

SOSTENIBILIDAD Y PLUSVALÍA

PROYECTO DE REVITALIZACIÓN Y CONSERVACIÓN PARA
EL HUMEDAL LAGUNA DEL CARPINTERO Y ENTORNO

MIGUEL ÁNGEL BARTORILA



SOSTENI BILIDAD Y PLUSVALÍA

PROYECTO DE REVITALIZACIÓN Y CONSERVACIÓN PARA
EL HUMEDAL LAGUNA DEL CARPINTERO Y ENTORNO



"PARA CREAR COSAS BUENAS
PRIMERO HAY QUE CREER
EN ELAS"



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
TAMALIPIAS
1950-2020

SOSTENIBILIDAD Y PLUSVALÍA

PROYECTO DE REVITALIZACIÓN Y CONSERVACIÓN PARA
EL HUMEDAL LAGUNA DEL CARPINTERO Y ENTORNO

MIGUEL ÁNGEL BARTORILA



Bartorila, Miguel Ángel
Sostenibilidad y plusvalía. Proyecto de revitalización y conservación para el humedal Laguna del Carpintero y entorno / Miguel Ángel Bartorila. Ciudad de México: Colofón; Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2020.

178 páginas. Edición digital.

D.R. © 2020 Universidad Autónoma de Tamaulipas
Matamoros SN, zona centro, Ciudad Victoria, Tamaulipas, C.P. 87000
Consejo de publicaciones UAT
Tel. (52) 834 3181 800 - extensión 2848 - www.uat.edu.mx



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.

Premio Investigación de Excelencia "Gral. y Lic. Bernardo López García"
2019-Universidad Autónoma de Tamaulipas

Asesor Diseño editorial
Jaqueline González Vélez

Diseño editorial y forros
Griselda Lorena Pineda Martínez y Isis De Jesús Reyes Del Ángel

Consejo de Publicaciones UAT
Centro Universitario Victoria
Centro de Gestión del Conocimiento. Tercer Piso Cd. Victoria, Tamaulipas, México. C.P. 87149
consejopublicacionesuat@outlook.com

 **Fomento Editorial** Una edición del Departamento de Fomento Editorial de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

Edificio Administrativo, planta baja
CU Victoria, Tamaulipas, México
Libro aprobado por el Consejo de Publicaciones UAT.
ISBN UAT: 978-607-8626-99-1

Colofón
Franz Hals núm. 130, Alfonso XIII
Delegación Álvaro Obregón C.P. 01460, Ciudad de México
www.paraleer.com/colofonedicionesacademicas@gmail.com
ISBN COLOFON: 978-607-635-134-5

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra incluido el diseño editorial, sea cual fuere el medio, electrónico o mecánico, sin el consentimiento del Consejo de Publicaciones UAT.

Edición digital originada en México

Esta obra fue dictaminada y aprobada por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo y el Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, en el segundo semestre de 2019.
Esta publicación, arbitrada por pares académicos, se privilegia el aval de la institución dictaminadora según consta en el expediente que se conserva en la Universidad autónoma de Tamaulipas.



Ing. José Andrés Suárez Fernández
PRESIDENTE

Dr. Julio Martínez Burnes
VICEPRESIDENTE

Dr. Héctor Cappello García
SECRETARIO TÉCNICO

C.P. Guillermo Mendoza Cavazos
VOCAL

Dra. Rosa Issel Acosta González
VOCAL

Lic. Víctor Hugo Guerra García
VOCAL

Consejo Editorial del Consejo de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dra. Lourdes Arizpe Slogher • Universidad Nacional Autónoma de México | Dr. Amalio Blanco • Universidad Autónoma de Madrid. España | Dra. Rosalba Casas Guerrero • Universidad Nacional Autónoma de México | Dr. Francisco Díaz Bretones • Universidad de Granada. España | Dr. Rolando Díaz Lowing • Universidad Nacional Autónoma de México | Dr. Manuel Fernández Ríos • Universidad Autónoma de Madrid. España | Dr. Manuel Fernández Navarro • Universidad Autónoma Metropolitana. México | Dra. Juana Juárez Romero • Universidad Autónoma Metropolitana. México | Dr. Manuel Marín Sánchez • Universidad de Sevilla. España | Dr. Cervando Martínez • University of Texas at San Antonio. E.U.A. | Dr. Darío Páez • Universidad del País Vasco. España | Dra. María Cristina Puga Espinosa • Universidad Nacional Autónoma de México | Dr. Luis Arturo Rivas Tovar • Instituto Politécnico Nacional. México | Dr. Aroldo Rodríguez • University of California at Fresno. E.U.A. | Dr. José Manuel Valenzuela Arce • Colegio de la Frontera Norte. México | Dra. Margarita Velázquez Gutiérrez • Universidad Nacional Autónoma de México | Dr. José Manuel Sabucedo Cameselle • Universidad de Santiago de Compostela. España | Dr. Alessandro Soares da Silva • Universidad de São Paulo. Brasil | Dr. Akexandre Dorna • Universidad de CAEN. Francia | Dr. Ismael Vidales Delgado • Universidad Regiomontana. México | Dr. José Francisco Zúñiga García • Universidad de Granada. España | Dr. Bernardo Jiménez • Universidad de Guadalajara. México | Dr. Juan Enrique Marcano Medina • Universidad de Puerto Rico-Humacao | Dra. Ursula Oswald • Universidad Nacional Autónoma de México | Arq. Carlos Mario Yori • Universidad Nacional de Colombia | Arq. Walter Debenedetti • Universidad de Patrimonio. Colonia. Uruguay | Dr. Andrés Piqueras • Universitat Jaume I. Valencia, España | Dr. Yolanda Troyano Rodríguez • Universidad de Sevilla. España | Dra. María Lucero Guzmán Jiménez • Universidad Nacional Autónoma de México | Dra. Patricia González Aldea • Universidad Carlos III de Madrid. España | Dr. Marcelo Urrea • Revista Latinoamericana de Psicología Social | Dr. Rubén Ardila • Universidad Nacional de Colombia | Dr. Jorge Gissi • Pontificia Universidad Católica de Chile | Dr. Julio F. Villegas • Universidad Diego Portales. Chile | Ángel Bonifaz Ezeta • Universidad Nacional Autónoma de México

Agradecimientos

Agradecemos sinceramente a la Comisión Nacional de Vivienda, CONAVI y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, CONACYT por la financiación del proyecto “Revitalización urbana, oportunidad para la redensificación. Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. Entorno de Laguna del Carpintero” a través del 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 de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, así como los aportes de los profesores Miguel Ángel Sánchez, Eduardo Camacho Oropeza, Reina Isabel Loredo Cansino, Silvia Montalvo Tello, Marisol Luitin Luna, Rocío del Carmen Vargas Castilleja, Gerardo Sánchez Torres Esqueda, Teresita de Jesús Gutiérrez y Jaqueline González Vélez. Agradecemos también las aportaciones de Ingenieros Sin Frontera México. A. C.

En la elaboración del proyecto y su difusión han contribuido con dedicación y empeño la arquitecta Karla Sandoval Carrillo, y los arquitectos David García Hernández, Héctor Guevara Medina y Omar Flores Hernández, así como los estudiantes Eliud Correa Izquierdo, Jonathan S. Jiménez Quintero, César Hernández, Félix Cruz Ortega y Joseph T. Vera Ramírez, Karen Lizeth González Raga, Kimberly Isabel Reyes Gloria, Itzel Areli Mariscal, Katherine Amairani Arteaga Hernández, Odette Gutiérrez Gómez y Leo Del Ángel Hervert.

Índice

Prólogo	13
Introducción	15
Convivencia y prosperidad sin extender la ciudad: necesidad de un proyecto	
1. Nueva centralidad frente al cambio climático, justo en el trópico	21
Miguel Ángel Bartorila	
Hipótesis de proyecto para la revitalización urbana como argumento	
Habitar en un entorno tropical	
Centralidad ampliada, una visión eficiente de futuro	
Tres respuestas al cambio climático	
2. Escenario socioeconómico y proyección de empleo para 2060 en la extensión de la centralidad urbana de Tampico	35
Judith Garcés Carrillo	
Miguel Ángel Bartorila	
Globalización, economía, gobierno y sociedad: el escenario histórico	
Argumentos económicos hacia el 2060	
Tampico y su entorno metropolitano: el escenario local	
Regreso al centro urbano: justificación de la redensificación	
Datos socioeconómicos actuales en el polígono	
Prospección de crecimiento urbano y vivienda hacia el año 2060: modelo urbano ambiental	
Escenario de actividades económicas y empleo hacia el año 2060 dentro del polígono	
3. Los indicadores como guía para la eficiencia urbana	57
Mireya Alicia Rosas-Lusett	
Miguel Ángel Bartorila	
Densidad urbana de viviendas	
Compacidad corregida	
Espacio vial público: peatonal-vehicular	
Equilibrio entre actividad y residencia	
Continuidad espacial y funcional de la calle	
Índice biótico del suelo: proyecto de permeabilidad	
Índice de funcionalidad de los parques urbanos	
Densidad de árboles por tramo de calle	
Proximidad a los equipamientos	
Síntesis, la aportación para el proyecto de sostenibilidad	

4. Plan Maestro de Revitalización Urbana, composición de elementos para la ciudad porosa 81

Miguel Ángel Bartorila

- Reconversión vial
- Sistema de espacios abiertos y equipamientos públicos asociados
- Reconfiguración de manzanas con nuevas edificaciones
- La integración de patrimonio edificado y vivienda colectiva existente
- Parámetros urbanísticos para la revitalización urbana
- Los cuatro componentes básicos de la transformación

5. Innovación tipológica hacia la vivienda vertical 107

Miguel Ángel Bartorila

- Diversidad, agrupaciones colectivas existentes y vivienda social vertical
- Exploraciones de los modelos verticales y posibles estrategias
- Edificios híbridos, la fórmula base para la innovación de la vivienda

6. Plusvalía en el proceso de reurbanización y condiciones para su viabilidad 129

Diego Pimentel Martíne

Miguel Ángel Bartorila

- Plusvalía desde proyecto sostenible
- Condiciones claves para la viabilidad: políticas, tejido social, acuerdos y financiamiento
- Distribución eficiente de nuevas edificaciones en la ciudad vertical

7. Viabilidad urbanística y económica de revitalización en el interior de áreas urbanas 147

Miguel Ángel Bartorila

Diego Pimentel Martínez

- Instrumentos y operaciones complementarias: plan maestro y planes parciales
- Estudio de viabilidad económica, valor residual del suelo y plusvalía

Epílogo 167

Plusvalía y sostenibilidad

Referencias 169

Fuentes de figuras, tablas y gráficas 173

Prólogo

En las últimas décadas, la estructura socioespacial de ciudades latinoamericanas y del mundo, se ha visto fuertemente impactada por dinámicas urbanas que cuestionan en forma sistemática la condición gregaria del habitar humano. Fragmentos urbanos se expanden en indeterminadas geografías consumiendo mayores cantidades de energía y desarticulando a su paso el tejido social.

Esta visión crítica es actualmente compartida por no pocas disciplinas que, a través de singulares puntos de vista, se dan concierto en el estudio de la ciudad. Sin embargo, resulta menos frecuente encontrar consensos en las instancias propositivas, donde las soluciones a la ciudad existente dejan de ser unívocas, alternando propuestas muy localizadas, fragmentarias cuando no, poco convincentes.

La construcción intelectual de caminos posibles para hacer ciudad en la ciudad, tiene un gran valor de procedimiento, el cual trasciende al valor de las soluciones a través de él alcanzadas. No obstante la condición multidisciplinar del este proceso, la tarea de construir un modelo operacional teóricamente sólido y traducible al diseño del espacio urbano-arquitectónico, requiere de la práctica profesional especializada propia de la formación del arquitecto, quien se encuentra capacitado para interpretar en clave tridimensional las múltiples escalas del problema.

El texto que tiene frente a usted, y que tengo el honor de prologar constituye sin lugar a dudas una aportación metodológica y propositiva de gran valor, la cual revela un camino posible para afrontar la difícil tarea de regenerar la ciudad construida.

Desde un comienzo y con pleno fundamento, el autor avanza sin pausa hacia la formulación de una propuesta de gran solidez argumental que no da lugar a la vacilación. En ella, la comunión entre teoría y práctica adquieren a través del proyecto urbano-arquitectónico su máxima expresión.

Parcelas, edificaciones e infraestructuras, se funden en la matriz del paisaje lacustre heredado, a través de la búsqueda incesante de una densidad urbana, capaz de modelar comunidades consistentes y arraigadas al lugar. Esta ambiciosa apuesta por recuperar la posibilidad de urbanidad, es sustentada ambiental, social y económicamente, como respuesta alternativa a la ciudad dispersa actual.

Ahora bien, cuando todo parece felizmente concluido, el autor no se conforma con la densidad propositiva desplegada hasta el momento. Más aún, avanza infatigable, develando en cifras la viabilidad económica del proyecto, a la vez que detalla las estrategias de gestión público/privada necesarias para su concreción. Condiciones de posibilidad que estuvieron presentes desde el inicio de la propuesta.

En suma, una entrega generosa y luminosa en toda regla, que mucho agradecemos a su autor y, por su intermedio, al conjunto de colaboradores que hacen posible esta magnífica publicación.

Dra. Marina de la Torre
Universidad de Guanajuato

Introducción

Convivencia y prosperidad sin extender la ciudad: necesidad de un proyecto

¿De qué manera es posible producir un proyecto imaginando el futuro, un futuro mejor? Imitando los mismos patrones de diseño, calcando normativas complejas, repitiendo formas foráneas no consiguen una mejor ciudad. La ciudad mexicana contemporánea ya tiene muchos volúmenes de estudios, interesantes y precisos diagnósticos, pero si no es con un proyecto urbano-arquitectónico con argumentos audaces y sólidos, así como mecanismos para hacer viable la transformación, difícilmente cambiará para mejor. La energía barata del petróleo erigió al automóvil como patrón de la ciudad funcional, en los últimos decenios, la conciencia ecológica busca nuevos valores en los ámbitos urbanos, más compatibles con la sostenibilidad. No es posible entonces imaginar la ciudad del siglo XXI con soluciones del siglo XX, por tanto, concebir una ciudad diferente requiere repensar un proyecto diferente.

Imaginar el futuro de la ciudad implica conjugar una interpretación de la realidad lo más completa posible, controlar el manejo de indicadores de un modelo urbano ambiental eficiente y simultáneamente explorar elementos de la morfología urbana, así como proponer operaciones que materialicen estos escenarios. La interpretación del sector de la laguna del Carpintero en Tampico, en primer lugar, nos abrió múltiples visiones, especialmente el descubrimiento de valores de patrimonio cultural y natural (Loredo-Cansino, 2018; Berumen-Rodríguez y Valle-Chavarría, 2018; Gutiérrez, Ocón-Morales y Balderrama-Alarcón, 2018). Las lógicas que fundamentan el proyecto de revitalización y conservación surgen del manejo de indicadores de sostenibilidad urbana (Rueda, 2010), que reflejan el impacto positivo en el consumo eficiente del suelo, la construcción de espacio público de calidad, así como en el aumento de la biodiversidad urbana y la cohesión social. Así, con la transformación interior de la ciudad se abre la posibilidad de la construcción de nuevos conceptos y parámetros que guíen la reurbanización en México.

Presentar un proyecto de transformación urbana como un libro tiene sus riesgos. Desde el punto de vista práctico, el desarrollo de proyecto urbano-arquitectónico, en sus múltiples abordajes del diseño, sus herramientas y viabilidad bien puede representar una vía de acción para la transformación en el interior de las ciudades mexicanas. El proyecto capitaliza así las centralidades, la subutilización de infraestructuras y el patrimonio cultural y natural. La aplicación de la hipótesis de revitalización urbana al caso concreto del entorno tropical de Tampico incorpora instrumentos y valores locales (Bartorila y Garcés-Carrillo, 2018).

La Laguna del Carpintero, ubicada en el corazón del área metropolitana de Tampico, forma parte de los humedales del río Pánuco y está rodeada de viviendas de densidad baja. Es un área deprimida cercana al centro histórico, siendo subutilizados los servicios, equipamientos, y su entorno paisajístico. Este caso representa los síntomas de modelo de ciudad extensa con lazos débiles con el entorno natural. Así, la ciudad sin espesor (García-Vázquez, 2011) y su guetización (Canales, 2017) es reflejo del proceso global de urbanización, al que no escapan las ciudades mexicanas, y se traduce en una ciudad dispersa y con disfunciones. El aumento de la movilidad ha generado el distanciamiento y fragmentación en la ciudad, separando usos de suelo habitacional, comercial e industrial.

El abandono de la vivienda, en México, sugiere el deslinde entre las políticas urbano-territoriales y los desarrollos autónomos de la vivienda. Para una ciudad sostenible hay que cambiar hábitos, como sociedad, ¿estamos dispuestos?. Las problemáticas de la expansión urbana en México tienen que ver, además de las condiciones del entorno de la vivienda, con el encapsulamiento de zonas homogéneas sin potentes espacios de convivencia pública y de espaldas a los espacios naturales. Sin proximidad al trabajo no hay calidad de vida, sin convivencia con el vecino no hay intercambio social y económico, sin convivencia con la naturaleza no hay bienestar.

El modelo de ciudad semicompacta brinda las posibilidades de resolver estas problemáticas buscando una forma equilibrada a la densidad: más espacio abierto para la convivencia y más edificación híbrida para la prosperidad, sin extender la ciudad. Este modelo se materializa a través de una propuesta en una situación tropical específica. El proyecto de revitalización y conservación persigue la atracción de nuevas familias y empresas en el entorno, así como la revalorización del humedal, asociando la innovación y la preservación como un desafío. Un camino interesante para enriquecer el proyecto urbano lo revela Solà-Morales cuando sugiere “Manipular la densidad cualitativa -es decir, la mezcla, el conflicto y la concentración de las diversas densidades cuantitativas de edificación, de actividad, de población y de movimientos-” (2008, p.108).

El proyecto de revitalización y conservación descrito en el libro se construye, por tanto, desde la sostenibilidad y se verifica con la plusvalía. La transformación de áreas urbanas existentes es un proceso donde las

políticas públicas para el bien común y el tejido social son el capital inicial de las plusvalías futuras, que asociado a la inversión privada deben generar simultáneamente riqueza y calidad de vida urbana. Por tanto, la diversidad de viviendas y población es un requerimiento básico para la recuperación de las ciudades desde el punto de vista social, económico y ambiental. El proyecto, como plataforma de construcción de conocimiento, plantea la recuperación de lo colectivo, lo urbano, e incluso lo natural en la vivienda desde la hipótesis de revitalización urbana.

La revitalización de nuevas centralidades, desde una perspectiva de sostenibilidad, reutiliza el suelo urbano como bien escaso a través de la compacidad. Un nuevo modelo semicompacto para las ciudades mexicanas implica reorientar o desmontar ciertos parámetros. Con respecto a la conservación de los ecosistemas naturales en ámbitos urbanos, nuevos enfoques desde el contexto del calentamiento global (Pickett, Cadenasso, y McGrath, 2013), refuerzan el valor intrínseco de biodiversidad, los usos de recreación para la población, y brindan servicios ecosistémicos. El vacío refuerza la identidad natural de los espacios abiertos frente a la ciudad porosa (Wolfrum, 2018).

La plusvalía que genera la rehabilitación urbana desde una nueva perspectiva incluye lo natural, comprueba la coexistencia entre el desarrollo urbano y la conservación de la biodiversidad. Su relación se reelabora a través de un modelo eficiente que respeta el ecosistema frágil del humedal. Por otra parte, la reurbanización que implica inversión público-privada verifica la hipótesis de incremento de valor con la plusvalía. Así, los valores locales, el componente social y la restauración del ecosistema se conjugan en una propuesta potente y sostenible.

El libro describe la propuesta para la conservación del humedal Laguna del Carpintero, y la revitalización urbana de su entorno e indica lineamientos posibles para su ejecución. Esta publicación es una adaptación con ajustes del “Proyecto y estudio de viabilidad de revitalización en el interior de áreas urbanas: Caso humedal Laguna del Carpintero y su entorno”, y da continuidad al libro *Revitalización Urbana, aportaciones para la ciudad vertical* (Bartorila y Rosas-Lusett, 2018). Este trabajo es resultado del proyecto de investigación “Revitalización urbana, oportunidad para la redensificación. Ciudad vertical en corredores urbanos y espacios abiertos. Entorno de Laguna del Carpintero” CONAVI-CONACYT 2013-1-205637, 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. El proyecto, cuyo objetivo es generar diseños novedosos de manzanas de vivienda vertical con su viabilidad económica asociados a la diversidad urbana en torno a espacios abiertos, se desarrolla a través de estudios, definición de parámetros y exploraciones de diseño.

El cambio de modelo urbano ambiental explora la ciudad vertical asociada a la diversidad a través de una nueva escala de transformación urbana. Más

allá de un marco regulatorio, de las políticas públicas y de aportes de proyectos arquitectónicos, una propuesta de esta escala persigue nuevo conocimiento. La publicación integra en estas búsquedas el proyecto urbano-arquitectónico de revitalización y conservación, así como el estudio de viabilidad económica, e intenta presentarlas como dos construcciones de conocimiento, necesarias para cambiar la realidad de la ciudad mexicana. Para argumentar la primera construcción se desarrollan los cinco primeros capítulos, para la segunda, los dos siguientes.

La primera construcción, concebir el proyecto urbano-arquitectónico, esto es su contenido intelectual, debe sintetizar varias aristas y definir sus componentes. Asociamos los proyectos urbano-arquitectónicos a la pregnancia de ciertas imágenes, sin embargo, el espesor de su contenido intelectual puede comprenderse mejor a través de la descripción (Solà-Morales, 1989). El nuevo conocimiento generado en un proyecto, según Solà-Morales se demuestra con el valor de la descripción frente a la figuración, señalado para las periferias sirve también para la reurbanización de la ciudad existente,

El debilitamiento actual de la cultura de la descripción aparece aquí también como uno de los riesgos que más cobran fuerzas en nuestro momento, y la tendencia a sustituir la descripción por la figuración (imágenes, metáforas, analogías) nos impide avanzar con seguridad en el dominio intelectual de las periferias urbanas (2008, p. 169).

Por tanto, la presente publicación pretende describir la construcción conceptual del proyecto.

La descripción del proyecto urbano arquitectónico de revitalización y conservación se presenta en cinco capítulos. El primero presenta la nueva centralidad en un entorno tropical, así como tres respuestas desde el proyecto frente al cambio climático. El capítulo segundo muestra la prospectiva del escenario socioeconómico para 2060. El siguiente capítulo presenta recomendaciones para la construcción del proyecto hacia un modelo eficiente, a través de la aplicación de los indicadores de sostenibilidad urbana. Así, surgen los lineamientos que el cuarto capítulo desarrolla a través del Plan Maestro de Revitalización Urbana; éste se configura a partir de dos elementos-territorios, un vacío y un dispositivo para redensificación. El quinto capítulo justifica la innovación de la tipología de la vivienda vertical con el concepto de edificios híbridos, que permite tanto la diversidad de vivienda, la mezcla de habitantes y usos a través de la integración con actividades económicas y otros componentes urbanos.

La segunda construcción necesaria, el estudio de viabilidad económica, pretende asegurar la factibilidad y sostenibilidad del modelo territorial propuesto. Solà-Morales señala que:

La especulación urbana, buena o mala, es la preactualización de una expectativa, la prioridad dada al futuro sobre el presente. Esto quiere decir que lo que se valora es la capacidad del proyecto, no el proyecto en sí mismo ... lo que nos debe preocupar es diseñar la transformación de lo que existe, en tiempos, formas y medidas conformes (2008, p. 138).

Si todas y cada una de las actuaciones proyectadas desde el plan maestro son consideradas viables y sostenibles económicamente, también lo será el modelo propuesto. Por tanto, se ensaya un método de valuación para proyectos de regeneración urbana. El método integra los factores que generan la plusvalía sostenible en el avalúo de un bien inmueble por el enfoque de mercado, desarrollando el factor zona con más detalle. Así, las cargas de infraestructura, equipamiento, espacios públicos y espacios naturales se convierten en inversiones que aumentan la calidad de vida urbana, al mismo tiempo que la vivienda se revaloriza.

El estudio de viabilidad económica para la transformación de áreas interiores urbanas guía su materialización a través de dos capítulos. El capítulo sexto presenta el concepto de plusvalía sostenible como medio útil de comprobar la viabilidad económica simultánea al incremento de la calidad de vida urbana. Señala las claves para impulsar procesos de reurbanización con éxito; y detalla los sectores de desarrollo en equilibrio a través de la transformación del suelo y la distribución de la nueva edificación de acuerdo con el modelo territorial de sostenibilidad urbana. El capítulo séptimo justifica instrumentos y operaciones urbanísticas que posibilitan el desarrollo a largo plazo del proyecto de revitalización. Define el estudio de costos y beneficios, analiza la viabilidad urbanística y económica de las actuaciones y, en consecuencia, identifica la plusvalía. El epílogo recoge la relación entre plusvalía y sostenibilidad, presentando los beneficios sociales y ambientales de acuerdo con la viabilidad económica.

En definitiva, el proyecto de revitalización y conservación integra simultáneamente el nuevo modelo urbano ambiental con la innovación de la vivienda. El estudio esboza recomendaciones claves para el sector de la vivienda considerando otros factores para rediseñar la ciudad existente: lo urbano y lo natural como elementos en edificios híbridos; la fusión de lotes y la integración de la calle con las actividades económicas; y la convivencia y sinergia con el patrimonio natural y cultural preexistentes en las ciudades mexicanas.

El libro que tenemos entre manos es el trabajo de reflexiones, prospecciones, hipótesis y especialmente exploraciones de cómo dar forma a nuestro hábitat. Desarrolla conceptos que guían el proyecto y muestra su realismo práctico a través de la gestión urbanística necesaria. Los últimos 30 años hemos sido capaces de contribuir a la crisis urbana, al aislarnos en cápsulas y convertir la ciudad en un escenario inhóspito. Pues, el proyecto de conservación y revitalización urbana para el entorno del humedal Laguna del Carpintero, descrito aquí, además de proponer soluciones más eficientes y sostenibles para recuperar la calidad de vida, pretende hacernos reflexionar sobre la necesidad de volver a jerarquizar los proyectos colectivos, como un medio para transformar la ciudad.

Miguel Ángel Bartorila



**Nueva centralidad frente al cambio climático,
justo en el trópico**

Nueva centralidad frente al cambio climático, justo en el trópico

Miguel Ángel Bartorila

Hipótesis de proyecto para la revitalización urbana como argumento

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.

1. La promoción de la estabilidad urbana a través de la asociación vida y trabajo.
2. La adaptación al contexto territorial a través de la transformación respetuosa: la convivencia con el agua, la biodiversidad y la identidad local.
3. 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.

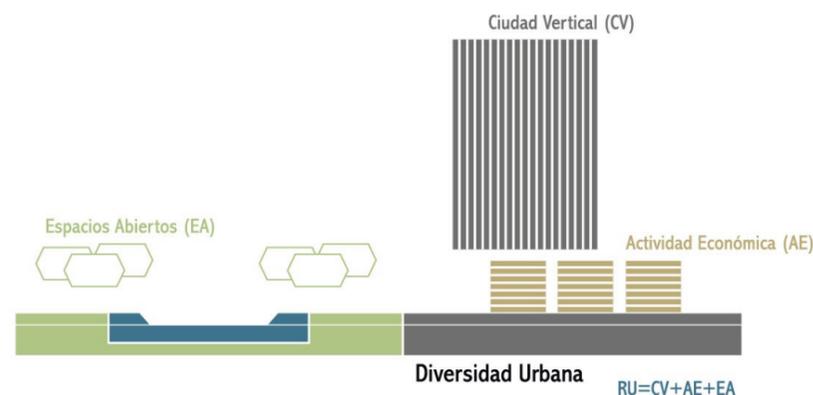
La estrategia de estabilidad se enfoca en la creación de espacios para alojar diversidad de habitantes donde puedan convivir distintos estratos socioeconómicos, edades, niveles de educación y procedencia. La propuesta desarrolla una transformación a través del incremento de población, la creación de más fuentes de trabajo como área de centralidad urbana, para el escenario 2060. Así las actividades económicas superpuestas al incremento poblacional en el mismo sector pretenden 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 para reforzar su identidad con el territorio y respetar sus características fundamentales.

