e intercambio de beneficios.

### Instrumentos de desarrollo complementario: Plan Maestro y Planes parciales.

Los planes de diferente detalle y escala permiten la viabilidad urbanística, mientras el Plan maestro determina el cambio el régimen de propiedad y uso de suelo, las Unidades de Actuación Urbanística desarrollan la reurbanización como planes parciales.

El instrumento urbanístico base como el Plan Maestro, tiene como objetivo definir los acuerdos para el desarrollo, a través de la declaratoria de interés público y beneficio social del polígono (art.6. LGAHOTDU), de la integración de los organismos del estado federal, estatal y municipal con los propietarios en un fideicomiso, de la ordenación y regulación del cambio de régimen de propiedad y uso de suelo, así como de la

delimitación de los cinco sectores de desarrollo y los 64 polígonos de unidades de actuación (UdA). El Plan Maestro de Revitalización Urbana define los proyectos especiales público y mixtos, sobre espacio y equipamiento público, así como lineamientos para la conservación del patrimonio natural y arquitectónico.

Cada Unidad de Actuación urbanística (UdA) (Sedesol, 2010) será un plan parcial pormenorizado que promueve la transformación, no solo la regula. Las UdA permite prefigurar las características locales, la singularidad y diversidad en ámbitos de desarrollo que en conjunto crean las piezas que configuran los sectores de desarrollo de la ciudad. Como antecedentes se encuentran en uso primitivo una escala de planeación muy útil, especialmente para renovar la ciudad existente. El Plan parcial, a esta escala está diseñado para proporcionar densidades más altas y flexibilidad de usos, simultáneamente permite desarrollar los correspondientes cálculos de cesiones y edificación.

El instrumento de plan parcial constituye una excelente estrategia para el aprovechamiento y distribución sostenible a base de una unidad de actuación urbana la cual comprenderá varias manzanas del sector, que se integran con el fin de generar proyectos viables. Asimismo, la exploración morfológica es clave para nuevas tipologías urbano–arquitectónicas a escala de manzanas o grupo de manzanas.

El plan parcial como un polígono de pocas manzanas integra una serie de actividades que en conjunto, mejoran la capacidad de pago del suelo y generan su fuerte valorización, que puede ser la base del financiamiento del propio proyecto, sin necesidad de repercutir los costos en las arcas municipales o estatales. Por otra parte cada una de las 64 Unidades de Actuación a través de un plan parcial es un instrumento ejecutivo de transformación urbana, cuyo propósito fundamental es ordenar y organizar la reurbanización. Se usa para instrumentar intervenciones urbanas con la concurrencia de diversos actores en un contexto de distribución de cargas y beneficios.

El ejemplo de Bogotá nos define a las Unidades de Actuación como *Área conformada por uno o varios inmuebles, delimitada en un Plan Parcial, que debe ser diseñada y/o construida como una unidad de planeamiento y ejecución, la cual tiene por objeto garantizar el uso racional del suelo, centralizar en una entidad gestora la ejecución de las actividades inherentes al desarrollo propuesto y facilitar la dotación, con cargo a sus propietarios, de las obras de urbanismo secundario, mediante esquemas de gestión que procuren el reparto de las cargas y beneficios derivados de la respectiva actuación.* (Glosario técnico catastral de Bogotá)

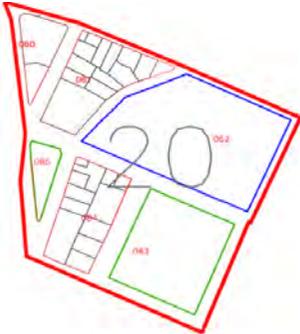
### 3.1 / Cálculos de cesiones y edificación por Plan Parcial.

Fuente: Elaboración propia

Unidad de actuación 14		Suelo				
	Superficie bruta	2.4 Ha				
	Superficie neta	1.55 Ha				
	Espacio existente					
	Espacio público	7%	0.10 ha			
	Espacio público	12%	0.19 Ha	<b>Total</b>		
	Equipamiento	8%	0.12 Ha	0.31 Ha.		
	<b>Superficie neta de aprovechamiento</b>	<b>1.43 Ha</b>				
			Edificación			
	Edificabilidad propuesta (cus)	2.66				
	Edificabilidad (m <sup>2</sup> )	38,007.93 m <sup>2</sup>	Transferencia			
Edificabilidad de aprovechamiento (m <sup>2</sup> )	36,488 m <sup>2</sup>	4%	1,520.32 m <sup>2</sup>			
Densidad de vivienda	130 Viv. /ha					
No. de viviendas	186 Viv					
<b>Tipo de vivienda</b>	<b>%</b>	<b>No. viviendas</b>	<b>m<sup>2</sup>/vivienda</b>	<b>m<sup>2</sup> Total</b>		
Vivienda vertical popular	5%	9.29 Viv	59	547.97		
Vivienda vertical tradicional	30%	56 Viv	83	4,625.25		
Vivienda vertical media	40%	74 Viv	132	9,807.76		
Vivienda vertical residencial	20%	37 Viv	204	7,578.72		
Vivienda vertical residencial plus	5%	9 Viv	300	2,786.30		
<b>Terciario</b>		25 m <sup>2</sup> /vivienda	Total:	<b>25,346.00 m<sup>2</sup></b>		
<b>Equipamiento</b>		m <sup>2</sup>	Total:	<b>m<sup>2</sup></b>		
			Edificación total :	<b>31,510.15 m<sup>2</sup></b>		

No. manzana	Superficie suelo (m <sup>2</sup> )
174	5276
175	3261
176	5757
193	1022
194	215

Unidad de actuación 20		Suelo				
		Superficie bruta	3.8 Ha			
		Superficie neta	2.63 Ha			
		Espacio existente				
		Espacio público	26%	0.68 ha		
		Equipamiento	39%	1.03 ha	<b>Total</b>	
		<b>Superficie neta de aprovechamiento</b>		<b>1.95 ha</b>	<b>1.71 ha</b>	
		Edificación				
		Edificabilidad propuesta (cus)	2.66			
		Edificabilidad (m²)	51,880.84 m²	Transferencia		
		Edificabilidad de aprovechamiento (m²)	49,806 m²	4%	2,075.23 m²	
		Densidad de vivienda	130 Viv. /ha			
		No. de viviendas	254 Viv			
		<b>Tipo de vivienda</b>	<b>%</b>	<b>No. viviendas</b>	<b>m²/vivienda</b>	<b>m² Total</b>
		Vivienda pública	5%	13 Viv	59	747.98
		Vivienda interés social	30%	76 Viv	83	6,313.47
		Vivienda interés medio	40%	101 Viv	132	13,387.60
		Vivienda semilujo	20%	51 Viv	204	10,344.96
		Vivienda residencial	5%	13 Viv	300	3,803.29
				<b>Total:</b>	<b>34,597.31 m²</b>	
		<b>Terciario</b>	25 m²/vivienda	<b>Total:</b>	<b>6,338.82 m²</b>	
		<b>Equipamiento existente</b>	m²	<b>Total:</b>	<b>m²</b>	
				<b>Edificación total :</b>	<b>43,011.36 m²</b>	
No. manzana	Superficie suelo (m²)					
60	1549					
61	3928					
62	10330					
83	5899					
84	3697					
85	908					

Unidad de actuación 13		Suelo				
		Superficie bruta	8.58 Ha			
		Superficie neta	5.16 Ha	85846.0764		
		Espacio público	8%	0.41 Ha	<b>Total</b>	
		Equipamiento	12%	0.62 Ha	1.03 Ha.	
		<b>Superficie neta de aprovechamiento</b>		<b>4.75 Ha</b>		
		Edificación				
		Edificabilidad propuesta (cus)	2.66			
		Edificabilidad (m²)	126,225.55 m²	Transferencia		
		Edificabilidad de aprovechamiento (m²)	121,177 m²	4%	5,049.02 m²	
		Densidad de vivienda	130 Viv. /ha			
		No. de viviendas	617 Viv			
		<b>Tipo de vivienda</b>	<b>%</b>	<b>No. viviendas</b>	<b>m²/vivienda</b>	<b>m² Total</b>
		Vivienda pública	5%	13 Viv	59	1,819.83
		Vivienda interés social	30%	185 Viv	83	15,360.61
		Vivienda interés medio	40%	247 Viv	132	32,571.89
		Vivienda semilujo	20%	123 Viv	204	25,169.19
		Vivienda residencial	5%	31 Viv	300	9,253.38
				<b>Total:</b>	<b>84,174.89</b>	
		<b>Terciario</b>	25 m²/vivienda	<b>Total:</b>	<b>15,422.30 m²</b>	
		<b>Equipamiento</b>	m²	<b>Total:</b>	<b>m²</b>	
				<b>Edificación total :</b>	<b>104,646.20 m²</b>	
Superficie suelo (m²)	Superficie suelo (m²)					
163	1,679					
164	3,062					
165	7,868					
170	5,347					
171	1,218					
172	6,323					
173	7,192					
177	6,933					
178	4,397					
179	4,900					
200	2,661					

## Herramientas disponibles para desarrollar los planes parciales

Entre las herramientas presentamos la cesión de espacio lotificado a espacio de uso público, la concentración de lotes y la transferencia e intercambio de beneficios entre las Unidades de Actuación. La cesión que será destinada al espacio público y equivale a un porcentaje significativo del espacio lotificado, la cual funcionará como vía para que los espacios públicos crezcan y se genere un número mayor de espacios destinados para recreación y servicio (equipamientos) de la población del sector. Cesiones para el funcionamiento de la ciudad porosa, áreas de espacios verdes y de equipamientos. En relación a las cesiones para suelo público es importante mencionar que se considera hasta un 12% para espacio público y hasta un 8% para espacio de equipamiento. El suelo lotificado resultante según la propuesta se calcula de la siguiente manera:  $ELR = ELE - CEP$ ; Donde: ELR: Espacio Lotificado Resultante (m<sup>2</sup>), ELE: Espacio lotificado existente (m<sup>2</sup>), y CEP: Cesión para Espacio y Equipamiento Público. El espacio de cesión para equipamientos no se resta para obtener el suelo lotificado de la transformación realizada a la manzana.

**Tabla 3.2 / Escala de operación de herramientas.**

Fuente: Elaboración propia (Sedesol, 2010)

Parámetros	Herramientas	Escala operación*
Suelo	1. Cesiones para suelo público (espacio público y espacio para equipamiento) 2. Fusión y relotificación de suelo privados	Sector Manzana
Edificación	3. Intercambio de beneficios A) Propietarios B) Desarrollador El propietario puede intercambiar vivienda por su lote	Sector
	4. Transferencia de derechos de desarrollo de edificación	Entre polígonos de Unidades de Actuación

Nota: \*Las Unidades de Actuación están constituidas por un grupo de manzanas, un sector está constituido por un grupo de UDAS.

Una de las herramientas más importantes es la concentración de lotes que permite tipologías arquitectónicas para edificios híbridos con viviendas y espacios abiertos de uso colectivos al interior de la manzana. La relotificación es parte fundamental para el desarrollo equilibrado de un proyecto de gran escala. Así la fusión resulta de la concentración de varios lotes previos a uno nuevo para mejorar los tipos de vivienda vertical. La fusión de estos dará una mejor organización del espacio y un mejor aprovechamiento urbano, en el cual los proyectos van a tener una mejor funcionalidad.

En relación a la transferencia e intercambio de beneficios (Forsyth, et al, 2016) señalan que “*Las políticas de transferencia de derechos de desarrollo permiten a los desarrolladores o dueños de propiedades transferir su derecho a desarrollar una cantidad de unidades o cierta densidad de una propiedad a otra. Este proceso es útil en el caso de áreas en las que es difícil desarrollar en la densidad máxima permitida (por ejemplo, debido al costo de demolición o de construcción) o indeseable “En México, este tipo de regulaciones tendrían que ser incorporadas a la reglamentación de los municipios con el fin de permitir a los desarrolladores transferir los derechos de desarrollo de unas zonas a otras.” (pag. 44)*

Los polígonos que constituyen las Unidades de Actuación se clasificaron de acuerdo al aprovechamiento de edificación que desarrollen en el sector y serán: Unidad de Actuación receptora y Unidad de Actuación emisora.

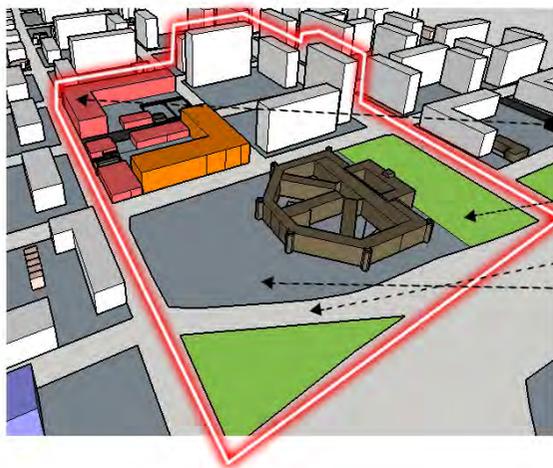
Las tipologías de UdA receptoras, recibirán transferencia de derechos de desarrollo proveniente de una UdA emisora. Esto genera un intercambio de beneficios ya que la UdA receptora realiza una aportación que contribuirá al beneficio público a cambio de recibir esta transferencia (Apéndice C. Tablas auxiliares C, D, E y F).

Según el Plan Maestro las UdA receptoras pueden ser de acuerdo a su tipología las siguientes:

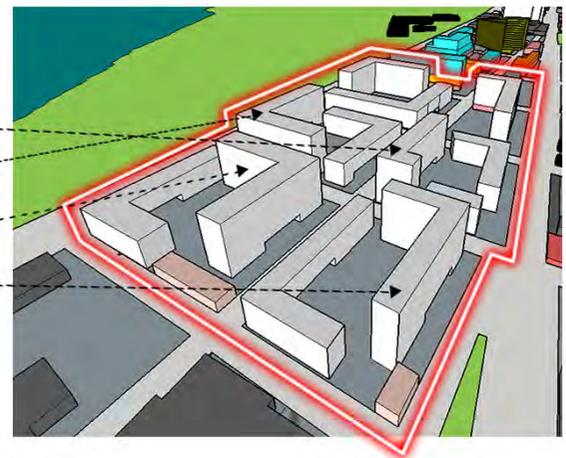
1. Manzanas genéricas. Contarán con el aprovechamiento marcado por el sector donde se encuentre la unidad de actuación según el plan maestro y podrán ser manzanas receptoras según la necesidad del sector. Existen 3 tipos: Alineación de calle, Volumen aislado, Definición volumétrica.
2. Manzanas específicas. Estas cuentan con diseño especial según el tipo de condición urbanística, estas serán receptoras de transferencia de derechos según sea el desarrollo permitido en el sector.

Cada UdA tendrá derecho a vender lo equivalente a lo no edificado dentro del sector. Las UdA que transfieran sus derechos serán llamadas udas emisoras y tendrán las siguientes características según su tipología:

1. Manzana de conservación. Son las zonas que cuentan con elementos de valor patrimonial y condominios de vivienda colectiva que serán conservados, y que requieren de un diseño especial, este tipo de manzanas serán emisoras de transferencia de derechos de construcción.
2. Manzanas de equipamiento. Son aquellas que serán emisoras también derechos de potencialidad ya que son de uso exclusivo para equipamientos públicos.



**UDA EMISORA**



**UDA RECEPTORA**

Figura 2.3.1 / Transferencia de edificación entre polígonos Unidades de Actuación  
Fuente: Elaboración Propia

## Las etapas de desarrollo

El horizonte temporal de la propuesta de transformación es de cuarenta años, distribuidos en corto, mediano y largo plazo. Las fases de recuperación del polígono consisten en la implementación de sistemas generales para la reactivación del sector de manera sostenible. Se

proponen 4 fases estratégicas para la revitalización de los 5 sectores.

En el corto plazo, de unos 5 años, se redactará el Plan Maestro, se elaborará el marco legal del proyecto, y los estudios y programas de infraestructuras de servicios. En el mediano plazo, una segunda fase de 10 años, se promociona

equipamientos para la reactivación zona norte, nuevos empleos y la reurbanización del sector Obrera.

En el largo plazo, que consiste en la Consolidación de la Revitalización Urbana, se prevé 25 años en dos fases. La fase “a” se enfoca en el eje espacio público–sostenibilidad a través de la reconfiguración del sector de la Laguna del Carpintero y la

reurbanización del sector Emilio Portes Gil. Finalmente la fase b se completa la reurbanización los sectores Rosalío Bustamante y Zona centro.

Asimismo, las viviendas con subvención (3,260viv) y financiamiento público (10,595 viv) se desarrollaran en las primeras fases, para atraer recursos económicos y habitantes en la transformación.

**Tabla 3.3 / Fases de desarrollo.**

Fuente: Elaboración propia

Fases	Sector	Prospectiva socio–económica		Desarrollo de planes, proyectos y viviendas		
		Proyección Población	Proyección Empleo	Proyectos públicos especiales Inversión Pública	Desarrollo de planes parciales. Inversión privada (productos)	Promoción vivienda pública (subvención) y financiación pública*.
Corto plazo		48,250	15,923	Plan Maestro		800 viv. promoción pública
Mediano plazo	Obrera	68,750	22,668	<ul style="list-style-type: none"> <li>» La universidad y parque</li> <li>» Ejes peatonales y otros equipamientos</li> <li>» Rehabilitación de la vivienda colectiva y restauración de edificios patrimonio</li> </ul>	17 UdA Nuevas tipologías (vivienda y terciario)	2,400 viv. promoción pública 6,357 viv. financiación pública
Largo plazo Fase A	Humedal Laguna del Carpintero Emilio Portes Gil	89,250	29,452	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ANP y parque HLC</li> <li>» Humedad drenaje Portes Gil</li> <li>» Nueva Náutica</li> <li>» Parque La Cortadura</li> <li>» Ejes peatonales y otros equipamientos y parques</li> <li>» Rehabilitación de la vivienda colectiva y restauración de edificios patrimonio</li> </ul>	21 UdA Hoteles alto y bajo	4,238 viv. financiación pública
Largo plazo Fase B	Rosalío Bustamante Centro	120,000	40,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Ejes peatonales y otros</li> <li>» Parques</li> <li>» Paseo turístico</li> <li>» Equipamientos de salud</li> <li>» Oficinas Gob.</li> <li>» Rehabilitación de la vivienda colectiva y restauración de edificios INAH</li> </ul>	26 UdA Equipamientos de salud Nuevas tipologías de viviendas Centro comercial Estacionamientos	

\* Financiamiento de Fondos Infonavit, Fovissste y otros.





## 2.4. Estudio de viabilidad económica Revitalización Urbana HLC

El presente estudio nos dará la perspectiva del desarrollo de un proyecto de revitalización y redensificación urbana en el entorno Laguna del Carpintero. Se pretende conocer el costo- beneficio del mismo, observando la viabilidad económica y urbana del polígono de intervención, realizando una proyección del valor residual y obteniendo su plusvalía.

Las bases para que un proyecto de esta escala sea funcional, consiste en que su planificación se realice con base en las necesidades de la ciudad, teniendo objetivos claros que aporten beneficios tanto para los inversionistas como para la misma sociedad, involucrando a la población y generando inversión mixta pública y privada.

Los parámetros urbanos que se utilizaron en el desarrollo del proyecto se detallaron en 2.2 y 2.3 fueron resultado de los estudios de diagnóstico previos realizados en el polígono, tal es el caso del Estudio comparativo sobre viabilidad económica de vivienda social vertical de donde se obtuvieron varios de los valores que se utilizaron para generar la valuación urbanística financiera. Por otro lado los indicadores de sostenibilidad urbana arrojaron datos de gran importancia que dieron la pauta para la propuesta del proyecto en el cual está basado el presente estudio.

El proyecto desarrolla un crecimiento vertical y combina los tipos de vivienda de manera que la población de cualquier nivel socioeconómico

tenga acceso y participación dentro del proyecto, creando un ambiente en el que las diferentes clases sociales tengan la misma calidad de vida dentro del entorno. Como se detalló en apartados anteriores, se muestra la tipología de vivienda proyectada y los porcentajes propuestos determinados en base a la demanda que existe en la zona y en referencia al código de edificación de vivienda. La cantidad de viviendas propuestas fue de 32,605. Se plantea también una partida para uso terciario y de servicios, basándose en el Indicador de Sostenibilidad Urbana donde describe 20m<sup>2</sup> de construcción de uso terciario por vivienda, siendo utilizado para determinar los m<sup>2</sup> de uso terciario dando un total de 652,104 m<sup>2</sup>, los cuales se desglosan en comercial, servicios e industria.

Por otro lado, tenemos los servicios como pavimentación, drenaje y alumbrado que al aumentar la densidad de vivienda en el entorno, estos tendrán que modificarse para poder abastecer y dar solución a las necesidades de la población del sector; la propuesta de equipamientos como espacios de educación, recreación y cultura, parte fundamental para el desarrollo de la zona. Otro de los aspectos importantes dentro del proyecto es la recuperación del entorno de la Laguna del Carpintero, el reacondicionamiento de los espacios verdes y el rescate ecológico del humedal, siendo este uno de los principales temas del proyecto y que darán el equilibrio para

el funcionamiento óptimo de la ciudad. Cada uno de los aspectos descritos forman parte del análisis costo-beneficio.

## Descripción de los costos y beneficios del proyecto

El procedimiento para el análisis de los costo-beneficio se resume a continuación:

- ▶ **Costos directos:** son considerados como todos aquellos que interfieren de manera directa en el proceso de construcción de un producto inmobiliario y de servicios, existen también dentro de este rubro algunas cargas como lo son las cargas físicas de urbanización, infraestructura servicios, reacondicionamientos de los espacios públicos existentes, restauraciones ecológicas, del patrimonio y equipamiento propuesto. Por otro lado, existen otras cargas que consisten en los estudios técnicos, formulación y adopción del plan, la gestión y las cargas de mitigación de impactos.

- ▶ **Costos indirectos:** son considerados los honorarios técnicos, de gerencia y construcción, costo de venta, impuesto, administrativo, financiero e imprevistos (10%).
- ▶ **Los beneficios** serán aquellos productos dentro del proyecto que puedan ser vendibles tal es el caso de productos inmobiliarios y comercios, también algunos servicios como hoteles, oficinas y parking; por otro lado existirán productos en los cuales el beneficio será para la población dentro del sector, como lo son la mejora del patrimonio existente, los equipamientos propuestos así como también la restauración ecológica del mismo y el desarrollo urbano de la ciudad, siendo este el más importante ya que lograra el objetivo principal que es revitalizar y redensificar, generando un ciudad sostenible en la cual las funciones como trabajo, vivienda y recreación se desarrollen dentro de una misma centralidad.

### 4.1 / Costos directos y participación de las inversiones

Fuente: Elaboración propia

#### Costos Directos

Concepto	Descripción	Participación
Construcción de productos inmobiliarios	1. Integración y adquisición de terrenos/construcciones existentes.	Estado: privado - propietario inversor
	2. Demoliciones	Privado
	3. Construcción de viviendas	Estado 10% Privado 90%
	4. Construcción de terciario y servicios	Privado
Cargas físicas: Aportación al espacio y equipamiento público	1. Urbanización: Infraestructura de servicios	Estado: Privado
	2. Acondicionamiento de espacio público de cesión y existente	
	3. Restauración ecológica del humedal	
	4. Restauración del patrimonio	
	5. Equipamiento propuesto	
Otras Cargas	1. Estudios técnicos (Avalúos)	Estado: Privado
	2. formulación y adopción del plan (Proyecto Urbano Arquitectónico)	Propietarios, estado, privado desarrolladores (APP)
	3. Gestión (Relotificación, Escrituras, Deslindes)	Estado
	4. Cargas de Mitigación (Movilización de Población; viviendas)	APP

## 4.2. Descripción de costos y beneficios

Fuente: Elaboración propia

### Descripción de costos y beneficios de proyecto de revitalización y redensificación urbana entorno laguna del carpintero

Costos directos												
Construcción de productos inmobiliarios						%						
Concepto	Indicador	No.	m <sup>2</sup>	Costo unitario	Costo total							
Compra de terrenos	Lotes baldíos		82,300.00	\$ 2,678.62	\$ 220,450,426.00	21.34%						
	Lotes ocupados		1,924,172.52	\$ 2,678.62	\$ 5,154,126,985.02							
	<b>Total Lotes</b>	<b>9,441.00</b>	<b>2,508,090.65</b>	<b>Compra terrenos:</b>	<b>\$ 5,374,577,411.02</b>							
Compra de construcción actual	Vivienda	13,656	1,922,539	\$ 2,393.79	\$ 4,602,154,393.43	62.52%						
	Terciario	1,720	252,946	\$ 2,393.79	\$ 605,499,222.33							
			<b>2,175,484.74</b>	<b>Compra construcción:</b>	<b>\$ 5,207,653,615.76</b>							
				<b>Sub total:</b>	<b>\$ 10,582,231,026.79</b>							
Demolición	m <sup>2</sup> construcción	N/A	2,175,484.74	\$ 160.00		0.70%						
				<b>Sub total:</b>	<b>\$ 348,077,558.40</b>							
Costo de construcción de viviendas	Vivienda de promoción pública 10%	m <sup>2</sup> /viv		vrn		62.52%						
							Popular	59 3%	978	57,711	\$ 3,445.00	\$ 198,814,965.99
							Tradicional	83 4%	1,304	108,249	\$ 4,301.50	\$ 465,633,900.43
	Media	132 3%	978	129,117	\$ 5,158.00		\$ 665,982,940.06					
	Vivienda vertical de mercado 90%	Popular	59 2%	652	38,474		\$ 3,445.00	\$ 132,543,310.66				
		Tradicional	83 26%	8,477	703,620		\$ 4,301.50	\$ 3,026,620,352.80				
		Media	132 37%	12,064	1,592,437		\$ 5,158.00	\$ 8,213,789,594.09				
		Residencial Residencial plus	204 20%	6,521	1,330,291		\$ 6,433.00	\$ 8,557,763,792.41				
		300 5%	1,630	489,078	\$ 9,365.00		\$ 4,580,212,433.82					
	<b>Total 49%</b>		<b>32,605</b>	<b>4,448,977</b>	<b>Costo construcción:</b>		<b>\$ 25,841,361,290.2</b>					
Costo de construcción de terciario y servicios	Comercial	50%				84.56%						
	Hotel	1.5%		375,116.57	\$ 6,421.00		\$ 2,408,623,463.87					
	Oficina	30%		11,253.50	\$ 7,900.35		\$ 88,906,564.63					
	Dotaciones privadas	17%		225,069.94	\$ 6,939.00		\$ 1,561,760,306.72					
	Industria blanda en vertical	1.5%		127,539.63	\$ 7,900.35		\$ 1,007,607,732.46					
				11,253.50	\$ 7,900.35		\$ 88,906,564.63					
	<b>100%</b>			<b>750,233.13</b>	<b>Costo construcción comercio y servicios</b>		<b>\$ 5,155,804,632.31</b>					
			<b>Total terciario:</b>	<b>Sub total</b>	<b>\$ 30,997,165,922.56</b>							
<b>Total de construcción de productos inmobiliarios:</b>					<b>\$ 41,106,657,471.57</b>	<b>84.56%</b>						