La tercera estrategia de aplicación del modelo de eficiencia se visualiza en la propuesta síntesis de compacidad urbana, con 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 promueve 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 hacia la diversidad. Se resume en un equilibrio entre conservación y desarrollo, a través de la fórmula $RU=AE+EA+CV$, donde Revitalización Urbana (RU), es el complemento de Actividades Económicas (AE), Espacios Abiertos (EA) y Ciudad Vertical (CV) (Bartorila y Garcés-Carrillo, 2018). Las Actividades Económicas condensan la estrategia de estabilidad (vida y trabajo), los Espacios Abiertos sintetizan la estrategia de adaptación al contexto territorial, y la Ciudad Vertical resume la estrategia sobre eficiencia urbana (compacidad) según muestra la figura 1.1.

1.1 Diagrama de revitalización urbana



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.

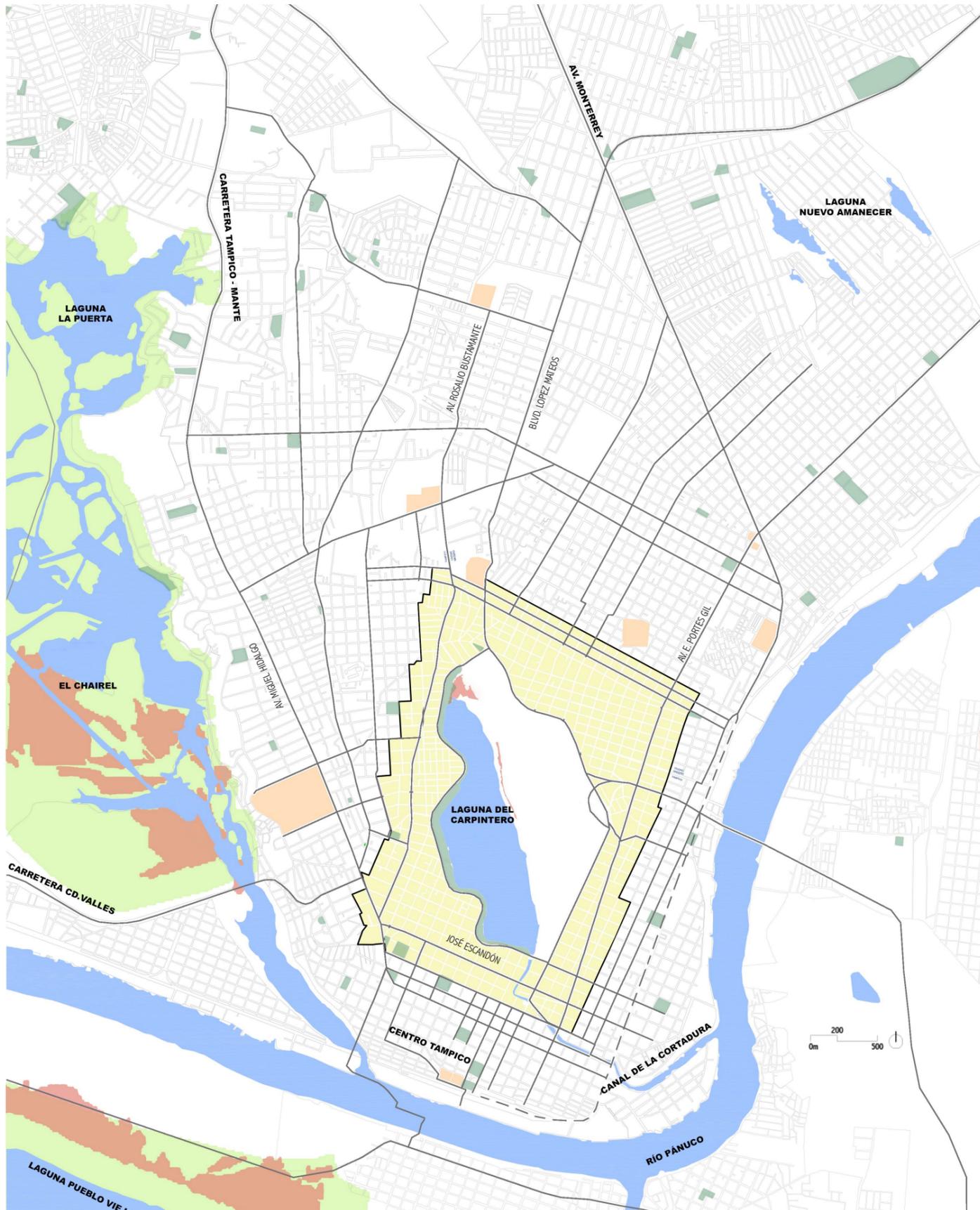
Habitar en un entorno tropical

El encaje territorial, 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 Los bulevares Adolfo López Mateos, Fidel Velázquez, Emilio Portes Gil, la avenida Rosalío Bustamante, las calles 16 de septiembre y José de Escandón. Otra importante conexión es el Puente Tampico, que comunica al poniente con la mancha urbana y al sur con el estado de Veracruz atravesando el río Pánuco (Figura 1.2).

El área comprende 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 popales y manglares, como el Sistema Lacustre del río Tamesí, Laguna de las Marismas y 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 (Gutiérrez et al., 2018). 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 (Figura 1.3).



1.2. Polígono del proyecto, contexto urbano actual y conectividad vial



1.3. El humedal y su entorno urbano

Centralidad ampliada, una visión eficiente de futuro

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 económicas para así revitalizar la ciudad. Es un área donde convergen y se concentran intercambios sociales y económicos, la aglomeración resultante de la reurbanización.

La centralidad ampliada del núcleo histórico de Tampico dinamiza espacios de trabajo a través de nuevas y diversas actividades económicas. Asimismo, recicla el suelo urbano existente con un modelo eficiente donde aborda la primera y tercera estrategia de la hipótesis sobre la revitalización urbana. La nueva centralidad, en forma de proyecto urbano-arquitectónico, por tanto, responde a los retos indicados en el estudio de ciudades prosperas. ONU-Hábitat en el Reporte Nacional de Tendencias de la Prosperidad Urbana en México indica 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” (2016, p. 4).

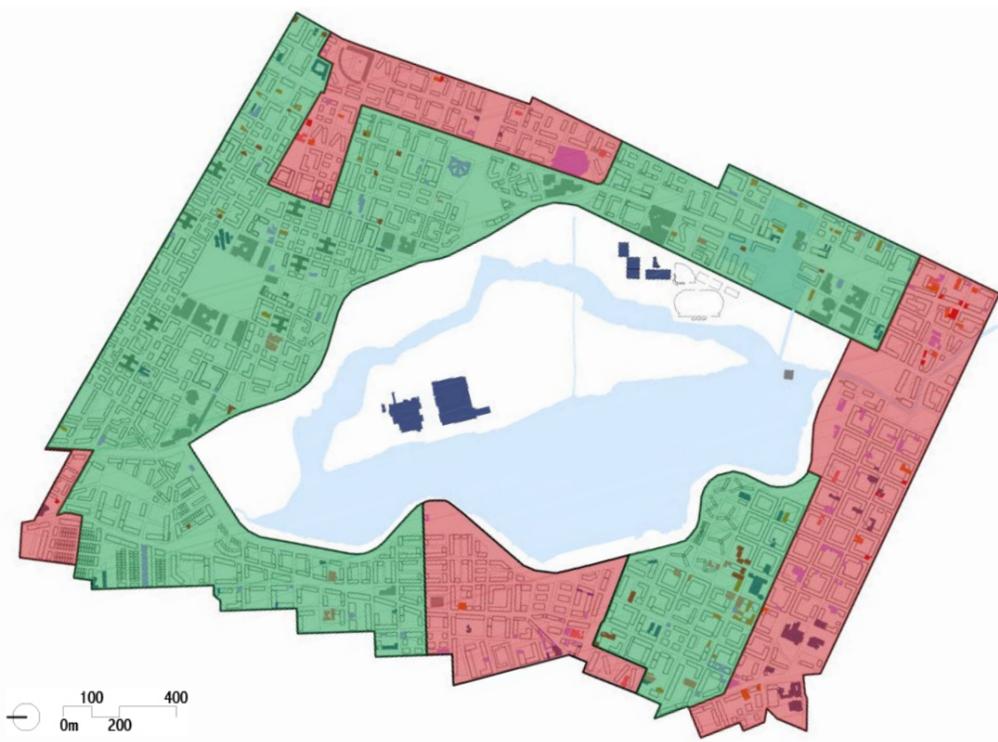
El reporte muestra entre sus principales hallazgos:

- 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.

En respuesta a la problemática de expansión urbana, surgen políticas de crédito que proponen la densificación intraurbana y el impulso a la verticalidad. Los Perímetros de Contención Urbana, iniciativa de Comisión Nacional de Vivienda -CONAVI- indican donde conviene adquirir una vivienda que brinde mejor calidad de vida a las familias. Entre las aplicaciones en México de la conferencia Hábitat III (Rivero-Hernández et al., 2018), los Perímetros de Contención Urbana resultaron de la aplicación de metodologías geoespaciales a partir de datos oficiales generados por el INEGI, SEDESOL y el CONAPO (CONAVI, 2017b y 2018). Se definen tres ámbitos con la intención de hacer más eficiente la ciudad, zonas consolidadas (U1), zona en proceso de consolidación (U2) y zonas contiguas al área urbana (U3), rojo, verde y azul respectivamente. Excluyendo el polígono de la Laguna del Carpintero, el área del desarrollo del proyecto coincide mayoritariamente con U1 y U2. Según se muestra en la figura 1.4 el ámbito U1 (rojo) muestra las fuentes de empleo como elemento básico para consolidar la ciudad, el ámbito U2 (verde,) cuentan con servicios de agua y drenaje en la vivienda, así la disponibilidad de empleo y servicios de manera contigua indica las potencialidades de desarrollar las políticas hacia la ciudad compacta. El proyecto de revitalización urbana posee la escala necesaria entre los perímetros de contención urbana y la vivienda vertical intraurbana e integra simultáneamente el nuevo modelo urbano ambiental y la innovación de la vivienda.

Frente a estos retos que comparten las ciudades mexicanas, la revitalización de áreas urbanas interiores se configura como oportunidad de prosperidad y convivencia. En la transformación proyectada para el entorno de la Laguna del Carpintero, el incremento y diversificación de actividades económicas, van de la mano con la conservación de los ecosistemas con alto valor de biodiversidad. 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 563ha. La propuesta de revitalización y conservación del humedal de la Laguna del Carpintero y entorno 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 para el escenario 2060, aspecto que se desarrolla en el capítulo 2.

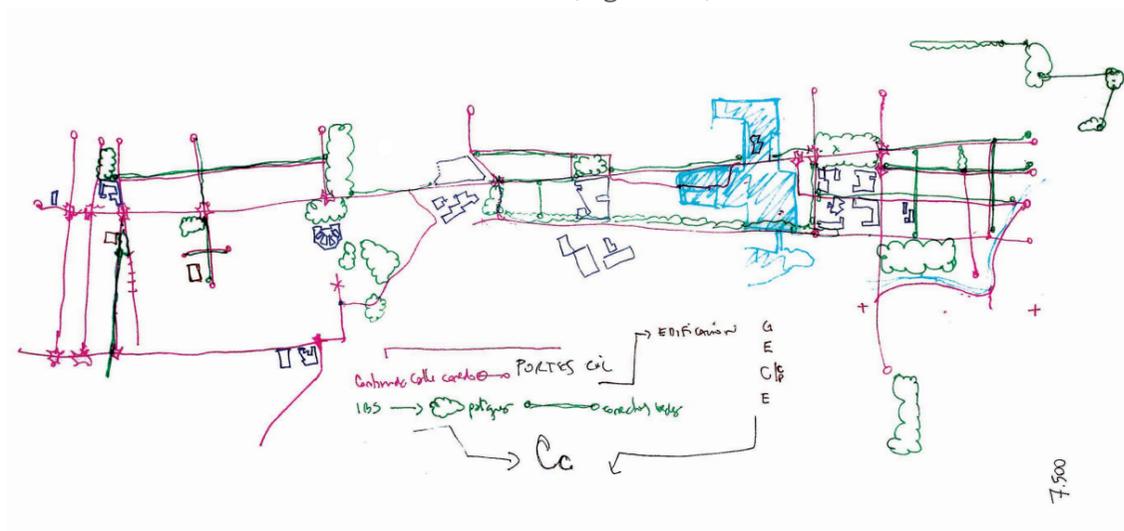
1.4. Propuesta superpuesta al Perímetro de Contención Urbana



1.5. Diagrama nuevas actividades integradas a la ciudad interior

En la línea de la estrategia de vida y trabajo, la exploración para las nuevas actividades económicas al interior de la ciudad que generarán empleos se agrupa en cinco (Figura 1.5). 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 ámbito 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 público-privada. A continuación, se persigue 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 término, las actividades de comercio que, aunque competirán con el comercio electrónico en el futuro, deben garantizar no tanto grandes superficies sino pequeño comercio abierto a la calle. El sector donde se propone el nuevo escenario esta entre dos áreas comerciales: el centro histórico y el reciente centro comercial Plaza Altama. Se propone calles con nueva identidad comercial que refuercen las dinámicas principales de activación del espacio público. Se propone una nueva área para la Feria de Tampico, junto al nuevo cuerpo de agua (vaso regulador) sobre Portes Gil. Finalmente, el quinto grupo, los equipamientos públicos de salud, educación, cultura y deporte generan por parte del estado un número de empleos estables. Así desde la diversidad de actividades económicas se desarrollará su integración a los tejidos existentes y las nuevas viviendas a través de un plan maestro de revitalización urbana sostenible (Figura 1.6).



1.6. Croquis propuesta eje cultural-comercial Portes Gil, que integra equipamientos nuevos y existentes

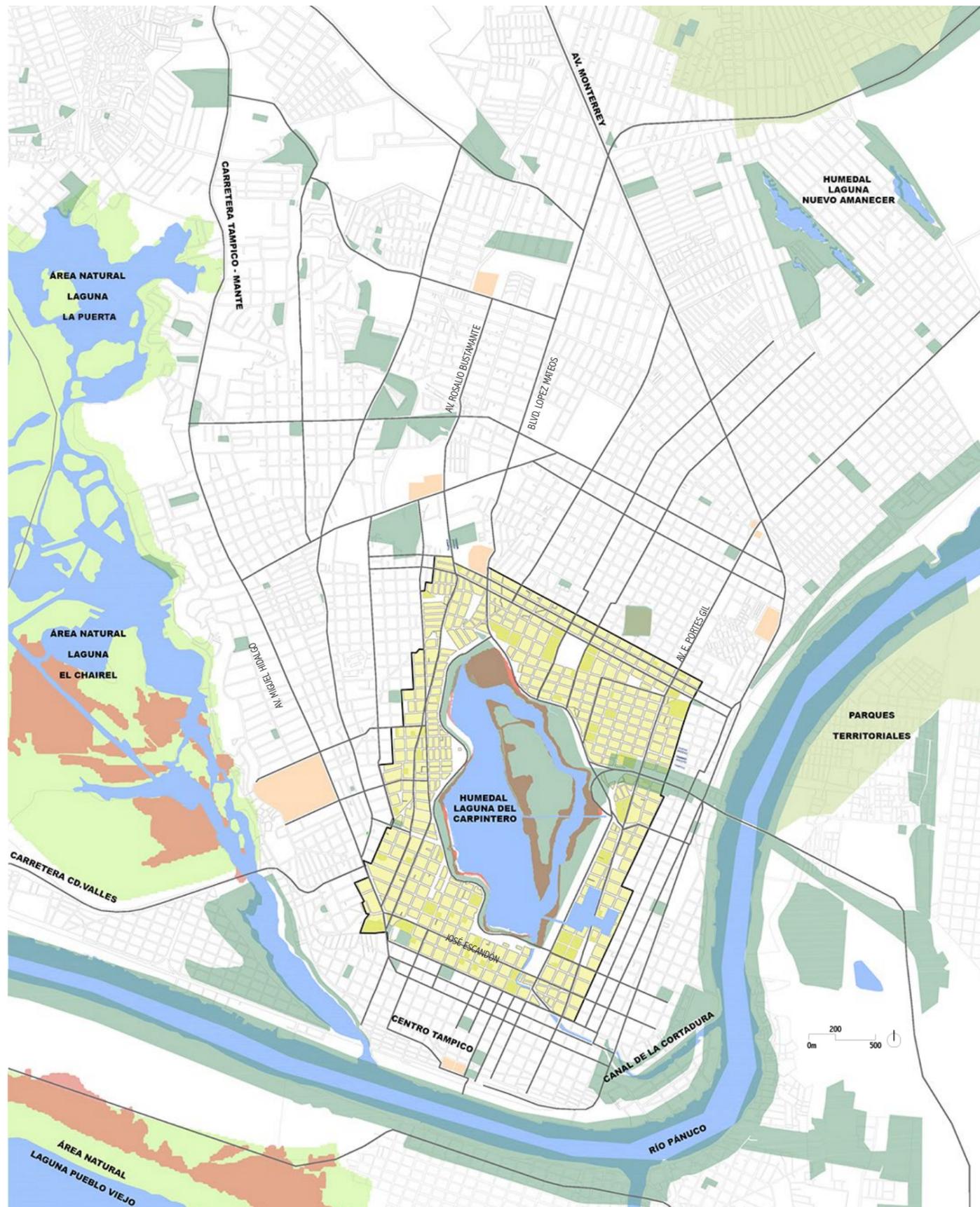
Tres respuestas al cambio climático

La hipótesis de renovación para la ciudad crea 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, Steiner y Rieff (2017), afirman 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 a sectorial, 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, la conservación de la biodiversidad a través de la integración de la naturaleza y el mejoramiento del confort térmico urbano a través de la disminución de la isla de calor urbana, donde colaboran precisamente el incremento de cuerpos de agua y masa vegetal.

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, según plano histórico elaborado en 1865 por Texier, esto ha traído como consecuencia diversas inundaciones. 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 sus microcuencas promueve la reconfiguración del sistema a través del incremento del cuerpo de agua de la laguna a un área estimada en 100ha, la creación y rescate de cárcamos y canales existentes, así como el incremento de áreas permeables (aspecto ampliado en el capítulo 3). También 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, como la construcción en palafitos. Así, se consigue el incremento de superficie permeable junto a la delimitación y control de áreas vulnerables.

El estudio sobre estimación de escurrimientos las microcuencas que aportan a la Laguna del Carpintero realizado por Ingenieros Sin Fronteras-México (Sánchez-Torres-Esqueda et al., 2018) modela escenarios 2018-2060 considerando los impactos del cambio climático. Así, los cambios inducidos en el uso del suelo incluidos en el proyecto de revitalización urbana al año 2060 generan una reducción en el número de escurrimiento CN y con ello un incremento en el potencial de retención máxima. Por tanto, el suelo en las nueve 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, un descenso en el riesgo de inundaciones en el entorno de la Laguna del Carpintero.



1.7. Propuesta revitalización urbana en el marco de la infraestructura Verde de la Zona Metropolitana de Tampico

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 disminuyen el impacto del cambio climático (Rosas-Lusset et al., 2017). A los fines de recuperar la vocación natural del humedal, la conservación busca minimizar el efecto de bordes y aumentar conectividad de fragmentos (Gutiérrez et al., 2018). La integración con la naturaleza propone la creación de un Área Natural Protegida de 147ha, el rescate y restauración de los manglares del humedal triplicando su área y de otros ecosistemas tropicales que reconstruirán la continuidad e incrementarán la biodiversidad. La integración también incrementa las áreas verdes y el volumen de masa vegetal a través de la forestación urbana. Los lineamientos se enmarcan en la propuesta de Infraestructura Verde para la Zona Metropolitana de Tampico (Bartorila et al., 2017). Los espacios abiertos hacia el interior del artefacto urbano, los parques, que se constituyen 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 las condiciones urbanas (Figura 1.7).

Tabla 1.1. Nueva centralidad en el trópico: aportaciones disminución del cambio climático

	Escenario 2015	Escenario 2060 Propuesta revitalización urbana	Respuestas al cambio climático
Nueva centralidad	Área marginada con infraestructura y equipamientos subutilizados.	Polígono de extensión de la centralidad de Tampico. Área con actividades económicas diversas, espacios de convivencia y mayor población. Reducción desplazamiento horizontales.	Recuperación al interior de áreas urbanas. Reducción huella ecológica / CO ²
Convivencia con el agua	Áreas inundables Reducción cuerpos de aguas naturales por relleno Contaminación.	Recuperación y ampliación de cuerpo de agua de la Laguna del Carpintero (92ha) y nuevo vaso regulador (7ha). Más áreas libres de edificación para recreación. Tipología de edificios adaptables al agua con palafitos.	Reducción de riesgo de inundación, y vulnerabilidad, mayor regulación. Mejoramiento confort térmico urbano.
Integración con la naturaleza	Ecosistemas naturales en degradación y reducción. Peligros de pérdida de biodiversidad, Aumento de fragmentación y efecto de borde.	Regeneración de manglares de 9 a 38ha Creación Área Natural Protegida (147ha) Incremento de verde y forestación (80ha bosque y 152km calles arboladas) Interrelación con infraestructura verde: Redes -conectores-, núcleos -ecosistemas naturales- y parques -nodos	Conservación biodiversidad, Disminución efecto de borde y aumento de continuidad. Mejoramiento confort urbano.
Disminución isla de calor	Disconfort térmico. Las temperaturas mayores de 30°C impactan Tampico en el 98% de su superficie, en Madero representan el 33%	Disminución islas de calor con incremento más volumen de agua y más masa vegetal (manglares y forestación urbana) como reguladores Incremento área permeable a un 21% de la superficie.	Mejoramiento confort térmico urbano. Reducción huella ecológica / CO ² .

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 que registra 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). El resumen de las respuestas al cambio climático del proyecto de revitalización y conservación se muestra en la tabla 1.1.

En síntesis, la nueva centralidad como motor económico asumiendo las coordenadas de respuesta al cambio climático reenfoca el proyecto de revitalización y conservación. Se revisa el modelo urbano eficiente y revaloriza la integración con los espacios naturales. Por tanto, justo en el trópico donde áreas existentes algo deprimidas conviven con relictos naturales de valor, la hipótesis sustenta la posible reconversión considerando el impulso en incrementar actividades económicas diversas, aprovechando simultáneamente los servicios ecológicos. En la crisis suscitada por los efectos del cambio climático, la sostenibilidad se soporta en la recuperación del humedal articulando en su entorno más población y trabajo, así justifica la extensión de la centralidad urbana de Tampico.



**Escenario socioeconómico y proyección
de empleo para 2060 en la extensión de la
centralidad urbana de Tampico**

Escenario socioeconómico y proyección de empleo hacia el 2060 en la extensión de la centralidad urbana de Tampico

Judith del Carmen Garcés Carrillo
Miguel Ángel Bartorila

El modelo de la ciudad industrial asociada a una economía productiva con las consecuencias medioambientales del modelo de ciudad extensiva y segregada está agotado. Se propone, desde una conciencia ambiental, un escenario socioeconómico para la prosperidad en la mezcla e integración social basada en la estabilidad, el crecimiento armónico de población y el trabajo. Se ubican las actividades económicas más 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. La extensión de la centralidad en el caso de Tampico prefigura un área de intercambio y 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 de la Laguna del Carpintero. Un análisis de estas dimensiones 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 en este caso que implica 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. “Los escenarios no deben entenderse como algo definitivo sino, más bien, como un punto de inicio y una invitación para la discusión de un proyecto y su construcción” (Steinhilber en Friedrich-Ebert-Stiftung, 2011, p. 5)

Distintas estrategias de desarrollo socioeconómico conducen a modelos diferentes de organización y apropiación del contenido del territorio. 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.

Globalización, economía, gobierno y sociedad: el escenario histórico

En México ocurrieron cambios significativos y estructurales en la economía, la política y la sociedad, a partir de la crisis económica revelada en 1994. Las intromisiones del capital financiero transnacional en el mercado inmobiliario, la globalización económica y la política del neoliberalismo implementadas por el gobierno mexicano, captaron inversiones extranjeras, 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 (De Mattos, 2001).

Este proceso de transformación morfológica se centró en la relación que guardan los siguientes eventos: La deslocalización de empleos (más empleos pero menor salario) como un factor de influencia, así como la expansión urbana y la desertización de los centros urbanos de las ciudades que evidenciaron dos tipologías contrarias de urbanización, ambas relacionados con la dirección y los movimientos en que la población se ha desplazado, uno centrípeto, identificado con el movimiento de la población rural atraída hacia el centro urbano; el otro, que pertenece a los movimientos centrifugos, más actual, caracterizado por el éxodo de la población del centro urbano hacia la periferia, ambos movimientos en plena decadencia dados los resultados actuales.

Ya desde el año 1992 durante el sexenio de Carlos Salinas de Gortari, ex presidente de México, se da inicio a la 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 cabida a la posibilidad de privatizarlo y fomentar el crecimiento de las ciudades, pero con costos y consecuencias que provocaron, 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.

El proceso del desarrollo económico de Tampico estuvo basado en cinco grandes oportunidades de producción y comercialización, 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.

El Modelo del desarrollo estabilizador (1964-1976) fue alentado por los presidentes Gustavo Díaz Ordaz y Luis Echeverría Álvarez, cuyo proyecto consistió en modernizar la industria, aumentar la productividad y lograr la competitividad internacional mediante la inserción de la nueva tecnología. En 1982, el Modelo neoliberal dio impulso para una apertura comercial, estableciéndose las bases del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, en funciones, sin que sean claros sus beneficios.

Es importante contar con el conocimiento del acontecer histórico del desarrollo socioeconómico de las sociedades. Es posible considerar las posturas políticas del desarrollo y el crecimiento económico del bienestar social sobre todo aquel que se inclina por la existencia de

“... oportunidades equitativas para el progreso personal ... Entre las teorías del desarrollo y del crecimiento económico figura una balanza favorable entre el incremento de ciertos indicadores, como la producción de bienes y servicios, y su distribución equitativa para cada integrante de una población” (Villamil-Mingo, 2012, p. 10).

Argumentos socioeconómicos hacia el 2060

La existencia de una crisis del modelo económico actual en México según el análisis presentado por la Fundación Friedrich Ebert (2011), revela el impacto que estos hechos han permeado sobre diversos aspectos de la vida de la sociedad contemporánea tales como política, economía, sociedad y cultura, justificando la necesidad de la elaboración de escenarios de desarrollo. En su estudio prospectivo, vaticinan la subordinación del Estado al crimen organizado, las instituciones en crisis e incapaces de proteger la seguridad de las poblaciones y el incremento de la desigualdad e inequidad social.

Destacan además la dependencia de las remesas de los migrantes, la mano de obra barata en la producción de partes y componentes en la industria automotriz junto con su consecuente exportación, demostrando la altísima dependencia que se tiene con los Estados Unidos, así como también la extracción e inestabilidad del precio del petróleo crudo “como elementos que sostienen la economía nacional con alfileres” y finalmente la corrupción dibujada en una economía informal, falta de transparencia en el gasto público, altos niveles de desempleo, bajos niveles de educación e innovación tecnológica que le significan el “agotamiento del modelo de desarrollo operante” (Friedrich-Ebert-Stiftung, 2011).

Plantean como respuesta acciones sobre las que se debe enfocar la economía nacional para implementar cambios sustanciales y romper con la inercia del statu quo imperante:

- Internacionalizar la economía de México, cambiar la dinámica de hacer negocios solo con los Estados Unidos,

- Aumentar la capacidad productiva.
- Introducir como prioritario el desarrollo sustentable, dar mayor importancia al equilibrio ecológico, la migración, indicadores de empleo y desempleo e indicadores sociales de salud, educación, vivienda y seguridad social.
- Reducir la pobreza y la desigualdad mediante una política de inclusión social.
- Elevación de los niveles de educación.
- Lograr una mayor concertación social con los proyectos de desarrollo nacional.
- Recuperar la capacidad de dirección del Estado.
- Reforzar el Estado de derecho, el respeto de la justicia y la legalidad.
- Cultivar nuevamente el arraigo de la cultura cívica en la sociedad mexicana.

Tampico y su entorno metropolitano: el escenario local

Las acciones propuestas deberían implementarse en la medida de lo posible en la zona metropolitana de Tampico, en especial la que se refiere al desarrollo sustentable, ya que la cuestión urbana ha caído profundamente en las problemáticas resultantes de la expansión y fragmentación urbana hacia las zonas de periferia preferentemente de Altamira (a 20km del centro urbano de Tampico), causando síntomas de escasez de servicios de infraestructura, falta de opciones de movilidad y de transporte, insuficiencia de vialidades, altos costos de traslado, gasto de tiempo y riegos innecesarios, entre otros.

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tampico señala que “... las tendencias de población en Tampico se reducirán en 7.5% para los próximos 20 años, en donde predominará una población relativamente vieja” (Tamaulipas, 2015, p. 85). También será evidente el abandono de algunas actividades desarrolladas en su centro urbano, así como el deterioro de sus inmuebles. Por lo que resulta apremiante la propuesta de una reactivación y revitalización de dicha zona, enfocada a incrementar la densidad de población, la vivienda, el reciclamiento de inmuebles, y la activación de la economía del sector terciario como son los servicios, comercio y manufactura propia de las zonas urbanas.

La zona metropolitana de Tampico designada desde el año 2004, es también conocida como zona metropolitana del sur de Tamaulipas. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), a partir del año 2013, existen 59 zonas metropolitanas en la república mexicana, las cuales concentran el 56% de la población total del país, el 73% de la población urbana y el 77% del PIB Nacional (Censos económicos 2014, 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 han sido el Comercio (29.4%) y los Servicios privados no financieros (24.3%)

reuniendo ambos un 54%. En cuanto a la producción bruta total, la actividad económica que destacó a nivel nacional fue Manufacturas, al producir el 39.6%; con respecto al personal ocupado en los servicios privados no financieros que concentraron el mayor porcentaje de participación en el empleo (27.1%) de las ZM.

La conjunción de tres municipios pertenecientes al estado de Tamaulipas conforma la zona metropolitana de Tampico: Altamira, Ciudad Madero y Tampico. Dos de ellos cuentan con puerto marítimo comercial y un tercero con un cluster portuario-industrial en Altamira (Hernández-Rejón et al., 2008), cuya presencia es reconocida debido a la reactivación económica y creación de empleos en la zona, dando inicio a su actividad de acuerdo a Decreto Presidencial, con la compra de los terrenos con superficie de 19 213 001,470ha para satisfacer la demanda de suelo urbano, vivienda de interés social, infraestructura y equipamiento, mediante la empresa Desarrollo Urbano del Puerto Industrial de Altamira, SA de CV -DUPORT- (Diario Oficial de la Federación, 1982). Sin embargo, en la actualidad también se le refiere 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, la permanente contaminación ambiental, el aumento del aforo vehicular privado producido por la polarización entre empleo y residencia como efectos directos del fenómeno de la expansión urbana.

Regreso al centro urbano: justificación de la redensificación

Se vive el umbral de una nueva etapa urbana. Atrás ha quedado la idea de migrar a la periferia junto con toda la incertidumbre que encierra. Emerge un pensamiento renovado sobre la idea de retornar para continuar con una vida en el Centro Urbano con el propósito de mantener, modernizar y rehabilitar la infraestructura existente.

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 con el Censo económico de 2014, la actividad económica enfocada en los Servicios es la principal fuente de empleos en Tampico albergando a 30 894 empleados. El Comercio representa la segunda con 26 931 empleados (Tamaulipas, 2017, p. 29), reflejando con estas cifras un atractivo muy poderoso para la población migrante de Tampico, ahora residente en la periferia de Altamira, por no formar parte del grupo de trabajadores ubicados en la industria del petróleo y sus derivados, fuente principal de actividad en la entidad vecina.

Otra variable 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 para el habitante del centro

“... 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, p. 90).

Un importante 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, mediante el impulso a la edificación de vivienda en vertical con espacios habitables, insertados en la ciudad central 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, porque “La ciudad debe ser menos un problema y más una solución” (Carrión, 2005, p. 73).

Este pensamiento ha sido impulsado por proyectos visionarios que promueven el retorno al centro urbano, ofreciendo además no solo edificios habitacionales, sino todo un modelo de vida, al integrar, vivienda, empleo, esparcimiento, diversión, salud, seguridad, educación, contacto con la naturaleza y la posibilidad de pertenecer a una sociedad rica en perfiles sociales diferentes, así como la reducción del impacto del sistema urbano en el entorno. He aquí, las bases sobre las que emerge el proyecto de revitalización del entorno a la Laguna del Carpintero como una extensión del Centro Urbano de Tampico.

Datos socioeconómicos actuales en el polígono

El análisis se centra en tres indicadores básicos:

1. Caracterización de la población. La población económicamente activa (PEA) se refiere a la mano de obra disponible para las actividades productivas en una sociedad. En México la población económicamente activa está comprendida a partir de los 15 años y más, aproximadamente (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2017, INEGI). El tamaño de la PEA, se calcula en función de la estructura de edad de la población del país. Así, una nación con un promedio de edad de entre los 20 y 30 años, dispondrá de un reducido volumen de PEA, y otra con promedio cercano a los 40 años dispondrá de un volumen alto. Dentro del polígono de estudio del Humedal de la Laguna del Carpintero en Tampico con una superficie de 563 ha, la población actual es de 38 178 habitantes (Bartorila y Rosas-Lusett, 2018), de los cuales 19.94% están en el rango entre 0 y 14 años; el 23.20% se encuentra en el rango de 15 a 29 años; el 38.55% en el rango de 30 a 59 años; el 14.87% entre el rango de 60 y más años y finalmente un 3.4% son personas con alguna discapacidad. Esto supone una PEA de 28 000 habitantes aproximadamente.

2. Caracterización de la vivienda. La vivienda se caracteriza por tener no más de dos niveles, sin embargo, en manzanas más próximas al centro urbano se distinguen edificios de vivienda colectiva organizados en departamentos con una altura generalizada de tres niveles. La mayoría de ellos datan de principios

y mediados del siglo XX, por lo que tienen arquitecturas de gran impacto visual. Existen 8507 viviendas, de ellas el 81.74% son viviendas habitadas, el 81.51% son viviendas particulares habitadas y solo el 16.20% resultaron ser viviendas no habitadas. 1 195 viviendas (14.05%) se encuentran constituidas en multifamiliares y 7312 (85.95%) viviendas son individuales (Bartorila y Rosas-Lusett, 2018). Viviendas con acceso a servicios e infraestructura se tienen: el 78.94% cuenta con servicio de energía eléctrica; el 78.79% de viviendas cuenta con acceso a agua entubada; el 71.73% con acceso a drenaje, a 78.82% viviendas con servicio sanitario con un promedio de 3 a 4 ocupantes por vivienda (INEGI, 2015a).

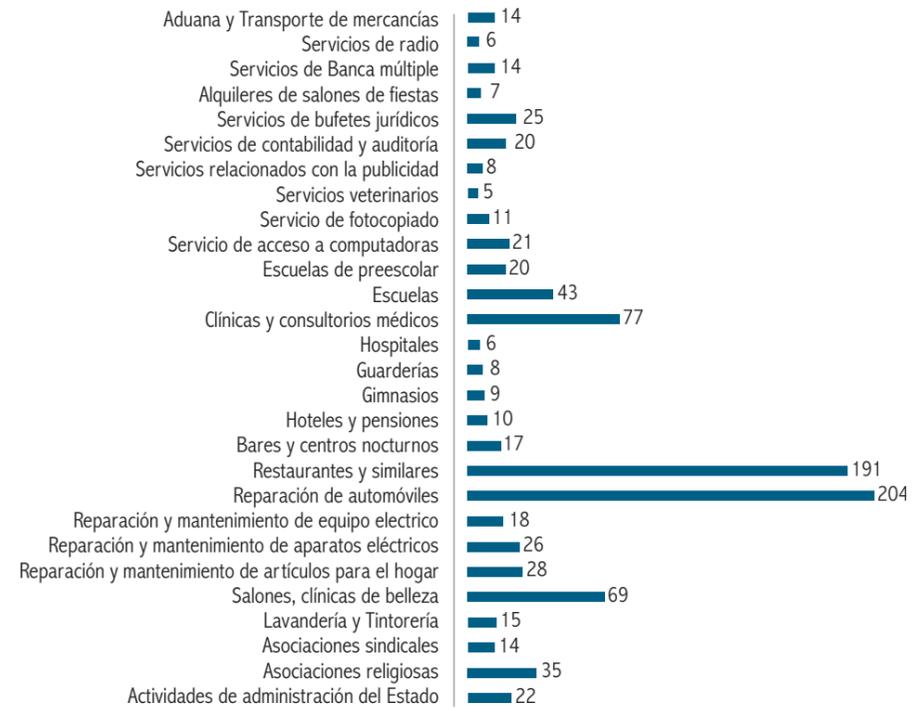
3. Caracterización del empleo, escenario de actividades económicas. Las actividades económicas están organizadas por sectores en donde cada uno de ellos mantiene elementos característicos que guardan una unidad distinta a otras agrupaciones. Sus diferencias radican en los procesos de producción que ocurren en el interior de cada uno de ellos. De acuerdo con la división de la economía clásica a partir de la obra *Las condiciones del progreso económico* de Colin Clark en 1940, los sectores de la economía son los siguientes: Sector Primario, Secundario y Terciario, éste último el más adecuado para instalarse en las áreas urbanas ya que comprende las actividades del comercio, la actividad de la banca, la educación, la cultura y los servicios de persona a persona; en la actualidad existe un Cuarto sector que integra la referencia de la actividad de investigación para el desarrollo de nuevo conocimiento y tecnología en donde se instalen la informática y la comunicación digital.

El escenario actual del entorno a la Laguna del Carpintero tiene como resultados, la existencia de 1642 Unidades Económicas (INEGI, DENU, 2015b), diferenciados según la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Selección de UE según actividades económicas.

UE de Servicios		UE de Comercio		UE de Manufactura		Total de UE
943	57.43%	635	38.67%	64	3.9%	
Total de Unidades Económicas en el Polígono de estudio del Humedal de la Laguna del Carpintero						1642 UA

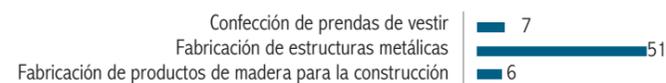
Gráfica 2.1. Actividades de Servicio con el 57.43% del total de UE dentro del polígono de estudio



Gráfica 2.2. Actividades de Comercio con 38.67% del total de UE dentro del polígono de estudio



Gráfica 2.3 Fabricación y manufactura de productos con la más baja presencia dentro del polígono



Unidades económicas respecto a su Actividad de Servicio

Destacan por mayor porcentaje de cantidad los siguientes establecimientos:

- 19.60% en las actividades que se dedican a prestar servicios de mantenimiento y reparación de automóviles, los que generalmente se identifican por estar emplazados en grandes lotes por manzana.
- 11.46% en las actividades que se dedican a prestar servicios en el tema de alimentos preparados (restaurantes, taquerías, pizzerías, etc.).
- 4.62% en las actividades que se dedican a prestar servicios dentro del ámbito de la salud en clínicas y consultorios médicos.
- 4.14% en las actividades que se dedican a prestar servicio en el arreglo personal en peluquerías, salones de belleza, etc.
- 2.50% en las actividades que se dedican a prestar servicio en el ramo de la educación en jardines de niños, escuelas primarias, secundarias y bachilleratos.
- 2.10% en actividades que se dedican a prestar sus servicios en asociaciones religiosas y sindicales (Gráfica 2.1).

Unidades Económicas respecto a su Actividad de Comercio

Donde destacan las siguientes:

- 19.81% en actividades comerciales en tiendas de abarrotes y misceláneas, (característica tienda de barrio) y tiendas de autoservicio.
- 5.31 % en actividades comerciales al por menor en venta de refacciones y llantas para vehículos de motor.
- 4.79% en actividades de comercios de impresión.
- 4.53% en actividades de comercio al por menor de papelería.
- 4.27% en actividades de comercio al por menor de prendas de vestir (Gráfica 2.2).

Unidades económicas respecto a su Actividad Manufacturera

Del total de actividades manufactureras (64) representan el 3.54% del total de UE en el sector terciario (Gráfica 2.3).

En el mejor de los escenarios se cuenta con 24 326 empleos entre unidades de servicio, de comercio y de manufactura con respecto a la capacidad de empleo de las UE, según el tamaño de la empresa (Tabla 2.2):

Tabla 2.2. Tamaño de UE según el número de empleados

Unidades Económicas de Servicio		
Cantidad de UE	Rango del número de empleados	Tamaño de empresa
911	0 a 5	Microempresa
67	6 a 10	Microempresa
55	11 a 30	Pequeña empresa
13	31 a 50	Pequeña empresa
7	51 a 100	Mediana empresa
7	101 a 250	Gran empresa
4	251 y más empleados	Gran empresa
Unidades Económicas de Comercio		
Cantidad de UE	Rango del número de empleados	Tamaño de empresa
602	0 a 5	Microempresa
61	6 a 10	Microempresa
30	11 a 30	Pequeña empresa
4	31 a 50	Pequeña empresa
5	51 a 100	Mediana empresa
5	101 a 250	Gran empresa
Unidades Económicas de Manufactura		
Cantidad de UE	Rango del número de empleados	Tamaño de empresa
57	0 a 5	Microempresa
7	30 a 100	Microempresa

Esto indica que el 92.76% de las Unidades Económicas opera con un rango de entre 0 y 10 empleados, lo que, de acuerdo con la clasificación del tamaño de las empresas y su número de empleados, las Unidades Económicas de servicios y de comercio tienen el tamaño de Micro-empresa en su mayoría (Censos económicos 2009, INEGI).

Prospección de crecimiento urbano y viviendas hacia el año 2060: modelo urbano ambiental

Según el censo de población del año 2000, el concepto de hogar es la unidad formada por una o más personas relacionadas por lazos de parentesco familiar o no que habiten o residan en una misma vivienda y se sostengan de un gasto común para la alimentación (INEGI, 2000). Para el año 2005, surge una muy similar definición del mismo concepto, pero haciendo énfasis en el concepto de vivienda “particular”, lo que trajo como resultado una clasificación distinta entre los residentes de viviendas particulares de los residentes de viviendas colectivas, que se diferencian las primeras por alojar a una o más personas que forman uno o más hogares; y las segundas albergan a personas que por motivos de salud, educación, religión, disciplina o servicio deben cumplir con reglamentos de convivencia y comportamiento (CONAPO y Partida Bush, 2008).

Para analizar con mayor objetividad el número de población, viviendas y número de ocupantes por vivienda dentro de nuestro polígono de estudio, es necesario reconocer los datos a nivel metropolitano contando con los resultados desde la década del 2000 al 2015, en donde es posible constatar que la zona metropolitana mantiene hasta ahora un crecimiento de tipo fragmentado en su mayoría hacia la periferia de Altamira.

En Altamira se presentan porcentajes del 74.78% de área de expansión urbana con una densidad media de vivienda de 17.79 viviendas/ha. Se observa de igual manera, el aumento del número de fragmentos cerrados con vivienda unifamiliar de uno y dos niveles, con densidades que fluctúan desde la densidad residencial (20 viviendas/ha) hasta los de alta densidad (104 viviendas/ha), junto con fragmentos industriales que le dan un aspecto de rompecabezas a la periferia metropolitana. Ciudad Madero se anticipa con un crecimiento disperso de grandes fragmentos habitacionales de tipo social y de vivienda media, aislados sobre la costa del Golfo de México.

La ciudad de Tampico ha dejado de crecer en extensión territorial, debido a que ha agotado su superficie apta para la urbanización. Aunque el municipio de Tampico registre como extensión territorial 114.52km², en realidad aproximadamente el 50% de dicha extensión se encuentra ocupada por un enorme sistema lacustre, que limita la zona urbana de manera significativa. En resumen, la expansión total de la zona metropolitana en los últimos 5 años (2010-15) es de 11 711ha y el promedio de la densidad media de vivienda de 17,80 (Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Crecimiento urbano, expansión y vivienda del año 2000 al 2015. Zona Metropolitana de Tampico

Cohortes por décadas	Localidades de la zona metropolitana de Tampico	Expansión urbana total. ha	Expansión por cohortes ha	Porcentaje de Expansión Urbana.	Población Total (INEGI)	Densidad población bruta	Número de viviendas urbanas No. hab/ocup. X viv.	Ocupantes x vivienda (INEGI) No. de hab. por vivienda	Densidad Media de vivienda No. viv/expansión total *
2000- 2009	Tampico	3973	213	5.67%	295 442	74.35	77 543	3.81	19.51
	Madero	2761	297	12.07%	182 325	66.01	47 854	3.81	12.04
	Altamira	2047	262	14.68%	127 664	62.34	31 290	4.08	15.27
Total	T-M-A	8781	773		605 431	68.94	156 687		
2010 - 2015	Tampico	5041	1282	3.43%	314 418	76.5	84 977	3.7	20.67
	Madero	3099	635	12.23%	209 175	67.48	61 522	3.4	14.97
	Altamira	3571	1785	74.78%	235 066	65.82	63 531	3.7	17.79
Total	T-M-A	11 711	3703		758 659	62	210 030	Promedio 3.6	Promedio 17.8

*La densidad media se obtuvo del promedio de densidades resultante del Tampico, Madero, Altamira (INEGI, 2015a)

En la metodología se expone lo importante que resulta conocer la velocidad con que el espacio es consumido por lo urbano y la dimensión de la expansión, pues ambos indicadores determinan el modelo urbano expansivo que prima en la zona de Tampico, Madero y Altamira (Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Comportamiento del incremento de territorio urbano entre 1990 y 2010 de la zona metropolitana de Tampico, Tamaulipas

Décadas	1990-99	2000-09	2010
Incremento de territorio urbano por mes en hectáreas	20.27	6.44	48.83
viviendas urbanas por mes	177.6	202.7	345.10
Incremento de población por mes	655.88	748.54	1276.9

Las densidades residenciales brutas (o si se quiere precisar más la suma de población y empleo localizado por unidad de superficie) es un parámetro significativo (López de Lucio 2007, p. 29). De continuar con el mismo modelo y mismo ritmo de expansión urbana en indicadores como: tasa de nacimientos, defunciones, fenómeno migratorio o esperanza de vida entre otros no menos importantes, el incremento de población metropolitana de Tampico-Madero-Altamira hacia finales del año 2060 será de 1 524 759 habitantes, utilizando como tasa de crecimiento de población el dato de 15 322 habitantes por año, obtenida a partir de la recta conformada con los datos de los últimos dos censos (censo del 2000 y el de 2010) definida como tasa de crecimiento aritmético=r, según el Método Aritmético como una aproximación útil.

$$r = (758\ 659 - 605\ 431)/(2010 - 2000) = 153\ 228/10 = 15\ 322 \text{ habitantes/año}$$

Con la tasa o pendiente obtenida, se aplica la ecuación de una recta para determinar la población pronosticada para los escenarios del año 2030 y posteriormente del año 2060 (Año n):

$$Pob_{año\ n} = Pob_{año\ 1} + r \times (Año_n - Año_1)$$

$$Pob_{año\ n} = 758\ 659 + 15\ 322 \times (2030 - 2010)$$

$$Pob_{año\ n} = 758\ 659 + 306\ 440 = Pob_{2030} = 1\ 065\ 099 \text{ habitantes}$$

$$Pob_{año\ n} = Pob_{año\ 1} + r \times (Año_n - Año_1)$$

$$Pob_{año\ n} = 758\ 659 + 15\ 322 \times (2060 - 2010)$$

$$Pob_{año\ n} = 758\ 659 + 766\ 140 = Pob_{2060} = 1\ 524\ 799 \text{ habitantes}$$

La forma en que esta población ocupará el territorio dependerá, en gran medida, si los escenarios persisten en un modelo expansivo, o apuntan a un modelo semicompacto. La redensificación en polígonos al interior de la ciudad, aprovechando la infraestructura preexistente, genera pues, un equilibrio de la forma urbana y revierte los efectos de la expansión descontrolada. El modelo expansivo, como escenario tendencial, requiere más incremento de suelo para

nuevos polígonos (escenarios 1 y 2). Por tanto, es menos eficiente y acrecienta una mayor polarización entre ciudad existente y ciudad nueva. El modelo semicompacto propuesto recicla el suelo urbano a través de densificación de polígonos al interior, así se incrementa la población sin extender la ciudad (escenarios 3 y 4) (Tabla 2.5). Las nuevas áreas de centralidad posibilitan a través de la revitalización y la redensificación un modelo más eficiente con mejoras en la calidad de vida. Si consideramos la densidad habitacional como indicador, para el modelo urbano ambiental propuesto resulta una densidad estimada de 41 viviendas por hectárea, que supera el escenario tendencial de muy baja densidad de 21 viviendas/ha, aunque este por debajo de densidad media recomendada de 45 viviendas/ha (López de Lucio, 2007) a 100 viviendas/ha (Fernández-Per y Mozas, 2015).

Tabla 2.5. Situación actual y prospección de escenarios futuros en la ciudad metropolitana 2060 de Tampico, Madero y Altamira

Población y vivienda al 2015: SITUACIÓN ACTUAL (Tabla 2.3)									
Escenarios	Población urbana 2015	Número de viviendas*					Superficie urbana (ha)	Densidad de viviendas (viv/ha)	
Escenario actual	758 659	210 738					11 711	17.8	
Prospección de población y vivienda hacia el 2060: MODELO EXPANSIVO. Incremento suelo en nuevos polígonos									
	Población urbana 2060	Número de viviendas**	Población agregada	Propuesta Densidad (viv/ha)	Nuevas viviendas **	Redensificación al interior de la ciudad (ha)	Expansión urbana (ha)	Superficie urbana (ha)	Densidad de viviendas (viv/ha)
Escenario 1	1 524 799	476 499	766 140	20	239 418	0 (sin redensificación)	10 940	22 651	21
Escenario 2			766 140	83	239 418	0 (sin redensificación)	2564	14 275	33
Prospección de población y vivienda hacia el 2060: MODELO SEMICOMPACTO. Reciclaje suelo urbano en redensificación de polígonos									
Escenario 3	1 524 799	476 499	766 140	83	239 418	2564 10 polígonos	0 (sin extensión)	11 711	41
Escenario 4			766 140	130	239 418	1637 6 polígonos	0 (sin extensión)	11 711	41

* Promedio 3.6 ocupantes por vivienda, 2015 (INEGI, 2015).

** Promedio 3.2 ocupantes por vivienda (CONAPO).

En el escenario 4, del total de habitantes (766 140) para distribuir al interior del suelo urbano se considera una densidad de 130 viv/ha y un promedio de 3.2 habitantes por hectárea. Así resultan seis áreas de centralidad para la redensificación que ocupan una 1637ha sin extender la ciudad, incluido el polígono del entorno de la Laguna del Carpintero.

Prospección del polígono hacia el año 2060

En Tampico, sólo dentro del polígono de estudio del Humedal de la Laguna del Carpintero se contaba en el año 2000 con 29 241 habitantes y para el año 2015 con 36 692 habitantes (actualizado al 2015, DENUE), de acuerdo con el dato de crecimiento poblacional (25.30%) en la última década en la zona metropolitana de Tampico se obtiene lo siguiente:

$$r = (36\ 692 - 27\ 409)/(2010 - 2015) = 9283/5 = 1856 \text{ habitantes/año}$$

Dentro del polígono de estudio del Humedal de la Laguna del Carpintero

$$Pob_{año\ n} = Pob_{año\ 1} + rx(Año_n - Año_1)$$

$$Pob_{año\ n} = 36\ 692 + 1856(2060 - 2015) =$$

$$Pob_{año\ n} = 36\ 692 + 83\ 547 = 120\ 239 \text{ habitantes}$$

Con los datos de población y la prospectiva del número de ocupantes por vivienda de 3.2 (integrantes por hogar) según la proyección de CONAPO hacia el año 2030, se calcula la densidad de viviendas correspondientes hacia el año 2060 (Tabla 2.6):

Tabla 2.6. Resultados de prospección de población y vivienda en el polígono de estudio del Humedal de la Laguna del Carpintero

Habitantes totales del polígono hacia el 2060	Superficie lotificada del polígono	Viviendas totales para el año 2060	Densidad de población para el 2060	No. de ocupantes x vivienda INEGI	Densidad media del número de viviendas por ha año 2060
120 239 habitantes	228.46ha.	37 574 viviendas	526.30 habitantes/ha	3.2	164.46 viviendas/ha.

Esto significa que la población aumentará a 83 547 habitantes, es decir un 227% solo en el polígono de estudio del Humedal de la Laguna del Carpintero.

Escenario de actividades económicas y empleo hacia el 2060 dentro del polígono

Según las tendencias económicas en México, se tienen considerados como principales factores de incidencia los siguientes: la generación de empleo, la calidad de la educación, la nueva tecnología y el desplazamiento de la mano de obra, la complejidad de la migración, los bajos salarios, la política exterior e interior, la inclusión, el tema del género, así como también el cambio climático.

De acuerdo con este contexto, resulta sencillo dibujar o imaginar escenarios catastróficos, pues supondría que estamos ante una situación lamentable. Sin embargo, como mencionara Alonso Concheiro (Miklos y Arroyo, 2016), imaginar futuros es un asunto de reflexión, imaginación y razonamiento; construir futuros es un asunto que pertenece al mundo de la planeación y la acción. Con una actitud prospectiva que no consista en esperar el cambio para reaccionar “... sino que se debe dominar el cambio en el doble sentido, el de la pre-actividad (prepararse para un cambio esperado) y el de la pro-actividad (provocar un cambio deseado)” (Godet, 1993, p. 37).

Se define de manera general que el empleo es la generación de valor a partir de la actividad realizada por una persona. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que existen dos tipos de empleo: el formal (aquel que el trabajador mantiene una relación laboral reconocida y legal con su empleador y hacen cumplir sus derechos laborales tales como el Seguro Social, derechos

de liquidación, etc.); y el empleo informal, es por el contrario, cuando el trabajador incluso cuando recibe un salario por sus tareas carece de una relación legal con su empleador y no puede hacer cumplir sus derechos laborales.

Para la economía de un país, el empleo se convierte en uno de los factores más importantes de su crecimiento económico y el de mayor impacto en la reducción de la pobreza y aumento de la cohesión social. La ecuación algebraica del Producto Interno Bruto (PIB) define lo siguiente:

$$PIB = \text{Productividad} * f(\text{capital, trabajo})$$

En donde PIB es una función f del capital y trabajo y de la productividad según lo indica Hulten en Galindo y Ríos (2015)

La vinculación recíproca entre empleo y economía se manifiesta en dos sentidos; una economía próspera incrementa el empleo, pero una economía en crisis afecta el mercado laboral y con esto una serie de eventos socioeconómicos relacionados con la capacidad de empleos, salarios y condiciones laborales. Una de las preocupaciones hoy en día, desde el punto de vista de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico -OCDE-, es el advenimiento de nuevas amenazas en contra de la estructura establecida y reconocida del empleo formal. Evidentemente que en un mundo en donde las barreras de la comunicación y el entendimiento han sido superadas debido al avance de la tecnología fundamentalmente, es difícil mantener las formas de control tradicionales. La aparición de empresas como UBER, el empleo en línea, los freelance, los contratos temporales a tiempo parcial y otras formas no estandarizadas por la OIT, además de la inclusión cada vez más preocupante de la robótica en la industria, han encendido los focos rojos a nivel internacional y nacional como México que mantiene su economía a base de la mano de obra de sus trabajadores empleados en empresas trasnacionales.