## Cargas

	Concepto	Indicador	No.	m <sup>2</sup>	Costo unitario	Costo total	%	
Carga físicas	Urbanización - infraestructura servicios Pavimentos, agua, drenaje, Alumbrado público	Se considera los m <sup>2</sup> de vialidad 50% Peatonal-vehicular	1,089,169.83	544,584.92	\$ 1,463.92 <b>Sub total:</b>	\$ 797,228,748.77 <b>\$ 797,228,748.77</b>	1.61%	
	Acondicionamiento de espacio público de cesión y existente			300,000	\$ 1,050.00 <b>Sub total:</b>	315,000,000.00 <b>\$ 315,000,000.00</b>	0.64%	
	Restauración ecológica del humedal	Se considera un costo de 20,000DLS/ha		Ha 24	\$ 381,348.0 <b>Sub total:</b>	\$ 9,152,352.00 <b>\$ 9,152,352.00</b>	0.02%	
	Restauración del patrimonio	Se considera el 50% del total	37,352.75	18,676	\$ 14,000.00 <b>Sub total:</b>	\$ 261,469,250.00 <b>\$ 261,469,250.00</b>	0.53%	
	<b>Total de cargas físicas</b>						<b>\$ 664,479,261.00</b>	<b>2.79%</b>
Otras cargas	Avalúos compra de terrenos y construcción existente	.0025 Costo de terreno-construcción existente		0.0025	\$ 10,582,231,026.79 <b>Sub total:</b>	\$ 26,455,577.57 <b>\$ 91,058,980.79</b>	0.18%	
	Avalúos venta de productos inmobiliarios	.0025 Costo de terreno-construcción futuro		0.0025	\$ 25,841,361,290.26 <b>Sub total:</b>	\$ 64,603,403.23 <b>\$ 1,549,858,296.13</b>		
	Proyecto arquitectónico Proyecto urbanístico	Porcentaje del valor del costo construcción de proyecto  Porcentaje del valor del costo construcción de P.U.			3% 2.0%	\$ 30,997,165,922.56 \$ 30,997,165,922.56 <b>Sub total</b>	\$ 929,914,977.68 \$ 619,943,318.45 <b>\$ 1,549,858,296.13</b>	3.13%
	Relotificación Cesiones E.P. Fusiones Escrituras Deslindes	Porcentaje del valor de la compra de terrenos			2%	\$ 5,374,577,411.02 <b>Sub total</b>	\$ 107,491,548.22 <b>53,745,774.11</b>	0.11%
	(Movilización de propietarios y poseedores, pérdida de ingresos, traslado de arrendatarios, vivienda de reposición, reasentamientos de emergencia, movilidad señalización de mitigación)	Porcentaje del total de cargas físicas referido al plan parcial del la sabana			5%	\$ 1,382,850,350.77 <b>Sub total</b>	69,142,517.54 <b>\$ 69,142,517.54</b>	0.14%
	<b>Total de otras cargas:</b>						<b>\$ 1,763,805,568.57</b>	<b>3.56%</b>
<b>Cargas</b>						<b>\$ 3,146,655,919.34</b>	<b>6.35%</b>	
<b>Total costos directos:</b>						<b>\$ 45,074,130,427.09</b>	<b>90.91%</b>	

## Costos indirectos

	Concepto	Indicador	No.	m <sup>2</sup>	Costo unitario	Costo total	%
Costos indirectos	Honorarios técnicos Honorarios gerencia y construcción Costo de venta Impuestos Administrativos Financieros Varios e imprevistos	Se calcula un 10% del total de cargas directas		10%	\$ 45,074,130,427.09	\$ 4,507,413,042.71	9.09%
	<b>Sub total:</b>				<b>\$ 4,507,413,042.71</b>		

<b>Total de costos indirectos:</b>	<b>\$ 4,507,413,042.71</b>	<b>9.09%</b>
<b>Total de costos:</b>	<b>\$ 49,581,543,469.79</b>	<b>100%</b>

	Concepto	Indicador	No.	m <sup>2</sup> vendibles	Valor comercial / m <sup>2</sup>	Costo total	
Beneficios	<b>Vivienda de promoción pública</b>	m <sup>2</sup> /viv					
		59 3%	98	5,771.12			
		Popular 83 4%	130	10,824.92	\$ 9,643.03	\$ 55,651,050.26	
		Tradicional 132 3%	98	12,911.65	\$11,002.39	\$ 119,099,983.02	
		Media	3,261	29,508	\$12,361.74	\$ 159,610,468.19	
		<b>Total 10%</b>			<b>Sub total:</b>	<b>\$ 4,507,413,042.71</b>	
	<b>Viviendas de mercado</b>	m <sup>2</sup> /viv					
		59 2%	652	38,474.11	\$ 9,643.03	\$ 371,007,115.62	
		Popular 83 26%	8,477	703,619.75	\$ 11,002.39	\$ 7,741,496,095.05	
		Tradicional 132 37%	12,064	1,592,436.91	\$ 12,361.74	\$ 19,685,289,607.39	
Media					\$ 12,361.74	\$ 19,530,793,998.84	
Residencial 204 20%		6,521	1,330,291.28	\$ 14,681.59	\$ 8,315,027,323.80		
Residencial plus 300 5%	1,630	489,077.68	\$ 17,001.45	\$ 8,315,027,323.80			
	<b>Total 83%</b>	<b>29,345</b>	<b>3,626,348</b>	<b>Sub total:</b>	<b>\$ 55,643,614,140.70</b>		
<b>Valor de terciario y servicios</b>	Comercial 50%			375,116.57	\$ 17,100.00	\$ 6,414,493,261.50	
	Hotel 1.5%			11,253.50	\$ 21,100.00	\$ 237,448,785.65	
	Oficina 30%			225,069.94	\$ 18,500.00	\$ 4,163,793,871.50	
	Dotaciones privadas 17%			127,539.63	\$ 25,000.00	\$ 3,188,490,802.50	
	Industria blanda en vertical 1.5%			11,253.50	\$ 60,000.00	\$ 675,209,817.00	
	100%			750,233.13	<b>Sub total:</b>	<b>\$ 14,679,436,538.15</b>	
<b>Total beneficios</b>						<b>\$ 70,657,412,180.32</b>	

## Estudio de viabilidad económica y valor residual del suelo

El resultado del análisis costo-beneficio nos arroja una gran oportunidad económica dentro del sector, así como también para la ciudad de Tampico. El desarrollo del entorno de la Laguna del Carpintero implementando el crecimiento vertical y la propuesta de diferentes equipamientos y mejoramiento de los espacios ya existentes, dan la pauta para que la zona sea atractiva para los inversionistas y la población, generando una mayor demanda de vivienda y elevando la plusvalía del sitio. Para el estudio de viabilidad económica se utilizaron valores del estudio inicial de mercado (2015) y otros ([Apéndice C, tabla auxiliar B, tabla 4.3](#))

Los beneficios por venta de productos inmobiliarios ronda alrededor de 70 mil millones de pesos. Los

costos rondan los 49 mil millones de pesos. Entre los costos directos se incluye la construcción de los productos inmobiliarios, las cargas físicas y otras cargas. La construcción de los productos inmobiliarios incluye compra de terrenos y edificios, demolición y construcción de viviendas y edificios terciarios y comercio. Las cargas se consideran en dos grupos. Las cargas físicas consideran la urbanización e infraestructura de servicios, el acondicionamiento de espacio público de cesión y existente, la restauración ecológica del humedal, la rehabilitación y puesta en valor del patrimonio arquitectónico, así como el equipamiento propuesto. Entre las otras cargas se consideraron los estudios técnicos, la formulación del plan, así como su gestión. Incluye asimismo

### 4.3 / Viabilidad económica y plusvalía sostenible

Fuente:Elaboración propia

#### Viabilidad económica y plusvalía sostenible

		Valor	% Sobre Ingresos
Ingresos		\$ 70,657,412,180	100%
	Venta de Productos Inmobiliarios	\$ 70,657,412,180	
Egresos		\$ 60,180,155,296	
	<b>Costos directos</b>	\$ 45,074,130,427	64%
	Construcción de productos inmobiliarios	\$ 41,927,474,507	
	Cargas	\$ 3,146,655,919	
	<b>Costos indirectos</b>	\$ 4,507,413,042	6%
	<b>Utilidad</b>	\$ 10,598,611,827	15%
Valor residual del suelo lotificado (ingresos-egresos):		\$ 10,477,256,883	15%
Área predial (m <sup>2</sup> ):		2,207,119.77	
Valor residual del suelo / m <sup>2</sup> :		4,747.03	
<b>Valor actual del suelo/ m<sup>2</sup></b>		<b>Valor proyectado / m<sup>2</sup></b>	<b>Plusvalía sostenible proyectada</b>
2,678.62		4,747.03	1.8

La siguiente tabla determina el resumen del análisis de los ingresos y egresos de un proyecto de revitalización urbana, considerando el 100% ingresos al resultado de las ventas de los productos inmobiliarios. Por otro lado los egresos son los costos directos e indirectos, así como también la misma utilidad considerada en un 15% sumando un total de un 84% respecto al total de ingresos. La diferencia entre estos obtiene el valor residual del suelo lotificado del proyecto, el cual dividiéndolo entre la superficie tendrá el valor residual / metro cuadrado. Este valor es de gran importancia por que al compararlo con el valor actual catastral se obtendrá una diferencia que reflejara la plusvalía alcanzada representada en un coeficiente que en este caso de estudio es de 1.8

las cargas de mitigación de impacto. En referencia a los costos indirectos incluyen honorarios profesionales, costos de venta, impuestos entre otros.

Respecto a la viabilidad urbanístico-financiera de la vivienda social arroja un 15% de utilidad esperada, un 15% de valor residual del suelo y resulta una plusvalía de 1.8. La tabla 4.3 determina el resumen del análisis de los ingresos y egresos del proyecto de revitalización urbana, considerando el 100% ingresos al resultado de las ventas de los productos inmobiliarios. Por otro lado, los egresos son los costos directos e indirectos, así como también la misma utilidad considerada en un 15% sumando un total de un 85% respecto al total de ingresos. La diferencia entre estos obtiene el valor residual del suelo lotificado del proyecto, el cual dividiéndolo entre la superficie tendrá el valor residual por metro cuadrado. Este valor es de gran importancia por que al compararlo con el valor actual catastral se obtendrá una diferencia que refleja la plusvalía alcanzada representada en un coeficiente que en este caso de estudio es de 1.8.

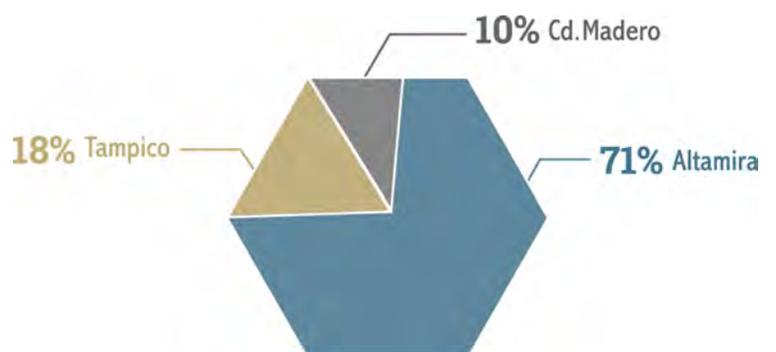
De tal modo el estudio revela que después de una redensificación y revitalización urbana en el entorno el valor del suelo podría elevarse hasta 1.8 más del precio actual, todo esto debido a los cambios urbanísticos y beneficios que se obtendrán en el sector. Además de generar una utilidad atractiva para los inversionistas, siendo así una oportunidad de para el crecimiento del entorno y la ciudad de Tampico y zona metropolitana.

## La viabilidad económica de vivienda social vertical y demanda vigente

La ciudad de Tampico es una zona deseable para vivir para la población de la zona conurbada, teniendo una alta demanda de vivienda que va en aumento, generando altos costos en el mercado inmobiliario, esto a su vez provoca que la población busque costos más accesibles, los cuales solo son otorgados en las periferias, quedando alejados de trabajos, escuelas, equipamientos, generando gran conflicto para los habitantes.

Según el INFONAVIT, los créditos formalizados otorgados hasta el mes de octubre del 2015 corresponden a 2,710 para la ciudad de Altamira, 399 para Cd. Madero y 693 para Tampico; teniendo un total de 3,801 créditos otorgados por esta dependencia en lo que va del año. Según la estadística del año 2014, se otorgaron 2,343 créditos observándose un incremento, con lo que va del año, hasta del 62% en la zona.

La siguiente gráfica 2.4.1 nos muestra los porcentajes correspondiente para cada ciudad, observando que, en su mayoría, los créditos otorgados favorecen al municipio de Altamira, ya que cuenta con mayor reserva territorial, siendo Tampico y Madero con menor porcentaje al carecer de territorio. Tampico puede favorecer en créditos si la oportunidad de crecimiento vertical fuera aprovechada, lo cual sería viable ya que estos datos muestran que existe la demanda.



2.4.1 / Gráfica Porcentaje de créditos formales otorgados por el INFONAVIT Enero-Octubre 2015  
Fuente: Elaboración propia



# Conclusión. Plusvalía y sostenibilidad

## Beneficios ambientales y sociales

Si un área de la ciudad interior apuesta por la convivencia de diferentes niveles socioeconómicos de población, y genera actividades económicas, traducida en empleos, la revitalización refleja más allá de la viabilidad unos beneficios sociales y ambientales que se originan en un diferente modelo urbano compacto.

La función guía de la sostenibilidad, según señala Rueda (2010), es aquella que tiende a minimizarse en el tiempo en aquellos sistemas que maximizan la recuperación de entropía en términos de información y minimizan la proyección de entropía en el entorno por un menor consumo de energía. Existen dos ejes de ciudad sostenible los cuales son los siguientes:

1. Reducir la presión de los sistemas de soporte. En este caso se refiere a la reducción de

consumo de recursos, referente al suelo, materiales, agua y energía.

2. Eficiencia de los sistemas urbanos. Una mayor Información organizada respecto a la capacidad de carga referente a la población máxima que puede mantenerse sustentablemente en un territorio, con un sistema urbano de mixticidad de usos actividades económicas, instituciones, equipamientos, se aproximen en distancia y tiempo-, es decir una ciudad compacta y con potencial de eficiencia energética.

Un proyecto con enfoque sostenible reflejado en importantes cargas, que brinda una utilidad razonable y resulta una plusvalía en la transformación de áreas al interior de la ciudad tiene impacto positivo al no depreciar la vivienda,

**Tabla C. Beneficios económicos, sociales y ambientales.**

Fuente: Elaboración propia

Beneficios		
Económicos	Social	Ambiental
Plusvalías	Vivienda interés social accesible	Conservación de espacios naturales
Empleos directos	Empleos	Confort térmico
Industria de la construcción	Equipamientos	Regulación de vulnerabilidad hídrica
Municipio + impuestos (predial)	Conservación de patrimonio	Mitigación de cambio climático
Capitalización de empresas para nuevos negocios	Integración de la población en el proceso de desarrollo	Menor consumo de suelo (432 hectáreas en Altamira)
Empleos en el proceso	Proximidad: vivienda - trabajo	Proximidad: vivienda - trabajo
	Espacios públicos de convivencia	

es decir a mantener su valor. En una propuesta urbana eficiente, la sostenibilidad es eficaz en una vivienda rentable que proyecta su valor, desde la perspectiva del habitante: tiene todo, no me mudo.

El desarrollo de un polígono de actuación en el interior de áreas urbanas permite una valorización que debe ser movilizadora a favor de la sociedad, a través de la inclusión de construcción de vivienda social. Por tanto, el diseño de ciudad sostenible para el aumento de plusvalía incrementa el valor con el proyecto urbano-arquitectónico, a partir de la diversidad de viviendas y las posibilidades de los edificios híbridos. Los beneficios sociales, ambientales y económicos van asociados a la plusvalía, de acuerdo al tipo de modelo que se refleja en el proyecto de Revitalización Urbana.

La propuesta de Revitalización Urbana puede ser un referente de un desarrollo equilibrado con

un urbanismo de calidad y una preocupación creciente por el medio ambiente. La plusvalía sostenible proyectada para el escenario 2060, es un instrumento para valorar cualitativa y cuantitativa el proceso urbanizador al interior de la ciudad.

Entre los beneficios sociales la propuesta pretende integrar a la población al desarrollo del proyecto, posibilita más espacios de convivencia. Entre los beneficios ambientales destacan el menor consumo de suelo y la conservación de espacios naturales, así como la reducción del gasto energético a través de la proximidad vivienda trabajo. Precisamente entre los desafíos de la revitalización urbana se recomienda elaborar y desarrollar programas de densificación teniendo en cuenta más aspectos urbanos que garanticen trabajo, proximidad y espacios públicos.

## Referencias

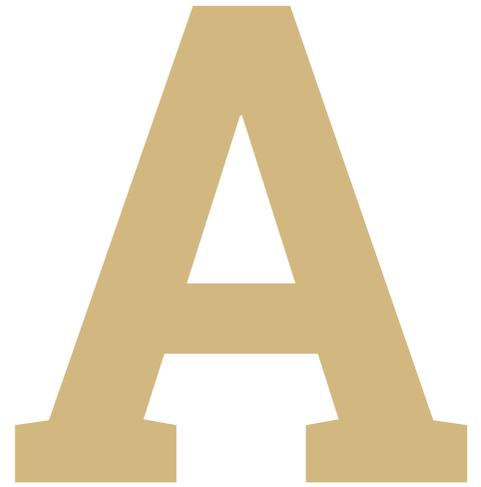
- Alcaldía Mayor de Bogotá D. C. (s/d) *Glosario Técnico Catastral de Bogota* <https://www.catastrobogota.gov.co/es/atencion/glosario-tecnico-catastral>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D. C. (2015) *Plan Parcial de Renovación Urbana “La Sabana.”* Decreto 073
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2016. *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.* Ciudad de México, 28 Noviembre.
- Fernández Per, A. Mozas, J. (2015). *WHY DENSITY?* Vitoria Gasteiz: a+t architecture publishers.
- Forsyth, A., Brennan, C., Escobedo Ruiz, N. y Scott, M. (2016). *Revitalizando Ciudades: Mejorando Viviendas y Barrios desde la Cuadra a la Metrópolis.* Cambridge, MA: Harvard University Graduate School of Design.
- Rojas, E. (2004). *Volver al centro: la recuperación de áreas urbanas centrales.* Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rueda, S. (2010). *Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria Gasteiz.* Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- SEDESOL, 2010, *Guía para la Redensificación Habitacional en la Ciudad Interior.* México: Sedesol



# Apéndice

---

## Cartografía Plan Maestro de Revitalización Urbana





# **Apéndice A**

## **Cartografía Plan Maestro de Revitalización Urbana**

---

**PM.01**

Planta de conjunto y secciones generales

**PM.02**

Sistema espacios abiertos y equipamientos público

**PM.03**

Propuesta de transporte público

**PM.04**

Secciones de calles

**PM.05**

Nuevas edificaciones

**PM.06**

Conservación patrimonio y vivienda colectiva

**PM.07**

Plan Maestro: Elenco de manzanas genéricas

**PM.08**

Parámetros urbanísticos: Cesiones

**PM.09**

Parámetros urbanísticos: Edificabilidad

**PM.10**

Parámetros urbanísticos: Sectores y Udas

**PM.11**

Propuesta y Perímetro Contención Urbana

**PLANTA DE CONJUNTO**

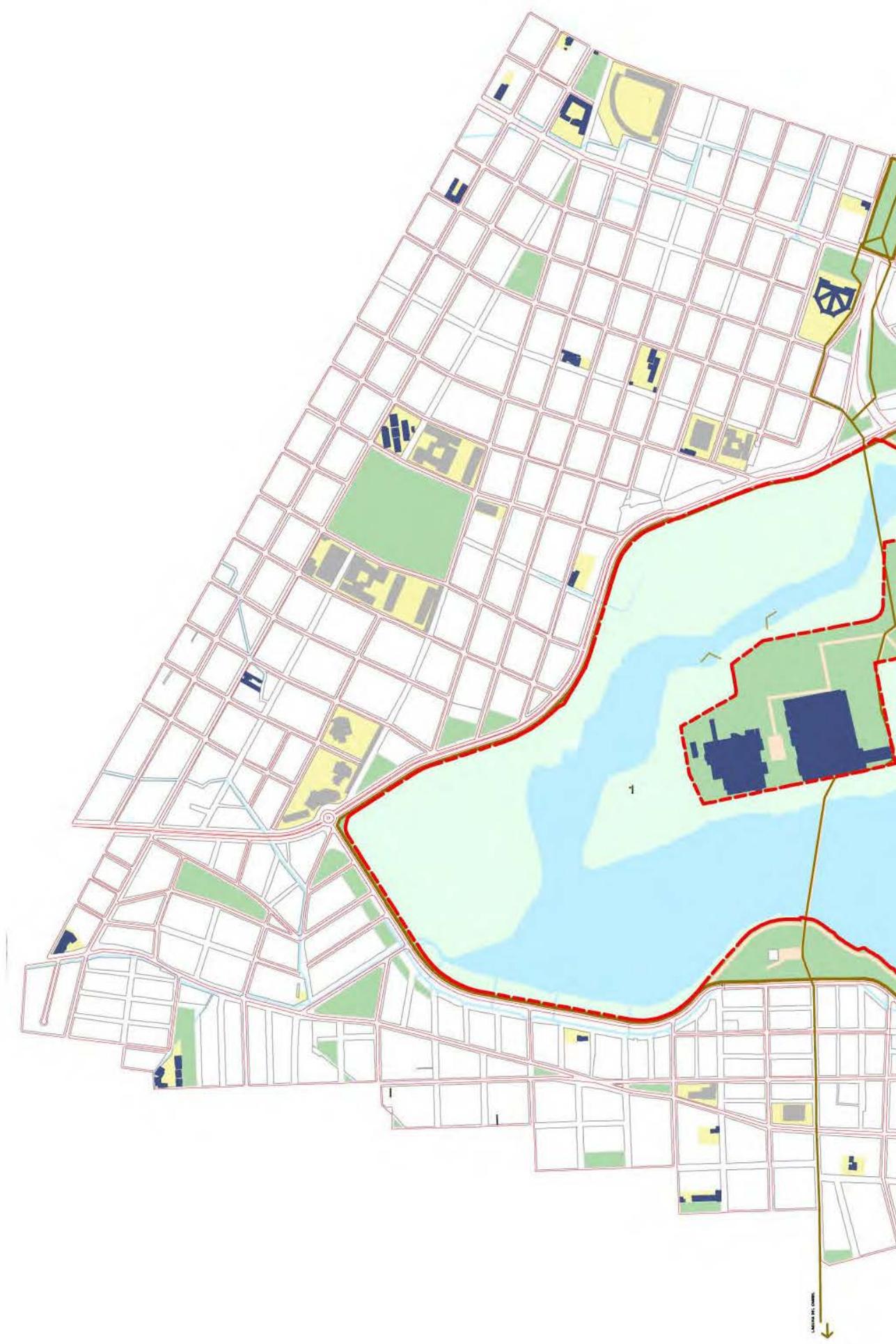




NUMEDAL LAGUNA DEL CARPINTERO

NUMEDAL LAGUNA DEL CARPINTERO

# Sistema espacios abiertos y equipamientos públicos





**SIMBOLOGÍA**

-  Banquetas
-  Corredores verdes
-  Canales
-  Zona de agua
-  Equipamientos
-  Manzana equipamiento
-  Manzanas Sectores



**Revitalización urbana, oportunidad para la densificación: Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico), Conavi - Conacyt**

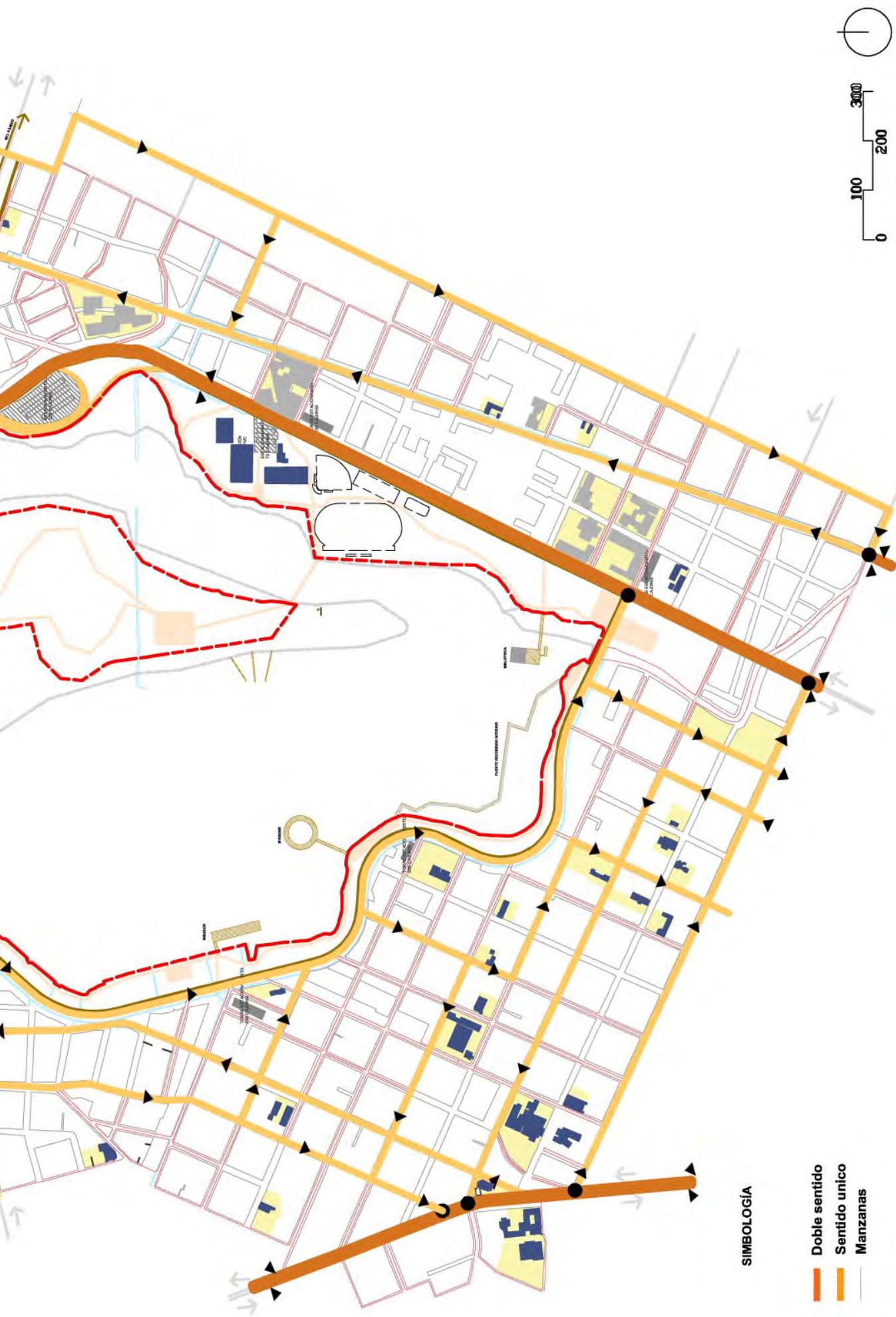
Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.  
 Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Barboza  
 Dibujó: Karla A. Sandoval Carrillo, Omer A. Flores Hernández, Diego G. Pimentel, Eliud I. Correa Izquierdo, Jonathan S. Jiménez Quintero, Joseph V. Fuente. Elaboración gráfica