En este escenario global en el que priva la fragmentación de la producción industrial entre los países con mercados emergentes como en México, el Sector Terciario de la economía será el de mayor crecimiento (OCDE/CAF/CEPAL, 2018). Es posible prever una mayor generación de empleos tradicionales en México, pero con mayor énfasis se pronostica la generación de nuevos empleos dedicados al mercadeo o marketing, a las finanzas y las actividades relacionadas con la salud de las personas mayores, así también se prevé dentro del llamado Cuarto Sector Económico, una oportunidad mayor en lo que corresponde al empleo para la innovación tecnológica y la investigación científica como principales fuentes.

El empleo temporal como consecuencia de la construcción del proyecto de Revitalización Urbana

El propio desarrollo del proyecto prevé la generación de empleo durante todo el tiempo de su gestión y edificación, por lo que la tipología de empleo en este sector se identificará en dos vertientes:

1. Empleo temporal por obra determinada, generado en su gran mayoría por empresas dedicadas a la construcción in situ, esto es pequeñas constructoras locales, con disponibilidad situada entre 11 y 50 trabajadores.
2. El empleo temporal, es donde los trabajadores son contratados sólo por un período de tiempo específico, incluye los contratos de duración determinada, basados en proyectos o en tareas, así como el trabajo ocasional o estacional, incluido el trabajo por días.

De acuerdo a la Tabla 2.7, el proyecto generará en un trayecto temporal de 40 años, la cantidad aproximada de 1 076 400 empleos temporales, solo en la rama de la construcción urbana perteneciente al Sector Secundario o industria de la transformación dentro del polígono.

Tabla 2.7. Generación de empleo temporal para edificación del proyecto. Segundo sector económico

Número de viviendas totales en el año 2060	Número de viviendas por año	Número de empleos de la construcción por vivienda	Número de empleos por año	Empleos generados hacia el 2060
37 574 viviendas	939 viviendas	30 empleos para trabajadores (promedio pequeña empresa constructora)	28 180 empleos	1 076 400 empleos aproximadamente solo en el Sector Secundario o industria de la transformación

Es importante mencionar que la magnitud del proyecto representará un detonante de la economía a nivel local, estatal y nacional, debido a que la construcción está relacionada con más de 37 ramas de la industria que proveen de materiales, herramientas y equipos que demanda este proceso de trabajo, incluidos los bienes y los servicios necesarios para su ejecución, de aquí que dicho empleo será sostenido durante un trayecto a lo largo de 40 años aproximadamente (expectativa de desarrollo a largo plazo). Esto hace pensar en la necesidad ineludible de la voluntad política pública en todos los niveles del estado para la coordinación entre las partes interesadas a través de distintas administraciones y para los sectores económicos, quienes tendrán que asumir entre otras responsabilidades y obligaciones el promocionar, participar y generar estímulos que ayuden a la continuidad general del proyecto. A este respecto Ibáñez-Cortina (2012) sostiene:

El desarrollo de infraestructura no es un fin en sí mismo, sino un medio para generar desarrollo y crecimiento económico y con ello elevar el nivel de bienestar de las sociedades del mundo; sin embargo, la infraestructura demanda grandes cantidades de recursos y en ocasiones el impacto sobre los niveles de crecimiento y desarrollo es de mediano y largo plazo (p.1).

Prospección de unidades económicas y retos en el proyecto de revitalización urbana

La prospectiva que se plantea para la generación de la sostenibilidad del proyecto es deducir la inserción y florecimiento de nuevas actividades económicas, la transformación de otras o el incremento de las ya establecidas, es decir, aquellas capaces de sostenerse durante el transcurso del tiempo, ya que dichas actividades de nueva creación, suponen la generación del tipo de empleo denominado de tiempo indefinido, mismo que brindará atracción, certeza, bienestar y arraigo a los nuevos habitantes del entorno de la Laguna del Carpintero.

Habrà que pensar en la cualificación de dichas actividades económicas, ya que tratándose de actividades de servicio, como el equipamiento de escuelas, centros culturales, museos, centros de salud, casas de cuna o casas de ancianos, es posible calcularlos mediante un diagnóstico que muestre las distintas necesidades y rangos de población en términos de infraestructura y equipamiento de acuerdo a su densidad, edad, género, nivel de educación o su propio nivel económico, según el Sistema Normativo de Equipamiento de SEDESOL.

La complejidad reside justamente en la premonición de las nuevas economías atractivas que funcionen como incentivo urbano-económico dentro del polígono. La inserción de nuevas actividades económicas, así como la transformación o la extinción de otras, es sin duda, uno de los aspectos sobre los que se habrá de reflexionar, ya que la tendencia en el incremento de una nueva forma de economía denominada del conocimiento perteneciente, al Cuarto Sector Económico. Se integrará el paquete de opciones de actividad económica dentro del polígono de extensión de la centralidad, cuidando siempre no caer en una gentrificación perversa que tienda a expulsar a la población de rentas bajas, sino por lo contrario, que se reconozca la inclusión y permanencia de habitantes y puedan convivir distintos estratos socioeconómicos, edades, niveles de educación y procedencia.

Aspecto social. Uno de los retos más importantes que se deben destacar es la seguridad. Mantener el orden y el bienestar social en áreas densamente ocupadas, representa una experiencia que aún no ha sido resuelta por la autoridad y la administración local. Disminuir y prevenir que los nuevos sectores redensificados, se conviertan en barrios sin control e inaccesibles para la autoridad y para los habitantes deberá ser una prioridad. Por lo que es necesaria la construcción de leyes y reglamentos más claros y precisos que direccionen el ambiente social y las actividades para mantener un equilibrio. El objetivo es atraer más personas para iniciar o continuar con una vida plena y satisfactoria, gozando de las bondades que ofrece la ciudad.

Aspecto medioambiental. Otro de los retos que se presentan para la sostenibilidad del proyecto es el cambio climático y su probable impacto sobre la fauna, flora y el propio cuerpo de agua de la laguna. Mantener su equilibrio y el bienestar entre sus habitantes y su interrelación proyectada para los próximos 40 años, será una tarea y una responsabilidad para las autoridades y sus propios habitantes, demandando la mayor atención de expertos en cada uno de los componentes de este ecosistema urbano con el fin de preservar su estado y su integridad, el control y supervisión de un laboratorio de ecología de las dimensiones de la laguna podrían convertirla en una enorme fuente de conocimiento continuo, asegurando con esto su preservación y cuidado.

Aspecto de la vivienda. Es oportuno considerar las tendencias de creación de nuevas tipologías de agrupaciones de personas que equivalen a la unidad de ocupantes por vivienda. Generalmente se caracterizan por no necesariamente tener lazos familiares o actividades afines o pertenecer al mismo género, solo comparten un sitio como residencia y los gastos se distribuyen equitativamente y no existe la presencia de un jefe de hogar. Esto viene a reafirmar la intención de la propuesta de la edificación híbrida, que significa 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.

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 equivalen a toda la organización de una empresa, sin embargo, habrá que darles certeza y legalidad brindándole un domicilio fiscal, es aquí cuando de arquitectura se trata se incorpora una nueva forma de arrendar sitios equipados con toda la tecnología digital de punta, en donde una comunidad de empresarios y negociadores comparten la Oficina, sin tener ninguna relación o propósito laboral entre ellos mismos.

Aspecto educación. La integración al tejido urbano de la universidad y su modelo educativo se transformarán a medida que avance el conocimiento en la ciencia y la tecnología. El concepto de ciudad universitaria, de tipo aislado, controlado e inaccesible habrá quedado atrás hacia el año 2060. Se traslada así, la enseñanza y el aprendizaje a las áreas urbanas más pobladas, porque la educación es indispensable para realizar el cambio y fomentar la prosperidad. En 40 años ambas ocupaciones estudio y empleo habrán encontrado la mejor forma de conciliar tiempo, esfuerzo y talento para la obtención de los mejores resultados. 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, para tener al alcance las mejores bibliotecas y posibilidades de consulta con los mejores maestros y científicos a nivel global.

El comercio y los servicios. La fórmula de hacer comercio y prestar servicios, ha ido cambiando a medida que la tecnología digital avanza, cada día la comercialización de productos la compra en línea es cada vez más utilizada y los términos de seguridad y confiabilidad también son más altos, empresas como Amazon, u otras empresas, realizan grandes ventas, es así que dentro de 40 años en el futuro, el mayor porcentaje del comercio se difundirá mediante escaparates virtuales y catálogos de venta en línea, lo que reduciría significativamente la imagen de locales comerciales para venta de productos al alcance real.

Aspecto de la tecnología. De acuerdo con los resultados del análisis de las Unidades Económicas en el entorno de la Laguna del Carpintero, la mayoría de sus unidades, se concentran como una especie de culto al automóvil (209 UE enfocadas en el servicio del automóvil), sin embargo, en términos del número de empleos, sus opciones son de entre 0 y 5 empleados (un promedio de 3180 empleos). En 40 años, la tecnología del automóvil habrá cambiado en gran medida, los altos impuestos para las láminas de acero y el aluminio transformarán la forma de troquelar las carrocerías con dicho material y se emplearán tal vez resinas de alta densidad para sustituir dichos materiales, de modo que los talleres de hojalatería y pintura probablemente habrán pasado a la historia, los autos de gasolina también serán olvidados al igual que las televisiones de bulbos hoy extintas. Existirán en lugares estratégicos del polígono de estudio, estaciones de recarga eléctrica para automóviles y tal vez comercio para el reemplazo de tecnología de auto-sensores para la prevención de impactos.

Así pues, en este escenario de variabilidad social y económica junto con las nuevas tecnologías de producción, surgirán cambios en las preferencias de los nuevos grupos de población en el consumo y la necesidad por determinados servicios, los que seguramente evolucionarán a través del tiempo, sea esto por influencia de la moda, la obsolescencia de sus funciones o la oferta y la demanda siempre sujeta a fluctuaciones. Esto puede entenderse por la inserción paulatina de grupos sociales dedicados a actividades diferentes a las comúnmente instaladas actualmente dentro del polígono, tales como: la actividad de la investigación, la creación de la nueva tecnología digital o el desarrollo de nuevo conocimiento, porque su lógica de actividad es compatible con los usos del suelo urbano y la tipología de sus activos o recursos humanos que son atraídos por una vida más urbana, más dinámica y más interactiva.



**Los indicadores como guía para
la eficiencia urbana**

Los indicadores como guía para la eficiencia urbana

Mireya Alicia Rosas Lusett
Miguel Ángel Bartorila

Para fundamentar el proyecto de revitalización urbana, el estudio de sustentabilidad se basa en el Plan de Indicadores de Sustentabilidad Urbana de Vitoria Gasteiz (Rueda, 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 (Rosas-Lusett et al., 2018), han marcado el camino nítido para la reformulación de la transformación. De entre los nueve indicadores 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 511m³ y los espacios de estancia (más áreas peatonales, parques y banquetas con anchura mayor de 2.5m) en los 640 000m² 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 320m. La continuidad espacial y funcional de la calle corredor se configura a partir de una red sobre corredores urbanos y nuevas áreas 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 en el interior de las manzanas y pavimentos semipermeables, impactando positivamente en la mejora del confort térmico de las viviendas y disfrute del espacio público.

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 250-350hab/ha, traducido 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 a un mayor consumo de recursos, y no proporciona suficiente tensión para que se desarrollen con normalidad las funciones urbanas.

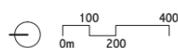
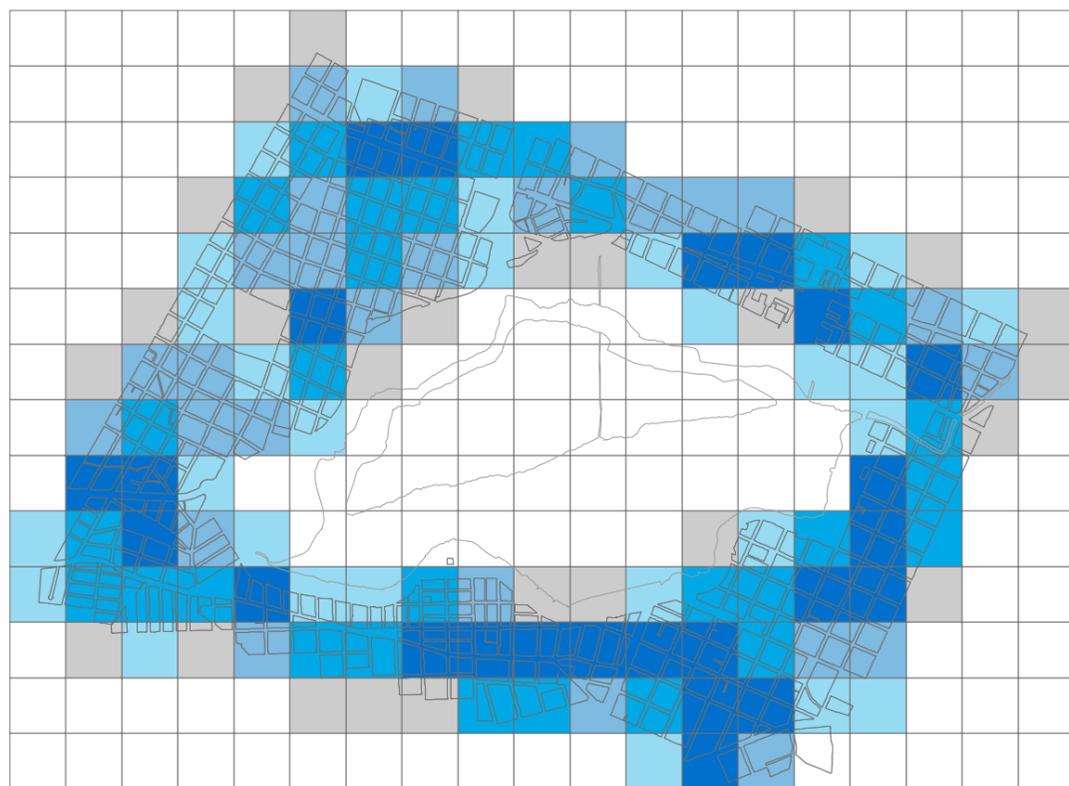
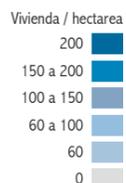
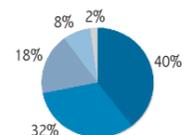
Objetivo: Lograr en un mismo espacio, una suficiente masa crítica de personas, para que se puedan desarrollar con fluidez y eficacia las funciones urbanas: tanto metabólicas (energía y materiales), como de información (relación e intercambio), pero sin que ello suponga una congestión excesiva a los habitantes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

Densidad de viviendas propuesta

Metodología: El mapa temático se calcula dividiendo la cantidad de viviendas entre una unidad de superficie (ha). El cálculo se realiza en una malla cuadriculada con celdas de 200 por 200m 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 diagnóstico se presenta el parámetro deseable de 100–130viv/ha en solo un 6%. En el proyecto urbano sostenible, el 18% del área del polígono de estudio se encuentra entre 100 y 150viv/ha, el 32% entre 150 y 200viv/ha, y el 40% representa más de 200viv/ha, esto indica que el 90% del área de estudio alcanza el valor recomendado de más de 100-130viv/ha; solo el 10% no alcanza el valor deseable y se encuentra por debajo de las 100viv/ha; lo cual indica un aumento de 6% a 90% de densidad de vivienda en situación deseable (Figura 3.1).

3.1 Densidad de viviendas propuesta. Nota, no se considera en el cálculo el espacio abierto del Humedal del Carpintero



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 convivencia 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.

Compacidad corregida propuesta

Metodología: El indicador se calcula dividiendo el volumen edificado en m³ entre la superficie de espacios de estancia. Se representa a partir de una malla cuadriculada 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 de 10 a 50m.

Discusión de los resultados: En el diagnóstico (Figura 3.2) el valor de este parámetro es del 21%. El proyecto propone equilibrar la compacidad corregida, aumentando el volumen construido y anexando más espacios de estancia, espacios verdes, plazas y banquetas con un ancho mayor a 2.5m, en los bloques de manzana. De los doscientos sesenta y seis cuadrantes de malla analizados en el polígono del Humedal de la Laguna del Carpintero, se observa en la figura 3.3, la cobertura en un 87% del valor recomendado de 10-50m.

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 darán 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. Para 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.

Espacio vial público propuesto

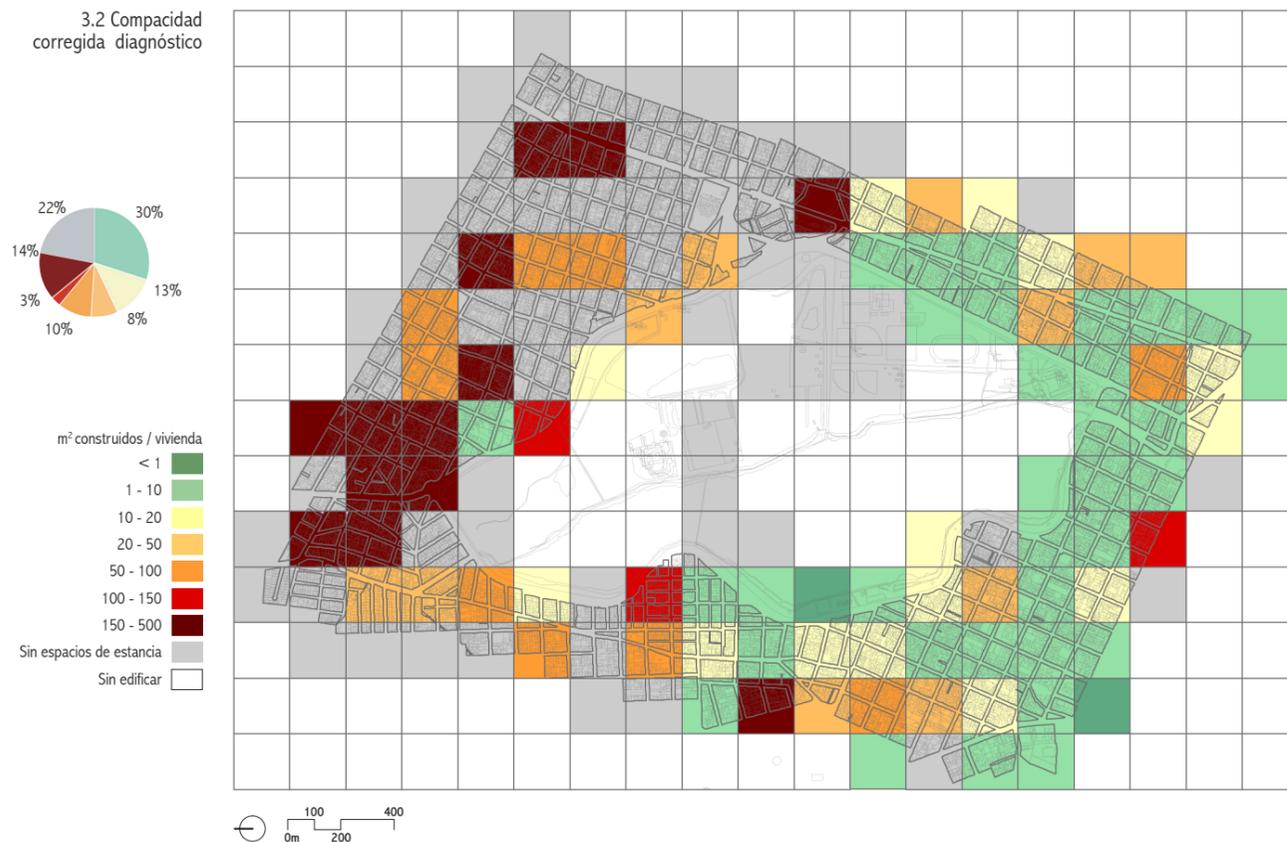
Metodología: Una vez contabilizado el espacio de vial público por sectores, se clasifica según tipología. Se calcula la superficie del vial peatonal y la del vial vehicular para cada sector. De aquí se puede calcular el porcentaje de vial público peatonal respecto a la superficie total de vial público.

Discusión de los resultados: En la actualidad el valor de este parámetro es del 20%. El proyecto propone para las colonias de alrededor, el rediseño de la sección de los corredores urbanos; ampliando las banquetas, la creación de calles exclusivas peatonales, y el resto con calles de 50/50 promediando el uso peatonal-vehicular. El área de estudio se dividió en cinco sectores, donde el Humedal que se encuentra al centro y presenta un solo vial de acceso. Como resultado, el promedio de todos los sectores aumento de 20%, a un vial público peatonal del 64%, que se acerca al valor recomendado del 75%, optimizando la circulación vehicular en el sector (Figura 3.4).

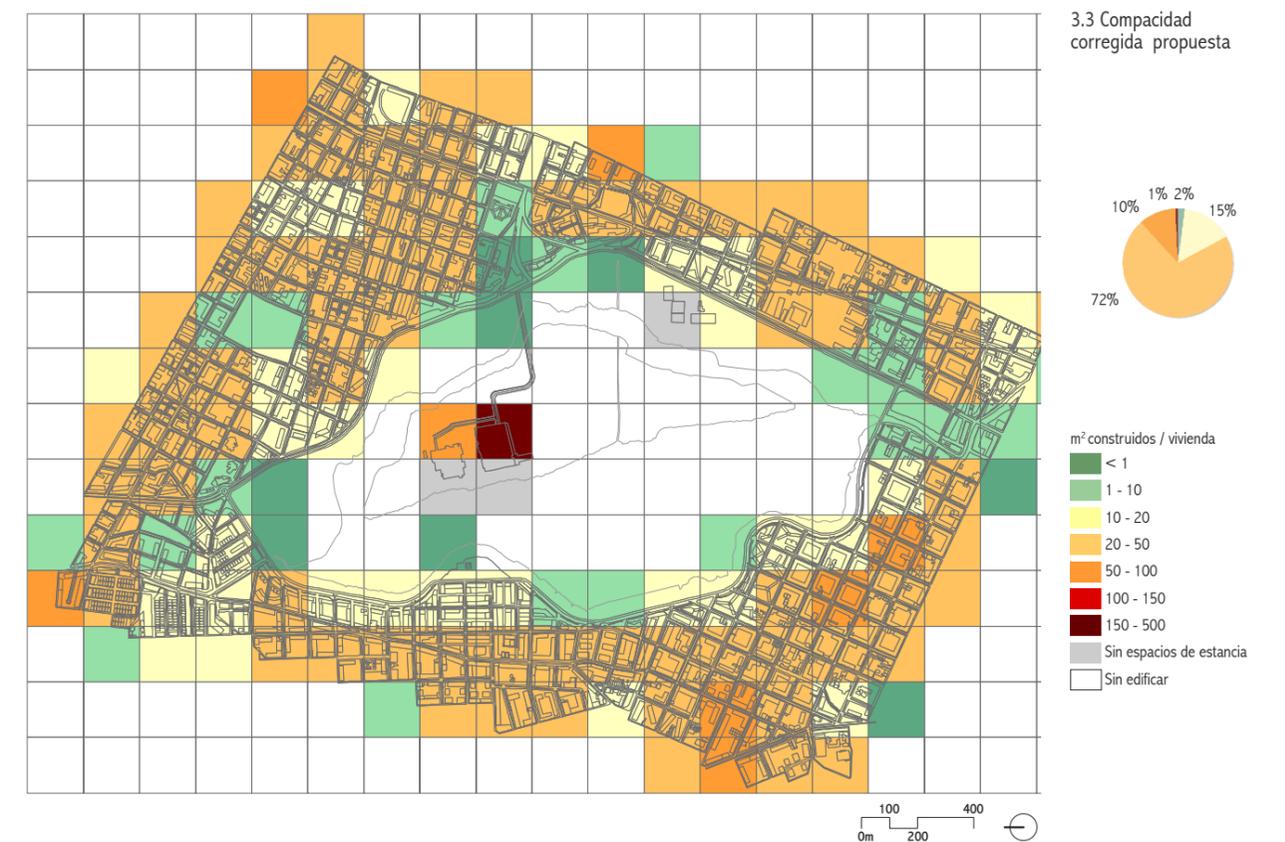
Equilibrio entre actividad y residencia

Este indicador busca que el espacio residencial se relacione con los servicios necesarios para la vida cotidiana, donde los habitantes se pueden desplazar

3.2 Compacidad corregida diagnóstico



3.3 Compacidad corregida propuesta



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, a 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.

Equilibrio entre actividad y residencia propuesta

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 m² (comercial, oficinas, talleres, almacenes, entre otros) entre el número total de viviendas.

Discusión de los resultados: En el diagnóstico el valor de este parámetro es del 0% con el proyecto, se consideran nuevos edificios híbridos con diversos espacios de trabajo con el objetivo de crear nuevas áreas de centralidad para

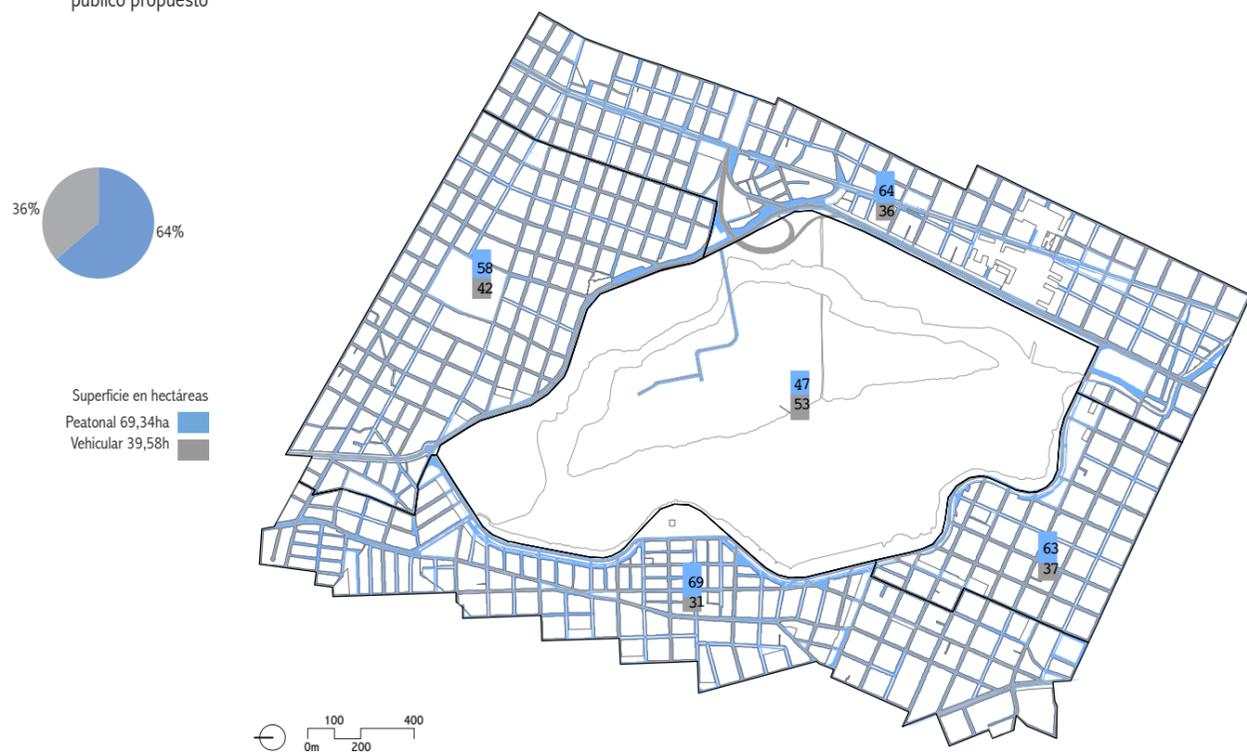
conseguir una distribución más homogénea de los flujos peatonales y puntos de atracción. En consecuencia, el reequilibrio logrado, es en un 87% del polígono con una superficie entre 15 y 30m² de terciario por vivienda, exponiendo valores medios de actividad (Figura 3.5).

Continuidad espacial y funcional de la calle

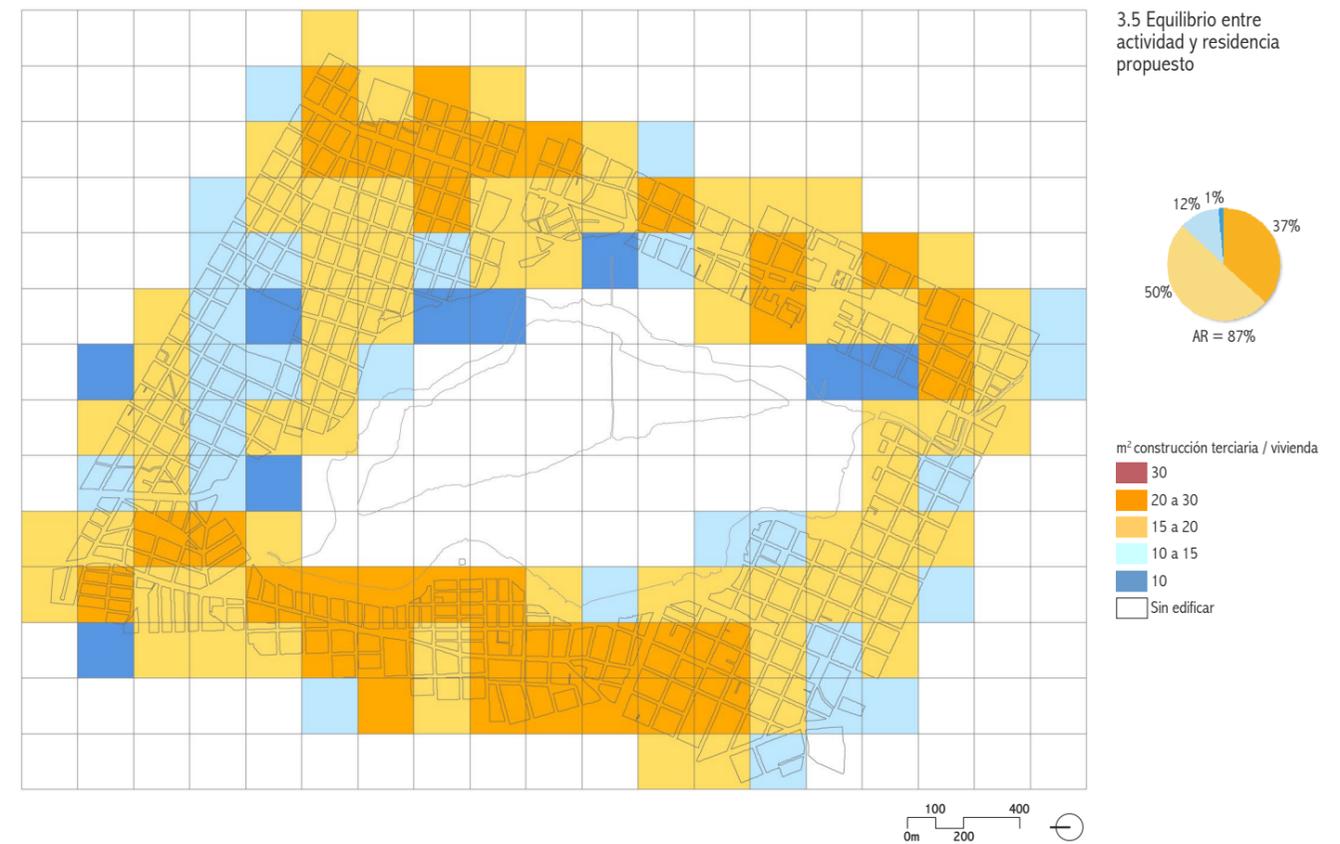
El aumento de la densidad de actividades por tramo de calle y la ampliación del ancho de sección de las circulaciones peatonales, fomenta la convivencia y favorece el intercambio entre los transeúntes. El indicador de interacción muy alta considera que los tramos de calle deben tener una densidad de actividades mayor de 10/100m, es decir, más de dos actividades por cada veinte metros de recorrido, asociado 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.

3.4. Espacio vial público propuesto



3.5 Equilibrio entre actividad y residencia propuesto



La continuidad peatonal entre tejidos consolidados y de nuevo desarrollo es de suma importancia para el mantenimiento de los vínculos sociales y comerciales.

Continuidad espacial y funcional de la calle propuesta

Metodología: Se clasificaron 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.

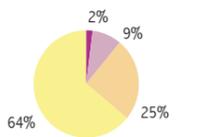
Interacción nula: tramos sin actividades.

El indicador se calcula mediante el porcentaje respectivo, al dividir los metros de interacción muy alta y alta entre los metros totales multiplicados por 100.

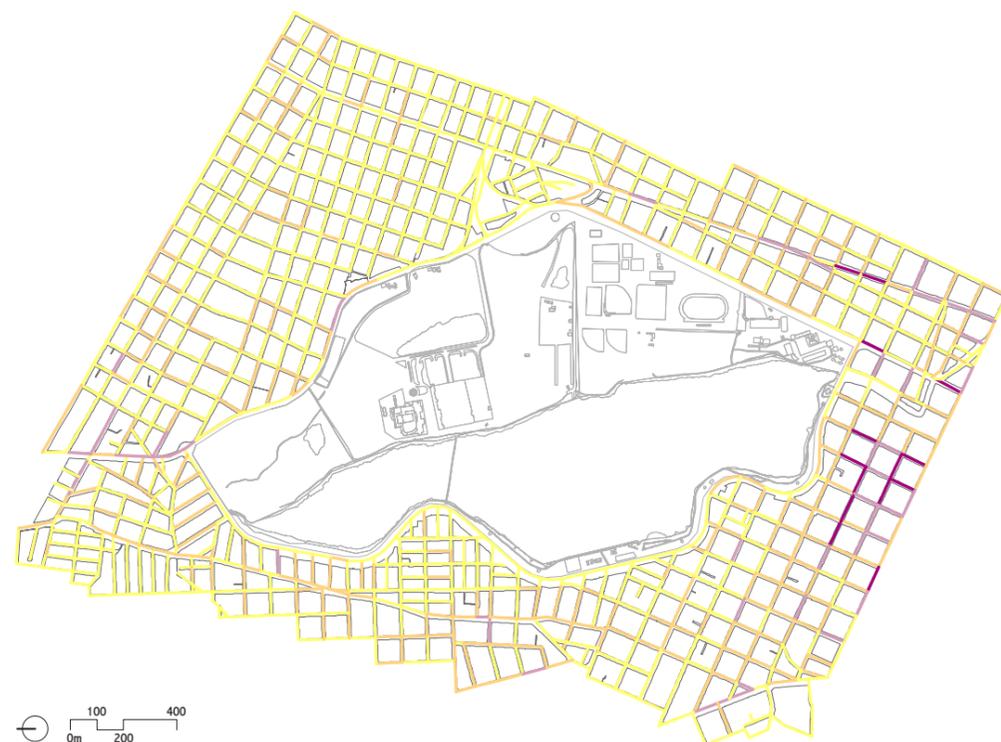
Discusión de los resultados: En el diagnóstico el valor de este parámetro es del 2% (Figura 3.6). En el proyecto, se distribuye y diseñan los corredores de densidad y actividades a lo largo de 43 320m de los 100 612m totales que conforman el anillo que rodea el Humedal y se expande en la trama del Centro Histórico y la Colonia Obrera en Tampico y Madero. 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 en la figura 3.7, se muestra el aumento al 67% del total de los tramos de calle con interacción muy alta y alta, por encima del 50% del valor recomendado.

El cómputo global de tramos de calle con un grado de interacción alta, de 42%, o muy alta 25%, son fruto de la densidad de actividades en planta baja y el espacio de tránsito peatonal proyectado.

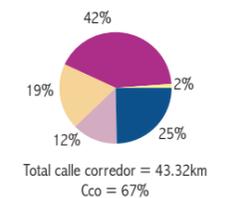
3.6 Continuidad espacial y funcional de la calle diagnóstico



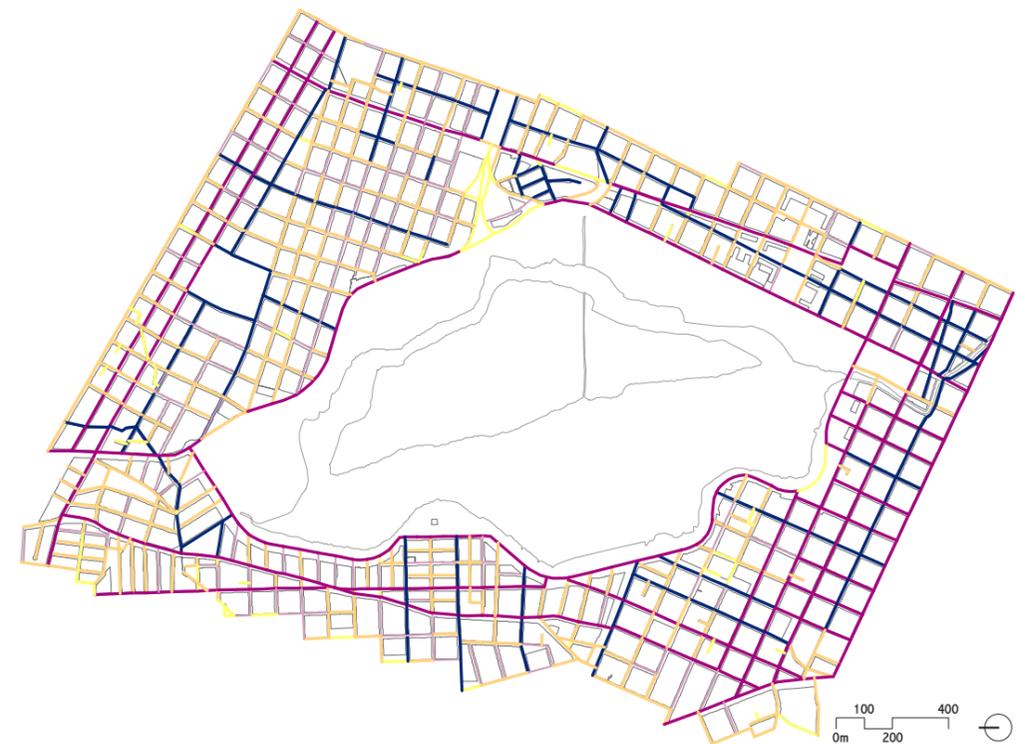
Grado de interacción
 Muy alta
 Alta
 Media
 Baja
 Muy baja



3.7 Continuidad espacial y funcional de la calle propuesta



Grado de interacción
 Muy alta 16.33km
 Alta 26.99km
 Media
 Baja
 Muy baja



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, entre otros. 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 desconfort térmico. 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 la re-naturalización, con la sustitución por suelos permeables.

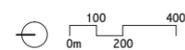
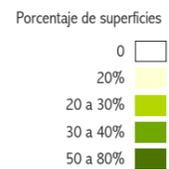
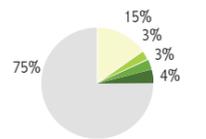
Objetivo: La impermeabilización altera el ciclo hidrológico, el clima y la calidad del aire de una ciudad. Las superficies construidas y pavimentadas no permiten el desarrollo de ecosistemas, destruyen la estructura del suelo e impiden la infiltración, afectando al caudal ecológico provocando las inundaciones.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

Índice biótico del suelo propuesto

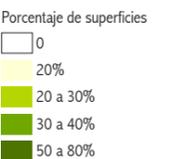
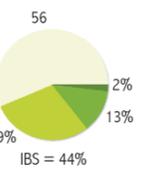
Metodología: El indicador se calcula asignando un valor a cada tipo de suelo, que oscila entre 0 y 1, en función de su grado de naturalidad. Siendo 1 para los suelos totalmente permeables y 0 para los impermeables. Además el IBS tiene en cuenta las medidas que resultan compensatorias en casos especiales, 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 y proyectada, el índice biótico del suelo se calcula mediante la fórmula indicada, donde (fi) corresponde al factor de tipo de suelo, (ai) es el área de la superficie de suelo y (At) es el área total de la zona de estudio.

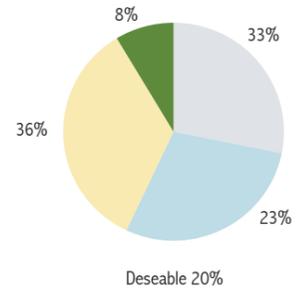
3.8 Índice biótico del suelo diagnóstico



3.9 Índice biótico del suelo propuesto



3.10 Proyecto permeabilidad de suelo



Índice biótico del suelo (IBS)

- Impermeable edificado
- Semipermeable
- Impermeable no edificado
- Permeable



Índice biótico del suelo			
Suelo urbano	Sin laguna		
Tipo de superficie	(ai) superficie	(fi) factor	IBS
Impermeable no edificado	794 531.14	0.0	0%
Impermeable edificado	1 158 795.40	0.0	0%
Semipermeable manzanas	331 245.82	0.5	5%
Semipermeable vialidades	218 648.08	0.3	2%
Semipermeable banquetas	689 109.72	0.3	6%
Permeable parques	221 391.28	1	6%
Permeable conectores verdes	58 464.20	1	2%
Total	3 472 185.64	Total	21%

Suelo urbano	Con laguna		
Tipo de superficie	(ai) superficie	(fi) factor	IBS
Impermeable no edificado	794 531.14	0.00	0%
Impermeable edificado	1 288 611.16	0.00	0%
Semipermeable manzanas	388 371.65	0.5	4%
Semipermeable vialidades	218 648.08	0.3	1%
Semipermeable banquetas	694 835.39	0.3	5%
Permeable parques	1 073 193.05	1	24%
Permeable conectores verdes	58 464.20	1	1%
Total	4 516 654.67	Total	35%

Fórmula de cálculo: $IBS = [\sum (fi \times ai) / At]$

Discusión de los resultados: En el diagnóstico el valor de este parámetro es del 0% (Figura 3.8); con la propuesta, se incrementan 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. En el espacio privado dentro de las manzanas se proponen las zonas marrones: áreas de jardines y espacios colectivos de las viviendas, con características semipermeables y permeables. 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 la figura 3.9.

La figura 3.10 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 y exóticas donde se distinguen su cobertura arbórea, arbustos y pastos.

Se escogen los parques urbanos mayores de 1ha 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, ofrecerá más hábitat, y 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 estructura del hábitat.

Para estimar la complejidad estructural se han evaluado 8 factores:

1. 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.
2. Cobertura de arbustos, medida como el porcentaje de arbustos. La riqueza de arbustos fomenta la riqueza y rareza de especies de aves, ya

que proporciona hábitats diversos para la reproducción y protege frente a la perturbación de depredadores y paseantes.

3. Cobertura de césped, medida como el porcentaje de césped. Fragmentos de césped o prado potencia la presencia de aves propias de agroecosistemas, sin embargo un porcentaje muy elevado de césped disminuye la capacidad para proporcionar zonas de protección.
4. 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.
5. 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 15m.
6. 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.
7. Número de árboles de porte pequeño. Diámetro de copa de menos de 4m y altura de menos de 6m.
8. Diversidad de especies de árboles y arbustos: medida como el índice de Shannon-Weaver: $H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i$.

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:

1. 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.
2. Distancia al hábitat fuente medida como la distancia en kilómetros 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 periféricos actuarían para atraer avifauna, e incorporarse al ecosistema urbano, por lo tanto los parques cercanos a los ecosistemas periurbanos tendrán una mayor funcionalidad en cuanto a su potencial para albergar biodiversidad.

El objetivo del índice de funcionalidad es evaluar el potencial de los parques urbanos para alojar una máxima diversidad de avifauna. La diversidad de un grupo trófico superior, como las aves, muestra en buena parte la diversidad de grupos inferiores, como los insectos, además, las aves son animales fáciles de detectar, por ello, son buenos indicadores.

Índice de funcionalidad de los parques urbanos propuesto

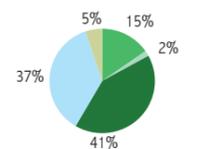
Metodología: El indicador se calcula asignando un valor a cada factor, mediante la fórmula se obtiene el valor de funcionalidad donde, (A) corresponde al área del parque, (B) a cobertura de árboles, (C) cobertura de arbustos, (D) cobertura de césped, (E) cobertura de agua, (F) número de árboles de porte 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: $A^{0.15} + B^{0.12} + C^{0.12} + D^{0.05} + E^{0.06} + F^{0.05} + G^{0.05} + H^{0.05} + I^{0.2} - J^{0.1} - K^{0.05}$

Discusión de los resultados: En las 190ha del área central del humedal se crea un espacio natural protegido que incrementa el parque metropolitano. El área natural amplía a 92ha el cuerpo de agua de la laguna, los manglares se restauran a 38ha y se mantiene la vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia con 9.9ha. 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*.

La zona arbolada representa un 34.5% del área, con 985 árboles pequeños, 3643 árboles medianos y 480 árboles grandes. Un 2% es superficie arbustiva, un 17% es superficie de césped, un 8% son caminos pavimentados o edificios y un 37% es superficie de agua (Figura 3.11). El parque de la Laguna del Carpintero tiene un alto valor del indicador que supera el objetivo deseado con un IFP de 10.34.

3.11. Índice de funcionalidad de parques, propuesto



Tipos de cobertura
 Arbórea
 Arbustos
 Césped
 Agua Laguna
 Artificial



Densidad de árboles por tramo de calle

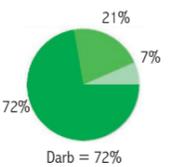
La densidad de árboles por tramo es un valor que relaciona el número de árboles por metro de tramo.

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 donde 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.

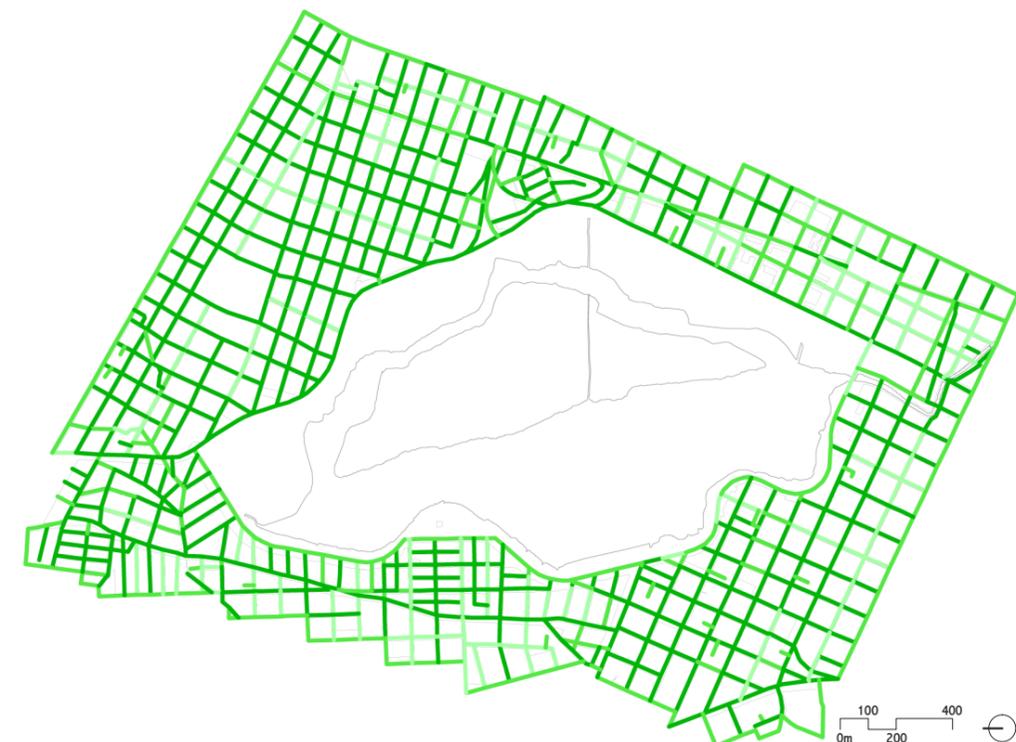
Densidad de arbolado propuesta

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.

3.12. Densidad de árboles por tramo de calle, propuesta



Número de árboles por tramo (árboles /metro)
 0.2 a 0.5 = 154.27km
 0.1 a 0.2
 0 a 0.1



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 diagnóstico el valor de este parámetro es del 1%, con el proyecto se reforestan 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% (Figura 3.12).

Proximidad a los equipamientos

Una vez que la población está dotada de una cantidad suficiente de suelo con equipamientos que permitan 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 desde su ubicación 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.

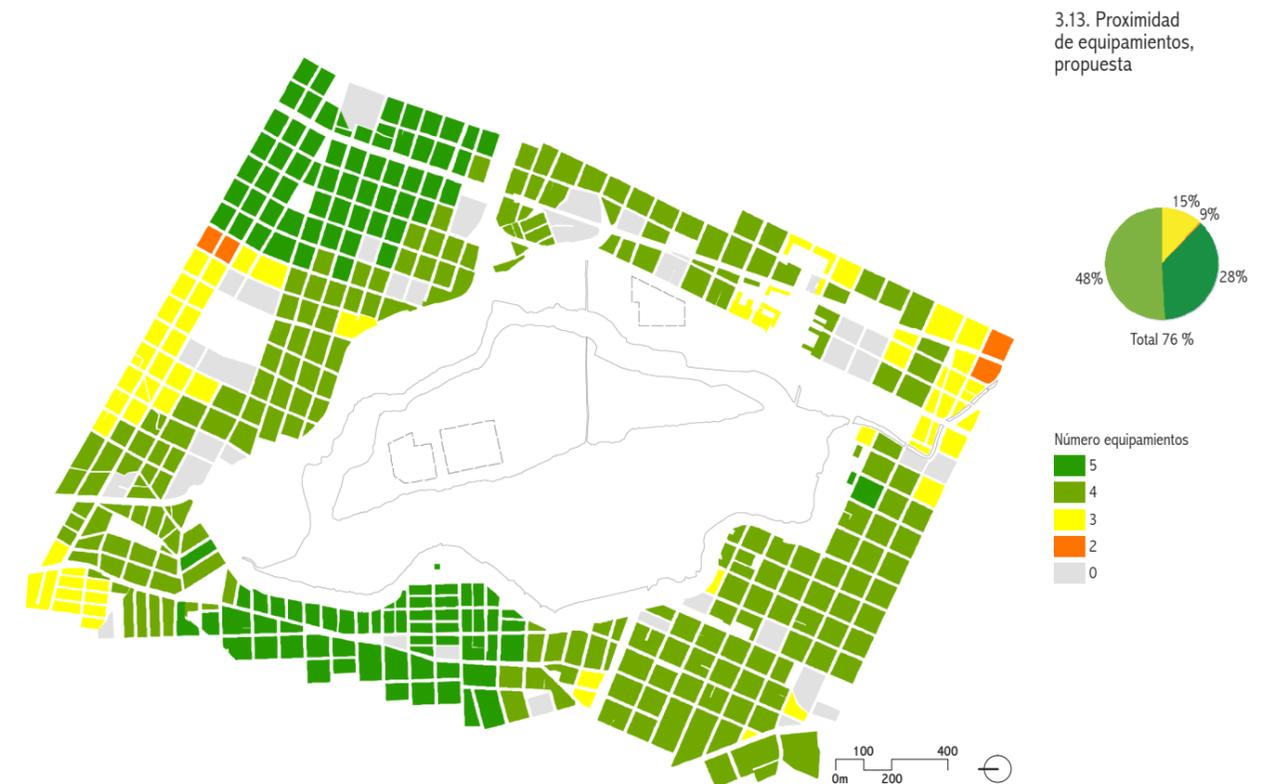
Se entiende por equipamiento básico o de proximidad, aquél que cubre las necesidades cotidianas de la población, y que constituye el primer nivel de prestación de servicios, con un ámbito de influencia que se limita al la colonia en el que se ubica. Son equipamientos de escaso poder de atracción para la población fuera del barrio, pero se realizan actividades insustituibles por los equipamientos de ciudad, que tienen otro ámbito de influencia y cubren otro tipo de necesidades.

Los equipamientos considerados son los siguientes:

Tabla 3.1. Equipamientos básicos para las colonias

Cultural	Centros cívicos Bibliotecas Pequeño centro cultural mono funcional Centro cultural polifuncional
Deportivo	Pistas polideportivas aire libre Polideportivos Campos deportivos
Educativo	Escuelas infantiles (1er y 2º año) 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

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, entre otros). En una situación ideal estarían repartidos de forma equitativa en todas las colonias 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.

Proximidad de equipamientos propuesto

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 a un trayecto de 10min a pie) y midiendo cuánta población se encuentra en varios radios a la vez.

Discusión de los resultados: En el diagnóstico el valor de este parámetro es del 96%, con el proyecto se genera un nuevo sistema de equipamientos, asociados a los parques; se ubican 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 ámbito universitario y área deportiva al norte, en la colonia Obrera, y al oeste se 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 más a la vez. El 15% tiene acceso a tres equipamientos y el 9% tiene a dos de ellos. En el proyecto aparecen las zonas con proximidad a los cuatro o más tipos de equipamiento, éstas se encuentran ubicadas en la colonia Obrera sobre Portes Gil y sobre el eje Rosalío Bustamante (Figura 3.13).

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 3.2 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 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.
4. El aumento de la biodiversidad urbana y la cohesión social.

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 que se muestra en el diagnóstico (Rosas-Lusett et al. 2018).

Los mayores desafíos del proyecto de revitalización urbana muestran resultados positivos, próximos a los deseables, superando las debilidades encontradas en el diagnóstico 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 100-130viv/ha.

Con respecto al espacio público de calidad, el indicador de compacidad, considerado el dato importante 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 a solo un 20% de uso peatonal encontrado en la situación previa.

Tabla 3.2. Síntesis proyecto y diagnóstico de los indicadores de sostenibilidad del Humedal Laguna del Carpintero

	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 ² c/viv > 80%	Alta > 50% ml	35%	8.5	> 0.2 tramo/m > 75%	4 100%
Proyecto	90%	87%	64%	87%	45%	44%	10.3	72%	76%
Diagnóstico	6%	21%	20%	0%	2%	12%	9.6	1%	96%
	Consumo eficiente del suelo	Espacio público de calidad		+ Diversidad usos y funciones		+ Biodiversidad urbana y Cohesión social			+ Cohesión social

Con respecto a la diversidad de usos y funciones, el indicador equilibrio entre actividad y residencia, 15m² de usos terciario por vivienda, arroja 87% de cobertura, por encima del 80% del valor deseable, revirtiendo desde el 0% encontrado en el diagnóstico. El indicador de continuidad funcional y espacial de la calle que muestra 67% de los tramos, superando 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 más atención en el proyecto, constituyendo uno de los pilares de la hipótesis de la revitalización urbana materializada en el Plan Maestro.