Escala 1:10,000

**PM.02.**

# Propuesta de transporte público





**SIMBOLOGÍA**

- Doble sentido
- Sentido unico
- Manzanas



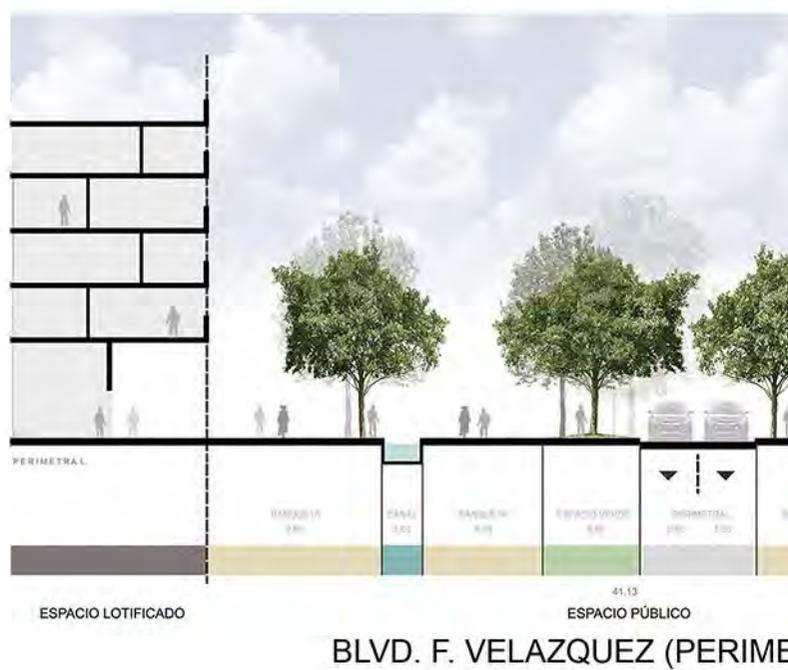
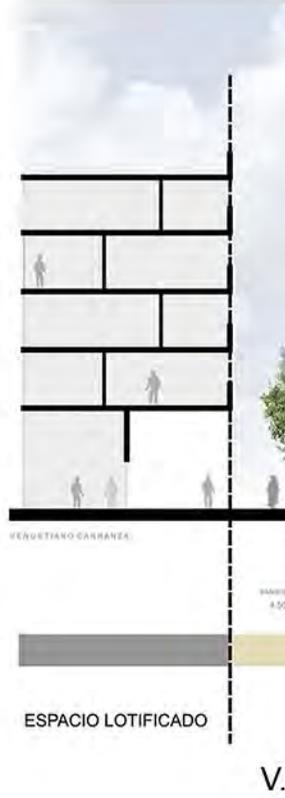
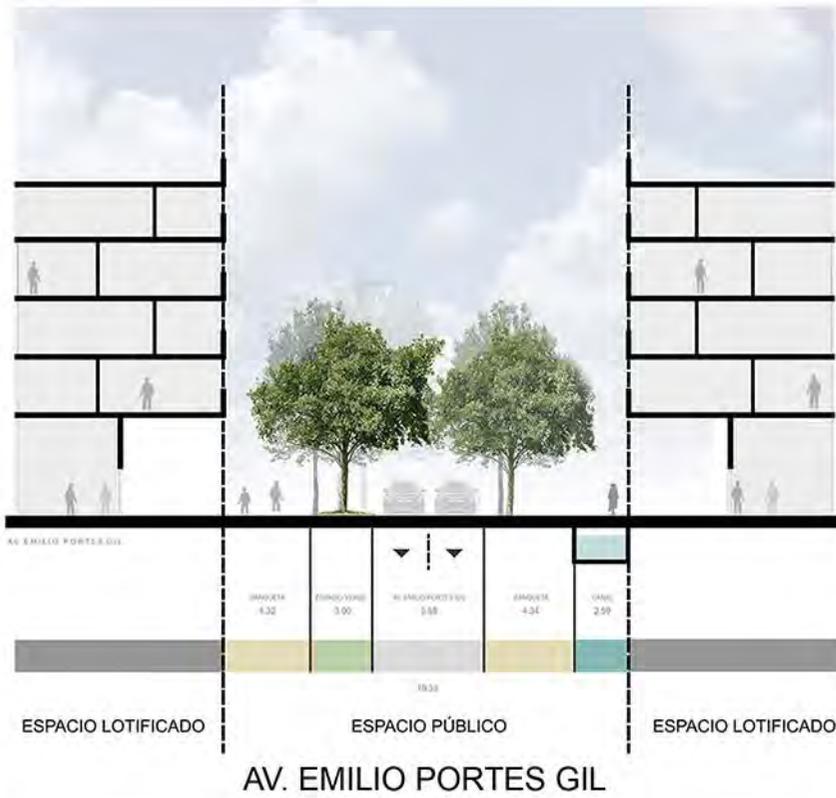
**Revitalización urbana, oportunidad para la densificación: Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico). Conavi - Conacyt**

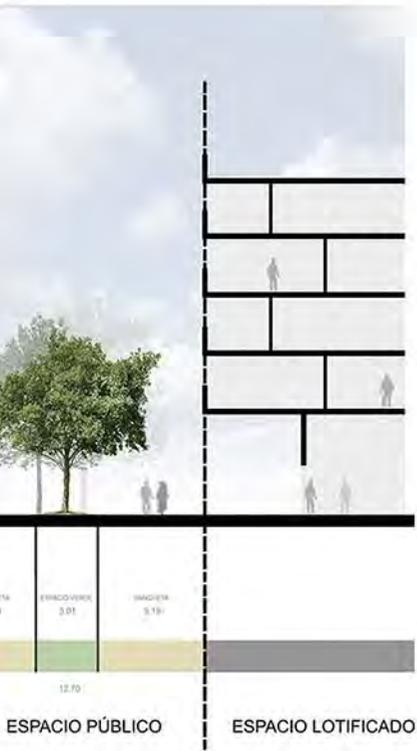
Escala 1:10,000

**PM.03.**

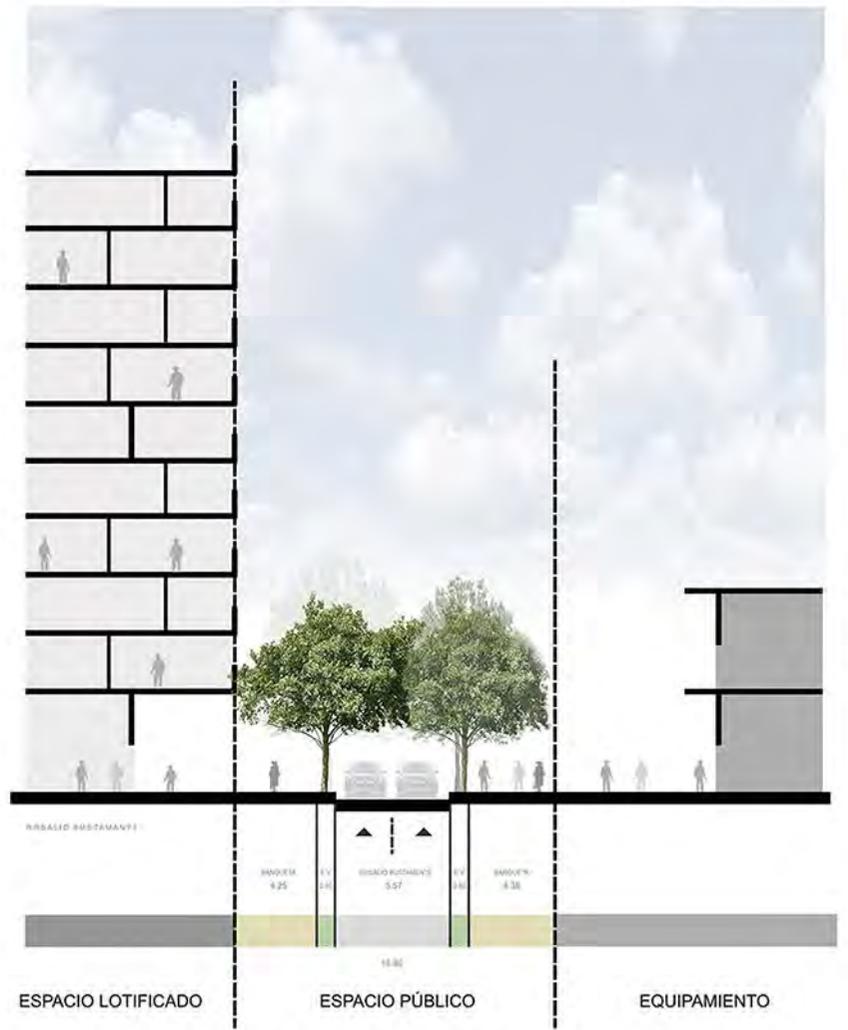
Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.  
 Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Barboría  
 Dibujó: Karla A. Sandoval Carrillo, Omar A. Flores Hernández, Diego G. Pimentel, Eliud J. Correa Izquierdo, Jonathan S. Jiménez Quintero, Joseph V. Fuente: Elaboración propia

Secciones de calles





CARRANZA



R. BUSTAMANTE

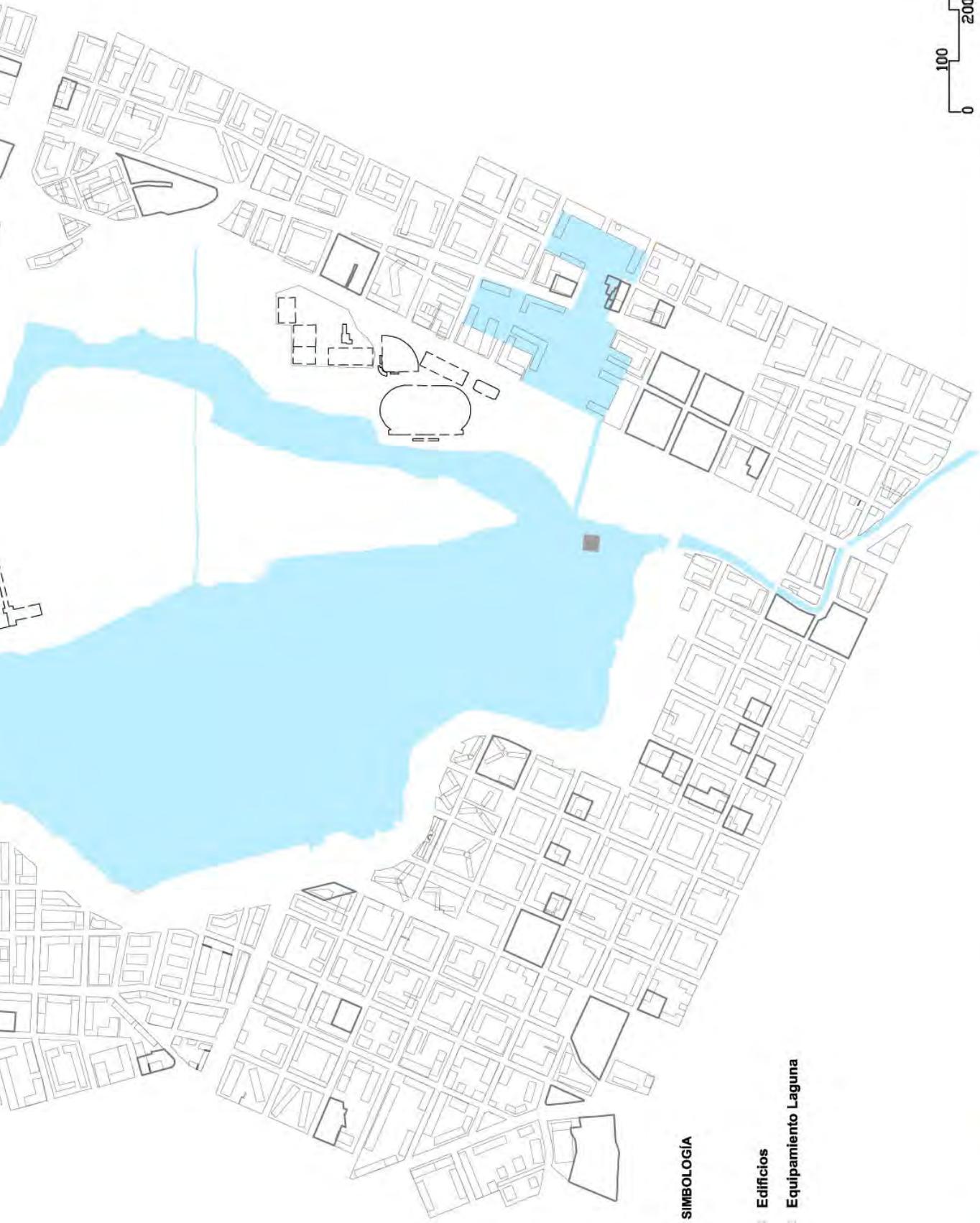


LAGUNA DEL CARPINTERO

(CENTRAL)

# Nuevas edificaciones





**SIMBOLOGÍA**

- Edificios
- Equipamiento Laguna



**Revitalización urbana, oportunidad para la densificación: Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos.** (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico). Conavi - Conacyt

Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.  
 Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Barboza

Dibujó: Karla A. Sandoval Carrillo, Omar A. Flores Hernández, Diego G. Pimentel, Elijud I. Correa Izquierdo, Jonathan S. Jimenez Quintero.

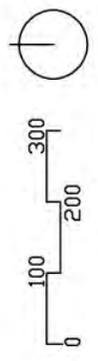
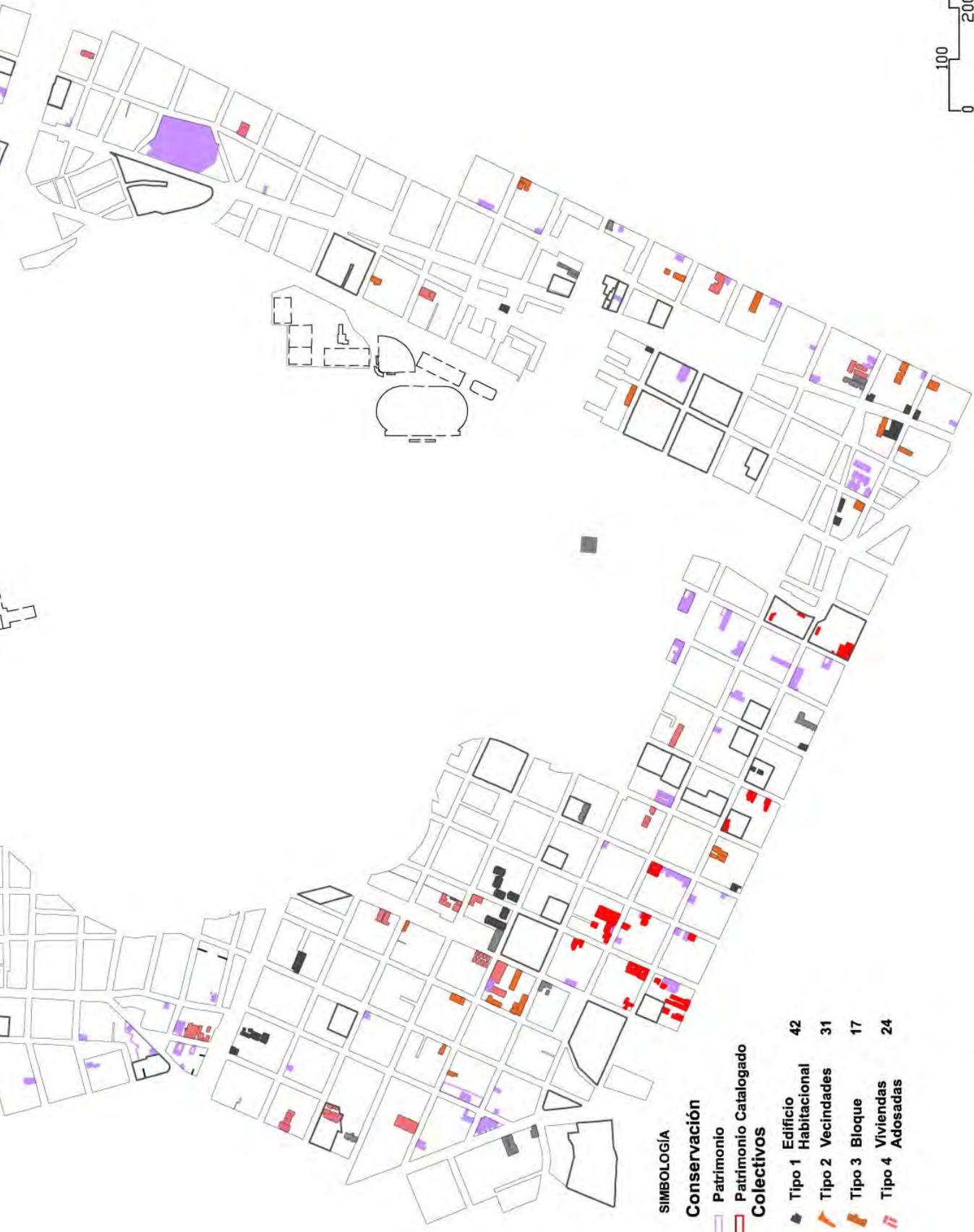
Escala 1:10,000

Fuente: Elaboración propia

**PM.05.**

# Conservación patrimonio y vivienda colectiva





**SIMBOLOGÍA**

**Conservación**

-  Patrimonio
-  Patrimonio Catalogado

**Colectivos**

-  Tipo 1 Edificio Habitacional 42
-  Tipo 2 Vecindades 31
-  Tipo 3 Bloque 17
-  Tipo 4 Viviendas Adosadas 24



**Revitalización urbana, oportunidad para la densificación: Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos.** (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico). Conavi - Conacyt

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.

Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Barcón

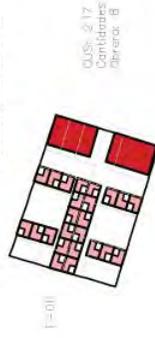
Dibujó: Karla A. Sandoval Carrillo, Omar A. Flores Hernández, Diego G. Pimentel, Eliud I. Correa Izquierdo, Jonathan S. Jiménez Quintero.

Escala 1:10,000

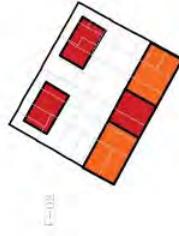
Fuente: Elaboración propia

# Plan Maestro: Elenco de manzanas genéricas

## FLEXIBLES



CUS: 2,17  
Cantidad:  
Obrera: 18



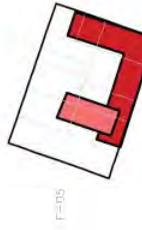
CUS: 2,28  
Cantidad:  
Obrera: 3



CUS: 2,33  
Cantidad:  
Obrera: 6

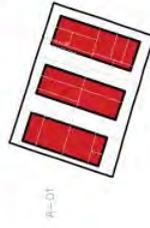


CUS: 2,70  
Cantidad:  
Obrera: 3  
Reserva Bustamante: 1

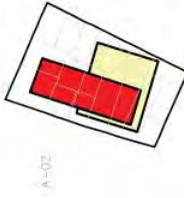


CUS: 2,67  
Cantidad:  
Obrera: 3

## AISLADAS



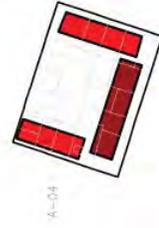
CUS: 2,13  
Cantidad:  
Obrera: 3  
Reserva Bustamante: 3



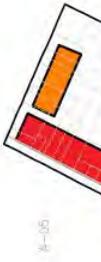
CUS: 2,27  
Cantidad:  
Obrera: 1



CUS: 2,36  
Cantidad:  
Obrera: 4

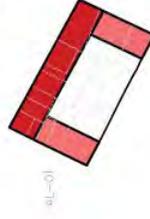


CUS: 3,10  
Cantidad:  
Obrera: 14  
Reserva Bustamante: 5

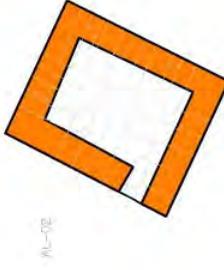


CUS: 2,33  
Cantidad:  
Obrera: 6

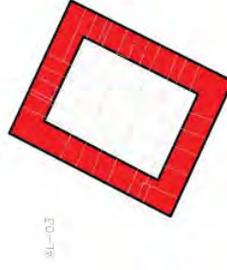
## ALINEADAS



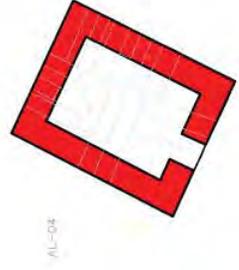
CUS: 1,77  
Cantidad:  
Obrera: 5  
Reserva Bustamante: 4



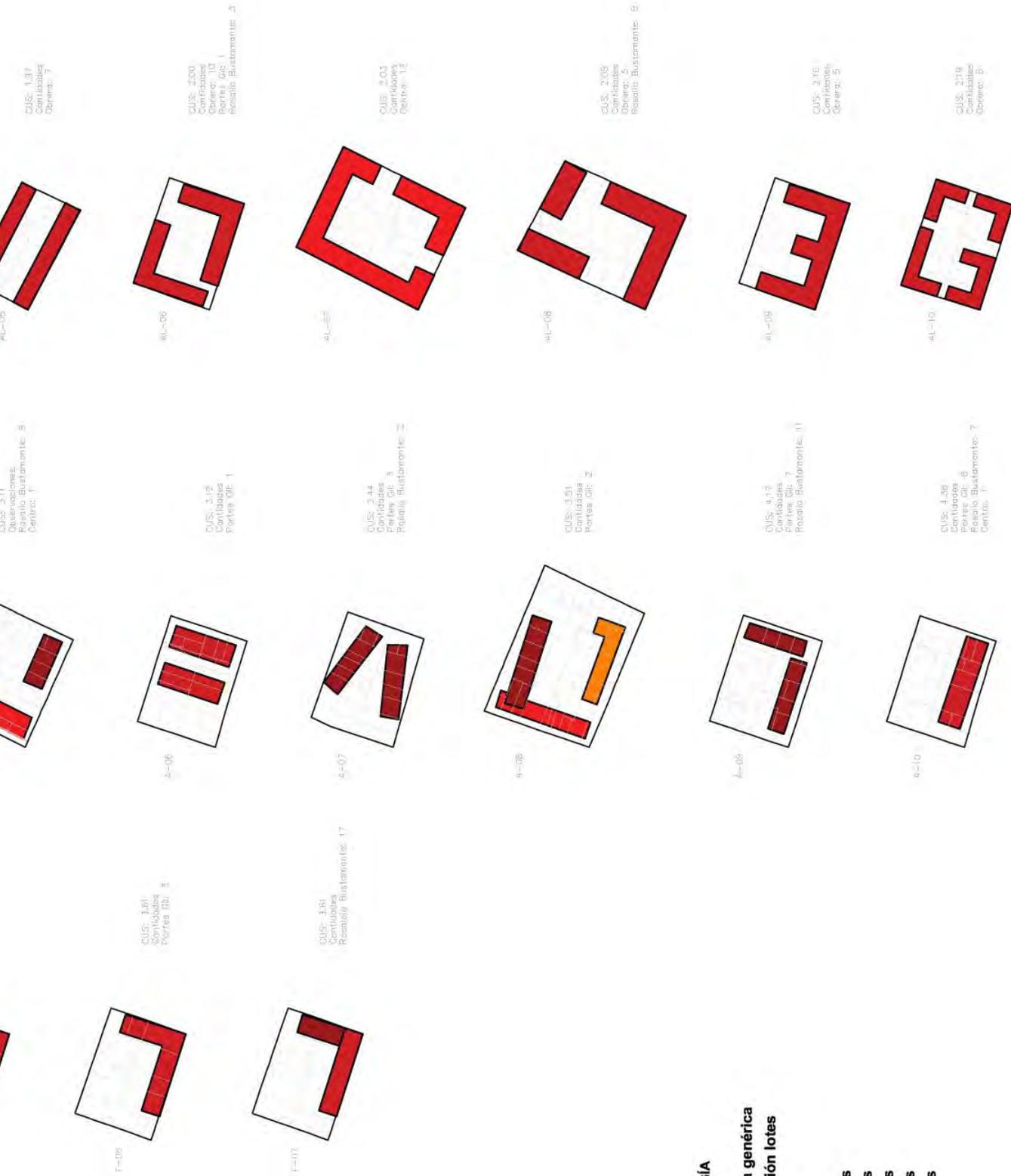
CUS: 1,52  
Cantidad:  
Obrera: 2



CUS: 1,82  
Cantidad:  
Obrera: 9



CUS: 1,31  
Cantidad:  
Obrera: 12



**SIMBOLOGÍA**

- Manzana genérica
- Proyección lotes
- n** Niveles
- 1 Nivel
- 2 Niveles
- 3 Niveles
- 4 Niveles
- 5 Niveles
- 6 Niveles



**Revitalización urbana, oportunidad para la densificación: Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico), Conavi - Conacyt**

Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.  
 Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Barboría  
 Dibujó: Karla A. Santóval Carrillo, Omar A. Flores Hernández, Diego G. Pimentel, Eliud I. Correa Izquierdo, Jonathan S. Jimenez Quintero.