**Plan Maestro de Revitalización Urbana,
composición de elementos para
la ciudad porosa**

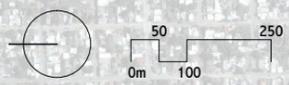
Plan Maestro de Revitalización Urbana, componentes para la ciudad porosa

Miguel Ángel Bartorila

El plan condensa nuevos conocimientos resultantes entre las prácticas de diseño y exploraciones sobre la ciudad porosa. La ciudad porosa ilustra la búsqueda del espacio vital como asunto colectivo y plural (Benjamin, 2007), e indaga la compatibilidad ecológica (Secchi, 2007). Así se procura recuperar ideas, los espacios abiertos en regresión paralelamente a las cosas urbanas dispersas (Solà Morales, Frampton e Ibelings, 2008). Para explicar la concepción del plan maestro, y la configuración del proyecto urbano utilizamos la descomposición en elementos básicos y la descripción de dos territorios complementarios. Cinco aspectos completan las exploraciones respecto al plan: la reconversión vial, el sistema de espacios y equipamientos públicos, la reconfiguración de las manzanas, la integración de la vivienda colectiva y el patrimonio modesto y los parámetros urbanísticos. Detrás del plan subyacen los cuatro componentes básicos que estuvieron presentes tanto en la generación como en las reflexiones críticas para la transformación. El capítulo pues, reseña los aspectos principales del plan maestro.

La conservación y la 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 la redensificación 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 563ha desarrolla el gran potencial para la centralidad en las 372ha del entorno frente al nuevo polígono de Laguna del Carpintero de 191ha.

4.1. Propuesta Plan Maestro de Revitalización Urbana
Planta de conjunto. Secciones generales



Humedal Laguna del Carpintero

Humedal Laguna del Carpintero

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.

El primer territorio, la reconfiguración del polígono del humedal de la Laguna del Carpintero, redefine una gran superficie de conservación natural. 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; todo articulado mediante 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 con la naturaleza. Una vez convertida en un área natural protegida se ramificará e imbricará parques públicos y colonias. El gran vacío urbano invitará a una renovada y respetuosa fachada urbana.

El segundo territorio, 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 de 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 (Figura 4.1).

El espacio público caracterizado por la calle corredor es el 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.

En síntesis, la propuesta urbana para la revitalización en el entorno del humedal de la Laguna del Carpintero recupera el gran vacío público natural y propone dispositivos para la densificación en las colonias aledañas. 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. 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, mediante usos mixtos, y el anclaje con la ciudad. La propuesta considera la identidad local por medio de la persistencia de viviendas colectivas existentes y patrimonio edificado, así como define la forma eficiente de ocupación de suelo y la edificación.

Reconversión vial

La propuesta de accesibilidad y movilidad prioriza el transporte público y los recorridos peatonales, jerarquiza corredores viales principales en el interior de las colonias asociados a la densidad (Figura 4.2). También se redefine la sección del bulevar Fidel Velázquez en Alameda Perimetral, así como de la avenida Emilio Portes Gil. 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.

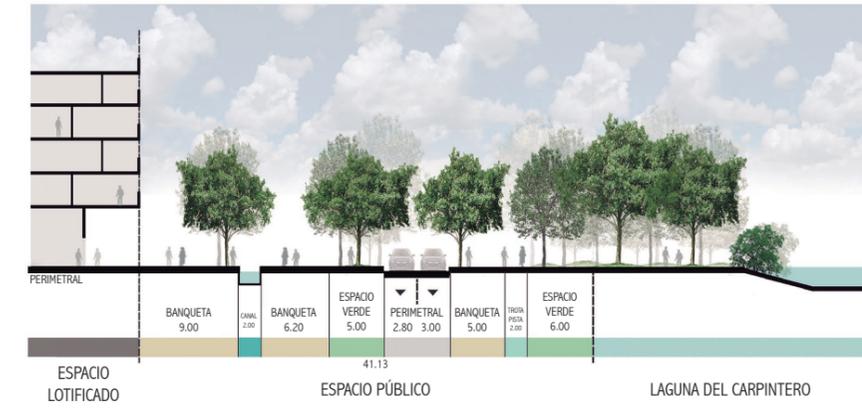
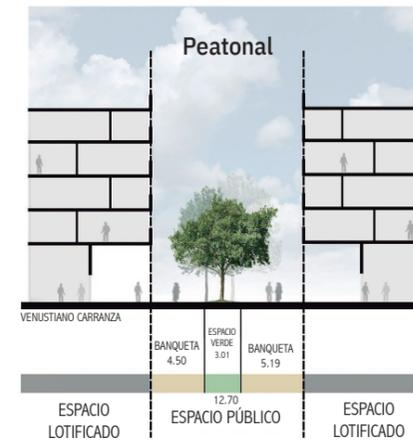
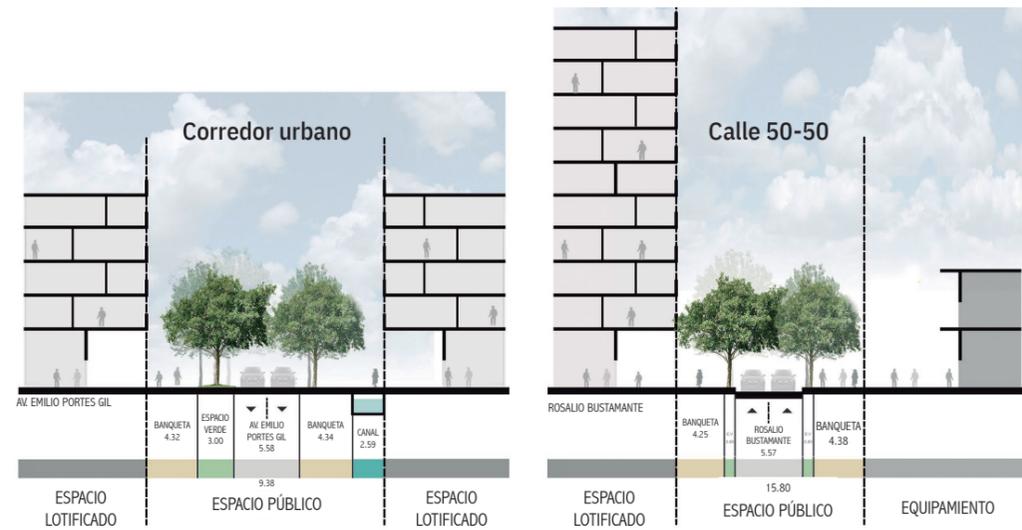
La reconversión vial se basa en los indicadores de sostenibilidad urbana sobre reparto del espacio vial público donde el 64% de la superficie de las calles se rescatan para el peatón (capítulo 3). De esta manera se rediseñan tres tipos de vialidades: en primer lugar, los corredores urbanos en su mayor parte en pares viales, en segundo término, se reconfiguran las calles 50-50, propuesta de equilibrio entre peatón-vehículo, y en tercer lugar se trazan peatonales, con áreas permeables y verdes, que refuerzan la articulación de los espacios abiertos (Figura 4.3 a, b y c).

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.



4.2. Plan Maestro. Plano reconversión vial, corredores urbanos

4.3. a, b, c. Secciones Av. E. Portes Gil, R. Bustamante y V. Carranza.



4.3. d. Nueva sección Alameda perimetral sobre el humedal.

Los pares viales este-oeste al norte son 16 de setiembre, Francisco Márquez, y Miguel Hidalgo, y al sur, en el centro, Tamaulipas y José Escandón-Plutarco Elías Calle. El Bulevar López Mateos mantiene su doble sentido con un ajuste en la sección. El bulevar 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 (Figura 4.3. d.)

Las calles 50-50, sugieren el 50% para el peatón y otro 50% para el automóvil, donde el ensanchamiento de las banquetas posibilita una mejor convivencia peatón-vehículo. Las calles peatonales incorporan en su interior un área permeable lineal como corredor verde arbolado, facilita las actividades en planta baja y conecta los espacios verdes reforzando ambas continuidades, actividades y verde. La red peatonal está diseñada en relación con la red de transporte público. La propuesta, considerando las rutas de transporte público existente, redefine los recorridos adaptándolo al trazado vial propuesto.

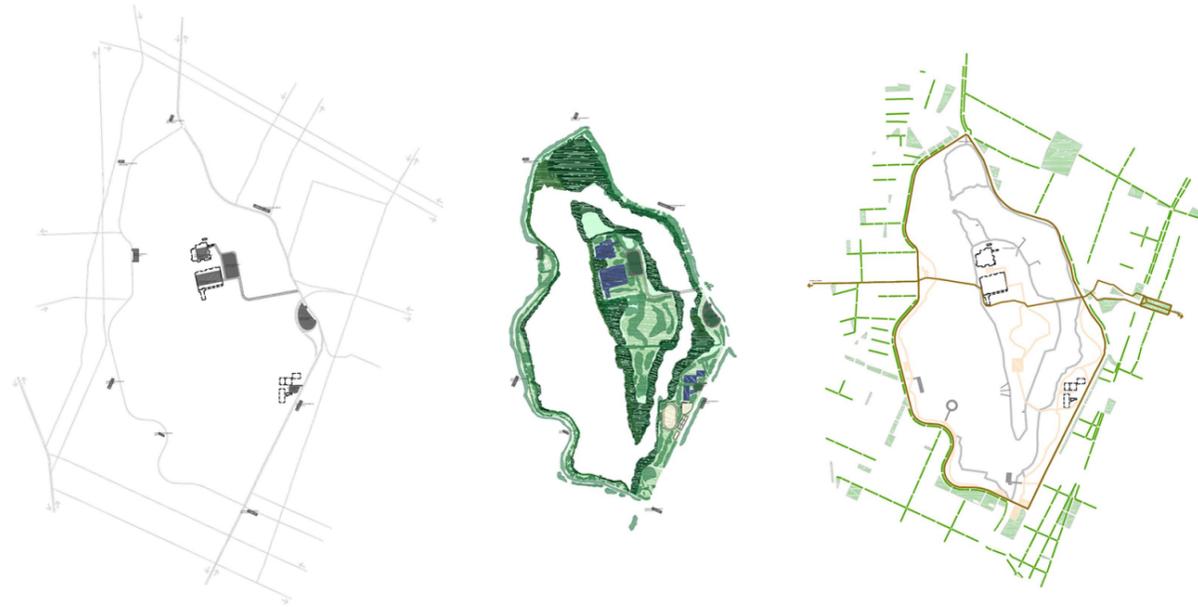
Sistema de espacios abiertos y equipamientos públicos asociados

A partir de la jerarquización del vacío natural del humedal, con la creación de nuevos parques y conectores verdes peatonales, la propuesta de equipamientos incrementa la oferta existente asociándose a los espacios abiertos (Figura 4.4). El sistema de espacios abiertos propone el incremento y la articulación de espacios verdes a los ya existentes. 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 30ha, 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 la continuidad de los flujos desde la sostenibilidad. Así el Área Natural Protegida se transforma en núcleo, los parques en nodos y los corredores verdes en conectores.

Entre los corredores verdes se destacan el parque lineal Andonegui-Topiltzín, que vincula el río Pánuco con la laguna Champayán, así como 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 (Figura 4.5).



4.4. Plan Maestro. Plano sistema de espacios abiertos y equipamientos públicos



4.5. Corredores verdes: conectividad vehicular, vegetación y peatonal.

Tabla 4.1. Reconfiguración polígono humedal Laguna del Carpintero.

A. Espacios naturales Humedal Laguna Carpintero, coevolución y propuesta

	Situación primigenia	Situación actual	Propuesta ANPHLC
Cuerpo de agua de laguna	168ha	73.35ha	91.43ha
Área de manglar	280ha	13.19ha	38.00ha
Otros ecosistemas terrestres	0ha	33.49ha	32.38ha
Total			147.23ha

B. Reconfiguración Polígono Humedal Laguna Carpintero

	Situación inicial		Situación final	
Área Natural Protegida HLC	0	0%	147.23ha	77%
Parque Metropolitano	10.53ha	5.5 %	32.38ha	17%
Equipamientos públicos	34.7ha	18%	11.22ha	6%
Infraestructura y otras áreas	145ha	76.5%	0	0%
Total	190.83ha	100%	190.83ha	100%

La reconfiguración del humedal de la Laguna del Carpintero y su articulación con el área urbana superpone tres usos: lo natural, lo recreativo y lo cultural. Lo natural constituye el Área Natural Protegida (ANP), 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, la ANP incluye 92ha de agua, y 38ha de manglares (Tabla 4.1). Respecto a los bordes del humedal, como ámbito mas sensible, se propone recorridos alternos al interior del parque o en muelles flotantes, evitando tablestaca de concreto, manteniendo el suelo natural para permitir la regeneración de manglares (Figuras 4.6 y 4.7).



4.6. Perspectiva hacia el centro desde el humedal



4.7. Vistas generales



Con la creación del Área Natural Protegida Humedal Laguna del Carpintero de 147ha, 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 sobre la Alameda perimetral y dentro del espejo del agua en artefactos. El uso recreativo-deportivo se amplía con la pista para correr que también permite viajar en bicicleta a lo largo de la alameda y el bulevar, para constituir un circuito de unos 6.5km, enlazando la deportiva municipal y la nueva deportiva en la colonia obrera (Figura 4.8). El NPM es atravesado por el conector verde río Pánuco-laguna Champayán.

Lo cultural se ubica en el poniente sobre la av. Portes Gil, articula el nuevo espejo de agua y la isla del Carpintero. Incluye la nueva escuela náutica,

4.8. Vista Alameda Perimetral



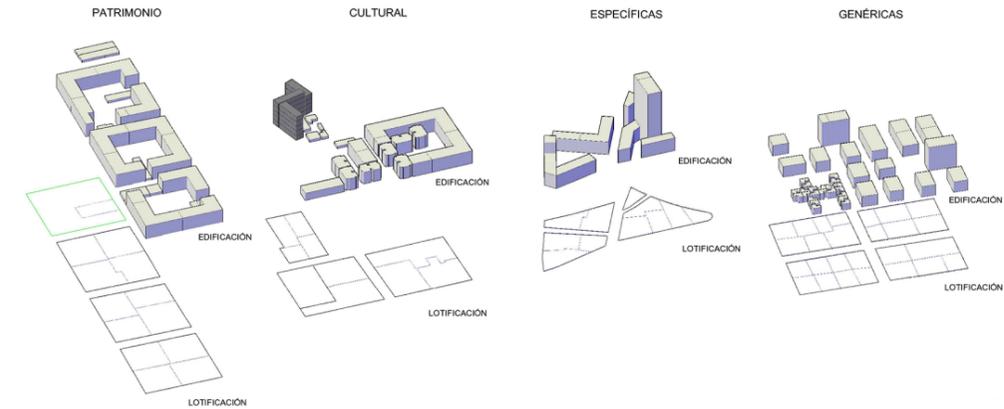
con su puerto-biblioteca sobre la laguna, el museo sobre el espejo de agua, el centro cultural y deportivo municipal, ex-cárcel Andonegui, el Metropolitano y de Centro Convenciones. El cuerpo de agua sobre Portes Gil, se constituye además de un espacio recreativo ampliando el paisaje lacustre hacia el interior de la colonia, en un vaso que regula las inundaciones en una zona, de por sí baja y anegable, visto en el capítulo 1. Está conectado al cuerpo de agua de la laguna y tiene una superficie aproximada de siete hectáreas.

La propuesta del nuevo sistema de equipamientos, asociados a los parques, se desarrolla en el este, norte y oeste con el interés de equilibrar la actividad presentada en el sector centro. Se destaca un nuevo ámbito 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.

Reconfiguración de manzanas con nuevas edificaciones

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. 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 (Figura 4.8).

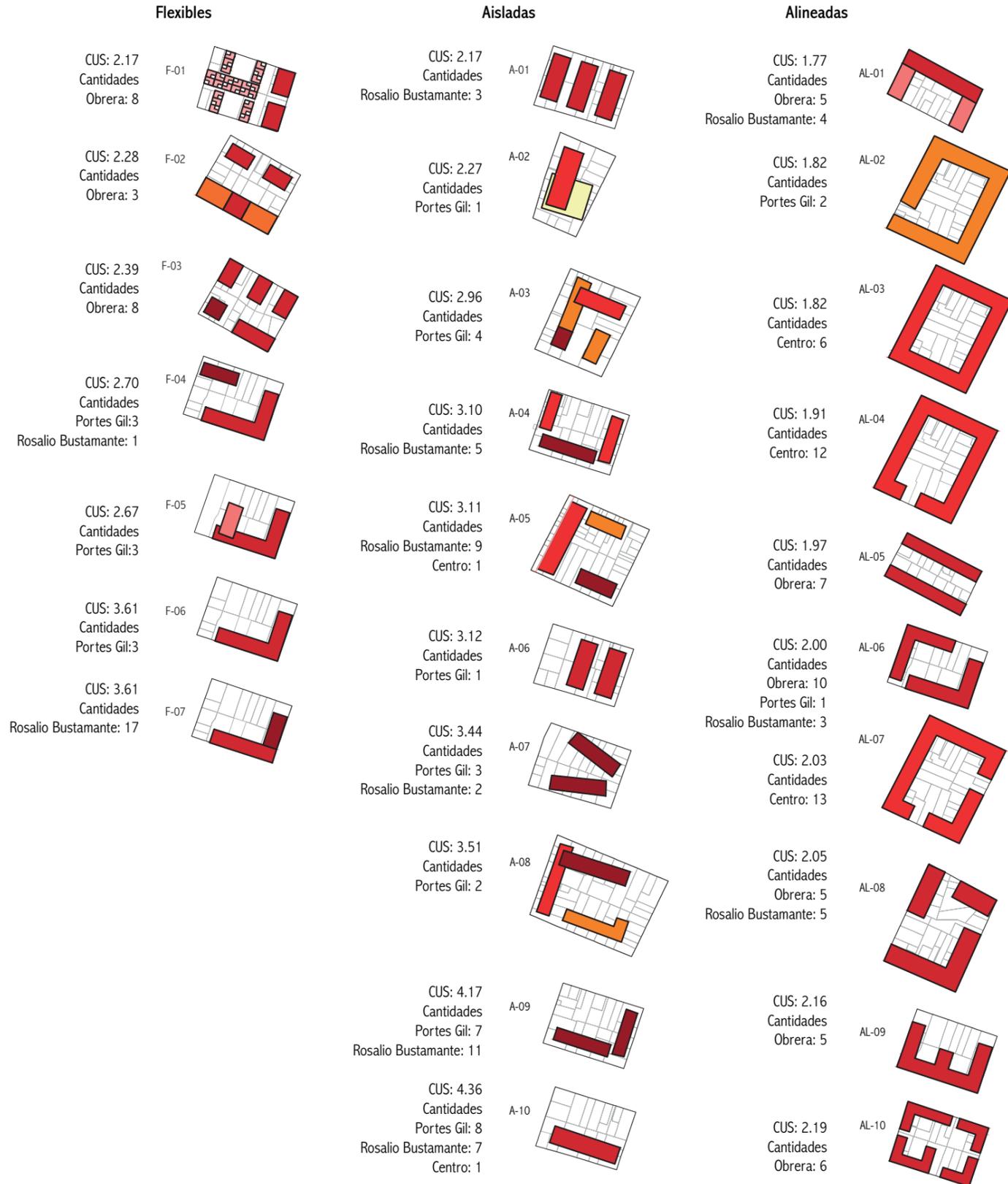
4.9. Diversidad configuración de manzanas, isométrico



La transformación que plantea el Plan Maestro respecto a los nuevos edificios requiere de la concentración de lotes como primer paso, 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 como unidad la manzana. La diversidad de las configuraciones de las manzanas maneja la variable de la distribución de las alturas y la porosidad. Presentan una base de alturas medias combinan cinco 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 la interacción de usos de las calles y remates 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.

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 (Figura 4.9).

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 (Figura 4.10).



La integración de patrimonio edificado y vivienda colectiva existente

La conservación de un grupo de edificios como patrimonio modesto, generalmente viviendas distribuidas en las colonias junto al conjunto de patrimonio catalogado -por el Instituto Nacional de Antropología e Historia- principalmente en el sector centro contribuyen a reforzar la identidad. Asimismo, se seleccionaron 108 edificios de vivienda colectiva existente en cuatro tipologías que pretenden mantener 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 (Figura 4.11).

El patrimonio cultural destaca en varios sectores valores estéticos e históricos reforzando la pertenencia de la comunidad al lugar. El proyecto promueve la recuperación y conservación de 37 353m² de edificios de variada tipología y escala que, como patrimonio modesto, contribuyen a la identidad ciudadana. 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 toma relieve el antiguo penal Andonegui, edificio medio panóptico localizado sobre el cerro del mismo nombre en el acceso al puente Tampico. Así se configura como unos de los equipamientos culturales en el eje Portes Gil, reforzando la relación entre equipamiento y conservación del patrimonio.



- Patrimonio a conservar
 - Patrimonio modesto
 - Patrimonio catalogado
- Vivienda colectiva existente
 - Edificio habitacional
 - Vecindades
 - Bloque
 - Viviendas adosadas

4.12. Diagrama de Incremento espacio abierto y edificación



4.13. Distribución espacio abierto público



Parámetros urbanísticos para la revitalización urbana

La transformación del suelo y el incremento de metros cuadrados de construcción guían el plan maestro a través de los parámetros urbanísticos. 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 del polígono del humedal. El suelo resultante para equipamientos suma unas veintinueve hectáreas (Figura 6.3). En referencia al incremento de metros cuadrado de construcción de techo se define la edificación máxima o 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 m² de techo repartidos en edificios a conservar, nuevas edificaciones y equipamientos públicos (Figura 6.4).

El resultado del incremento de más espacio abierto, a través de las cesiones de suelo, así como el incremento de más metros cuadrados 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 (Figura 4.12).

La reconfiguración del nuevo espacio abierto, siguiendo los indicadores de sostenibilidad urbana utilizados (capítulo 3) en el proyecto resulta la redefinición de la calle -más 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 (Figura 4.13).

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 permiten programar las inversiones y definir las cesiones y edificación máxima. Asimismo, dentro de cada sector se delimitaron polígonos de unidades de actuación para configurar la escala de planes parciales (Figura 6.1). La distribución eficiente de nuevas edificaciones y las transformaciones del suelo, al interior de áreas urbanas, así como las actuaciones que hacen viable la revitalización se detallan en el capítulo 6. En base a los parámetros urbanísticos descritos, los instrumentos y operaciones para la gestión del plan maestro se desarrollan en el capítulo 7.

Los cuatro componentes básicos de la transformación

La propuesta para el Plan Maestro de 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 (1997) sobre los componentes materiales en las formas de crecimiento urbano con las preexistencias naturales del territorio y sus dinámicas, resultan cuatro componentes: la sucesión, la lotificación, la urbanización, y la edificación.

La sucesión es el proceso para que un ecosistema se regenere recuperando su espacio en ámbitos urbanos. La restauración o conservación de los espacios naturales se incorpora a los procesos de lotificación, urbanización y edificación. Así, el soporte territorial con su componente natural constituye un elemento clave para los servicios ecológicos, especialmente en ámbitos tropicales. Sucesión es, por tanto, el espacio disponible para que el ecosistema se regenere. La lotificación indica el proceso de delimitación de la ocupación de suelo, la urbanización comporta la distribución de los servicios y el espacio público, y la edificación comporta la construcción de los edificios. El conocimiento aprendido de la propuesta se resume en S + L + U + E.

Presentados por pares, permiten tanto el entendimiento de la configuración actual como la reconfiguración del plan maestro. Así, el diagnóstico elaborado en la 1era. etapa (Bartorila y Rosas-Lusett, 2018) resume los cuatro componentes como base. La comprensión de las lógicas proyectuales que definieron la morfología del plan explora una interacción diferente de los cuatro componentes (Figuras 4.14 a 4.21). 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 como síntesis del plan maestro, no minimiza a la nueva tipología de la vivienda, sino que la pone en interrelación con otros tres elementos que la enriquecen, el territorio natural preexistente, los espacios abiertos y la estructura de la propiedad. Estos planos, herramienta base, bien pueden ser la síntesis del proyecto de investigación sobre la propuesta del plan maestro de revitalización urbana.

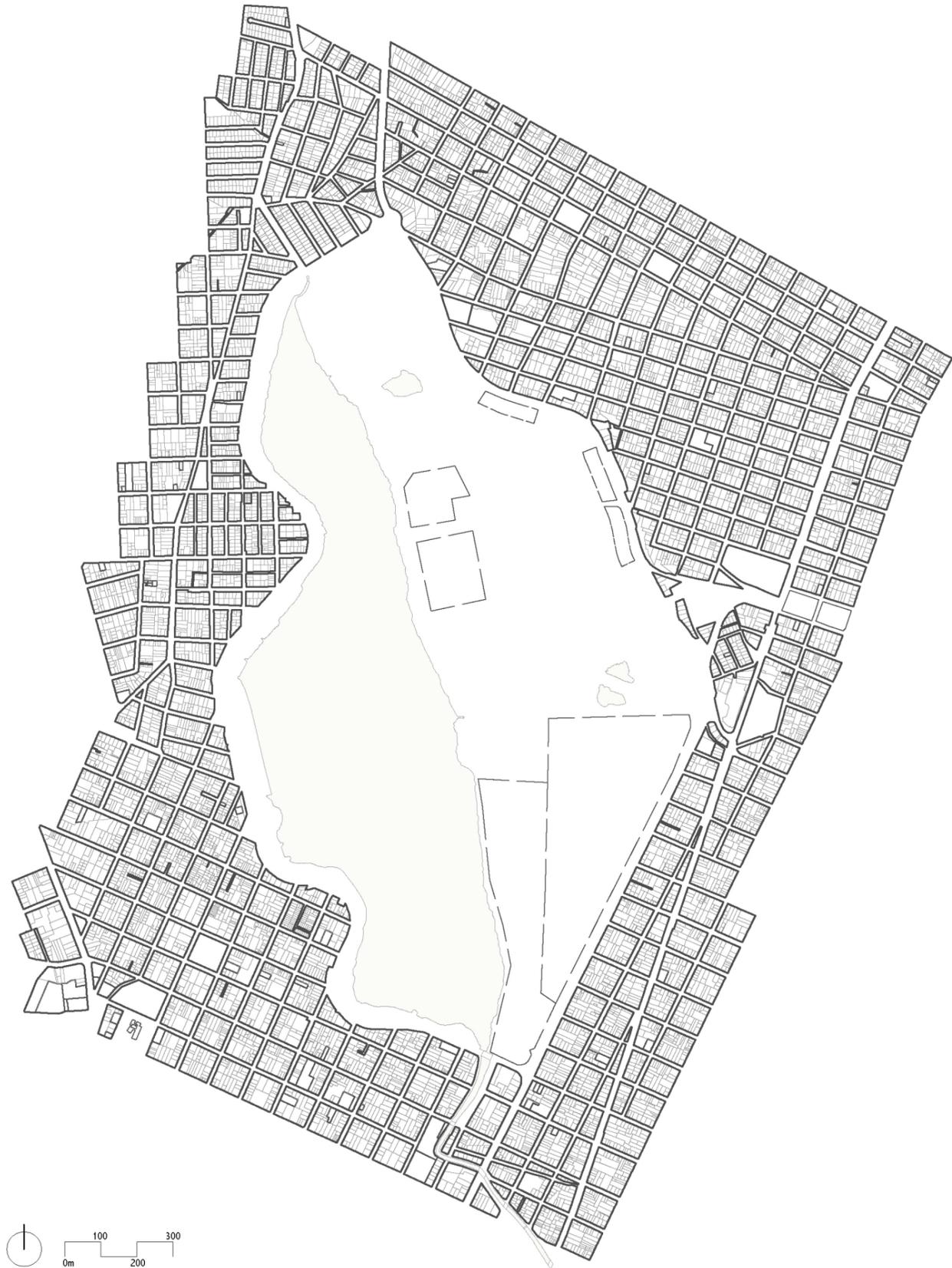
4.14 Sucesión actual



4.15 Sucesión Plan Maestro



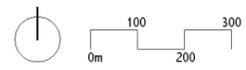
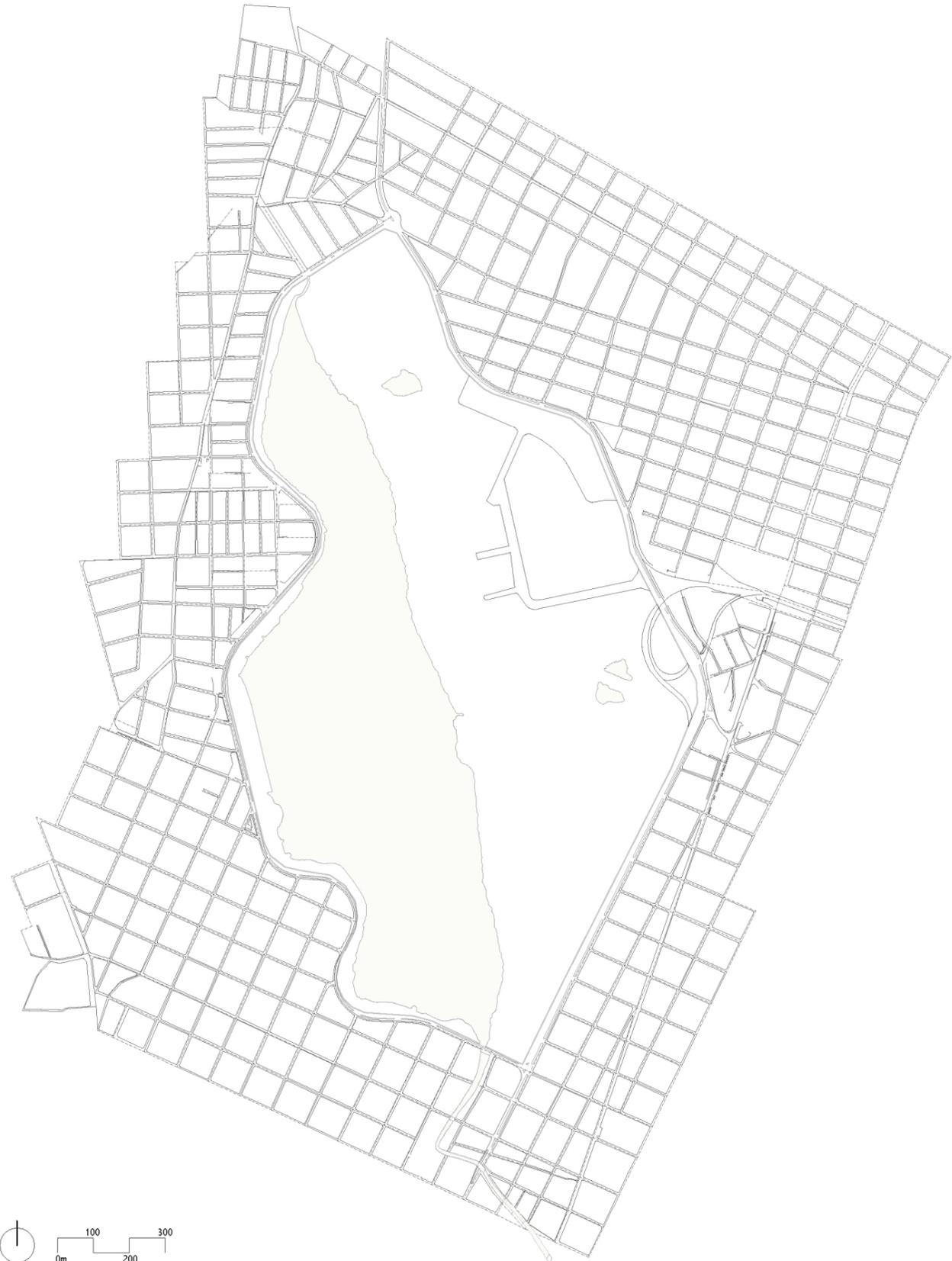
4.16 Lotificación actual



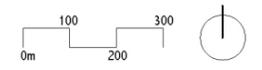
4.17 Lotificación Plan Maestro



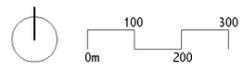
4.18 Urbanización actual



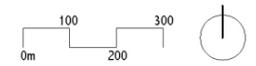
4.19 Urbanización Plan Maestro



4.20 Edificación actual



4.21 Edificación Plan Maestro



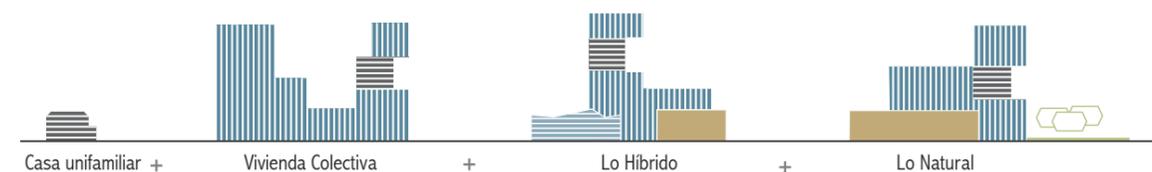


**Innovación tipológica hacia
la vivienda vertical**

Innovación tipológica hacia la vivienda vertical

Miguel Ángel Bartorila

La vivienda, tiene la capacidad de reconfigurar la ciudad, y la ciudad, de enriquecer la vivienda. La respuesta progresiva que transita de la casa unifamiliar hacia la vivienda vertical sintetiza la preeminencia de lo urbano. Entonces, en primer lugar, la revalorización de la “vivienda colectiva” se manifiesta como espacio integrador entre la comunidad y la ciudad. Más tarde, en segundo lugar, el concepto de “edificios híbridos”, 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 y su inserción en la ciudad. Por tanto, la innovación de la vivienda es su respuesta a la vida urbana -forma externa-, 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 y portales-. Y más adelante añadiremos en tercer lugar que, en un entorno tropical como Tampico, la necesaria permeabilidad de la vivienda a la naturaleza capitaliza los servicios ecológicos (Figura 5.1). Abierta al intercambio con la calle y al paisaje, la vivienda, se presenta como una pieza innovadora más urbana, y más natural.



5.1. Respuesta progresiva desde la casa unifamiliar hacia la vivienda vertical

En el debate actual de ciudad vertical, la oportunidad de convivencia debe vincular las políticas públicas de vivienda con las de desarrollo urbano a través de tipologías que posibiliten la mezcla de diferentes segmentos de población, edad, educación, procedencia, entre otras. La innovación supone propuestas de tipologías colectivas e híbridas, en respuesta específica a la ciudad, así como un equilibrio en forma externa, la relación lleno-vacío, alejada del hacinamiento o 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. El capital natural, marginado en la ciudad mexicana, puede convertirse en un componente que contribuye a una vivienda adaptable y sustentable.

Por tanto, la reflexión central para la innovación hacia la vivienda vertical aporta otros factores para proyectar la revitalización de la ciudad existente. Estos factores son: recuperación de lo colectivo, lo urbano y lo natural como elementos fundamentales para el diseño de la vivienda vertical en edificios híbridos; la integración del espacio abierto, las actividades económicas y la ciudad vertical como materiales para la transformación de las manzanas; la convivencia y sinergia con el patrimonio natural y cultural preexistentes en las ciudades mexicanas.

Según Sánchez-Corral:

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, p. 5).

Así se 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 heterogéneas y con otros usos, empleo, servicios y espacio público.

La redensificación, desde la perspectiva de eficiencia urbana, no se apoya solo en la promoción de edificios de vivienda en altura, sino en la incorporación de vivienda dentro de la ciudad donde ya existe oferta de equipamiento, infraestructura, vialidades, con todos los servicios 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. De modo que, entre los otros materiales para construir la vivienda se encuentran la riqueza de lo colectivo, lo urbano, lo híbrido, lo natural. ¿Cuánta calidad de vida, cuántas posibilidades de intercambio social, de desarrollo económico se pueden asociar a la innovación tipológica de la vivienda a través de una calle con actividad, la diversidad de población, el oasis verde de los paisajes naturales y la proximidad de trabajo?

Diversidad, agrupaciones colectivas existentes y nueva vivienda social vertical

La convivencia de viviendas existentes y nuevas, sus diferentes tamaños, así como la incorporación de unidades promovidas por el estado, presentan un nuevo escenario de diversidad en la ciudad vertical para el entorno de la Laguna del Carpintero. Se conservan y rehabilitan 1089 viviendas en agrupaciones colectivas y se proponen nuevas viviendas con un porcentaje social que impulsen y lideren la revitalización.

En referencia a las viviendas existentes, como vimos en el capítulo anterior, 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. Al revalorizar las agrupaciones colectivas existentes, se reconoce especialmente la experiencia de convivencia entre vecinos. Se seleccionaron 108 edificios para su rehabilitación distinguiendo cuatro tipologías: edificio habitacional, bloque, agrupación de viviendas adosadas y vecindades, distribuidas en los sectores Obrera, Portes Gil, Rosalío Bustamante y Centro (Figuras 5.2, 5.3, 5.4 y 5.5). Entre las agrupaciones colectivas de viviendas resulta un promedio de 10 viviendas por edificio, así como y una superficie media de 76.84m² por vivienda. La selección edificios para su revalorización, muestra diversidad de alturas, de 1 a 5 niveles; diversidad en el número, de 3 a 40 viviendas por edificio; y diversidad de tamaño, viviendas de 19m² a 267m².

Por otra parte, la nueva vivienda en vertical redimensiona la diversidad según tipología dentro de la revitalización urbana. La propuesta tiene el objetivo de incluir la convivencia de clases socioeconómicas de la población de acuerdo con sus posibilidades, diversificando la oferta. A partir del Código de Edificación de Vivienda (CONAVI, 2017a), se dibuja la tabla 5.1 con 5 tipos de vivienda según su tamaño: popular, tradicional, media, residencial y residencial plus. Ocupan superficies que van de 59m², la más pequeña, hasta 300m², la más grande, considerando según el caso áreas comunes y estacionamiento.

Tabla 5.1. Tipología para nueva vivienda vertical

Tipo de vivienda	m ²	Descripción
Popular	59	Baño, cocina, estancia, comedor, una o dos recámaras
Tradicional	83	Baño, cocina, estancia, comedor, una o dos recámaras
Media	132	Baño, 1/2, baño, cocina, sala, comedor de 2 a 3 recámaras, cuarto de servicio
Residencial	204	De 3 a 5 baños, cocina, sala comedor de 3 a más recámaras, cuarto de servicio sala familiar
Residencial Plus	300	De 3 a 5 baños, cocina, sala comedor de 3 a más recámaras, 1 o 2 cuartos de servicio, sala familiar

5.2. Agrupación vivienda colectiva existente
Edificio habitacional



Simbología

- niveles
- n° de viviendas
- m² por vivienda

+ Obrera

- 5 16 88
<https://goo.gl/maps/zVAAZDcjVE72>
- 2. 3 10 58
<https://goo.gl/maps/KvUdGrTjx4F2>
- 3. 3 9 49
<https://goo.gl/maps/yrvfAxBFdJ52>
- 4. 3 6 78
<https://goo.gl/maps/dxAwMMaETcm>
- 5. 4 6 67
<https://goo.gl/maps/8HGg7MtgBTQ2>
- 6. 3 5 73
<https://goo.gl/maps/15gAMjW3pKn>

+ Portes Gil

- 3 4 124
<https://goo.gl/maps/FjuyWM23i4s>
- 7. 3 8 27
<https://goo.gl/maps/8ahWAq664z92>
- 8. 3 6 58
<https://goo.gl/maps/EX1x4mxnwik>
- 9. 2 8 68
<https://goo.gl/maps/1NembKut8yL2>
- 10. 2 6 34
<https://goo.gl/maps/39kvYd4p54s>
- 11. 3 12 41
<https://goo.gl/maps/vGww1VLeG9q>
- 12.

- 3 12 33
<https://goo.gl/maps/zL8VfCnW822>
- 13. 3 12 42
<https://goo.gl/maps/AWpTjHvWhiP2>
- 14. 3 6 49
<https://goo.gl/maps/dA1AvTXonEx>
- 15. 2 8 38
<https://goo.gl/maps/d129vBiVRcs>
- 16. 4 20 29
<https://goo.gl/maps/d129vBiVRcs>
- 17. 3 15 22
<https://goo.gl/maps/v4W3Wmp4oAN2>
- 18. 4 13 84
<https://goo.gl/maps/Amu21eFPLUw>
- 19.

- 4 16 101
<https://goo.gl/maps/GbzfwefGeu>
- 20. 3 4 68
<https://goo.gl/maps/vS5w2KR2QTK2>
- 21. 3 6 50
<https://goo.gl/maps/H2szP3ESYTk>
- 22. 3 6 55
<https://goo.gl/maps/vsU14kdo3h32>
- 23. 4 5 91
<https://goo.gl/maps/d6Wk4yJMPMw>
- 24. 3 6 72
<https://goo.gl/maps/WFSULLiZrZS2>
- 25.

+ Rosalío Bustamante

- 3 18 89
<https://goo.gl/maps/ybnibrieDM32>
- 26. 3 7 60
<https://goo.gl/maps/Lmm4Sv8fj5R2>
- 27. 5* 40 58
<https://goo.gl/maps/3CzYTFsERq62>
- 28. 5 20 55
<https://goo.gl/maps/7RMnRlnpi7L2>
- 29. 5 20 55
<https://goo.gl/maps/oscZML8K6En>
- 30. 5 20 55
<https://goo.gl/maps/PuVR2rdaqs72>
- 31.

+ Centro

- 5 20 55
<https://goo.gl/maps/D5gH67nWWn72>
- 32. 5 20 55
<https://goo.gl/maps/D5gH67nWWn72>
- 33. 4 11 56
<https://goo.gl/maps/4jimCby8od12>
- 34. 2 6 40
<https://goo.gl/maps/Kaa8mqMqHx42>
- 35. 3 9 41
<https://goo.gl/maps/xkYQbbyYikR2>
- 36.

5.3. Agrupación vivienda colectiva existente
Tipo bloque y adosadas



Simbología

- niveles
- n° de viviendas
- m² por vivienda

+ Obrera

-
- 1. <https://goo.gl/maps/dQNK4rDJF262>
-
- 2. <https://goo.gl/maps/Aadzizj26tHt>
-
- 3. <https://goo.gl/maps/dQNK4rDJF262>
- + Portes Gil**
-
- 4. <https://goo.gl/maps/2MbjQPR9tY72>
-
- 5. <https://goo.gl/maps/SPv9HnEW5tL2>
-
- 6. <https://goo.gl/maps/N57YVLZgE3t>

-
- 7. <https://goo.gl/maps/HXRdDz3Fy3K2>
-
- 8. <https://goo.gl/maps/wLxfXgybFKm>
-
- 9. <https://goo.gl/maps/QZTjMXNoya72>
-
- 10. <https://goo.gl/maps/BI49F13qEz>
-
- 11. <https://goo.gl/maps/yTzDK7L9PBo>
- + Rosalío Bustamante**
-
- 12. <https://goo.gl/maps/fSDhwxwDgTJ2>
-
- 13. <https://goo.gl/maps/K56m4zHx8c2>

-
- 14. <https://goo.gl/maps/vMaN6PPYE92>
-
- 15. <https://goo.gl/maps/6AzpsrUMisk>
-
- 16. <https://goo.gl/maps/TWnlx3FUpP2>
- + Centro**
-
- 17. <https://goo.gl/maps/f8Cfc8A8g832>
-
- 18. <https://goo.gl/maps/zUPrjCgvqfn>
-
- 19. <https://goo.gl/maps/rjCv6M1BSbt>

- + Obrera**
-
- 1. <https://goo.gl/maps/U4b91foUm3n>
-
- 2. <https://goo.gl/maps/DjYHDN7N33K2>
- + Portes G**
-
- 3. <https://goo.gl/maps/fkvFRVqPLcy>
-
- 4. <https://goo.gl/maps/soi7a9fUqQ42>
-
- 5. <https://goo.gl/maps/d2NPPm7iN242>
-
- 6. <https://goo.gl/maps/gSpksZsh5kt>

-
- 7. <https://goo.gl/maps/NPqUEUcHVe42>
-
- 8. <https://goo.gl/maps/DWjL1z4rUNq>
- + Rosalío Bustamante**
-
- 9. <https://goo.gl/maps/1xnZTnoWmZx>
-
- 10. <https://goo.gl/maps/WNpkwTkB6Yk>
-
- 11. <https://goo.gl/maps/ltfhh8SK5aE2>
-
- 12. <https://goo.gl/maps/5NoEtczEeWu>
-
- 13. <https://goo.gl/maps/Dx4hMpnQVM62>

-
- 14. <https://goo.gl/maps/9pv4UEXjUlt>
-
- 15. <https://goo.gl/maps/WogtflJvovu>
-
- 16. <https://goo.gl/maps/FdEUT2FtQr>
-
- 17. <https://goo.gl/maps/x5kTBH8a7sp>
- + Centro**
-
- 18. <https://goo.gl/maps/6xu3v1Qr8q22>
-
- 19. <https://goo.gl/maps/ld8MulbSt632>
-
- 20. <https://goo.gl/maps/zLX6UjvKhd52>

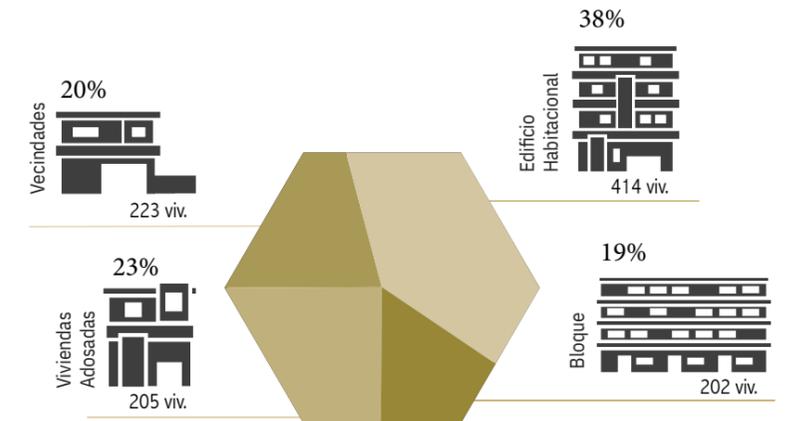
-
- 21. <https://goo.gl/maps/CDopuerPHb52>
-
- 22. <https://goo.gl/maps/HlBtfjSLCKK2>
-
- 23. <https://goo.gl/maps/xmwUmRaGTU2>

5.4. Agrupación vivienda colectiva existente Vecindades



5.5. Agrupación vivienda colectiva existente Edificios por tipos y sector

Totales de Viviendas: 1089
Porcentajes de Vivienda Colectiva por Tipo



Edificios por Tipo y Sector

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

Simbología

- niveles
- nº de viviendas
- m² por vivienda

+ Obrera

2 6 56
1. <https://goo.gl/maps/15gAMjW3pKn>

3 7 68
2. <https://goo.gl/maps/l64lr5xEziB2>

+ Portes Gil

3 5 64
3. <https://goo.gl/maps/XCLrhy6TUF72>

2 8 28
4. <https://goo.gl/maps/8VM5ooGk86z>

2 8 29
5. <https://goo.gl/maps/pEW3Pj3EYBp>

2 8 45
6. <https://goo.gl/maps/lhgDvsnHjTx>

3 11 33
7. <https://goo.gl/maps/t7aVcCGRBYy>

2 5 56
8. <https://goo.gl/maps/aaVKX5uLn4E2>

3 6 88
9. <https://goo.gl/maps/HwLV2WCH86E2>

2 7 67
10. <https://goo.gl/maps/U331PgAdXKS2>

2 3 91
11. <https://goo.gl/maps/jafzxp95dbS2>

2 18 39
12. <https://goo.gl/maps/8Ru9Zbr1CqT2>

2 9 19
13. <https://goo.gl/maps/TuFHZGHPqUA2>

2 14 57
14. <https://goo.gl/maps/LXAhrFCyNVC2>

2 10 51
15. <https://goo.gl/maps/8oUaLqTzaCt>

2 8 49
16. <https://goo.gl/maps/qpgemupgzBz>

2 10 38
17. <https://goo.gl/maps/Vbpf9GEohR2>

2 12 43
18. <https://goo.gl/maps/Rd9xbZg9222>

+ Rosalío Bustamante

7 10 77
19. <https://goo.gl/maps/AxZa2qcdAg12>

2 6 31
20. <https://goo.gl/maps/Vr6h1NBU5rj>

2 13 45
21. <https://goo.gl/maps/XGj8udacD8U2>

2 8 60
22. <https://goo.gl/maps/d9Sr56A5LaH2>

2 8 95
23. <https://goo.gl/maps/cGw25xaAZh22>

2 8 86
24. <https://goo.gl/maps/JHb3fRWQaz>

+ Centro

3 4 41
25. <https://goo.gl/maps/adp5mSh7hE72>

2 12 83
26. <https://goo.gl/maps/DjizEYtQHP62>

De las 13 855 viviendas sociales, 3206 unidades se consideran como una inversión pública directa y serán subvencionadas por el estado para promocionar el alquiler. Según la necesidad, se utilizarán como hogar de la población que se mantiene en el sector, mientras duren las obras de la reurbanización. El resto de las viviendas sociales, con el apoyo de la financiación pública, se reparte en 7415 viviendas para realojamiento de habitantes dentro del sector y en 3180 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). El estado promoverá tanto la inversión pública directa como el

Tabla 5.2. Diversidad de la vivienda vertical programada

Número de viviendas según tipología				
Viviendas de agrupamientos colectivos existentes que se mantienen		1089	8495	
Viviendas que desaparecen afectados por la transformación			-7406	
Nuevas viviendas vertical 13 855 viviendas sociales 3260 para alquiler promoción pública (10%) 7415 realojamiento financiación pública 3180 nuevas adjudicaciones financiación pública 18 750 viviendas libres (de mercado)			32 605	
Total de viviendas			33 694	
	Situación inicial		Situación final	
Vivienda SOCIAL	0	0%	13 855	41%
Vivienda LIBRE	8495	100%	19 839	59%
TOTAL viviendas	8495	100%	33 694	100%

Nueva vivienda vertical social	
3260 (10%)	Promoción pública directa para alquiler
10 595 (32.5%)	Con financiamiento público (realojamientos y nuevas adjudicaciones)

financiamiento público.

Exploraciones en los modelos verticales y posibles estrategias

La formulación de la innovación explora las nuevas viviendas dentro del sector del entorno del humedal Laguna del Carpintero, a partir de los modelos verticales a los edificios híbridos. Los modelos verticales de vivienda buscan la concentración de población y actividades estructurados por la circulación y los espacios comunitarios. Los edificios híbridos donde se crean las nuevas viviendas persisten en la diversidad y en la relación con la ciudad.

La exploración de los modelos verticales de vivienda está enfocada a generar diseños novedosos de manzanas, asociados a la diversidad urbana entorno a los espacios abiertos. Una mayor densidad de vivienda aumenta el número de población y facilita las funciones urbanas y la activación económica. Se plantea 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 mejorar la calidad de vida, superponer valores al lugar y generar beneficios.

Interpretando los antecedentes de la ciudad vertical en Hilberseimer, García Hernández (2018) resume en concentración y movilidad el cambio vertical de la ciudad. Entre las estrategias de proyecto, la exploración de modelos para la ciudad vertical propone un cambio significativo de la morfología. La propuesta de indagación morfológica para cada modelo consiste en la concentración de lotes y usos, así como la integración volumétrica entre edificios y vacíos con mayor capacidad de compacidad. La concentración de lotes impulsa la transformación del suelo, preparando el terreno para la revitalización. La concentración de usos explora el programa arquitectónico definiendo nuevas actividades. Por otra parte, la forma específica de la manzana frente a formas genéricas busca integrar la volumetría de los edificios a través de los espacios de convivencia y circulación.

Dos exploraciones de manzanas de ciudad vertical sobre el Avenida Hidalgo, en la colonia Las Conchitas, Cd. Madero y bulevar López Mateos, en la colonia Volantín, Tampico muestran la concentración y la movilidad con volumetrías específicas (García Hernández, 2018). Utilizando los parámetros urbanísticos, los modelos verticales de vivienda comparten la edificación máxima de 3, es decir tres veces la superficie de la manzana, y una ocupación de suelo no mayor al 50% de la superficie en planta baja.

El primer modelo busca transformar los volúmenes existentes en la manzana que ocupan el 95% del suelo la superficie y están seccionados, a través la concentración de lotes, del vaciamiento de la superficie y mayor compacidad de las edificaciones.

Tabla 5.3. Modelo 1. Resumen de cantidades y áreas propuesta

Lote	Parámetros Urbanísticos		Suelo		Techo		
	Edificabilidad	Ocupación	Superficie Manzana (M²)	Superficie Lote (M²)	Área de construcción en planta baja (M²)	Construcción Máxima (M²)	No. viv x lote
1	3	50%	8200	1944	972	5832	25
2				1222	611	3666	13
3				1750	1861	5250	25
4				1533	875	5253	24
5				1533	766	4599	17
Total				8200	4100	24 600	104

La nueva propuesta define los volúmenes en el perímetro de la manzana, agrupándolos en altura y liberando espacio en el centro. La compacidad de los volúmenes además de liberar suelo dentro de la manzana permite organizar la edificación con respecto a sus usos: comercial, terciario (oficinas) y habitacional. El volumen de uso comercial ocupa el 50% de la superficie de los lotes y la altura es de 6m. Por sus nuevas dimensiones, este espacio puede ser ocupado por diferentes tipos de comercios. El volumen de uso terciario, oficinas particularmente, se concentra sobre los corredores viales en tres niveles alcanzando una altura de 9 a 12m.

El volumen con uso habitacional se encuentra superpuesto sobre los dos anteriores. A medida que ascienden, las viviendas revelan un grado mayor de privacidad, sin la necesidad de barreras. La propuesta distingue dos tipos de viviendas, para diferentes tipos de familias y/o distintos niveles de clases sociales. La primera tipología, viviendas de interés social de 60m², ocupan el cuarto y quinto nivel. Las 64 unidades resultantes disponen un espacio ajardinado, de uso privativo, delimitado por arbustos. La segunda tipología, apartamentos de interés medio de 150m², se concentran en lo más alto de todo el conjunto. Las unidades están adosadas de tal forma que tienen ventilación cruzada y una buena orientación. Las 40 unidades tienen acceso por núcleos verticales de escaleras y elevadores. Entre las dos tipologías de viviendas suman 14 154m² de construcción y dan un total de 104, que refleja una densidad de 127viv/ha (Tablas 5.3 y Figura 5.6).

El segundo modelo propuesto el uso dominante es aquel destinado a la vivienda social que caracteriza a esta zona, en segundo lugar, el uso terciario para oficinas y finalmente el comercial con una superficie mínima.