Escala 1:10,000

Fuente: Elaboración propia

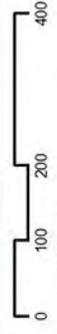
# Parámetros urbanísticos: Cesiones





- Espacio Lotificado**
- Equipamiento cedido
  - Equipamiento existente
  - Manzanas
- Espacio Público**
- Vial
  - Agua
  - Areas verdes
  - Peatonal

TOTAL SECTORES	ESPACIO LOTIFICADO		ESPACIO PÚBLICO			LOTES EQUIPAMIENTO			TOTAL POR SECTOR
	ESPACIO LOTIFICADO	ESPACIO PÚBLICO	VIAL	VERDE CEDIDO	AGUA	EQUIP. EXISTENTE	EQUIP. PROPUESTO	0.00	
CENTRO	42.43	15.74	4.42	2.47	0.12	3.31	0.20	1.60	1.60
LAGUNA	150.83	29.46	1.38	1.23	83.64	11.22	0.00	0.00	11.22
CORRELA	63.78	34.76	11.60	14.95	0.00	7.05	0.15	0.75	5.07
MOYEL GIL	113.80	84.79	12.13	21.05	2.68	6.88	7.16	1.58	3.64
BOQUILLO	113.20	70.83	9.97	22.60	1.03	6.91	0.36	2.62	0.42
TOTAL	553.67	232.46	29.56	62.34	87.47	34.16	7.28	3.778	11.15



Escala: 1:10,000  
 Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía metodológica para los sistemas de auditoría certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano.

Revitalización urbana, oportunidad para la densificación: Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico). Conavi-Conacyt.

Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.  
 Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Bartolía Galeto  
 Especialista en SIG: Arq. Marisol Luitín Luna Dibujo: Karla A. Sandoval Carrillo



# Parámetros urbanísticos: Edificabilidad





- Edificios a conservar**
- Patrimonio
  - Vivienda colectiva
- Edificios nuevos**
- Especificos
  - Genericos
- Equipamientos**
- Existente
  - Propuesto

MZ	M2 SECTOR	CUS	
CENTRO	714,555.96	454,259.74	1.57
LAGUNA	1,128,751.64	986,211.59	1.14
OBRERA	1,514,343.03	1,155,953.82	1.31
PORTES GIL	1,847,450.66	1,132,024.41	1.63
<b>ROSALIO BUSTAMANTE</b>	<b>5,205,101.29</b>		

SECTORES	EDIFICACIÓN A CONSERVAR		EDIFICIOS NUEVOS		EQUIPAMIENTOS		TOTAL M2 CON EQUIPAMIENTO
	PATRIMONIO	VIVIENDA COLECTIVA	ESPECIFICOS	GENERICOS	EXISTENTE	PROPUESTO	
Centro	10,681.70	21,044.17	79,573.17	603,256.90	15,996.70	-	790,552.64
Laguna	-	-	-	-	112,169.88	-	112,169.88
Obrera	2,111.30	11,303.52	522,575.63	592,757.18	7,786.63	50,916.26	1,187,456.52
Prtes Gil	15,863.73	78,534.60	462,477.04	1,007,517.63	15,632.85	56,381.73	1,586,357.58
Rosillo Bustamante	8,696.00	22,912.25	584,756.77	1,431,024.83	26,214.15	4,211.60	1,877,876.40
	37,352.73	83,855.54	1,645,336.61	3,434,556.34	177,800.21	111,511.59	5,494,413.02



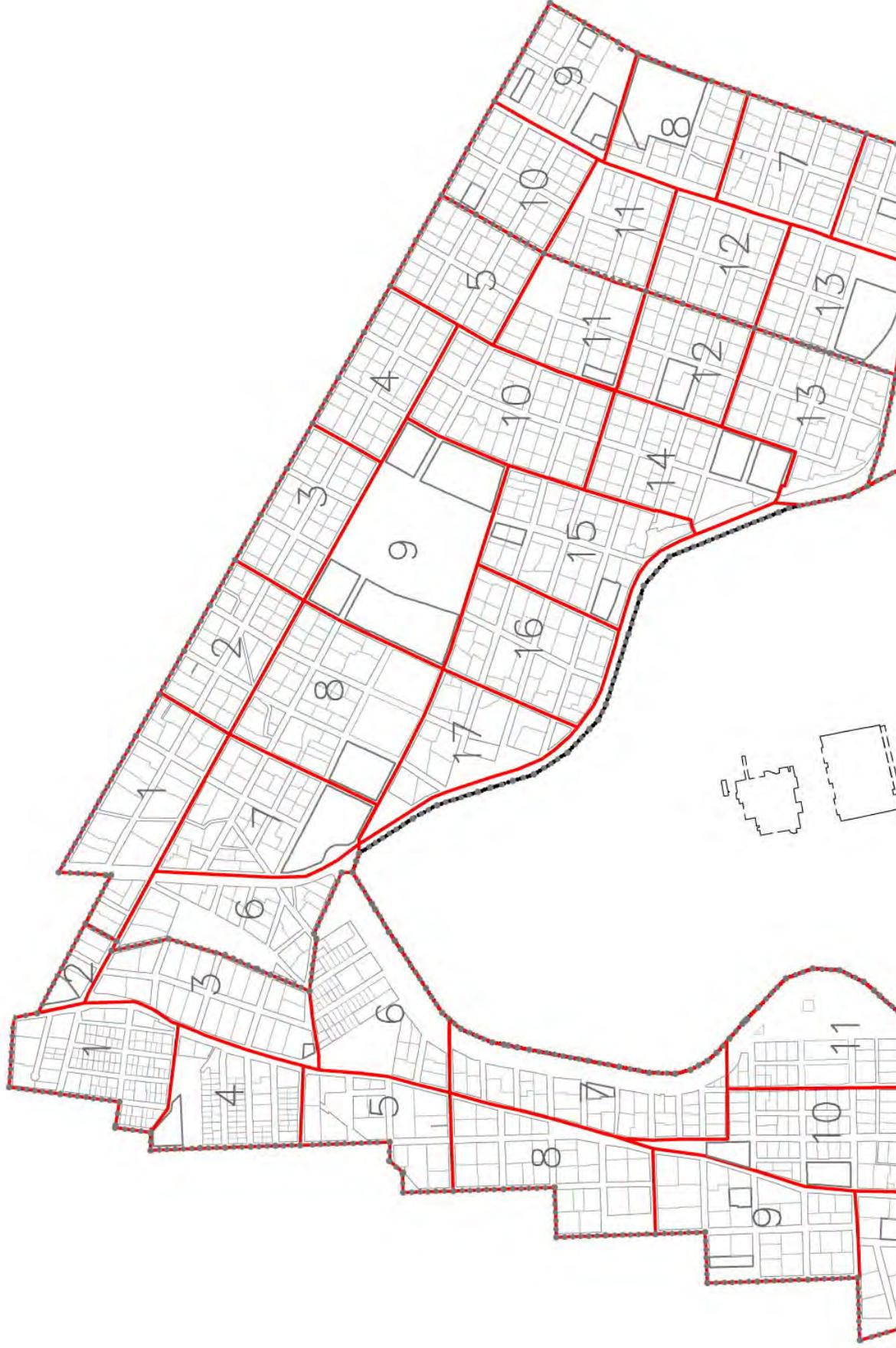
Escala: 1:10,000  
Fuente: Elaboración propia a partir de la Guía metodológica para los sistemas de auditoría certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano.

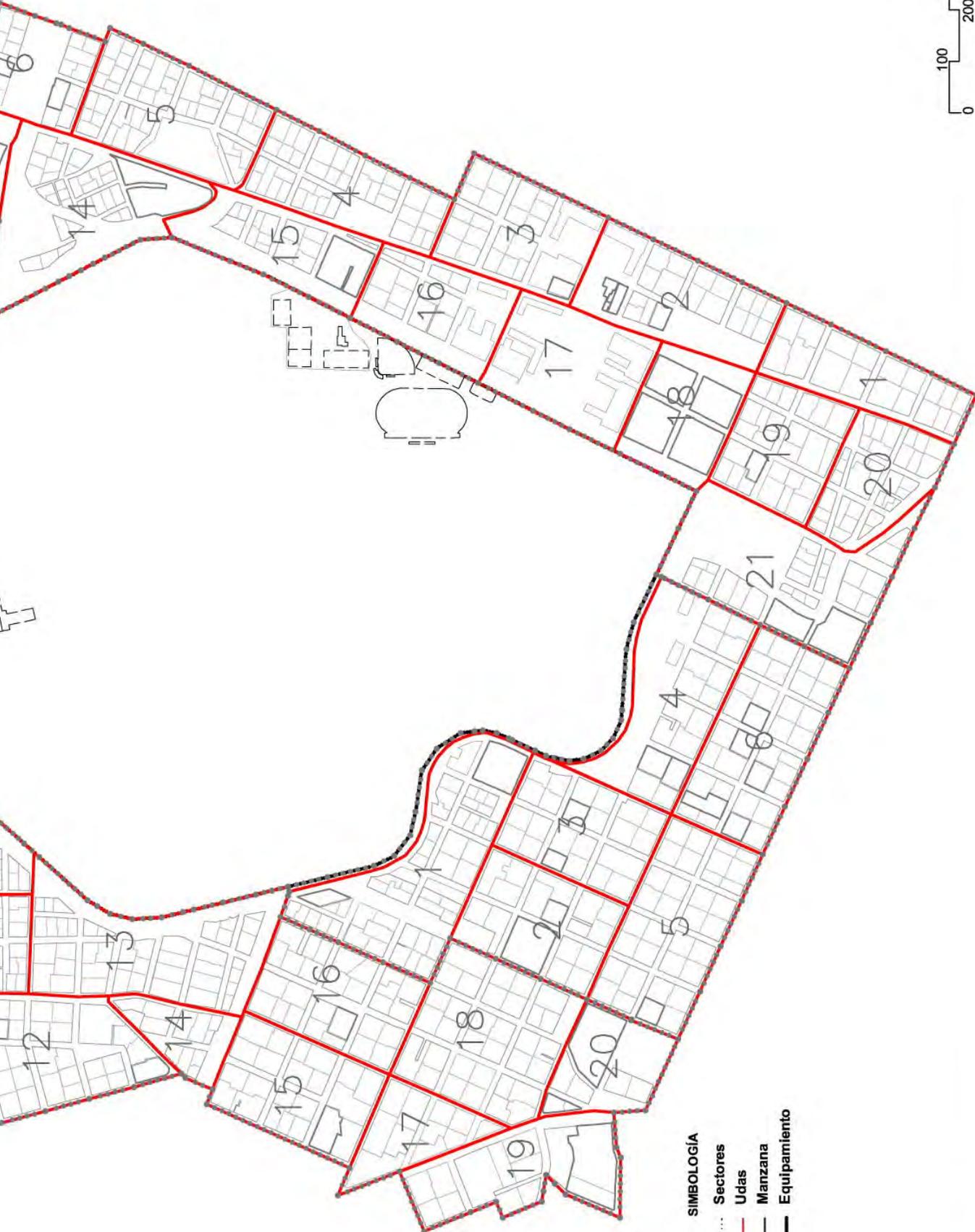
Revitalización urbana, oportunidad para la densificación: Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico). Conavi-Conacyt.

Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.  
Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Bartolía Galeto  
Especialista en SIG: Arq. Marisol Luitín Luna Dibujo: Karla A. Sandoval Carrillo



# Parámetros urbanísticos: Sectores y Udas





**SIMBOLOGÍA**

- ..... Sectores
- Udas
- Manzana
- Equipamiento



Revitalización urbana, oportunidad para la densificación: Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico), Conavi - Conacyt

Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.

Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Bantón

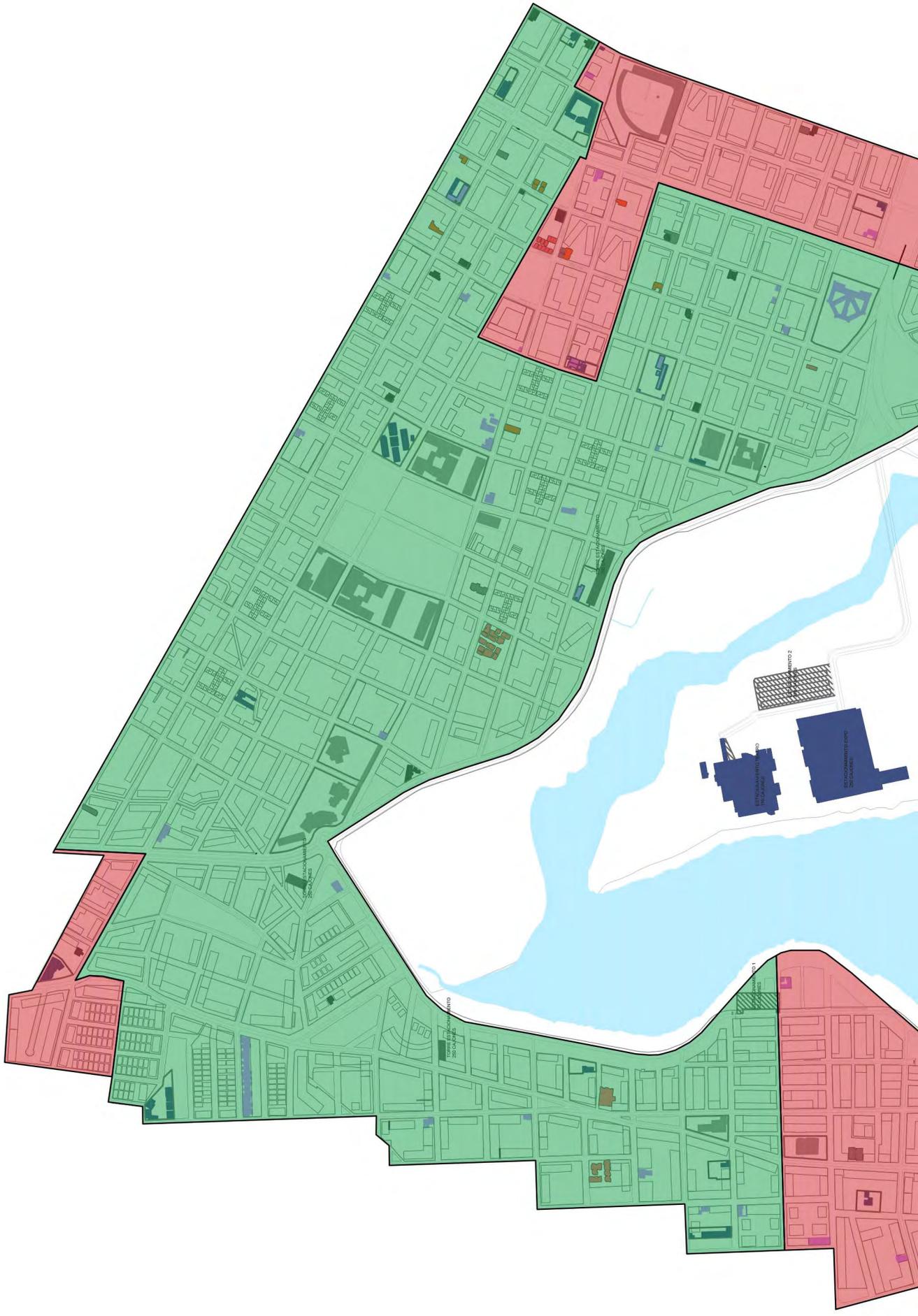
Dibujó: Karla A. Sandoval Carrillo, Omar A. Flores Hernández, Diego G. Pimentel, Eliud I. Correa Izquierdo, Jonathan S. Jimenez Quintero.

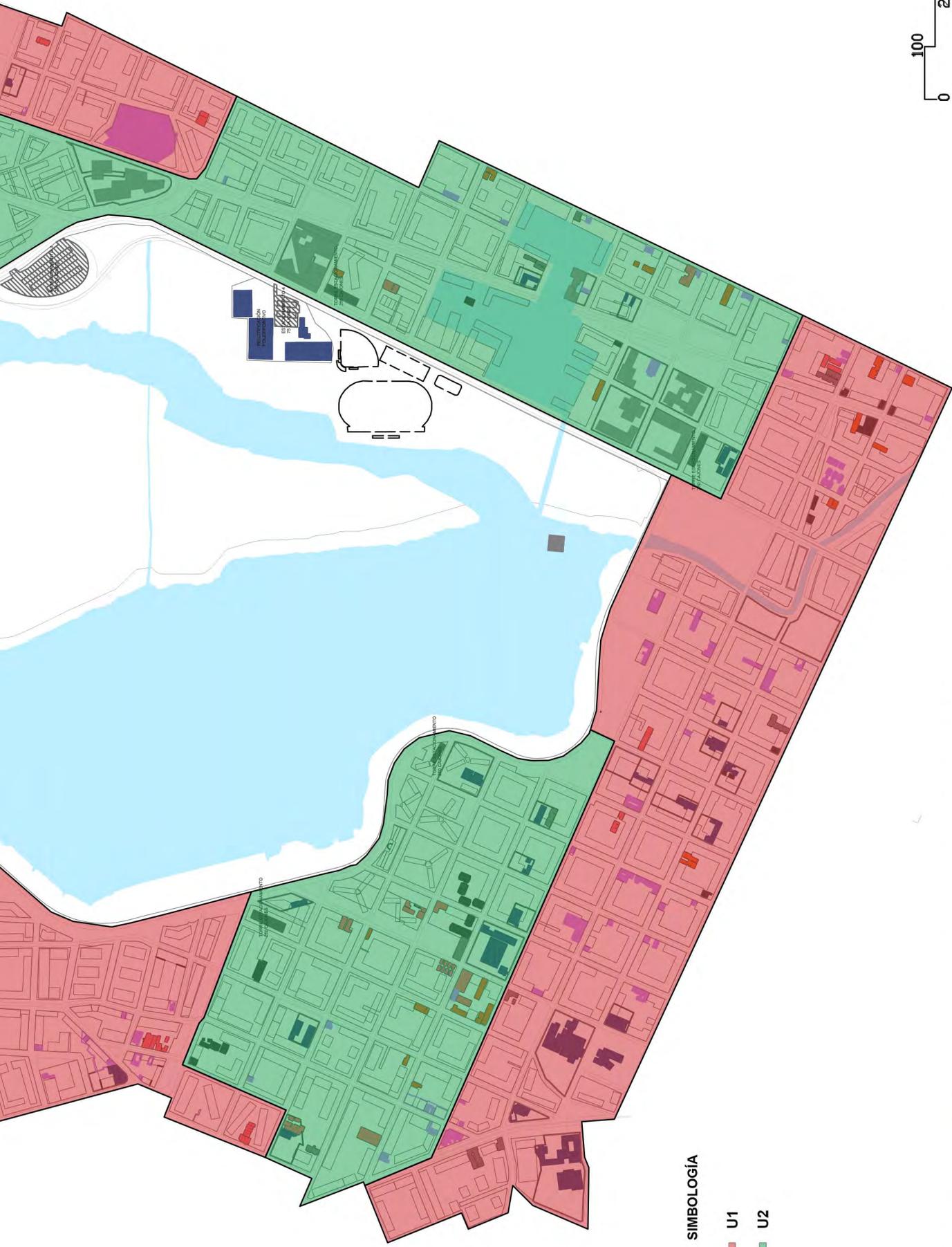
Escala 1:10,000

Fuente: Elaboración propia

**PM.10.**

# Propuesta y Perímetro Contención Urbana





**SIMBOLOGÍA**

- U1
- U2



**Revitalización urbana, oportunidad para la densificación:** Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. (Entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico). Conavi - Conacyt

Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.

Responsable Técnico del Proyecto: Dr. Miguel Ángel Barriora

Dibujó: Karla A. Sandoval Carrillo, Omar A. Flores Hernández, Diego G. Pimentel, Eliud I. Correa Izquierdo, Jonathan S. Jiménez Quintero.

Escala 1:10,000

Fuente: Elaboración propia

**PM.11.**

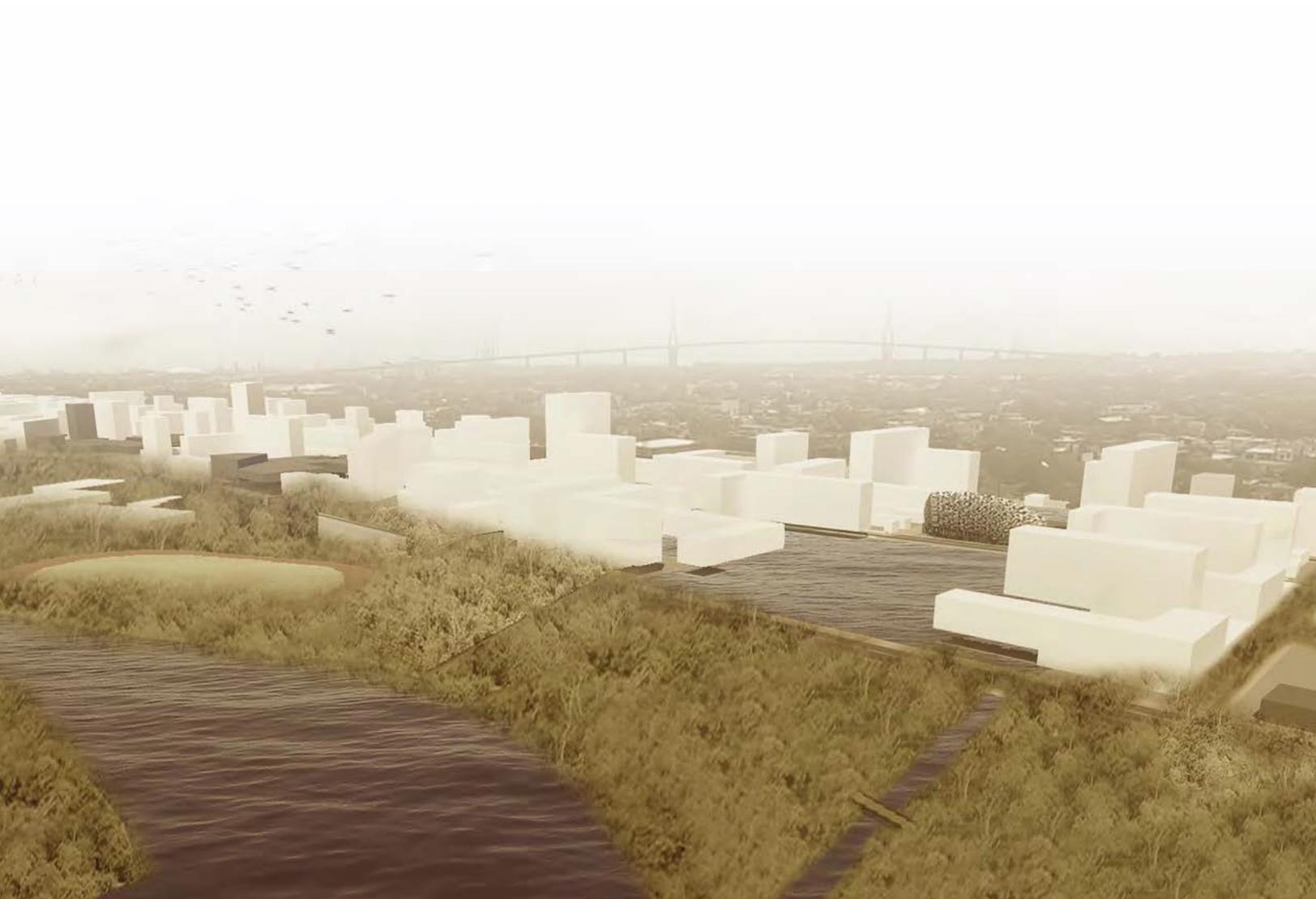


# Apéndice

---

# B

**Informe Técnico de los Esgurrimientos  
Medios Mensuales que se Presentan  
en las Micro Cuencas que Aportan  
Esgurrimientos a la Laguna del  
Carpintero, Tampico, Tamaulipas**





# Informe Técnico de los Escurrecimientos Medios Mensuales que se Presentan en las Micro Cuencas que Aportan Escurrecimientos a la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamaulipas

---

Descripción de Indicadores Este Informe Técnico  
Incluye la Estimación de Escurrecimientos  
para las Condiciones Actuales y las que se  
Presentarán bajo el Esquema de Planeación  
Urbana Propuesto por la FADU–UAT Considerando  
los Impactos del Cambio Climático

**Informe Técnico Elaborado por:**  
Ingenieros Sin Fronteras México, A.C.

## **Participantes:**

Gerardo Sánchez Torres Esqueda  
Anna Paola Leal Flores  
Gicel Guadalupe Villeda Oliveros  
Edgar Omar Ruiz Del Ángel  
Rocío Del Carmen Vargas Castilleja

Agosto 2018

## Índice de contenido

---

Introducción	165
Área de estudio	165
Metodología aplicada para estimar los volúmenes de escurrimiento en las microcuencas	169
Cálculo del Número de Curva (CN) del Método del SCS	170
Estimación del escurrimiento medio mensual para el escenario base y escenario al año 2060 mediante la aplicación del Método del SCS	170
Descripción del Método del SCS	171
Criterios generales para la estimación del Número de Curva o Número de Escurrimiento	172
Descripción y discusión de resultados	174
Conclusiones	183
Referencias	184

## Índice de figuras

---

<b>Figura 1</b> Condiciones actuales al 2018 de las microcuencas en la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamps.	166
<b>Figura 2</b> Condiciones propuestas al 2060 de las microcuencas en la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamps.	167
<b>Figura 3</b> Descripción gráfica de los parámetros del Método del SCS.	171

## Índice de tablas

---

<b>Tabla 1</b>	Áreas de las microcuencas	165
<b>Tabla 2</b>	Precipitación media mensual para el escenario base y escenario RCP 4.5	168
<b>Tabla 3</b>	Precipitación media mensual para el escenario base y escenario RCP 8.5	169
<b>Tabla 4</b>	Valores medios ponderados del parámetro CN	170
<b>Tabla 5</b>	Criterios para establecer las condiciones de humedad antecedente del suelo para estimar el parámetro CN	172
<b>Tabla 6</b>	Valores del parámetro CN para condiciones normales de humedad del suelo	173
<b>Tabla 7</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 1	175
<b>Tabla 8</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 2	176
<b>Tabla 9</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 3	177
<b>Tabla 10</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 4	178
<b>Tabla 11</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 5	179
<b>Tabla 12</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 6	180
<b>Tabla 13</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 7	181
<b>Tabla 14</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 8	182
<b>Tabla 15</b>	Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 9	183

## Introducción

La Facultad de Arquitectura y Desarrollo Urbano de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (FADU–UAT) invitó a Ingenieros Sin Fronteras México, A. C. (ISF–México) a participar en un proyecto de investigación relacionado con la rehabilitación del entorno urbano alrededor de la Laguna del Carpintero en la zona centro de Tampico, Tamaulipas. El trabajo que se le encomendó a ISF–México fue el estimar los volúmenes de escurrimiento pluvial que se pueden desarrollar en las microcuencas localizadas alrededor de la Laguna del Carpintero considerando las condiciones actuales (escenario base) y las condiciones al año 2060 una vez que se hayan implementado las diferentes etapas del proyecto de rehabilitación del entorno urbano. El impacto del cambio climático se incluyó para el escenario de desarrollo urbano al año 2060 considerando las anomalías de precipitación estimadas por tres modelos de circulación general océano–atmósfera (MCGOA) para los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero RCP4.5 y RCP8.5, considerando un incremento de dos grados centígrados en la temperatura media global del planeta. Los resultados obtenidos en este estudio se describen a continuación.

## Área de estudio

En la Figura 1 se muestran las 8 microcuencas que se ubican alrededor de la Laguna del Carpintero para las condiciones actuales (año 2018) que se consideró como escenario base y en la Figura 2 se muestran las 9 microcuencas que se tendrán para las condiciones de desarrollo urbano para el horizonte de planeación al año 2060.

Las áreas de estas microcuencas se muestran en la siguiente Tabla 1 Información climatológica

**Tabla 1 / Áreas de las microcuencas**  
Fuente: Elaboración propia

MICROCUENCA	ÁREA (ha)
1	216.33
2	84.00
3	74.96
4	295.97
5	47.83
6	122.47
7	42.90
8	216.00
9	45.13
Área total:	1,145.59

## CONDICIONES ACTUALES AL 2018 DE LAS MICROCUENCAS EN LA LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.

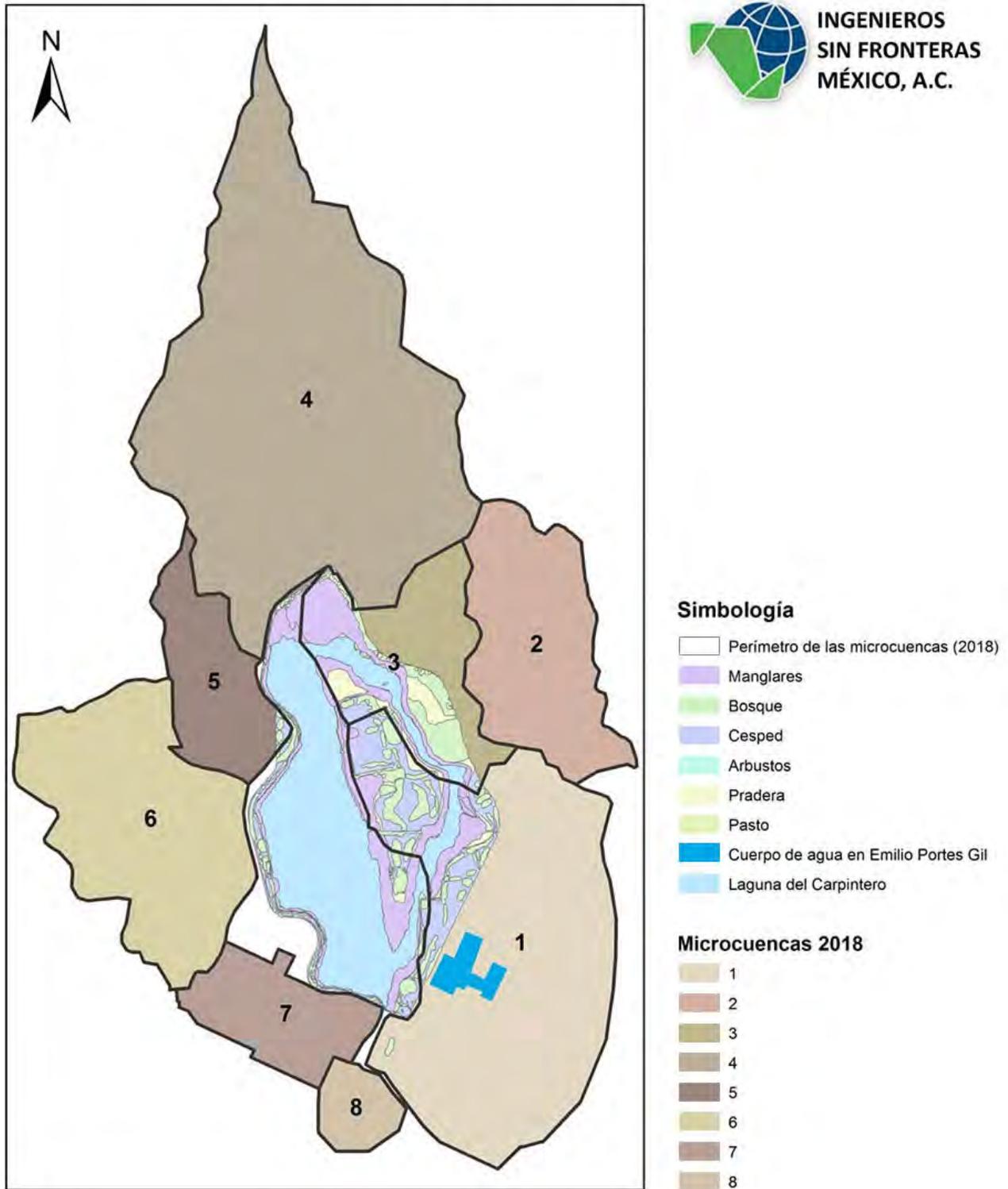


Figura 1 / Condiciones actuales al 2018 de las microcuencas en la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamps.  
Fuente: Elaboración Propia

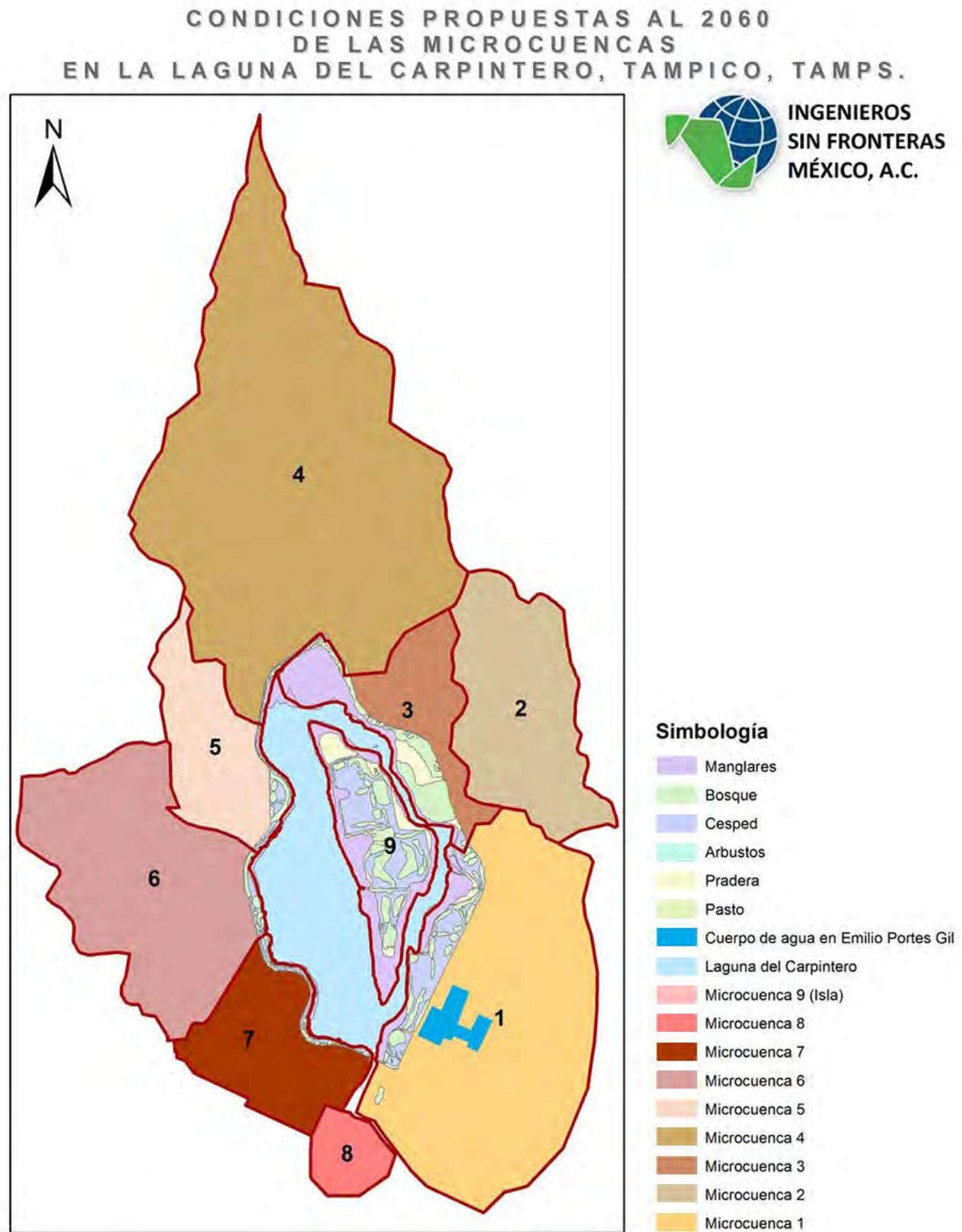


Figura 2 / Condiciones propuestas al 2060 de las microcuencas en la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamp.  
 Fuente: Elaboración Propia

## Información climatológica

La información climatológica que se consideró fue la estación Tampico del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para el período 1985–2015. Con base en los registros históricos para este período 1985–2015 fue posible estimar la precipitación media mensual en la Laguna del Carpintero, la cual se consideró como la climatología base para estimar los escurrimientos al año 2018 (escenario base). Posteriormente a estas precipitaciones medias mensuales se les aplicaron las anomalías de precipitación estimadas por los MCGOA para incorporar el impacto del cambio climático para el escenario de planeación al año 2060. Se consideraron dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (EGEI): el RCP 4.5 y el RCP 8.5. La precipitación media mensual en la Laguna

del Carpintero para el escenario base y para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 se muestran en las Tablas 2 y 3.

Analizando los resultados mostrados en estas Tablas 2 y No.3 se puede observar que las anomalías obtenidas de los tres MCGOA considerados para este estudio, en la mayoría de los meses son negativas y por lo tanto las precipitaciones son menores que las del escenario base. Esto quiere decir que para el horizonte de planeación al año 2060, todas las proyecciones de precipitación de todos los MCGOA indican que va a llover menos; y, por lo tanto, los escurrimientos pluviales hacia la Laguna del Carpintero también van a disminuir.

**Tabla 2 / Precipitación media mensual para el escenario base y escenario RCP 4.5**

Mes	PCP Esc. Base (mm)	PCP GFDL-CM3 (mm)	% Cambio	PCP HADGEM2-ES (mm)	% Cambio	PCP MPI-ESM-LR (mm)	% Cambio
Enero	32.8	24.86	-24.31	32.74	-0.33	14.33	-56.37
Febrero	33.7	11.45	-66	12.23	-63.66	23.83	-29.21
Marzo	28.4	26.67	-5.95	9.8	-65.45	11.95	-57.86
Abril	37.9	0	-100	19.74	-47.9	11.12	-70.65
Mayo	66.2	47.91	-27.61	46.58	-29.62	60.34	-8.82
Junio	181.7	160.23	-11.82	148.18	-18.45	174.98	-3.7
Julio	201.3	125.78	-37.5	107.22	-46.72	123.16	-38.8
Agosto	156.8	125.78	-19.76	142.32	-9.22	131.42	-16.17
Septiembre	301.2	321.02	6.59	274.22	-8.95	307.96	2.26
Octubre	155.8	102.57	-34.17	153.77	-1.32	157.34	0.97
Noviembre	68.7	66.41	-3.28	49.03	-28.58	51.56	-24.9
Diciembre	28.8	55.03	91.03	29.26	1.58	45.03	56.31
Anual	1,293.10	1,067.71	-17.43	1,025.09	-20.73	1,113.03	-13.93

Tabla 3 / Precipitación media mensual para el escenario base y escenario RCP 8.5

Mes	PCP Esc. Base (mm)	PCP GFDL-CM3 (mm)	% Cambio	PCP HADGEM2-ES (mm)	% Cambio	PCP MPI-ESM-LR (mm)	% Cambio
Enero	32.8	32.05	-2.43	38.88	18.37	14.75	-55.08
Febrero	33.7	1.55	-95.39	20.91	-37.88	23.07	-31.49
Marzo	28.4	17.48	-38.35	11.45	-59.63	6.10	-78.48
Abril	37.9	0.00	-100.00	21.71	-42.70	1.42	-96.24
Mayo	66.2	40.99	-38.06	57.44	-13.21	44.14	-33.30
Junio	181.7	152.96	-15.82	142.05	-21.83	163.70	-9.91
Julio	201.3	121.09	-39.83	114.19	-43.26	123.11	-38.83
Agosto	156.8	116.18	-25.89	118.69	-24.29	137.84	-12.07
Septiembre	301.2	314.28	4.36	320.00	6.26	304.70	1.18
Octubre	155.8	167.19	7.29	152.65	-2.04	134.66	-13.58
Noviembre	68.7	72.44	5.51	51.38	-25.17	48.01	-30.07
Diciembre	28.8	56.69	96.81	31.88	10.68	47.48	64.83
Anual	1,293.1	1,092.91	-15.48	1,081.23	-16.39	1,048.98	-18.88

## Metodología aplicada para estimar los volúmenes de escurrimiento en las microcuencas

Para estimar la relación lluvia–escurrimiento en el área de estudio, se propuso aplicar el Método del Soil Conservation Service (Método del SCS) por ser un método preciso, que se ha aplicado ampliamente en los Estados Unidos; así como en otros países (principalmente en India), y porque dentro de su procedimiento de cálculo es posible estimar también las abstracciones iniciales, la infiltración y el escurrimiento directo, parámetros que forman parte del balance hidráulico en una cuenca hidrológica.

La metodología aplicada comprendió entonces diferentes procesos de cálculo que permitieron ir obteniendo los datos necesarios para aplicar el Método del SCS y finalmente estimar los volúmenes de escurrimiento en las microcuencas ubicadas alrededor de la Laguna del Carpintero.

Estos procesos de cálculo se describen en forma breve a continuación:

- Cálculo del Número de Curva (CN) del Método del SCS. Mediante el uso

de información digital del INEGI correspondiente a los tipos de suelos, cubierta vegetal y usos del suelo en el entorno de la Laguna del Carpintero y la información proporcionada por la FADU–UAT para el escenario al año 2060, fue posible estimar un CN ponderado para cada una de las microcuencas ubicadas alrededor de la Laguna del Carpintero.

- Como se mencionó anteriormente se analizaron los registros históricos de precipitación en la estación Tampico del SMN para el período 1985–2015 para obtener las precipitaciones medias mensuales (escenario base) en las microcuencas en el entorno de la Laguna del Carpintero.
- Con la precipitación media mensual ponderada obtenida de la climatología de la estación Tampico del SMN, se procedió a aplicar el Método del SCS para estimar

los volúmenes de escurrimiento superficial medio mensual en cada una de las microcuencas de la Laguna del Carpintero para el escenario base sin impacto del cambio climático.

- ▶ Posteriormente, se utilizaron las anomalías de precipitación generadas en el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM (CCA-UNAM) para el escenario de incremento global de la temperatura media del planeta igual a dos grados centígrados para los MCGOA GFDL-CM3 (Estados Unidos), HADGEM2-ES (Reino Unido) y MPI-ESM-LR (Alemania) para los escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, para un horizonte de planeación al año 2060. Con esta información se estimaron las precipitaciones medias mensuales impactadas por el cambio climático (escenario base más/ menos anomalías de precipitación) para cada microcuenca de la Laguna del Carpintero. Para llevar a cabo estos cálculos se desarrollaron varias hojas de cálculo en Excel.
- ▶ Una vez estimadas las precipitaciones medias mensuales impactadas por el cambio climático se procedió a aplicar de nueva cuenta el Método del SCS para estimar ahora los escurrimientos superficiales medios mensuales, impactados por cambio climático, para cada microcuenca de la Laguna del Carpintero. Para llevar a cabo estos cálculos se desarrollaron varias hojas de cálculo en Excel.

## Cálculo del Número de Curva (CN) del Método del SCS

Como se mencionó anteriormente, mediante el uso de la información digital del INEGI disponible en Internet relacionada con los tipos de suelos, cubierta vegetal y usos del suelo, y complementada

con la información digital proporcionada por la FADU-UAT fue posible desarrollar un proceso de cálculo mediante la aplicación de un sistema de información geográfica (SIG) para estimar los valores medios ponderados del parámetro CN para el escenario base (año 2018) y para el horizonte de planeación al año 2060. En la Tabla 4 se muestran los valores de CN obtenidos para cada uno de los doce tramos de la CRGT.

Tabla 4 / Valores medios ponderados del parámetro CN.

Microcuenca	CN Escenario Base	CN Escenario 2060
1	92	86
2	92	86
3	87	87
4	92	87
5	w92	88
6	92	88
7	92	89
8	92	88
9	–	81

## Estimación del escurrimiento medio mensual para el escenario base y escenario al año 2060 mediante la aplicación del Método del SCS

Con base en la metodología descrita anteriormente, se procedió a aplicar el Método del SCS para estimar el escurrimiento directo asociado con las precipitaciones medias mensuales del escenario base y las precipitaciones medias mensuales impactadas por el cambio climático para el escenario al año 2060 para cada microcuenca de la Laguna del Carpintero. A continuación, se hace una breve descripción del método y posteriormente se muestra una serie de tablas de resultados de escurrimientos medios mensuales para cada microcuenca de la Laguna del Carpintero.

## Descripción del Método del SCS

La agencia del gobierno de Estados Unidos, Soil Conservation Service (SCS) propuso su método en 1972 (hoy en día esta agencia se conoce como Natural Resources Conservation Service, NRCS) en el cual se considera que para una tormenta dada, la lámina de precipitación en exceso o escurrimiento directo  $P_e$ , es siempre menor o igual que la lámina de precipitación total  $P$ . Además, después de que comienza el escurrimiento, la lámina de lluvia que todavía es retenida por la cuenca (vía infiltración)  $F_a$ , es menor o igual que un potencial de retención máxima  $S$ . Por otra parte, existe una cantidad de lluvia definida como abstracción inicial  $I_a$ , que no contribuirá al escurrimiento directo. Por lo que, el potencial de escurrimiento se definirá como  $P - I_a$ . Existe una gran cantidad de referencias bibliográficas en donde se puede encontrar la descripción de este método. Para los fines de este proyecto se consideraron las siguientes publicaciones clásicas de la hidrología en donde se plantea el Método del SCS: Ponce (1989), la versión en internet del libro de Ponce (1989) cuya liga es la siguiente: <http://ponce.sdsu.edu/enghydro/index.html>, Chow et al. (1988), McCuen (1982 y 1989) y Hawkins et al. (2009).

La hipótesis del Método del SCS plantea entonces la siguiente relación:

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

En donde:

$$P = P_e + I_a + F_a$$

Combinando estas dos relaciones y resolviendo para  $P_e$  da por resultado:

$$I_a = 0.2S$$

Por lo que:

$$P_e = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

Donde:

$$CN(I) = \frac{4.2CN(II)}{10 - 0.058CN(II)}$$

Y la infiltración es igual a:

$$F_a = P - P_e - I_a$$

Donde  $CN$  es el número de curva en función del tipo de suelo y cubierta vegetal, para condiciones de humedad antecedente normal. Los diferentes parámetros descritos anteriormente se muestran en forma gráfica en la Figura 3.

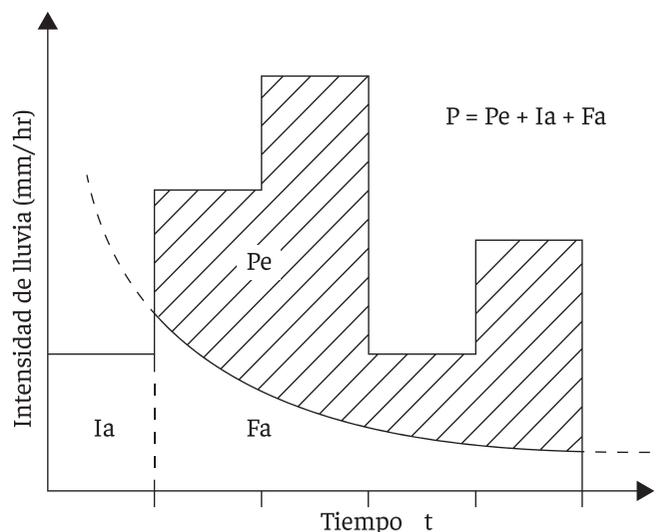


Figura 3 / Descripción gráfica de los parámetros del Método del SCS  
Fuente: Elaboración Propia

## Crterios generales para la estimación del Número de Curva o Número de Escurrimiento

El volumen o intensidad del escurrimiento superficial  $Q_{sup}$  depende de dos factores principalmente: (1) condiciones meteorológicas y (2) características de la cuenca. Para la estimación del volumen de escurrimiento, el Método del SCS requiere de la estimación de un coeficiente que represente el efecto de estos dos factores mencionados anteriormente. Así entonces, el Número de Curva o Número de Escurrimiento CN es el coeficiente que permite involucrar las condiciones meteorológicas y las características de la cuenca en la estimación del escurrimiento. El volumen de precipitación es la característica meteorológica más importante en el proceso de estimación del volumen de escurrimiento. El tipo de suelo, uso del suelo, y las condiciones hidrológicas del tipo de cubierta vegetal son las características de la cuenca hidrológica que tendrán un mayor impacto en la evaluación del escurrimiento superficial. Las condiciones de humedad inicial del suelo serán también un factor determinante en la estimación del escurrimiento superficial.

El Soil Conservation Service (SCS) del Gobierno de E. U. desarrolló en los años 70 un método denominado Número de Curva (Curve Number Method) o Número de Escurrimiento para determinar el valor numérico del coeficiente CN que se aplica en la estimación del volumen de escurrimiento. Este método considera principalmente cuatro tipos de suelos, uso del suelo o cubierta vegetal, y las condiciones iniciales de humedad del suelo para asignar un valor al parámetro CN con el cual estimar el escurrimiento directo. Los tipos de suelos son:

- ▶ Suelo Tipo A. Es un suelo con un potencial de escurrimiento mínimo que incluye a arenas profundas con poco limo y arcilla y a loess (suelos limo arenosos) muy permeables.
- ▶ Suelo Tipo B. Es un suelo que incluye a suelos arenosos menos profundos que el tipo A y loess menos profundos o menos compactos que los suelos del tipo A. Este grupo de suelos tiene una capacidad de infiltración superior a la media después de alcanzar su grado de saturación.
- ▶ Suelo Tipo C. Es un suelo que incluye a suelos poco profundos y que contienen cantidades considerables de arcilla y coloides. Este grupo de suelos tiene una capacidad de infiltración menor que la media después de alcanzar su grado de saturación.
- ▶ Suelo Tipo D. Es un suelo con un potencial de escurrimiento máximo que incluye principalmente a arcillas con un alto índice de hinchamiento. También incluye algunos suelos poco profundos con subhorizontes casi impermeables cerca de la superficie.

Las condiciones de humedad antecedente (CHA) se clasifican en tres grupos de acuerdo a las condiciones descritas en la siguiente Tabla 5.

**Tabla 5 / Criterios para establecer las condiciones de humedad antecedente del suelo para estimar el parámetro CN**

Grupo	Precipitación total en los 5 días antecedentes (mm)	
	Temporada sin cultivos	Temporada de cultivos
I	< 12.7	< 35.6
II	12.7 a 27.9	35.6 a 53.3
III	> 27.9	> 53.3

Las CHA normales son las correspondientes al Grupo II. Los valores de CN que se muestran en la siguiente tabla corresponden al Grupo II. Para el cálculo de CN para el Grupo I (condición seca) o para el Grupo III (condición húmeda) se aplican

las fórmulas mostradas a continuación, las cuales permiten estimar los valores de CN(I) y de CN(III) en función de los valores de CN(II) mostrados en la siguiente tabla. Así entonces:

$$CN(I) = \frac{4.2CN(II)}{10 - 0.058CN(II)}$$

$$CN(III) = \frac{23CN(II)}{10 + 0.13CN(II)}$$

Los valores de CN(II) para condiciones normales de humedad (Grupo II) se muestran en la siguiente Tabla 6.

Tabla 6 / Valores del parámetro CN para condiciones normales de humedad del suelo

Uso del suelo o cubierta vegetal	Condición de la superficie del suelo	Tipo de Suelo			
		A	B	C	D
Bosques (sembrados y cultivados)	Ralo, baja transpiración	45	66	77	83
	Normal, transpiración media	36	60	73	79
	Espeso o alta transpiración	25	55	70	77
Calles y caminos	De terracería	72	82	87	89
	Superficie dura	74	84	90	92
	De grava	76	85	89	91
	Pavimentados	98	98	98	98
Bosques naturales	Muy ralo con baja transpiración	56	75	86	91
	Ralo con baja transpiración	46	68	78	84
	Normal con transpiración media	36	60	70	76
	Espeso con alta transpiración	26	52	62	69
	Muy espeso con alta transpiración	15	44	54	61
Descanso (sin cultivo)	Surcos rectos	77	86	91	94
Cultivos de surco	Surcos rectos	70	80	87	90
	Surcos en curvas de nivel	67	77	83	87
	Terrazas	64	73	79	82
Cereales	Surcos rectos	64	76	84	88
	Surcos en curvas de nivel	62	74	82	85
	Terrazas	60	71	79	82
Leguminosas (sembradas con maquinaria o a volteo) o potreros de rotación	Surcos rectos	62	75	83	87
	Surcos en curvas de nivel	60	72	81	84
	Terrazas	57	70	78	82
Pastizal	Pobre	68	79	86	89
	Normal	49	69	79	84
	Bueno	39	61	74	80
	Curvas de nivel, pobre	47	67	81	88
	Curvas de nivel, normal	25	59	75	83
	Curvas de nivel, bueno	16	35	70	79
Potrero (permanente)	Normal	30	58	71	78

Espacios abiertos, parques, campos de golf, cementerios, etc.	Buenas condiciones: pasto en más del 75% de la superficie	39	61	74	80
	Condición regular: pasto en 50% a 75% de la superficie	49	69	79	84
Zonas comerciales	85% de la superficie impermeable	89	92	94	95
Zonas industriales	72% de la superficie impermeable	81	88	91	93
Estacionamientos	Pavimentados	98	98	98	98
Zonas residenciales	Lotes <500 m <sup>2</sup> y 65% de suelo impermeable	77	85	90	92
	Lotes de 1,000 m <sup>2</sup> y 38% de suelo impermeable	61	75	83	87
	Lotes de 1,350 m <sup>2</sup> y 30% de suelo impermeable	57	72	81	86
	Lotes de 2,000 m <sup>2</sup> y 25% de suelo impermeable	54	70	80	85
	Lotes de 4,000 m <sup>2</sup> y 20% de suelo impermeable	51	68	79	84

Fuente: Springal (1969) y Chow et al. (1988)

## Descripción y discusión de resultados

En las siguientes Tablas 7 a 15 se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del Método del SCS para el escenario base y escenario al año 2060 en las nueve microcuencas ubicadas en el entorno de la Laguna del Carpintero; así como, los cambios en los volúmenes de escurrimiento (expresados en porcentaje) con respecto al escenario base correspondiente al año 2018.

Analizando las Tablas 7 a 15 se puede observar que la reducción de la precipitación en la mayoría de los meses para los dos escenarios de EGEI (RCP 4.5 y RCP8.5) y la reducción también en los valores de los números de escurrimiento CN (ver Tabla 4) para todas las microcuencas del área de estudio, da por resultado que los volúmenes de escurrimiento que puedan llegar al cuerpo de agua de la Laguna del Carpintero son menores a los que se presentan en el escenario base del año 2018.

Debido a los cambios inducidos en el uso del suelo para el horizonte de planeación al año 2060, esto da lugar a que se reduzca el valor del número de escurrimiento CN, y con ello se incrementa el potencial de retención máxima (S) en todas

las microcuencas y esto da por resultado que el escurrimiento directo, o superficial, tenderá a disminuir y a la vez también disminuirá el riesgo de inundaciones en todas las microcuencas del área de estudio.

En otras palabras, si el potencial de retención máxima (S) se incrementa y las precipitaciones disminuyen por el impacto del cambio climático, entonces el riesgo de inundaciones en el entorno de la Laguna del Carpintero se reducirá aún más. Todo esto es por la combinación y efectos de los parámetros que intervienen en el proceso lluvia-escurrimiento puesto que la abstracción inicial es igual a 0.2 del potencial de retención máxima (S) y este parámetro a la vez está en función del número de curva (CN). Dado que el valor de CN disminuye con respecto al escenario base (año 2018) y éste es único y constante para cada microcuenca, esto da por resultado un valor constante de S para cada microcuenca y con ello un valor único y constante de la abstracción inicial para cada microcuenca. Otra observación importante a los resultados mostrados en estas Tablas 7 a 15 es que cuando la precipitación es menor a la abstracción

inicial, entonces el escurrimiento directo, o superficial, es igual a cero. Esto quiere decir que cuando se presenten precipitaciones menores a la abstracción inicial, toda la precipitación será retenida por las abstracciones iniciales de las microcuencas en estudio y no se desarrollará

ningún tipo de escurrimiento superficial. Lo cual será más probable para el horizonte de planeación al año 2060, debido a que las proyecciones de precipitación de los tres MCGOA considerados para este estudio indican que las precipitaciones tenderán a disminuir.

Tabla 7 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuena 1

TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 1, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.051	0.053	0.042	0.061	0.121	0.369	0.411	0.315	0.627	0.313	0.126	0.043	2.53
RCP 4.5	0.022	0.005	0.025	0.000	0.061	0.270	0.205	0.205	0.577	0.161	0.094	0.073	1.70
Porcentaje de cambio	-56.6%	-91.3%	-40.6%	-100.0%	-49.9%	-26.9%	-50.2%	-35.1%	-7.9%	-48.6%	-25.6%	70.9%	-33%
RCP 8.5	0.034	0.000	0.012	0.000	0.049	0.256	0.196	0.187	0.564	0.283	0.105	0.076	1.76
Porcentaje de cambio	-34.4%	-100.0%	-72.3%	-100.0%	-59.9%	-30.6%	-52.4%	-40.8%	-10.0%	-9.6%	-16.9%	77.9%	-30%

TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 1, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.051	0.053	0.042	0.061	0.121	0.369	0.411	0.315	0.627	0.313	0.126	0.043	2.53
RCP 4.5	0.035	0.005	0.003	0.015	0.058	0.247	0.170	0.236	0.488	0.258	0.063	0.029	1.61
Porcentaje de cambio	-32.1%	-89.8%	-92.7%	-76.1%	-51.8%	-33.1%	-58.7%	-25.2%	-22.2%	-17.7%	-50.4%	-32.3%	-37%
RCP 8.5	0.045	0.016	0.005	0.017	0.078	0.236	0.183	0.191	0.575	0.256	0.067	0.033	1.70
Porcentaje de cambio	-12.0%	-69.0%	-89.1%	-71.5%	-35.9%	-36.2%	-55.6%	-39.3%	-8.3%	-18.4%	-47.1%	-22.4%	-33%

TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 1, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.051	0.053	0.042	0.061	0.121	0.369	0.411	0.315	0.627	0.313	0.126	0.043	2.53
RCP 4.5	0.008	0.021	0.005	0.004	0.083	0.298	0.200	0.215	0.552	0.265	0.067	0.056	1.77
Porcentaje de cambio	-84.9%	-60.9%	-87.9%	-93.1%	-31.5%	-19.3%	-51.4%	-31.7%	-11.9%	-15.6%	-46.9%	29.6%	-30%
RCP 8.5	0.008	0.019	0.001	0.000	0.054	0.277	0.200	0.228	0.546	0.222	0.061	0.060	1.67
Porcentaje de cambio	-83.9%	-63.1%	-98.6%	-100.0%	-55.4%	-25.1%	-51.5%	-27.9%	-12.9%	-29.3%	-51.8%	39.6%	-34%

Tabla 8 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 2

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 2, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.020	0.020	0.016	0.024	0.047	0.143	0.160	0.122	0.244	0.122	0.049	0.017	0.98
RCP 4.5	0.010	0.002	0.011	0.000	0.026	0.118	0.089	0.089	0.252	0.070	0.041	0.032	0.74
Porcentaje de cambio	-51.2%	-90.2%	-33.1%	-100.0%	-43.6%	-17.7%	-44.0%	-26.9%	3.6%	-42.2%	-16.3%	92.4%	-25%
RCP 8.5	0.015	0.000	0.005	0.000	0.021	0.112	0.086	0.082	0.247	0.124	0.046	0.033	0.77
Porcentaje de cambio	-26.1%	-100.0%	-68.8%	-100.0%	-54.8%	-21.9%	-46.4%	-33.4%	1.3%	1.7%	-6.4%	100.2%	-22%

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 2, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.020	0.020	0.016	0.024	0.047	0.143	0.160	0.122	0.244	0.122	0.049	0.017	0.98
RCP 4.5	0.015	0.002	0.001	0.006	0.025	0.108	0.074	0.103	0.213	0.113	0.027	0.013	0.70
Porcentaje de cambio	-23.6%	-88.5%	-91.8%	-73.1%	-45.8%	-24.7%	-53.6%	-15.8%	-12.5%	-7.4%	-44.2%	-23.8%	-29%
RCP 8.5	0.020	0.007	0.002	0.008	0.034	0.103	0.080	0.084	0.251	0.112	0.029	0.015	0.74
Porcentaje de cambio	-0.9%	-65.1%	-87.7%	-68.0%	-27.8%	-28.2%	-50.0%	-31.7%	3.3%	-8.2%	-40.5%	-12.7%	-24%

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 2, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.020	0.020	0.016	0.024	0.047	0.143	0.160	0.122	0.244	0.122	0.049	0.017	0.98
RCP 4.5	0.003	0.009	0.002	0.002	0.036	0.130	0.087	0.094	0.241	0.116	0.029	0.024	0.78
Porcentaje de cambio	-83.0%	-56.0%	-86.3%	-92.2%	-22.9%	-9.1%	-45.3%	-23.1%	-0.9%	-5.0%	-40.2%	45.8%	-21%
RCP 8.5	0.004	0.009	0.000	0.000	0.024	0.121	0.087	0.099	0.239	0.097	0.027	0.026	0.73
Porcentaje de cambio	-81.9%	-58.5%	-98.4%	-100.0%	-49.8%	-15.7%	-45.4%	-18.8%	-2.0%	-20.4%	-45.8%	57.2%	-26%

Tabla 9 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 4

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 3, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.014	0.015	0.011	0.018	0.037	0.122	0.137	0.104	0.212	0.103	0.039	0.012	0.82
RCP 4.5	0.011	0.004	0.012	0.000	0.025	0.091	0.070	0.070	0.186	0.057	0.035	0.029	0.59
Porcentaje de cambio	-20.9%	-73.7%	8.4%	-100.0%	-34.2%	-25.9%	-48.7%	-32.3%	-12.3%	-45.1%	-9.5%	147.4%	-28%
RCP 8.5	0.015	0.000	0.007	0.000	0.021	0.086	0.068	0.065	0.182	0.095	0.039	0.030	0.61
Porcentaje de cambio	8.0%	-99.9%	-37.2%	-100.0%	-45.0%	-29.5%	-50.7%	-37.7%	-14.2%	-8.2%	-0.5%	155.8%	-26%

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 3, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.014	0.015	0.011	0.018	0.037	0.122	0.137	0.104	0.212	0.103	0.039	0.012	0.82
RCP 4.5	0.016	0.004	0.003	0.008	0.024	0.084	0.059	0.080	0.158	0.087	0.025	0.014	0.56
Porcentaje de cambio	10.8%	-70.9%	-73.1%	-52.4%	-36.3%	-31.8%	-56.6%	-22.9%	-25.3%	-15.8%	-35.5%	18.5%	-32%
RCP 8.5	0.019	0.009	0.004	0.009	0.030	0.080	0.064	0.066	0.185	0.086	0.027	0.015	0.59
Porcentaje de cambio	35.8%	-38.9%	-65.7%	-46.1%	-19.3%	-34.7%	-53.6%	-36.3%	-12.6%	-16.5%	-32.0%	31.4%	-28%

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 3, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.014	0.015	0.011	0.018	0.037	0.122	0.137	0.104	0.212	0.103	0.039	0.012	0.82
RCP 4.5	0.005	0.011	0.004	0.004	0.032	0.099	0.069	0.074	0.178	0.089	0.027	0.023	0.61
Porcentaje de cambio	-62.0%	-27.7%	-63.4%	-78.8%	-14.7%	-18.8%	-49.8%	-29.1%	-15.9%	-13.8%	-31.8%	97.1%	-25%
RCP 8.5	0.006	0.010	0.001	0.000	0.022	0.093	0.069	0.077	0.176	0.076	0.025	0.024	0.58
Porcentaje de cambio	-60.4%	-30.7%	-88.2%	-100.0%	-40.1%	-24.3%	-49.8%	-25.4%	-16.8%	-26.8%	-37.1%	109.4%	-30%

Tabla 10 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 5

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 4, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.070	0.072	0.057	0.084	0.165	0.505	0.563	0.432	0.858	0.429	0.173	0.059	3.47
RCP 4.5	0.036	0.008	0.041	0.000	0.097	0.423	0.322	0.322	0.900	0.254	0.149	0.117	2.67
Porcentaje de cambio	-47.9%	-88.9%	-28.9%	-100.0%	-41.4%	-16.3%	-42.9%	-25.5%	4.8%	-40.9%	-13.7%	99.2%	-23%
RCP 8.5	0.054	0.000	0.020	0.000	0.078	0.402	0.308	0.293	0.880	0.444	0.166	0.121	2.77
Porcentaje de cambio	-22.1%	-100.0%	-66.0%	-100.0%	-52.8%	-20.5%	-45.3%	-32.0%	2.5%	3.4%	-3.7%	107.2%	-20%

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 4, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.070	0.072	0.057	0.084	0.165	0.505	0.563	0.432	0.858	0.429	0.173	0.059	3.47
RCP 4.5	0.056	0.009	0.005	0.024	0.093	0.387	0.267	0.370	0.761	0.404	0.100	0.047	2.53
Porcentaje de cambio	-19.5%	-87.0%	-90.5%	-70.9%	-43.6%	-23.3%	-52.5%	-14.2%	-11.4%	-5.8%	-42.0%	-19.4%	-27%
RCP 8.5	0.072	0.027	0.008	0.029	0.124	0.369	0.288	0.301	0.897	0.401	0.107	0.054	2.68
Porcentaje de cambio	3.7%	-62.5%	-86.0%	-65.6%	-25.3%	-26.9%	-48.9%	-30.3%	4.5%	-6.6%	-38.3%	-7.9%	-23%

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 4, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.070	0.072	0.057	0.084	0.165	0.505	0.563	0.432	0.858	0.429	0.173	0.059	3.47
RCP 4.5	0.013	0.034	0.009	0.007	0.132	0.467	0.314	0.338	0.861	0.414	0.107	0.089	2.79
Porcentaje de cambio	-81.1%	-53.0%	-84.6%	-91.1%	-20.4%	-7.6%	-44.2%	-21.7%	0.3%	-3.3%	-38.0%	51.9%	-20%
RCP 8.5	0.014	0.032	0.001	0.000	0.087	0.433	0.314	0.357	0.851	0.348	0.097	0.096	2.63
Porcentaje de cambio	-80.0%	-55.5%	-97.9%	-100.0%	-47.6%	-14.2%	-44.3%	-17.3%	-0.8%	-18.9%	-43.7%	63.4%	-24%

Tabla 11 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 6

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 5, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.011	0.012	0.009	0.014	0.027	0.082	0.091	0.070	0.139	0.069	0.028	0.009	0.56
RCP 4.5	0.007	0.002	0.008	0.000	0.018	0.075	0.057	0.057	0.159	0.045	0.027	0.021	0.48
Porcentaje de cambio	-39.9%	-86.4%	-18.3%	-100.0%	-34.1%	-7.9%	-37.0%	-17.8%	14.8%	-34.6%	-3.8%	123.2%	-15%
RCP 8.5	0.010	0.000	0.004	0.000	0.014	0.071	0.055	0.052	0.156	0.079	0.030	0.022	0.49
Porcentaje de cambio	-11.2%	-100.0%	-59.9%	-100.0%	-46.7%	-12.5%	-39.7%	-24.9%	12.2%	13.8%	7.2%	131.9%	-12%

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 5, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.011	0.012	0.009	0.014	0.027	0.082	0.091	0.070	0.139	0.069	0.028	0.009	0.56
RCP 4.5	0.010	0.002	0.001	0.005	0.017	0.069	0.048	0.066	0.135	0.072	0.018	0.009	0.45
Porcentaje de cambio	-8.4%	-84.3%	-88.1%	-66.0%	-36.5%	-15.5%	-47.5%	-5.5%	-2.9%	3.7%	-34.9%	-7.7%	-20%
RCP 8.5	0.013	0.005	0.002	0.005	0.022	0.066	0.051	0.054	0.159	0.071	0.019	0.010	0.48
Porcentaje de cambio	17.3%	-56.3%	-82.9%	-60.0%	-16.4%	-19.4%	-43.6%	-23.1%	14.4%	2.9%	-30.7%	5.0%	-15%

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 5, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.011	0.012	0.009	0.014	0.027	0.082	0.091	0.070	0.139	0.069	0.028	0.009	0.56
RCP 4.5	0.003	0.006	0.002	0.001	0.024	0.083	0.056	0.060	0.152	0.074	0.019	0.016	0.50
Porcentaje de cambio	-77.4%	-45.7%	-81.2%	-89.0%	-11.0%	1.5%	-38.5%	-13.6%	9.8%	6.4%	-30.4%	71.1%	-11%
RCP 8.5	0.003	0.006	0.000	0.000	0.016	0.077	0.056	0.064	0.151	0.062	0.018	0.017	0.47
Porcentaje de cambio	-76.1%	-48.5%	-97.0%	-100.0%	-41.0%	-5.7%	-38.5%	-8.8%	8.6%	-10.6%	-36.7%	83.8%	-16%

Tabla 12 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 7

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 6, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.029	0.030	0.024	0.035	0.068	0.209	0.233	0.179	0.355	0.177	0.071	0.024	1.43
RCP 4,5	0.017	0.004	0.019	0.000	0.043	0.184	0.140	0.140	0.389	0.111	0.066	0.052	1.16
Porcentaje de cambio	-42.7%	-87.0%	-22.0%	-100.0%	-37.1%	-12.1%	-39.9%	-21.6%	9.5%	-37.6%	-8.2%	113.0%	-19%
RCP 8.5	0.024	0.000	0.009	0.000	0.035	0.175	0.134	0.128	0.380	0.193	0.073	0.054	1.20
Porcentaje de cambio	-15.3%	-100.0%	-61.8%	-100.0%	-49.1%	-16.5%	-42.4%	-28.4%	7.1%	8.6%	2.3%	121.3%	-16%

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 6, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.029	0.030	0.024	0.035	0.068	0.209	0.233	0.179	0.355	0.177	0.071	0.024	1.43
RCP 4,5	0.025	0.004	0.003	0.011	0.041	0.168	0.117	0.161	0.329	0.176	0.044	0.021	1.10
Porcentaje de cambio	-12.5%	-85.0%	-88.6%	-67.6%	-39.4%	-19.4%	-49.9%	-9.8%	-7.3%	-1.0%	-37.8%	-11.9%	-23%
RCP 8.5	0.032	0.012	0.004	0.013	0.055	0.161	0.125	0.131	0.388	0.174	0.047	0.024	1.17
Porcentaje de cambio	12.0%	-58.3%	-83.7%	-61.8%	-20.2%	-23.1%	-46.1%	-26.6%	9.2%	-1.8%	-33.9%	0.2%	-19%

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 6, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.029	0.030	0.024	0.035	0.068	0.209	0.233	0.179	0.355	0.177	0.071	0.024	1.43
RCP 4.5	0.006	0.015	0.004	0.004	0.058	0.203	0.137	0.147	0.372	0.180	0.047	0.040	1.21
Porcentaje de cambio	-78.5%	-48.2%	-82.0%	-89.5%	-15.1%	-3.1%	-41.3%	-17.6%	4.8%	1.5%	-33.6%	63.3%	-15%
RCP 8.5	0.007	0.015	0.001	0.000	0.039	0.188	0.137	0.155	0.368	0.151	0.043	0.043	1.15
Porcentaje de cambio	-77.2%	-50.9%	-97.2%	-100.0%	-43.7%	-10.0%	-41.3%	-13.0%	3.7%	-14.7%	-39.6%	75.4%	-20%

Tabla 13 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 8

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 6, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.029	0.030	0.024	0.035	0.068	0.209	0.233	0.179	0.355	0.177	0.071	0.024	1.43
RCP 4.5	0.017	0.004	0.019	0.000	0.043	0.184	0.140	0.140	0.389	0.111	0.066	0.052	1.16
Porcentaje de cambio	-42.7%	-87.0%	-22.0%	-100.0%	-37.1%	-12.1%	-39.9%	-21.6%	9.5%	-37.6%	-8.2%	113.0%	-19%
RCP 8.5	0.024	0.000	0.009	0.000	0.035	0.175	0.134	0.128	0.380	0.193	0.073	0.054	1.20
Porcentaje de cambio	-15.3%	-100.0%	-61.8%	-100.0%	-49.1%	-16.5%	-42.4%	-28.4%	7.1%	8.6%	2.3%	121.3%	-16%

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 6, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.029	0.030	0.024	0.035	0.068	0.209	0.233	0.179	0.355	0.177	0.071	0.024	1.43
RCP 4.5	0.025	0.004	0.003	0.011	0.041	0.168	0.117	0.161	0.329	0.176	0.044	0.021	1.10
Porcentaje de cambio	-12.5%	-85.0%	-88.6%	-67.6%	-39.4%	-19.4%	-49.9%	-9.8%	-7.3%	-1.0%	-37.8%	-11.9%	-23%
RCP 8.5	0.032	0.012	0.004	0.013	0.055	0.161	0.125	0.131	0.388	0.174	0.047	0.024	1.17
Porcentaje de cambio	12.0%	-58.3%	-83.7%	-61.8%	-20.2%	-23.1%	-46.1%	-26.6%	9.2%	-1.8%	-33.9%	0.2%	-19%

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 6, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.029	0.030	0.024	0.035	0.068	0.209	0.233	0.179	0.355	0.177	0.071	0.024	1.43
RCP 4.5	0.006	0.015	0.004	0.004	0.058	0.203	0.137	0.147	0.372	0.180	0.047	0.040	1.21
Porcentaje de cambio	-78.5%	-48.2%	-82.0%	-89.5%	-15.1%	-3.1%	-41.3%	-17.6%	4.8%	1.5%	-33.6%	63.3%	-15%
RCP 8.5	0.007	0.015	0.001	0.000	0.039	0.188	0.137	0.155	0.368	0.151	0.043	0.043	1.15
Porcentaje de cambio	-77.2%	-50.9%	-97.2%	-100.0%	-43.7%	-10.0%	-41.3%	-13.0%	3.7%	-14.7%	-39.6%	75.4%	-20%

Tabla 14 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 9

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 8, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.051	0.053	0.042	0.061	0.121	0.369	0.411	0.315	0.626	0.313	0.126	0.043	2.53
RCP 4.5	0.002	0.000	0.002	0.000	0.006	0.024	0.018	0.018	0.050	0.014	0.008	0.007	0.15
Porcentaje de cambio	-95.8%	-99.1%	-94.3%	-100.0%	-95.4%	-93.6%	-95.6%	-94.3%	-92.0%	-95.4%	-93.3%	-84.4%	-94%
RCP 8.5	0.003	0.000	0.001	0.000	0.004	0.022	0.017	0.016	0.049	0.025	0.009	0.007	0.16
Porcentaje de cambio	-93.8%	-100.0%	-97.2%	-100.0%	-96.3%	-93.9%	-95.8%	-94.8%	-92.2%	-92.1%	-92.5%	-83.8%	-94%

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 8, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.051	0.053	0.042	0.061	0.121	0.369	0.411	0.315	0.626	0.313	0.126	0.043	2.53
RCP 4.5	0.003	0.001	0.000	0.001	0.005	0.022	0.015	0.021	0.042	0.023	0.006	0.003	0.14
Porcentaje de cambio	-93.6%	-98.9%	-99.2%	-97.6%	-95.6%	-94.1%	-96.3%	-93.4%	-93.2%	-92.8%	-95.5%	-93.6%	-94%
RCP 8.5	0.004	0.002	0.000	0.002	0.007	0.021	0.016	0.017	0.050	0.022	0.006	0.003	0.15
Porcentaje de cambio	-91.8%	-97.0%	-98.8%	-97.2%	-94.2%	-94.4%	-96.1%	-94.6%	-92.0%	-92.8%	-95.2%	-92.7%	-94%

**TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 8, COMPARANDO LOS ESCENARIOS 2018 AL 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.**

Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2018	0.051	0.053	0.042	0.061	0.121	0.369	0.411	0.315	0.626	0.313	0.126	0.043	2.53
RCP 4.5	0.001	0.002	0.001	0.000	0.007	0.026	0.018	0.019	0.048	0.023	0.006	0.005	0.16
Porcentaje de cambio	-98.4%	-96.2%	-98.7%	-99.2%	-93.8%	-92.9%	-95.7%	-94.0%	-92.3%	-92.6%	-95.1%	-88.1%	-94%
RCP 8.5	0.001	0.002	0.000	0.000	0.005	0.024	0.018	0.020	0.047	0.019	0.006	0.005	0.15
Porcentaje de cambio	-98.3%	-96.4%	-99.8%	-100.0%	-95.9%	-93.4%	-95.7%	-93.6%	-92.4%	-93.8%	-95.6%	-87.2%	-94%

Tabla 15 / Resultados de los volúmenes de escurrimiento en la microcuenca 9

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 9 AL AÑO 2060, UTILIZANDO EL MODELO GFDL Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
RCP 4.5	0.002	0.000	0.002	0.000	0.006	0.024	0.018	0.018	0.050	0.014	0.008	0.007	0.15
RCP 8.5	0.003	0.000	0.001	0.000	0.004	0.022	0.017	0.016	0.049	0.025	0.009	0.007	0.16

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 9 AL AÑO 2060, UTILIZANDO EL MODELO HADGEM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
RCP 4.5	0.003	0.001	0.000	0.001	0.005	0.022	0.015	0.021	0.042	0.023	0.006	0.003	0.14
RCP 8.5	0.004	0.002	0.000	0.002	0.007	0.021	0.016	0.017	0.050	0.022	0.006	0.003	0.15

<b>TABLA RESUMEN DEL CÁLCULO DE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO MENSUAL Y ANUAL, PARA LA SUBCUENCA 9 AL AÑO 2060, UTILIZANDO EL MODELO MPI-ESM Y CONSIDERANDO UN AUMENTO DE 2°C EN LA TEMPERATURA MEDIA. LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO, TAMPS.</b>													
Escenario	Volumen de escurrimiento mensual (Mm <sup>3</sup> )												Vol. Esc. Anual (Mm <sup>3</sup> )
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
RCP 4.5	0.001	0.002	0.001	0.000	0.007	0.026	0.018	0.019	0.048	0.023	0.006	0.005	0.16
RCP 8.5	0.001	0.002	0.000	0.000	0.005	0.024	0.018	0.020	0.047	0.019	0.006	0.005	0.15

## Conclusiones

En general, los MCGOA considerados para este estudio indican que las proyecciones de precipitaciones disminuirán para el horizonte de planeación del año 2060. Sin embargo, en los dos escenarios de EGEI considerados, en algunos meses se proyectan precipitaciones mayores a las que se presentan para el escenario base (año 2018).

Los cambios inducidos en el uso del suelo para el horizonte de planeación al año 2060 generan una reducción en el número de escurrimiento CN y con ello un incremento en el potencial de retención máxima. Esto quiere decir que el suelo en las 9 microcuencas del área de estudio tendrá una mayor capacidad de retención del agua de

lluvia y con ello, para una precipitación dada, se disminuirá el escurrimiento superficial. Esto a la vez dará como resultado, una disminución en el riesgo de inundaciones en el entorno de la Laguna del Carpintero.

La reducción en las proyecciones de precipitación de los MCGOA considerados para este estudio, en combinación con la reducción de los escurrimientos superficiales como resultado de los cambios en el uso del suelo al año 2060, resultará en una reducción aún mayor en el riesgo de inundaciones en las microcuencas ubicadas en el entorno de la Laguna del Carpintero.

## Referencias

Chow, V. T. , Maidment, D. R. and Mays, L. W. (1988). *Applied Hydrology*. McGraw–Hill Publishing Company. New York, NY. ISBN 0–07–010810–2.

Hawkins, R. H. , Ward, T. J. , Woodward, D. E. and Van Mullem, J. A. (2009). “*Curve Number Hydrology. State of the Practice.* ” American Society of Civil Engineers. Reston, VA.

McCuen, R. H. (1982). *A Guide to Hydrologic Analysis Using SCS Methods*. Prentice–Hall, Inc. , Englewood Cliffs, New Jersey 07632.

McCuen, R. H. (1989). *Hydrologic Analysis and Design*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632. ISBN 0–13–447954–8.

Ponce, V. M. (1989). *Engineering Hydrology. Principles and Practices*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey 07632. ISBN 0–13–277831–9. La versión actualizada de este libro se puede encontrar en Internet en la siguiente liga:

<http://ponce.sdsu.edu/enghydro/index.html>

Springal, R. (1969). “*Drenaje en Cuencas Pequeñas.* ” Instituto de Ingeniería, UNAM, México, D. F.



# Apéndice

---

## Tablas Auxiliares

# C





# Apéndice C

## Tablas Auxiliares

---

### **Indicadores de Sostenibilidad Urbana**

#### **Tabla auxiliar A**

Tabla de diversidad de especies de árboles propuesta (IF)

### **Estudio viabilidad económica Revitalización Urbana**

#### **Tabla auxiliar B**

Valores y porcentajes de referencia en Estudio de Viabilidad Económica

#### **Tabla auxiliar C**

Unidades de Actuación, Vivienda y Terciario sector Rosalío Bustamante

#### **Tabla auxiliar D**

Unidades de Actuación, Vivienda y Terciario sector Portes Gil

#### **Tabla auxiliar E**

Unidades de Actuación, Vivienda y Terciario sector Obrera

#### **Tabla auxiliar F**

Unidades de Actuación, Vivienda y Terciario sector Centro

# Indicadores de Sostenibilidad Urbana

## Tabla Auxiliar A / Tabla de diversidad de especies de árboles propuesta (IF)

Fuente: Elaboración propia

$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log^2 p_i$	pi	(log <sup>2</sup> ) (pi)	Indice de diversidad	
1.-Acacia amarilla				
5108	100	0.07	-1.14	-0.082579912
37				
2.-Aguacate				
5108	100	0.09	-1.05	-0.094151685
46				
3.-Alcanfor				
5108	100	0.00	-2.41	-0.009425297
2				
4.-Almendra				
5108	100	0.14	-0.86	-0.11911995
71				
5.-Bonete				
5108	100	0.01	-2.23	-0.013103737
3				
6.-Caimito				
5108	100	0.00	-2.71	-0.005301979
1				
7.-Capomo				
5108	100	0.21	-0.68	-0.141723125
106				
8.-Ceiba Pentandra				
365	100	0.03	-1.56	-0.042802544
1				
9.-Casuarina				
5108	100	1.28	0.11	0.139538637
656				
10.-Cedro				
5108	100	0.32	-0.49	-0.158636854
166				
11.-Ceiba				
5108	100	0.03	-1.48	-0.049182916
17				
12.-Coco				
5108	100	0.00	-2.71	-0.005301979
1				
13.-Cocotero				
5108	100	0.97	-0.01	-0.012399235
496				
14.-Cola de zorro				
5108	100	0.00	-2.71	-0.005301979
1				
15.-Corrozo				
5108	100	0.05	-1.28	-0.067494034
27				
16.-Ebano				
5108	100	0.12	-0.92	-0.110215709
61				

$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log^2 p_i$	pi	(log <sup>2</sup> ) (pi)	Indice de diversidad	
17.-Eucalio				
5108	100		-1.63	-0.038271017
12		0.02		
18.-Ficus				
5108	100	0.33	-0.48	-0.15883749
168				
19.-Fiel				
5108	100	0.01	-1.93	-0.022671491
6				
20.-Flamboyan				
5108	100	0.11	-0.97	-0.104216623
55				
21.-Guamuchil				
5108	100	0.45	-0.35	-0.156200329
229				
22.-Guashintonia				
5108	100	0.00	-2.71	-0.005301979
1				
23.-Guashintonia robusta				
5108	100	0.01	-2.23	-0.013103737
3				
24.-Guayaba				
5108	100	0.00	-2.71	-0.005301979
1				
25.-Jobo				
5108	100	0.01	-2.23	-0.013103737
3				
26.-Limon				
5108	100	0.01	-2.11	-0.016493272
4				
27.-Lluvia de oro				
5108	100	0.15	-0.82	-0.123875357
77				
28.-Mango				
5108	100	0.16	-0.79	-0.127532962
82				
29.-Maxim				
5108	100	0.01	-1.93	-0.022671491
6				
30.-Mexquite				
5108	100	0.01	-2.11	-0.016493272
4				
31.-Orejón				
5108	100	0.09	-1.05	-0.094151685
46				

$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log^2 p_i$	pi	(log <sup>2</sup> ) (pi)	Indice de diversidad	
32.-Palma areca				
5108	100	0.06	-1.22	-0.073851928
31				
33.-Palma de abanicos				
5108	100	0.41	-0.39	-0.158705236
210				
34.-Palmera real				
5108	100	0.09	-1.04	-0.095339061
47				
35.-Palo de rosa				
5108	100	0.30	-0.52	-0.157160287
155				
36.-Palo mulato				
5108	100	0.03	-1.48	-0.049182916
17				
37.-Perene				
365	100	0.82	-0.09	-0.070004063
30				
38.-Pino				
5108	100	0.00	-2.71	-0.005301979
1				
39.-Platano				
5108	100	0.03	-1.53	-0.044992941
15				
40.-Puan				
5108	100	0.03	-1.56	-0.042814644
14				
41.-Sauce				
5108	100	0.26	-0.59	-0.151562895
131				
42.-Siricote				
5108	100	0.03	-1.48	-0.049182916
17				
43.-Tsalam				
5108	100	0.09	-1.03	-0.096508346
48				
44.-Waxim				
5108	100	3.76	0.58	2.167434818
1923				
45.-Zapote				
5108	100	0.02	-1.71	-0.033442656
10				
46.-Arbusto				
1	100	400.00	2.60	1040.823997
40				

S – número de especies (la riqueza de especies)  
 pi – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i);  
 ni – número de individuos de la especie i  
 N – número de todos los individuos de todas las especies

N= 5108  
 S=45

## Estudio viabilidad económica Revitalización Urbana

Tabla Auxiliar B / Valores y Porcentajes Utilizados en Estudio de Viabilidad Económica.

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	FUENTES DE INFORMACIÓN REFERENCIA
VALOR COMERCIAL DE TERRENO /m <sup>2</sup>	\$ 3074.98	ESTUDIO INICIAL DE MERCADO DE TERRENOS AGOSTO 2015
VALOR COMERCIAL DE CONSTRUCCIÓN /m <sup>2</sup>	\$ 2393.79	ESTUDIO INICIAL DE MERCADO TERRENO-CONSTRUCCIÓN AGOSTO 2016 TERRENO CONSTRUCCIÓN \$5468.77 VALOR COMERCIAL TERRENO \$3074.98 *VALOR CONSTRUCCIÓN = 5468.77-3074.98 = \$ 2393.79
VALOR DEMOLICIÓN /m <sup>2</sup>	\$160	DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS TAMPICO
COSTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL	\$ 3445	5. VARELA A. (2015) .COSTOS POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN. MÉXICO. EDITORIAL VARELA. OCTOGÉSIMA SEGUNDA EDICIÓN. VOLUMEN II.
COSTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA MEDIA	\$ 5158	
COSTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA SEMI LUJO	\$ 6433	
COSTO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RESIDENCIAL	\$ 9365	
COSTO DE CONSTRUCCIÓN DE TERCIARIO	\$ 6421	
ESTACIONAMIENTO	\$ 2112	
RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO	\$ 14100	
COSTO DE URBANIZACIÓN/m <sup>2</sup>	\$ 1463.92	PRESUPUESTO DE OBRAS PÚBLICAS TAMPICO APLICADO A PRIVADA LÓPEZ RAYÓN.
COSTO ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIO PÚBLICO	\$ 1180	PRESUPUESTO DE PARQUE LINEAL ANDONEGUI
COSTO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL PLC/HA	\$ 457617.6	<a href="http://www.pronaturaveracruz.org/ecoforestal/ef_re_costos.php">http://www.pronaturaveracruz.org/ecoforestal/ef_re_costos.php</a>
RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO	0.0025	ASOCIACIÓN DE BANCOS
AVALUOS DE PRODUCTOS INMOBILIARIOS	0.0025	
COSTO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	4%	COLEGIO DE ARQUITECTOS
COSTO PROYECTO URBANÍSTICO	2.5%	
RELOTIFICACIÓN	3%	PLAN PARCIAL "LA SABANA" BOGOTÁ
(MOVILIZACIÓN DE PROPIETARIOS Y POSEEDORES, PERDIDA DE INGRESOS, TRASLADO DE ARRENDATARIOS, VIVIENDA DE REPOSICIÓN, REASENTAMIENTOS DE EMERGENCIA, MOVILIDAD SEÑALIZACIÓN DE MITIGACIÓN	12%	
COSTOS INDIRECTOS	7%	
VALOR COMERCIAL DE VIVIENDA INTERÉS SOCIAL /m <sup>2</sup>	\$ 9643.03296	PROMEDIO CÓDIGO DE EDIFICACIÓN DE VIVIENDA 2010
VALOR COMERCIAL VIVIENDA INTERÉS MEDIO /m <sup>2</sup>	\$ 12361.7390769231	
VALOR COMERCIAL VIVIENDA SEMI LUJO /m <sup>2</sup>	\$ 14500	
VALOR COMERCIAL VIVIENDA INTERÉS RESIDENCIAL /m <sup>2</sup>	\$ 17001.4452413793	
VALOR COMERCIAL DE TERCIARIO	\$ 17093.55	ESTUDIO INICIAL DE MERCADO DE COMERCIOS Y SERVICIOS AGOSTO 2015 TERRENO-CONSTRUCCIÓN QUE REPRESENTA UN INCREMENTO DEL 2.66 RESPECTO A SU VALOR DE VALOR DE REPOSICIÓN NUEVO \$6421.00
VALOR COMERCIAL DE HOTEL	\$ 3445	INCLUYE EL INCREMENTO DE 2.66 RESPECTO A SU VALOR DE REPOSICIÓN NUEVO PARA CONSIDERAR LA PARTE DE TERRENO
VALOR COMERCIAL OFICINA	\$ 18457.74	
VALOR COMERCIAL DOTACIONES PRIVADAS	\$ 21014.931	

### Tabla auxiliar C / Unidades de Actuación, Vivienda y Terciario sector Rosalío Bustamante

Fuente: Elaboración propia

UNIDADES DE ACTUACIÓN	SUELO			EDIFICACIÓN			
	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
1	4	ALLENDE           HIDALGO	11,115	34,650			
	17		1,973	10,830			
	18		3,178	5,160			
	19		3,383	5,670			
	20		3,529	5,670			
	32		2,570	4,140			
	33		2,913	5,160			
	34		2,864	5,160			
	35		2,846	1,855			
	36		1,406	10,830			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>35,777</b>	<b>89,125</b>	<b>2,178</b>	<b>2%</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	52,643					
2	m	FRENTE DEMOCRÁTICO CD. MADERO	4,809	3,957			
	m		2,751	4,753			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>7,560</b>	<b>8,710</b>	<b>10,583</b>	<b>55%</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	22,750					
3	14	FRENTE DEMOCRÁTICO TAMPICO	3,832	7,929			
	16		3,649	9,246			
	37		4,844	10,365			
	38		5,799	10,365			
	43		5,339	9,899			
	44		5,510	9,899			
	57		6,216	22,024			
	58		3,911	22,024			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>39,100</b>	<b>101,751</b>	<b>- 1,967</b>	<b>-2%</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	75,662					
4	45	FRAC. PRIMAVERA	5,520	11,829			
	46		8,050	-			
	47		1,726	11,829			
	55		5,402	11,829			
	56		5,184	12,879			
	65		5,016	12,142			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>22,849</b>	<b>60,507</b>	<b>- 2,197</b>	<b>-4%</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	46,632					
5	75	VERGEL	5,600	10,138			
	198		2,876	10,225			
	78		4,571	10,225			
	183		1,107	10,225			
	189		150	-			
	88		175	-			
	89		6,989	9,457			
	90		8,828	27,986			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>29,972</b>	<b>78,254</b>	<b>- 1,765</b>	<b>-2%</b>
			TOTAL POLÍGONO UDA:	42,393			

UNIDADES DE ACTUACIÓN	SUELO			EDIFICACIÓN			
	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
6	61	LAGUNA DEL CARPINTERO	2,425	-			
	62		6,879	13,628			
	63		6,470	6,506			
	64		9,163	18,680			
	76		5,701	-			
	77		488	-			
	91		4,909	32,816			
	92		3,669	32,816			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>31,090</b>	<b>104,446</b>	<b>25,104</b>	<b>-32%</b>
			TOTAL POLÍGONO UDA:	60,479			
	7		93	LAGUNA DEL CARPINTERO	3,556	9,692	
103		3,457	11,196				
104		3,641	9,937				
105		3,842	11,385				
115		4,190	10,060				
116		4,410	9,344				
117		2,950	9,740				
118		2,494	10,637				
186		2,939	7,529				
195		411	760				
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>31,889</b>	<b>90,279</b>	<b>- 8,898</b>	<b>-11%</b>		
	TOTAL POLÍGONO UDA:	55,259					
8	94	TOLTECA	4,690	19,425			
	95		6,407	11,274			
	101		6,451	19,732			
	102		2,565	12,852			
	106		512	-			
	107		6,361	16,231			
	108		6,452	7,837			
	113		6,409	5,288			
	114		4,819	16,883			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>44,154</b>	<b>109,522</b>	<b>3,160</b>	<b>3%</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	62,901					
9	120	TOLTECA	10,595	28,610			
	124		6,432	2,043			
	125		8,814	20,838			
	137		6,042	17,215			
	138		6,322	11,738			
	141		6,379	14,168			
	142		4,386	18,077			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>48,970</b>	<b>112,689</b>	<b>12,283</b>	<b>10%</b>
			TOTAL POLÍGONO UDA:	66,985			

UNIDADES DE ACTUACIÓN	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	VIVIENDA															
		VIVIENDA VERTICAL PROMOCIÓN PÚBLICA						VIVIENDA DE VENTA									
		VIVIENDA VERTICAL POPULAR		VIVIENDA VERTICAL TRADICIONAL		VIVIENDA VERTICAL MEDIA		VIVIENDA VERTICAL POPULAR		VIVIENDA VERTICAL TRADICIONAL		VIVIENDA VERTICAL MEDIA		VIVIENDA VERTICAL RESIDENCIAL		VIVIENDA VERTICAL RESIDENCIAL PLUS	
		3.0%	59.0	4%	83.0	3.0%	132.0	2%	59.0	26%	83.0	37%	132.0	20%	204	5%	300
No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	
1	89,125	14	823	19	1,544	14	1842	9	549	121	10,037	172	22,715	93	18,976.07	23	6,976.50
2	8,710	3	174	4	326	3	389	2	116	26	2,121	36	4,800	20	4,009.85	5	1,474.21
3	101,751	15	900	20	1,688	15	2013	10	600	132	10,969	188	24,825	102	20,738.67	25	7,624.51
4	60,507	9	526	12	986	9	1176	6	350	77	6,410	110	14,507	59	12,118.93	15	4,455.49
5	78,254	12	690	16	1,294	12	1543	8	460	101	8,408	144	19,030	78	15,897.25	19	5,844.58
6	31,090	12	715	16	1,342	12	1601	8	477	105	8,722	150	19,740	81	16,490.25	20	6,062.59
7	31,889	12	734	17	1,376	12	1642	8	489	108	8,946	153	20,247	83	16,913.98	21	6,218.37
8	44,154	17	1016	23	1,906	17	2273	11	677	149	12,387	212	28,034	115	23,419.36	29	8,610.06
9	48,970	19	1127	25	2,114	19	2521	13	751	166	13,738	236	31,092	127	25,973.93	32	9,549.24
10	116,671	18	1084	24	2,033	18	2425	12	723	159	13,217	227	29,913	122	24,988.87	31	9,187.08
11	69,677	8	490	11	918	8	1095	6	326	72	5,968	102	13,508	55	11,284.12	14	4,148.57
12	120,686	22	1308	30	2,454	22	2927	15	872	192	15,952	274	36,103	148	30,159.66	37	11,088.11
13	131,026	20	1187	27	2,226	20	2655	13	791	174	14,470	248	32,749	134	27,357.81	34	10,058.02
14	38,383	6	329	7	617	6	736	4	219	48	4,010	69	9,076	37	7,581.74	9	2,787.41
15	100,966	18	1070	24	2,007	18	2394	12	713	157	13,043	224	29,520	121	24,660.38	30	9,066.32
16	115,264	18	1065	24	1,998	18	2383	12	710	156	12,984	223	29,386	120	24,548.86	30	9,025.32
17	73,293	10	585	13	1,098	10	1309	7	390	86	7,135	122	16,147	66	13,489.17	17	4,959.26
18	144,278	25	1451	33	2,722	25	3247	16	968	213	17,695	303	40,047	164	33,454.89	41	12,299.59
19	74,196	18	1059	24	1,986	18	2368	12	706	156	12,907	221	29,211	120	24,402.12	30	8,971.37
20	29,172	8	449	10	842	8	1004	5	299	66	5,472	94	12,384	51	10,344.96	13	3,803.29

UNIDADES DE ACTIVACIÓN	SUELO			EDIFICACIÓN		
	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA	
					M²	%
10	119	BARANDILLAS	1,043	-		
	126		2,866	-		
	127		2,924	9,146		
	133		2,909	5,545		
	134		2,781	5,940		
	145		2,780	11,571		
	146		3,000	7,795		
	135		2,396	11,665		
	136		1,954	7,970		
	143		3,393	-		
	144		2,451	6,072		
	153		3,061	8,974		
	154		2,903	8,395		
	155		4,883	8,950		
	156		1,589	6,221		
	160		3,253	10,160		
161	2,927	8,268				
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>47,113</b>	<b>116,671</b>	<b>3,562</b>	<b>3%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:	69,630				
11	128	BARANDILLAS	1,624	10,922		
	130		1,808	-		
	131		2,784	7,475		
	187		590	-		
	199		593	4,585		
	132		2,368	4,585		
	148		2,881	8,343		
	149		2,882	-		
	184		2,901	-		
	147		2,958	9,049		
	150		2,123	-		
	151		2,948	6,697		
	152		2,968	6,738		
	162		2,149	11,284		
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>21,275</b>	<b>69,677</b>	<b>15,384</b>	<b>-28%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:	57,913				
12	157	COLONIA AMERICANA	6,378	10,683		
	158		10,312	23,939		
	159		8,828	12,497		
	166		6,224	21,693		
	167		8,138	20,328		
	168		5,985	8,068		
	169		10,997	23,478		
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>56,862</b>	<b>120,686</b>	<b>24,427</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	78,237				

UNIDADES DE ACTIVACIÓN	SUELO			EDIFICACIÓN		
	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA	
					M²	%
13	163	COLONIA ANÁHUAC	1,679	5,514		
	164		3,062	10,923		
	165		7,868	19,422		
	170		5,347	18,169		
	171		1,218	2,125		
	172		6,323	12,000		
	173		7,192	20,000		
	177		6,933	15,432		
	178		4,397	12,817		
	179		4,900	10,700		
	200		2,661	3,925		
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>51,580</b>	<b>131,026</b>	<b>605</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	85,846				
14	174	COLONIA AZTECA	5,276	18,319		
	175		3,261	6,121		
	176		5,757	13,943		
	193		1,022	-		
	194		215	-		
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>14,294</b>	<b>38,383</b>	<b>- 1,904</b>	<b>-5%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:	24,382				
15	2	VOLANTÍN	8,389	12,285		
	3		8,853	15,648		
	15		7,074	32,071		
	16		6,954	10,014		
	19		15,223	30,948		
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>46,494</b>	<b>100,966</b>	<b>17,686</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	60,201				
16	4	VOLANTÍN	8,767	30,065		
	5		8,912	22,614		
	13		7,311	19,466		
	14		7,129	15,093		
	20		7,086	13,656		
	21		7,078	14,371		
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>46,284</b>	<b>115,264</b>	<b>2,852</b>	<b>2%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:	61,120				
17	34	VOLANTÍN	16,228	58,040		
	35		8,190	15,253		
	103		1,014	-		
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>25,432</b>	<b>73,293</b>	<b>- 8,390</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	33,151				
18	31	COLONIA DEL PUEBLO	7,048	17,236		
	32		7,171	19,829		
	33		7,007	23,498		
	36		7,100	16,335		
	37		7,130	13,095		
	38		6,808	4,252		
	57		6,805	10,179		
	58		6,990	17,642		
	59		7,016	22,212		
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>63,075</b>	<b>144,278</b>	<b>16,689</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	83,696				
19	46	CAMPBELL	8,690	41,471		
	53		18,443	32,725		
	54		18,874	-		
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>46,007</b>	<b>74,196</b>	<b>43,214</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:	60,687				
20	60	ZONA CENTRO	1,549	-		
	61		3,928	17,289		
	62		10,330	-		
	83		5,899	-		
	84		3,697	11,883		
	85		908	-		
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>19,504</b>	<b>29,172</b>	<b>20,603</b>	<b>41%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:	37,582				

TOTAL VIVIENDAS	TERCIARIO TOTAL	EQUIPAMIENTO
100%	25%	
m²		
63,462.86	11,627	75,090
12,520.95	2,457	14,978
64,757.53	12,708	77,465
37,841.95	7,426	45,268
49,639.95	9,741	59,381
51,491.60	10,104	61,596
52,814.72	10,364	63,179
73,128.09	14,350	87,478
81,104.88	15,915	97,020
78,028.96	15,312	93,341
35,235.22	6,914	42,150
94,175.03	18,480	112,655
85,426.10	16,763	102,189
23,674.36	4,646	28,320
77,003.24	15,111	92,114
76,655.02	15,042	91,697
42,120.61	9,919	52,039
104,464.54	20,499	124,964
76,196.83	14,952	91,149
32,302.65	6,339	38,641

### Tabla auxiliar D / Unidades de Actuación, Vivienda y Terciario sector Portes Gil

Fuente: Elaboración propia

UNIDADES DE ACTUACIÓN	No. Manzana	SUELO		EDIFICACIÓN			
		COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
1	134	TAMAULIPAS	9,980.76	14,294.86			
	142		11,215.51	14,465.03			
	151		8,072.01	9,361.04			
	164		7,478.92	9,373.19			
	<b>SUB TOTAL:</b>		<b>36,747.19</b>	<b>47,494.12</b>	<b>36,583.46</b>	<b>44%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:	50,653.95					
2	100	TAMAULIPAS	7,355.36	3,957			
	101		5,731.01	4,753			
	108		4,712.03	8,710	10,583	55%	
	109		7,219.66				
	117		3,502.28				
	116		7,154.15				
	124		2,962.55				
	125		7,104.88				
<b>SUB TOTAL:</b>	<b>45,741.93</b>	<b>66,884.67</b>	<b>37,772.87</b>	<b>36%</b>			
	TOTAL POLÍGONO UDA:	65,397.27					
3	78	FRENTE DEMOCRÁTICO TAMPICO	8,369.08	30,049.05			
	79		6,928.62	9,739.77			
	86		6,738.83	10,654.84			
	87		7,405.28	25,809.10			
	92		6,625.13	18,019.63			
93	7,231.99	25,809.10					
<b>SUB TOTAL:</b>	<b>43,298.92</b>	<b>120,081.49</b>	<b>21,013.56</b>	<b>-21%</b>			
	TOTAL POLÍGONO UDA:	58,649.35					
4	48	TAMAULIPAS	5,454.10	7,110.78			
	49		6,011.10	17,864.50			
	58		6,465.72	17,864.50			
	59		4,677.64	16,698.32			
	63		3,765.22				
	64		6,281.51	17,864.50			
	73		9,323.10	25,070.30			
<b>SUB TOTAL:</b>	<b>41,978.39</b>	<b>102,472.90</b>	<b>- 6,426.35</b>	<b>-7%</b>			
	TOTAL POLÍGONO UDA:	57,843.51					
5	20	TAMAULIPAS	3,984.19	9,144.30			
	21		5,871.95	15,114.70			
	30		8,191.32	32,626.90			
	31		6,415.90	23,993.95			
	33		12,232.77	8,176.52			
	34		6,617.30	22,291.60			
	43		5,807.15	13,134.15			
	44		3,288.15	16,500.00			
<b>SUB TOTAL:</b>	<b>52,408.73</b>	<b>140,982.12</b>	<b>- 1,070.94</b>	<b>-18%</b>			
	TOTAL POLÍGONO UDA:	70,349.83					

UNIDADES DE ACTUACIÓN	No. Manzana	SUELO		EDIFICACIÓN			
		COLONIA	M2 DE SUPERFICIE DE MANZANA	M2 DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M2	%	
6	1	TAMAULIPAS	4,050.52	14,974.80			
	2		3,759.55	13,369.80			
	9		5,060.46	19,591.30			
	10		5,090.07	5,812.55			
	11		5,404.25				
	12		5,042.59				
	18		5,031.64	13,718.02			
	19		5,097.92	13,718.02			
	<b>SUB TOTAL:</b>		<b>28,090.15</b>	<b>81,184.49</b>	<b>-16,914.24</b>	<b>-26%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:	55,081.82					
7	M67	ARBOL GRANDE	4,959.45	16,015.10			
	M68		4,909.45	18,115.50			
	M69		5,278.90	15,298.40			
	M70		5,150.56	16,015.10			
	M80		5,645.21	12,233.08			
	M81		5,949.35	18,115.50			
<b>SUB TOTAL:</b>	<b>31,892.92</b>	<b>95,792.68</b>	<b>- 22,821.67</b>	<b>-31%</b>			
	TOTAL POLÍGONO UDA:	45,896.98					
8	M46	ARBOL GRANDE	5,161.68	22,773.25			
	M47		5,187.95	21,714.50			
	M55		4,948.54	19,090.70			
	M56		4,944.94	13,103.00			
	M57		5,335.52	15,672.80			
	M58		5,274.87	15,307.50			
<b>SUB TOTAL:</b>	<b>30,853.49</b>	<b>107,661.75</b>	<b>- 37,068.95</b>	<b>-53%</b>			
	TOTAL POLÍGONO UDA:						
9	M35	ARBOL GRANDE	3,283.28	17,302.30			
	M36		5,147.24	19,079.29			
	M37		5,120.48	14,516.20			
	M38		5,103.10	11,146.58			
	M44		3,283.28	3,442.02			
	M45		5,008.41	2,798.74			
<b>SUB TOTAL:</b>	<b>26,945.79</b>	<b>68,285.13</b>	<b>- 6,633.15</b>	<b>-11%</b>			
	TOTAL POLÍGONO UDA:						

UNIDADES DE ACTUACIÓN	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	VIVIENDA																	
		VIVIENDA VERTICAL PROMOCIÓN PÚBLICA						VIVIENDA DE VENTA						90%					
		VIVIENDA VERTICAL POPULAR		VIVIENDA VERTICAL TRADICIONAL		VIVIENDA VERTICAL MEDIA		VIVIENDA VERTICAL POPULAR		VIVIENDA VERTICAL TRADICIONAL		VIVIENDA VERTICAL MEDIA		VIVIENDA VERTICAL RESIDENCIAL		VIVIENDA VERTICAL RESIDENCIAL PLUS			
		3.0%	59.0	4%	83.0	3.0%	132.0	2%	59.0	26%	83.0	37%	132.0	20%	204	5%	300		
No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²		
1	47,494.12	14	846	19	1,586	14	1,892	10	564	124	10,309	177	23,332	96	19,491	24	7,166	478	
2	66,884.67	18	1,053	24	1,974	18	2,355	12	702	155	12,832	220	29,042	119	24,262	30	8,920	595	
3	120,081.49	17	996	23	1,869	17	2,229	11	664	146	12,147	208	27,491	113	22,966	28	8,443	563	
4	102,472.90	16	966	22	1,812	16	2,161	11	644	142	11,777	202	26,653	109	22,265	27	8,186	546	
5	140,982.12	20	1,206	27	2,262	20	2,698	14	804	177	14,703	252	33,275	136	27,798	34	10,220	681	
6	81,184.49	11	646	15	1,212	11	1,446	7	431	95	7,880	135	17,835	73	14,899	18	5,478	365	
7	95,792.68	12	734	17	1,376	12	1,642	8	489	108	8,947	153	20,249	83	16,916	21	6,219	415	
8	107,661.75	12	710	16	1,332	12	1,588	8	473	104	8,656	148	19,590	80	16,365	20	6,016	401	
9	68,285.13	11	620	14	1,163	11	1,387	7	413	91	7,559	130	17,108	70	14,292	18	5,254	350	
10	72,167.63	14	846	19	1,586	14	1,892	10	564	124	10,309	177	23,332	96	19,491	24	7,166	478	
11	51,043.54	8	463	10	869	8	1,037	5	309	68	5,649	97	12,784	52	10,679	13	3,926	262	
12	75,371.86	14	846	19	1,586	14	1,892	10	564	124	10,309	177	23,332	96	19,491	24	7,166	478	
13	53,746.35	15	857	19	1,608	15	1,918	10	572	126	10,454	179	23,660	97	19,765	24	7,267	484	
14	62,650.56	14	817	18	1,533	14	1,828	9	545	120	9,963	171	22,548	92	18,836	23	6,925	462	
15	48,465.60	10	593	13	1,112	10	1,327	7	395	87	7,230	124	16,364	67	13,670	17	5,026	335	
16	63,916.39	12	697	16	1,307	12	1,559	8	464	102	8,495	146	19,226	79	16,061	20	5,905	394	
17	123,407.96	16	920	21	1,726	16	2,058	10	613	135	11,217	192	25,387	104	21,208	26	7,797	520	
18	19,783.39	12	694	16	1,301	12	1,552	8	462	102	8,455	145	19,137	78	15,986	20	5,877	392	
19	74,196	15	865	20	1,622	15	1,934	10	576	127	10,540	181	23,855	98	19,928	24	7,326	488	
20	52,551.22	11	652	15	1,224	11	1,459	7	435	96	7,953	136	17,999	74	15,036	18	5,528	369	
21	70,854.54	21	1,267	29	2,376	21	2,834	14	845	186	15,445	265	34,955	143	29,201	36	10,736	716	

SUELO				EDIFICACIÓN			
UNIDADES DE ACTUACIÓN	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
10	M205	OBRERA	4,953.47	11,512.00			
	M206		5,098.84	2,797.15			
	M233		5,108.83	5,609.10			
	M234		4,934.37	12,040.16			
	M235		5,295.51	23,425.55			
	M236		5,089.21	16,783.67			
	<b>SUB TOTAL:</b>			<b>34,256.01</b>	<b>72,167.63</b>	<b>28,940.04</b>	<b>38%</b>
TOTAL POLIGONO UDA:							
11	M241	OBRERA	2,750.69	1,634.40			
	M242		1,025.09				
	M243		5,089.18	11,629.90			
	M244		4,962.51	11,539.80			
	M249		5,105.72	10,825.64			
	M257		4,977.17	15,413.80			
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>20,134.58</b>	<b>51,043.54</b>	<b>- 4,975.62</b>	<b>-11%</b>	
TOTAL POLIGONO UDA:							
12	56	OBRERA	4,967.35	6,457.05			
	57		5,069.54	12,507.22			
	58		4,886.01	19,298.55			
	59		4,837.58	12,769.64			
	70		4,921.64	10,141.40			
	73		5,035.42	14,198.00			
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>49,550.80</b>	<b>75,371.86</b>	<b>1,062.30</b>	<b>1%</b>	
TOTAL POLIGONO UDA:							
13	85		15,732.53	6,341.55			
	74		5,038.01	15,202.75			
	75		4,973.55	8,946.93			
	83		4,952.21	9,068.82			
	84		4,869.49	14,186.30			
	108		1,698.38				
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>37,264.17</b>	<b>53,746.35</b>	<b>31,514.07</b>	<b>37%</b>	
TOTAL POLIGONO UDA:							
14	88		2,219.61				
	91		2,384.29	5,513.84			
	91		1,546.43	2,101.02			
	92		5,687.95	6,323.80			
	102		12,159.95	19,224.13			
	103		1,070.91	5,536.05			
	104		1,202.29	2,008.53			
	104		1,488.71	2,061.51			
	105		989.35	2,219.72			
	106		3,333.31	17,661.96			
107	3,430.05						
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>14,294</b>	<b>62,650.56</b>	<b>18,602.86</b>	<b>23%</b>	
TOTAL POLIGONO UDA:			24,382				

SUELO				EDIFICACIÓN			
UNIDADES DE ACTUACIÓN	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
15	45	GPE. MAINERO	1,629.45				
	46		1,160.14	5,625.39			
	174		2,321.74				
	47		4,227.28	9,144.30			
	60		7,506.66	25,816.20			
	61		8,541.40	7,879.71			
	62		386.22				
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>25,772.87</b>	<b>48,465.60</b>	<b>10,502.74</b>	<b>18%</b>	
TOTAL POLIGONO UDA:			41,482.78				
16	74	GPE. MAINERO	1,353.83	1,369.68			
	75		8,455.43	17,237.63			
	76		7,795.70	17,569.40			
	77		2,194.10	4,540.78			
	88		3,055.66	4,174.56			
	89		7,425.57	19,024.34			
	<b>SUB TOTAL:</b>			<b>30,280.29</b>	<b>63,916.39</b>	<b>5,364.90</b>	<b>8%</b>
TOTAL POLIGONO UDA:			44,058.76				
17	90	GPE. MAINERO	8,079.20	26,994.95			
	91		4,567.41	12,611.70			
	103		5,679.29	16,259.85			
	104		7,868.82	26,954.05			
	105		7,912.98	25,887.26			
	106		5,609.03	14,700.15			
	107		267.31				
	<b>SUB TOTAL:</b>			<b>39,984.04</b>	<b>123,407.96</b>	<b>- 31,924.48</b>	<b>-35%</b>
TOTAL POLIGONO UDA:			55,461.43				
18	118	GPE. MAINERO	1,331.01				
	119		5,707.29	3,207.92			
	120		7,569.43	5,863.23			
	121		7,380.24	5,547.58			
	122		5,867.64	5,164.65			
	123		2,284.41				
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>30,140.02</b>	<b>19,783.39</b>	<b>49,176.98</b>	<b>71%</b>	
TOTAL POLIGONO UDA:			41,757.34				
19	46	CAMPBELL	8,690	41,471			
	53		18,443	32,725			
	54		18,874	-			
	<b>SUB TOTAL:</b>			<b>46,007</b>	<b>74,196</b>	<b>43,214</b>	<b>37%</b>
TOTAL POLIGONO UDA:			60,687				
20	152	ZONA CENTRO	4866.0873	9,557.76			
	153		559.7159				
	154		1316.806	3,483.12			
	155		2469.8265	6,435.96			
	159		3561.8954	9,212.44			
	160		4260.3766	906.00			
	161		1180.7928	1,125.00			
	162		1152.1709	21,830.94			
	162		2331.3675				
	163		6649.1012				
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>28,348.14</b>	<b>52,551.22</b>	<b>12,309.32</b>	<b>19%</b>	
TOTAL POLIGONO UDA:			45,198.81				
21	47	CENTRO	4497.7185	6,993.20			
	48		5426.324	11,269.90			
	74		11836.2626				
	73		7440.029	22,127.20			
	72		3753.2136	4,500.00			
	71		371.137				
	138		6543.3613				
	138		8469.4355				
	156		3765.8648	18,020.69			
	157		1429.8655	4,309.30			
158	1520.9373	3,634.25					
<b>SUB TOTAL:</b>			<b>55,054.15</b>	<b>70,854.54</b>	<b>55,109.36</b>	<b>44%</b>	
TOTAL POLIGONO UDA:							

TOTAL VIVIENDAS	TERCIARIO TOTAL	EQUIPAMIENTO
100%	25%	
m²		
65,184	11,943	77,127
81,139	14,866	96,005
76,806	14,072	90,878
74,463	13,643	88,106
92,965	17,033	109,998
49,828	9,129	58,957
56,573	10,365	66,938
54,729	10,027	64,757
47,798	8,757	47,798
65,184	9,554	65,184
35,716	6,544	42,259
65,184	9,554	72,350
66,101	12,111	78,212
62,994	11,542	74,536
45,717	8,376	54,093
53,713	9,841	53,713
70,926	12,995	83,921
53,464	9,796	63,259
66,647	12,211	78,857
50,285	9,213	59,498
97,658	17,893	115,550

### Tabla auxiliar E / Unidades de Actuación, Vivienda y Terciario sector Obrera

Fuente: Elaboración propia

UNIDADES DE ACTUACIÓN	SUELO			EDIFICACIÓN			
	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
1	M219		14,571.55	38,883.00			
	M218		4,676.78	9,786.00			
	M220		13,452.91	22,633.00			
	M221		4,885.31	10,354.00			
				2,585.32	18,575.00		
				2,905.39	9,190.00		
				<b>SUB TOTAL: 43,077.26</b>	<b>109,421</b>	<b>- 26,023</b>	<b>-31%</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:			50,317.84			
2	M217	TAMAULIPAS	4,601.82	8,524.00			
	M216		4,850.37	9,190.00			
	M215		5,082.67	9,190.00			
	M222		4,819.41	5,638.00			
	M223		4,834.80	10,360.00			
	M224		5,158.66	5,638.00			
					<b>SUB TOTAL: 29,347.74</b>	<b>48,540</b>	<b>8,277</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:			41,502.70			
3	M214	FRENTE DEMOCRÁTICO TAMPICO	4,937.13	9,600.00			
	M213		5,143.49	10,447.00			
	M212		4,984.43	5,108.00			
	M225		5,095.76	9,190.00			
	M226		5,299.10	10,990.00			
	M227		5,000.86	10,990.00			
					<b>SUB TOTAL: 30,460.78</b>	<b>56,325</b>	<b>2,647</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:			42,288.48			
4	M211	TAMAULIPAS	5,089.94	5,638.00			
	M210		4,963.40	9,600.00			
	M209		5,073.22	5,638.00			
	M228		5,216.83	9,196.72			
	M229		5,092.31	7,507.00			
	M230		4,931.71	10,947.00			
					<b>SUB TOTAL: 30,367.41</b>	<b>48,527</b>	<b>10,265</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:			42,178.93			
5	M208	VERGEL	5,207.45	5,130.60			
	M207		5,133.52	8,866.92			
	M231		5,140.85	9,715.72			
	M232		5,024.42	6,900.00			
	M238		5,022.24	4,021.00			
	M237			10,954.96			
			<b>SUB TOTAL: 30,619.50</b>	<b>45,589</b>	<b>13,690</b>	<b>23%</b>	
	TOTAL POLIGONO UDA:			56,114.64			

UNIDADES DE ACTUACIÓN	No. Manzana	SUELO		EDIFICACIÓN			
		COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
6	15		6,182.80	16,030.70			
	39		7,852.77				
	40		3,036.62	12,845.00			
	42		3,220.69	13,525.00			
	41		4,506.52	9,356.13			
	59		2,233.71	5,570.00			
	201		2,981.60	6,485.00			
	185		442.30	2,523.00			
	196		458.39	2,442.00			
	60		4,210.38	19,111.00			
			<b>SUB TOTAL: 35,125.80</b>	<b>87,888</b>	<b>- 19,884</b>	<b>-29%</b>	
	TOTAL POLIGONO UDA:			34,683.12			
7	1		10,614.54	28,640.00			
	2		5,365.33	10,600.00			
	21		3,912.99	7,859.00			
	22		2,465.84	6,007.50			
	23		924.42	3,149.00			
	24		3,389.00	12,730.00			
	25		4,055.83	21,264.00			
	26		12,524.96				
	93		3,973.13	8,698.79			
				<b>SUB TOTAL: 47,226.03</b>	<b>98,948</b>	<b>- 7,519</b>	<b>-8%</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:						
8	3		4,848.61	7,894.12			
	4		5,219.86	10,600.00			
	5		5,436.32	10,209.36			
	18		7,665.52	12,043.53			
	19		8,060.89	11,779.20			
	20		7,768.86	11,160.00			
	27		7,427.62	-			
	28		8,379.99	7,926.60			
	29		7,968.60	11,038.52			
				<b>SUB TOTAL: 62,776.26</b>	<b>82,651</b>	<b>38,884</b>	<b>32%</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:						
9	6		5,179.47				
	7		5,538.19				
	8		4,633.80				
	9		4,893.77				
	14		11,206.71				
	15		11,402.35				
	16		15,764.09				
	17		16,538.06				
			<b>SUB TOTAL: 75,156.44</b>	<b>-</b>	<b>145,503</b>	<b>100%</b>	
	TOTAL POLIGONO UDA:			95,633.54			

UNIDADES DE ACTUACIÓN	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	VIVIENDA															
		VIVIENDA VERTICAL PROMOCIÓN PUBLICA						VIVIENDA DE VENTA						90%			
		VIVIENDA VERTICAL POPULAR		VIVIENDA VERTICAL TRADICIONAL		VIVIENDA VERTICAL MEDIA		VIVIENDA VERTICAL POPULAR		VIVIENDA VERTICAL TRADICIONAL		VIVIENDA VERTICAL MEDIA		VIVIENDA VERTICAL RESIDENCIAL		VIVIENDA VERTICAL RESIDENCIAL PLUS	
		3.0%	59.0	4%	83.0	3.0%	132.0	2%	59.0	26%	83.0	37%	132.0	20%	204	5%	300
No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²
1	109,421	17	991	22	1,859	17	2,218	11	661	146	12,085	207	27,351	112.00	22,848	28	8,400
2	48,540	11	675	15	1,267	11	1,511	8	450	99	8,233	141	18,633	76.30	15,566	19	5,723
3	56,325	12	701	16	1,315	12	1,568	8	467	103	8,545	147	19,340	79.20	16,156	20	5,940
4	48,527	12	699	16	1,311	12	1,563	8	466	103	8,519	146	19,281	78.96	16,107	20	5,922
5	45,589	12	705	16	1,322	12	1,576	8	470	103	8,590	147	19,441	79.61	16,241	20	5,971
6	87,888	14	808	18	1,516	14	1,808	9	539	119	9,854	169	22,302	91.33	18,631	23	6,850
7	98,948	18	1,087	25	2,038	18	2,431	12	724	160	13,249	227	29,985	122.79	25,049	31	9,209
8	82,651	24	1,444	33	2,709	24	3,232	16	963	212	17,611	302	39,858	163.22	33,297	41	12,241
9	-	29	1,729	39	3,244	29	3,869	20	1,153	254	21,084	362	47,718	195.41	39,863	49	14,656
10	77,338	19	1,094	25	2,052	19	2,448	12	729	161	13,338	229	30,187	123.62	25,218	31	9,271
11	44,118	10	610	14	1,144	10	1,365	7	407	90	7,439	128	16,836	68.94	14,065	17	5,171
12	42,981	11	658	15	1,234	11	1,472	7	439	97	8,021	138	18,153	74.34	15,165	19	5,575
13	71,000	17	1,008	23	1,891	17	2,255	11	672	148	12,290	211	27,814	113.90	23,235	28	8,542
14	62,132	17	974	22	1,826	17	2,178	11	649	143	11,870	204	26,863	110.01	22,441	28	8,250
15	132,449	19	1,096	25	2,056	19	2,452	12	731	161	13,364	229	30,246	123.86	25,267	31	9,289
16	64,490	16	956	22	1,793	16	2,138	11	637	140	11,652	200	26,372	107.99	22,030	27	8,099
17	66,506	14	810	18	1,519	14	1,812	9	540	119	9,873	169	22,344	91.50	18,666	23	6,863

UNIDADES DE ACTUACION	SUELO			EDIFICACION			
	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCION PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
10	10		4,939.65	11,188.80			
	11		5,060.51	11,419.76			
	12		7,797.36	13,227.28			
	13		9,370.93	6,691.72			
	37		5,196.56	9,786.00			
	38		4,960.27	5,638.00			
	39		4,976.58	9,600.00			
	40		5,242.97	9,786.00			
		<b>SUB TOTAL:</b>		<b>47,544.85</b>	<b>77,338</b>	<b>14,709</b>	<b>16%</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:		64,355.90				
11	M239		6,055.53	6,216.73			
	M240		4,330.03	-			
	M245		5,080.81	9,801.36			
	M246		5,108.99	9,128.00			
	M247		5,057.36	9,971.48			
	M248		5,214.41	9,000.00			
	<b>SUB TOTAL:</b>		<b>26,517.10</b>	<b>44,118</b>	<b>7,220</b>	<b>14%</b>	
	TOTAL POLIGONO UDA:						
12	54	OBRERA	4,818.84	8,857.00			
	55		5,036.11	13,504.52			
	60		4,744.09	7,860.52			
	61		4,408.97	-			
	71		4,740.14	7,959.32			
	72		4,843.52	4,800.00			
	<b>SUB TOTAL:</b>		<b>28,591.65</b>	<b>42,981</b>	<b>12,372</b>	<b>22%</b>	
	TOTAL POLIGONO UDA:		67,603.73				
13	76		4,972.94	4,800.00			
	77		4,956.06	9,419.76			
	81		5,028.89	6,207.56			
	82		5,047.63	4,800.00			
	86		4,986.35	7,913.64			
	87		4,879.67	9,002.56			
	88		9,824.04	19,845.00			
	89		4,111.69	9,011.00			
		<b>SUB TOTAL:</b>		<b>43,807.27</b>	<b>71,000</b>	<b>13,811</b>	<b>16%</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:						
14	52		5,083.09	5,638.00			
	53		4,886.56	8,076.00			
	62		4,343.94	8,076.00			
	63		4,362.15	9,786.00			
	68		4,540.32	8,076.00			
	69		4,464.11	9,809.24			
	78		4,742.17				
	79		5,252.61	12,670.80			
	80		4,634.96				
	<b>SUB TOTAL:</b>		<b>42,309.90</b>	<b>62,132</b>	<b>19,780</b>	<b>24%</b>	
	TOTAL POLIGONO UDA:		60,336.31				

UNIDADES DE ACTUACION	SUELO			EDIFICACION			
	No. Manzana	COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCION PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
15	35		4,957.47	23,500.00			
	36		5,113.51	2,061.68			
	41		4,655.99	23,500.00			
	42		5,550.70	23,500.00			
	50		7,089.90	23,500.00			
	51		5,197.97	2,243.00			
	64		6,373.45	22,488.55			
	95		4,853.17	4,770.70			
	96		2,540.39	3,825.00			
	97		1,304.94	3,060.00			
		<b>SUB TOTAL:</b>		<b>47,637.49</b>	<b>132,449</b>	<b>- 40,223</b>	<b>-44%</b>
	TOTAL POLIGONO UDA:		64,318.95				
16	33		5,808.76	10,600.00			
	34		5,111.41	7,940.00			
	43		4,902.39	5,638.00			
	44		5,478.39	3,000.00			
	48		5,592.78	9,940.00			
	49		5,950.21	9,200.00			
	65		4,659.75	9,547.00			
	66		4,031.56	8,624.70			
	<b>SUB TOTAL:</b>		<b>41,535.25</b>	<b>64,490</b>	<b>15,923</b>	<b>20%</b>	
	TOTAL POLIGONO UDA:		56,523.36				
17	30	GPE. MAINERO	5,621.24	15,346.00			
	31		7,226.42	10,500.00			
	32		5,317.65	10,120.00			
	45		5,224.74	9,600.00			
	46		4,421.89	9,177.90			
	47		6,460.76	7,645.00			
	67		919.81	4,117.00			
	<b>SUB TOTAL:</b>		<b>35,192.51</b>	<b>66,506</b>	<b>1,627</b>	<b>2%</b>	
	TOTAL POLIGONO UDA:		48,386.96				

TOTAL VIVIENDAS	TERCIARIO TOTAL	EQUIPAMIENTO
100%	15%	
m²		
76,413	8,400	84,813
52,058	5,723	57,781
54,033	5,940	59,973
53,867	5,922	59,789
54,314	5,971	60,285
62,308	6,850	69,157
83,772	9,209	92,981
111,356	12,241	123,597
133,316	14,656	147,972
84,337	9,271	93,609
47,037	5,171	52,208
50,717	5,575	56,293
77,708	8,542	86,250
75,051	8,250	83,302
84,502	9,289	93,791
73,677	8,099	81,777
62,426	6,863	69,289

### Tabla auxiliar F / Unidades de Actuación, Vivienda y Terciario sector Centro

Fuente: Elaboración propia

UNIDADES DE ACTUACIÓN	No. Manzana	SUELO		EDIFICACIÓN		
		COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA	
					M²	%
1	6	COLONIA DEL PUEBLO	3,599.68	6,705.13		
	102		3,051.10	6,705.13		
	7		788.10	-		
	8		2,245.52	3,440.80		
	9		3,201.63	4,210.00		
	10		2,300.62	7,867.37		
	11		6,139.73	11,513.00		
	12		6,986.90	18,853.10		
	22		6,874.42	19,743.80		
	23		6,876.11	8,420.00		
	24		7,455.04	21,939.20		
	25		6,404.71	11,289.70		
	26		6,647.29	-		
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>62,570.87</b>	<b>120,687.22</b>	<b>22,474.93</b>	<b>16%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:					
2	29		7,301.91	17,191.50		
	30		7,361.34	3,181.10		
	39		7,274.47	-		
	40		7,076.70	19,250.00		
	55		7,093.18	16,513.60		
	56		7,515.34	16,111.40		
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>43,622.94</b>	<b>72,247.60</b>	<b>27,561.69</b>
	TOTAL POLÍGONO UDA:					
3	27	COLONIA DEL PUEBLO	6,353.30	20,499.70		
	28		7,037.96	20,687.75		
	41		7,043.50	19,646.20		
	42		7,239.05	18,870.75		
	53		7,623.94	20,763.25		
	54		7,515.05	20,914.75		
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>42,812.80</b>	<b>121,382.40</b>	<b>-23,426.72</b>	<b>-24%</b>	
	TOTAL POLÍGONO UDA:					

UNIDADES DE ACTUACIÓN	No. Manzana	SUELO		EDIFICACIÓN			
		COLONIA	M² DE SUPERFICIE DE MANZANA	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	TRANSFERENCIA DE POTENCIALIDAD RECEPTORA		
					M²	%	
4	43		3,665.82				
	44		3,363.32				
	45		6,294.36	13,349.05			
	46		6,690.44	14,742.10			
	49		7,901.11	18,531.35			
	50		8,116.75	22,571.45			
	51		8,567.98	22,914.55			
	52		8,860.48	19,987.35			
			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>53,460.25</b>	<b>112,095.85</b>	<b>10,221.21</b>	<b>8%</b>
			TOTAL POLÍGONO UDA:	76,651.49			
5	63	VERGEL	7,468.58	16,025.55			
	64		7,223.77	17,879.40			
	65		7,100.58	13,749.25			
	66		7,218.97	20,976.20			
	79		7,339.25	18,218.10			
	80		7,350.49	19,411.20			
	81		7,256.91	18,007.20			
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>58,520.86</b>	<b>135,042.45</b>	<b>-1,146.72</b>	<b>-1%</b>		
	TOTAL POLÍGONO UDA:	77,117.43					
6	67		7,778.48	21,165.00			
	68		7,680.19	19,058.95			
	69		7,195.11	20,126.30			
	70		6,998.08	20,045.00			
	75		7,190.07	16,281.15			
	76		7,209.79	19,255.70			
	77		7,666.58	19,917.90			
	78		7,877.58	17,632.40			
	<b>SUB TOTAL:</b>	<b>59,595.87</b>	<b>153,482.40</b>	<b>-17,127.04</b>	<b>-13%</b>		
	TOTAL POLÍGONO UDA:	78,231.95					

UNIDADES DE ACTUACIÓN	M² DE CONSTRUCCIÓN PROYECTO	VIVIENDA																
		VIVIENDA VERTICAL PROMOCIÓN PUBLICA						VIVIENDA DE VENTA						90%				
		VIVIENDA VERTICAL POPULAR		VIVIENDA VERTICAL TRADICIONAL		VIVIENDA VERTICAL MEDIA		VIVIENDA VERTICAL POPULAR		VIVIENDA VERTICAL TRADICIONAL		VIVIENDA VERTICAL MEDIA		VIVIENDA VERTICAL RESIDENCIAL		VIVIENDA VERTICAL RESIDENCIAL PLUS		
		3.0%	59.0	4%	83.0	3.0%	132.0	2%	59.0	26%	83.0	37%	132.0	20%	204	5%	300	T
No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.	m²	No.
1	120,687.22	17	985	22	1,848	17	2,204	11	657	145	12,011	206	27,183	111	22,708	28	8,348	No.
2	72,247.60	17	1,004	23	1,883	17	2,246	11	669	147	12,238	210	27,697	113	23,138	28	8,506	557
3	121,382.40	24	1,440	33	2,701	24	3,221	16	960	211	17,554	301	39,727	163	33,188	41	12,201	567
4	112,095.85	21	1,230	28	2,307	21	2,752	14	820	181	14,998	257	33,943	139	28,355	35	10,425	813
5	135,042.45	23	1,347	30	2,526	23	3,013	15	898	198	16,417	281	37,156	152	31,039	38	11,412	695
6	153,482.40	23	1,371	31	2,572	23	3,068	15	914	201	16,719	287	37,839	155	31,610	39	11,621	761

TOTAL VIVIENDAS		TERCIARIO TOTAL	EQUIPAMIENTO
100%	m²		
	m²	15%	
	m²	15	84,291.98
	75,943	8,348	85,887.02
	77,381	8,506	123,192.65
	110,991	12,201	105,255.22
	94,830	10,425	115,218.80
	103,807	11,412	117,335.34