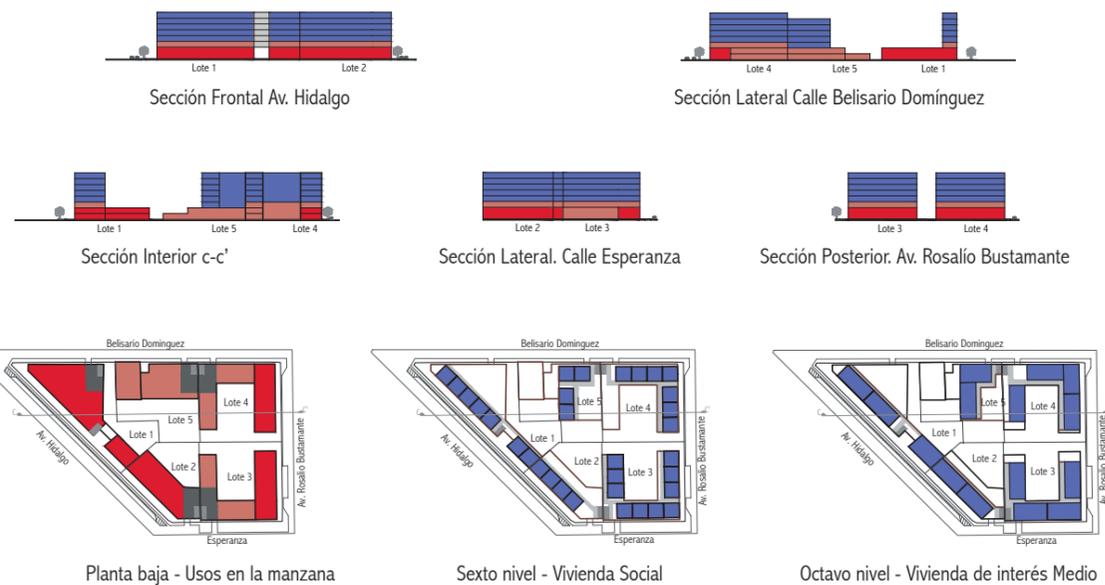
Tabla 5.4. Modelo 2. Resumen de cantidades y áreas propuesta

Lote	Parámetros Urbanísticos		Suelo		Techo		
	Edificabilidad	Ocupación	Superficie Manzana (M ²)	Superficie Lote (M ²)	Área de construcción en planta baja (M ²)	Construcción Máxima (M ²)	No. viv x lote
1	3	46%	1345	3561	1638	10 683	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				8200	4100	40 356	165

La integración de volúmenes se constituye por tres bloques donde se superponen los usos, dispuestos sobre el perímetro de la manzana. Esta disposición de los bloques alineados perimetralmente crea un vacío en el corazón del conjunto. El primer volumen en L consiste en un bloque frontal en diagonal con respecto al bulevar Adolfo López Mateos, de seis plantas, iniciando la primera con doble altura. Y continúa en bloques alineados a la calle 16 de septiembre, con un retranqueo de 2.50m al interior del predio.

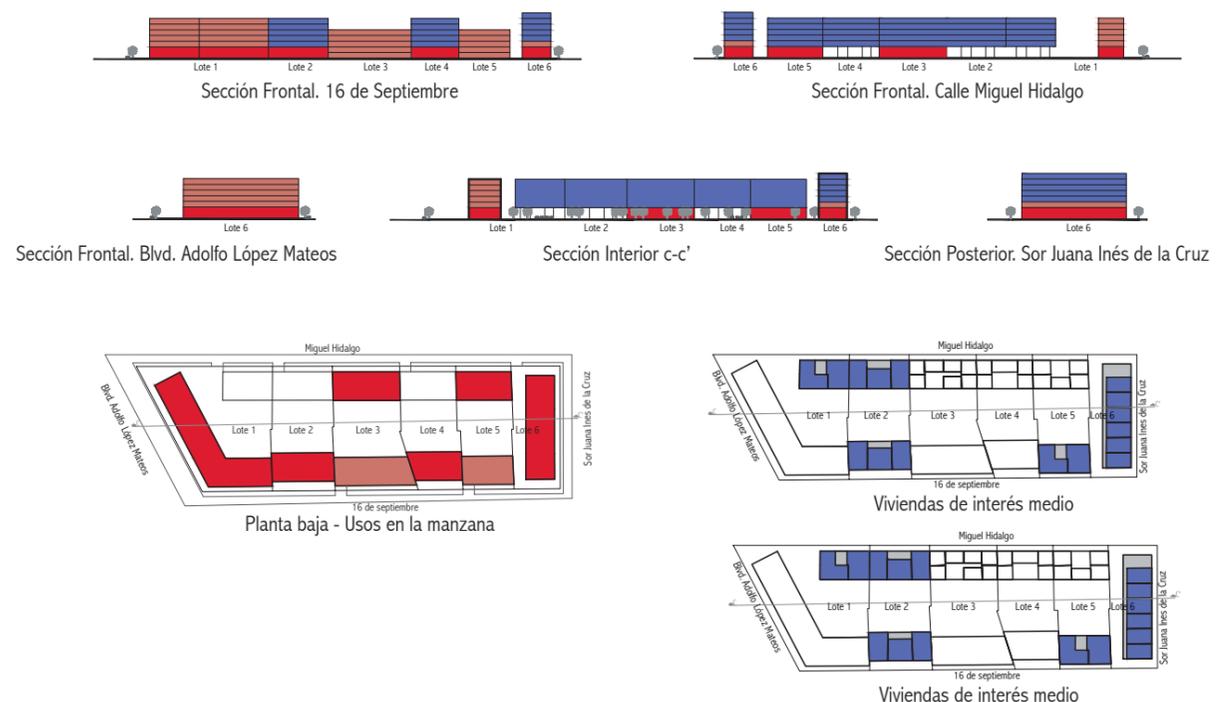
El segundo volumen es una sola composición de cinco pisos distribuido en varios lotes con planta libre, alineado sobre la calle Hidalgo. Y, por último, el tercer volumen, un edificio sobre Sor Juana Inés de la Cruz.

5.6. Modelo 1. Plantas y cortes



Usos en el edificio
 Comercio (Red)
 Terciario (Brown)
 Habitacional (Blue)
 Circulación (Grey)

5.7. Modelo 2. Plantas y cortes



Usos en el edificio
 Comercio (Red)
 Terciario (Brown)
 Habitacional (Blue)

Cada bloque está integrado por unos núcleos verticales. El modelo establece un esquema de mezcla de usos en el que la edificación residencial corresponde al 50% de la construcción máxima, con una densidad de 122viv/ha (Tabla 5.4 y Figura 5.7). Entre los resultados de los modelos, destaca la liberación de suelo, la reconfiguración de llenos y vacíos, así como la creación de espacios comunitarios favoreciendo el establecimiento de relación entre los residentes.

Edificios híbridos, la fórmula base para la innovación de la vivienda

El condensador social se puede considerar precursor del edificio híbrido. El constructivismo ruso 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. En México, una nueva relación de trabajo, vivienda y espacios comunitarios, como modelo alternativo de hábitos de vida se presenta en Proyecto de Planificación de la Ciudad Obrera de México, de la Unión de Arquitectos Socialistas de 1938 y en el diseño colectivo de Hannes Meyer con el Proyecto Colonia Obrera de las Lomas de Becerra de 1942, donde se puede observar las viviendas, los espacios de trabajo y equipamientos. Su agente promotor fue el estado (INFONAVIT, 1988).

El edificio híbrido como potencial generador de urbanidad es señalado por Amorelli y Bacigalupi (2015), se asocia a la porosidad de Holl, para lograr vínculos entre el peatón y entorno. Así pues, a través de soluciones como la diversidad programática, la concentración de funciones y el diseño de espacios urbanos, los edificios híbridos se consideran estructuras capaces de contrarrestar el fenómeno de dispersión.

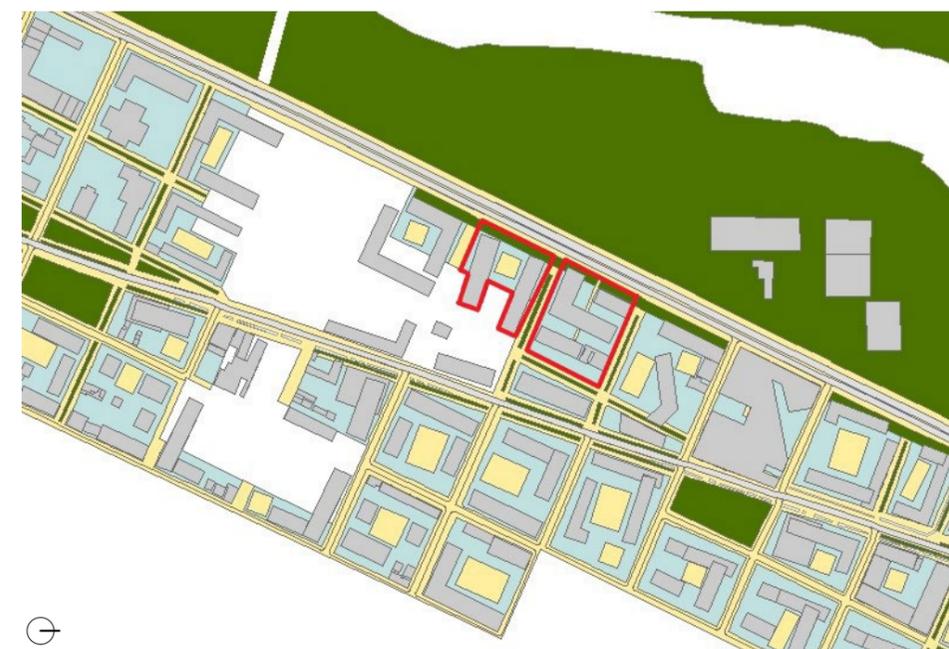
Completando la respuesta progresiva de la casa unifamiliar hacia la vivienda vertical, desarrollado al inicio del capítulo, los edificios híbridos constituyen una base para la innovación de la vivienda. Los edificios híbridos presentan, en el proyecto de revitalización urbana tres dimensiones que debe reflejarse en la exploración de nuevas manzanas: a) diversidad de viviendas y espacios colectivos; b) otros usos complementarios como actividades económicas y/o equipamientos; y c) respuesta específica urbano-ambiental.

Los edificios híbridos provocan la mezcla de diversidad cultural y social, y favorecen la actividad de las personas a todas horas y todos los días, así, el espacio público y la ciudad se revitalizan. Se genera entonces estabilidad y cohesión social aumentando las oportunidades y el intercambio de información con los diferentes segmentos sociales a través de la diversidad de actividades económicas. La respuesta a la ciudad de los edificios híbridos usa como herramienta el espacio público. 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 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.

Se presentan dos propuestas de manzanas con edificios híbridos en la colonia Guadalupe Mainero sobre el parque lineal de bulevar López Mateos surgidas en parte del Taller experimental de ciudad vertical (Sandoval Carrillo, 2019). Las manzanas se ubican frente al parque metropolitano del Humedal de la Laguna del Carpintero entre la calle Isauro Alfaro y el Blvd. Adolfo López Mateos, al norte y al sur de la calle Laredo (Figura 5.8). Las manzanas específicas presentan una morfología única, integrando su contexto urbano a la diversidad programática. La planta baja de las nuevas tipologías es un componente clave del proyecto, combinado parcialmente con planta libre busca materializar la ciudad porosa.

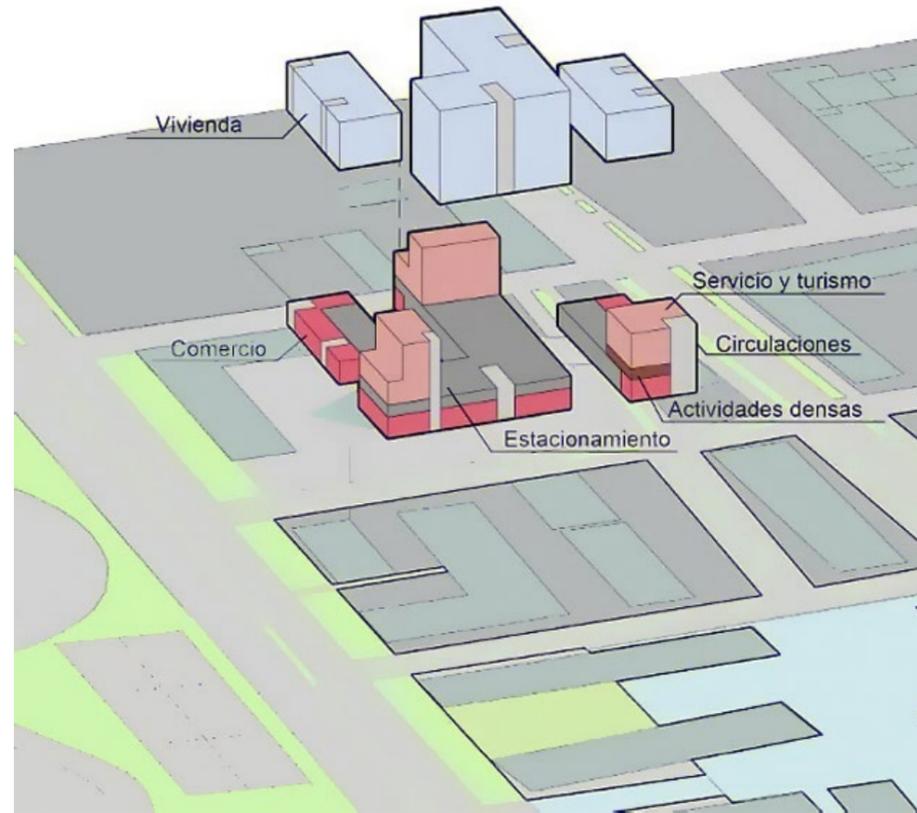
La propuesta exploratoria de edificios híbridos de la manzana norte mantiene un edificio de vivienda colectiva existente integrado en un solo volumen con un edificio propuesto. La manzana contaba 32 lotes y en base a la relotificación se fusionaron dando como resultante 4 lotes. Se compone por 3 edificios específicos, dos de 5 niveles ubicados en las orillas y uno de 10 niveles ubicado en el centro de la manzana. La diversidad programática integra usos como el comercio, terciario, estacionamiento y habitacional (Figuras 5.9 y 5.10).

El uso de mayor relevancia en este complejo es el habitacional, proponiéndose los cinco tipos de viviendas según tabla 5.1, siendo de promoción pública y venta libre. La vivienda abarca los niveles superiores y se cuenta con áreas comunes. El uso comercial se ubica en planta baja sobre las calles peatonales y el boulevard.

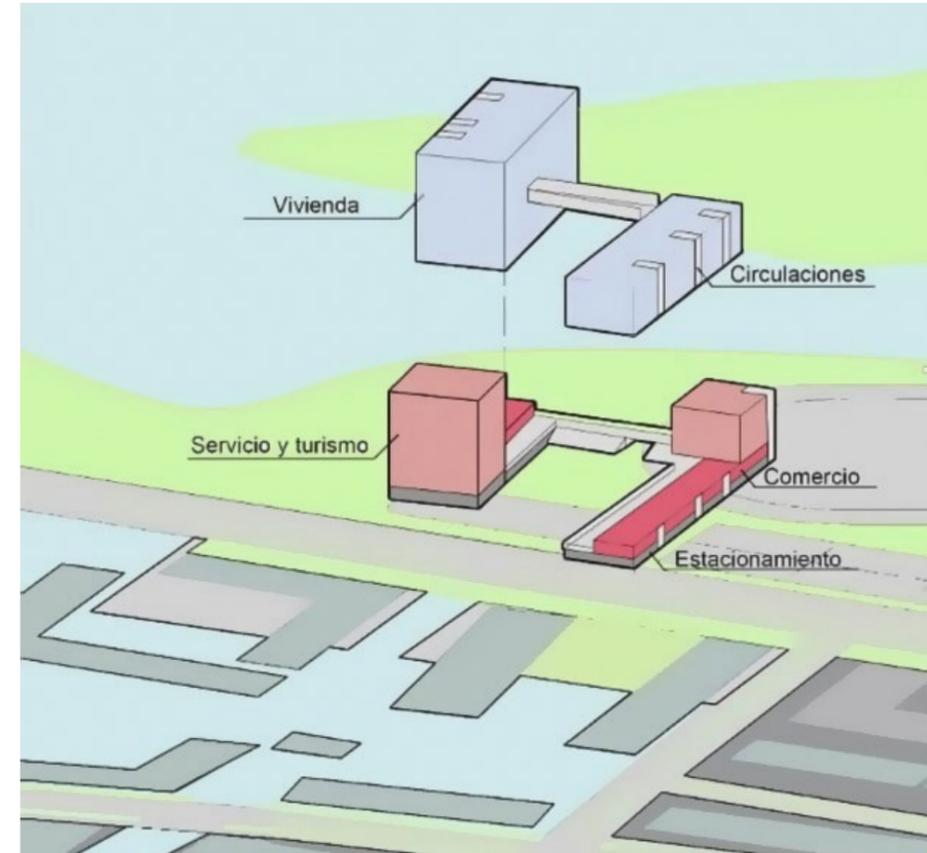


5.8. Propuesta manzanas norte y sur, ubicación contexto

5.9. Isométrico manzana norte

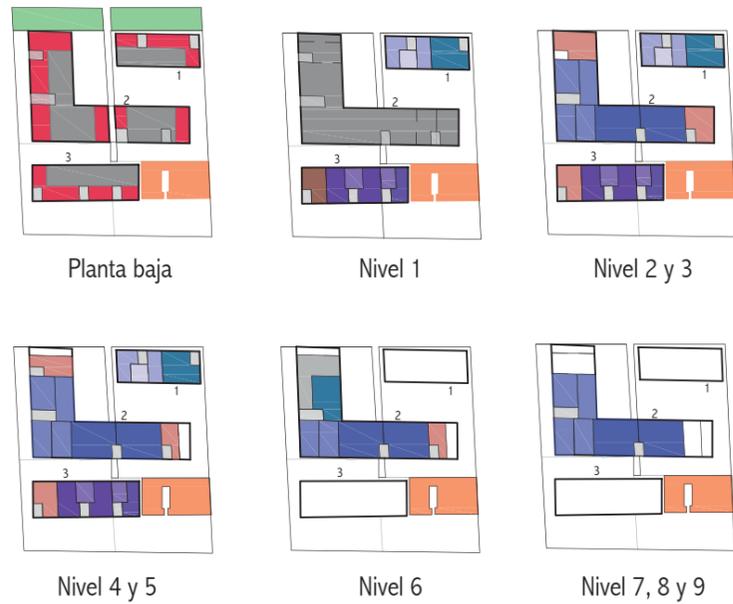


5.11. Isométrico manzana sur



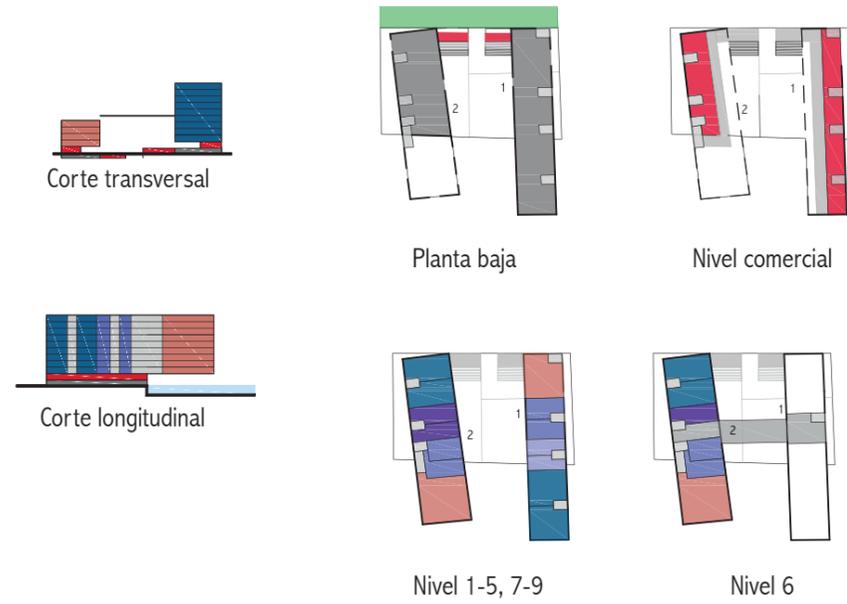
5.10. Propuesta manzana norte, plantas y cortes

- Vivienda libre
- 59m²
- 83m²
- 132m²
- 204m²
- 300m²
- Vivienda social
- 59m²
- 83m²
- 132m²
- Otros usos
- Terciario
- Comercio
- Circulación
- Viv. existente



5.12. Propuesta manzana sur, plantas y cortes

- Vivienda libre
- 59m²
- 83m²
- 132m²
- 204m²
- 300m²
- Vivienda social
- 59m²
- 83m²
- 132m²
- Otros usos
- Terciario
- Comercio
- Circulación
- Viv. existente



El uso terciario se localiza en los niveles superiores y se generan vistas hacia la Laguna. El estacionamiento en la planta baja concentraría los vehículos de los residentes y los compradores.

La forma externa de la manzana está compuesta por edificios que están cinco metros retirados del límite de la manzana. La forma de los edificios es: en L y lineal. Se cuenta con un edificio de vivienda colectiva que se conservara, se propuso un edificio del mismo ancho y se alineó a este para que exista una continuidad en la forma, y la altura con el fin de integrar la vivienda colectiva existente. Los edificios se organizan a partir de la circulación colectiva que se propone en forma vertical, en los edificios que se encuentran en los extremos sus accesos se encuentran sobre la calle, el edificio central cuenta con dos accesos uno sobre la calle y dos sobre un callejón formado por los edificios propuestos. En un nivel cuenta con circulación horizontal con acceso al área común de cada edificio.

La propuesta exploratoria de edificios híbridos de la manzana sur se emplaza sobre un espejo de agua, extensión del humedal la Laguna del Carpintero, propone una plaza cívica en una plataforma recorrible, elevada sobre los 2m que permiten ampliar la perspectiva. La manzana contaba 33 lotes y se fusionaron en 3. 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 proponen oficinas y restaurantes, ubicados en los extremos de los edificios priorizando vistas. El estacionamiento se ubica en la planta baja. El uso habitacional que abarca más área, cuenta con vivienda de 132 y 204m², siendo de promoción pública y venta libre. Cuentan con área común en cada edificio y con una terraza compartida (Figura 5.11 y 5.12).

En relación a la forma externa de la manzana, se proponen 2 edificios genéricos, ubicados paralelamente a las calles secundarias que rodean la manzana, los edificios se encuentran a una distancia de 6m retirados de la calle, generando un área libre en el interior de la manzana, el cual se aprovecha para generar un espacio semi-público abierto al espejo de agua ya sea desde el borde de ésta o desde las terrazas de los comercios, al igual que desde las escalinatas. La manzana cuenta con un área verde sobre el Blvd. Adolfo López Mateos.

En la planta existe un pasaje en medio de los edificios para atravesar el edificio sin rodearlo. Se genera 3 bloques de vivienda por edificio, cada bloque cuenta con su propio acceso y comparten un área común, esta área se encuentra en el primer nivel. Asimismo, ambos edificios comparten una terraza que se encuentra encima del agua y del espacio semi-público de la manzana.

Finalmente, las exploraciones de edificios híbridos muestran, tanto la articulación de otros usos con la diversidad de viviendas, como la respuesta urbana a través del incremento de la porosidad integrando espacio público

y comunitario. En planta baja mientras las personas se desplazan pueden interactuar y socializar. Las propuestas de diseño buscan asociar diversos accesos independientes y actividades en planta baja vinculadas a la calle creando caminos para atravesar la ciudad. El diseño innovador de la vivienda vertical junto a los estudios de análisis económico, desarrollados en los capítulos siguientes, 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.



**Plusvalía en el proceso de reurbanización
y condiciones para su viabilidad**

Plusvalía en el proceso de reurbanización y condiciones para su viabilidad

Diego Pimentel Martínez
Miguel Ángel Bartorila

En las transformaciones de nuevas centralidades, los valores de la ciudad no son considerados en políticas públicas como parte de la inversión de los proyectos, sino como un costo que se debe minimizar. En los procesos de reurbanización de las ciudades mexicanas, la plusvalía no se considera como un objetivo buscado, ni como parte del análisis en proyectos de inversión. Ahora bien, el enfoque, propuesto en este libro, de la asociación de sostenibilidad y plusvalía considera la mejora de los espacios urbanos y naturales como un capital que genera beneficios compartidos, es decir, mejora de calidad de vida urbana manteniendo su viabilidad económica. En los estudios de valor de mercado, los aspectos urbanos y naturales en los proyectos aun no reflejan suficiente valor agregado, desconociendo que el modelo sostenible de ciudad incrementa la plusvalía.

La transformación en el interior de áreas urbanas requiere condiciones para su realización. La sensibilidad sobre el tejido social existente será un punto de partida para desarrollar acuerdos amplios y proyectos de calidad. La distribución eficiente de las nuevas edificaciones reagrupa los datos urbanísticos a través de la transformación del suelo urbano, el aprovechamiento equilibrado para la construcción y la diversidad de usos. La reurbanización, especialmente en un entorno tropical como se demuestra en la propuesta, incorpora plusvalía con incremento de espacio abierto, redefiniendo la utilización del suelo e integrando viviendas y espacios de trabajo. De esta manera la complejidad urbana buscada frente a la homogenización y el reciclaje inteligente del suelo urbano incorporados en el proyecto consigue materializar otro modelo de ciudad.

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 urbanístico-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 y de Valores, 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:

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

Todos ellos aportan valor a la zona elevando la plusvalía de sus alrededores. El valor del suelo no se incrementa de un día para otro, necesita una planeación que permita la mejora a través de los programas de ordenamiento territorial, además de la participación del sector público, privado y poblacional. Los argumentos de homogeneidad y uniformidad, descritos en los párrafos anteriores, no promocionan la complejidad en la ciudad, es decir la riqueza e intercambio de la aglomeración. La propuesta por tanto, de la asociación del factor zona con 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 (Pimentel-Martínez, 2018), basada en ciertos parámetros de estudio, como los indicadores de sostenibilidad urbana que generan un proyecto equilibrado entre el medio ambiente y el desarrollo de la ciudad. Así hemos desarrollado un nuevo concepto de plusvalía, en base al crecimiento de una ciudad sostenible (Tabla 6.1).

Tabla 6.1. Factores que intervienen en el desarrollo de Plusvalía Sostenible

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	

La plusvalía sostenible se resume en tres importantes puntos:

1. 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.
2. Desarrollo urbano sostenible, donde los bienes particulares de las viviendas tienen que sumarse a las calidades ambientales urbanas.
3. Innovación de la tipología de la vivienda, la mayor innovación es volver al modelo de la vivienda dentro de la ciudad, la vivienda que 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, 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.

Condiciones claves para la viabilidad: políticas, tejido social, acuerdos y financiamiento

El resultado de un proyecto de reurbanización depende de la manera de realizarlo. Entre las condiciones claves para concretar la transformación en el interior de áreas urbanas se requiere de acuerdos amplios y proyectos

de calidad. Para su viabilidad y gestión exitosa de un proyecto de revitalización urbana, se consideran 4 aspectos claves: alineación de políticas públicas, integración del tejido social, acuerdos públicos-privados, y financiamiento (Tabla 6.2).

Se promueve la estrategia de simplificación en los procesos de urbanización en el interior de la ciudad (Forsyth et al, 2016), 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 a inversión privada debe 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.

Tabla 6.2 Lineamientos para viabilidad y gestión proyecto de reurbanización

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

Una de las primeras cuestiones claves para la reurbanización es integrar diversos niveles de gobierno, en torno a objetivos y proyectos compartidos, en otras palabras, la alineación de las políticas y programas gubernamentales a través de un proyecto. Por tanto, para hacer efectivo el modelo de ciudad compacta deben coordinarse las políticas públicas a escala federal, estatal y municipal. Los incentivos y fondos deben converger a través de proyectos sostenibles y específicos de cada realidad metropolitana. A falta de ley de suelo en México, es necesario revertir las políticas para reciclar el suelo de manera eficiente en el interior de áreas urbanas, que permitan profesionalizar

la elaboración del proyecto urbano-arquitectónico. Asimismo, la legislación e instrumentos urbanísticos nuevos, debe superar la zonificación de usos y normativas restrictivas de construcción actuales. El proyecto urbano detallado permite coordinar y cooperar entre los diferentes responsables y actores la transformación. Para alinear políticas se sugieren los siguientes ajustes:

- Jerarquización de ciertos actores: urbanistas, arquitectos, ingenieros y paisajistas, abogados, licenciados en administración de empresas, sociólogos y trabajadores sociales, en el proceso de reurbanización priorizando la participación ciudadana en la construcción de proyectos urbanos.
- Planes parciales o planes maestros detallados para cada polígono de unidad de actuación en el interior de áreas urbanas.
- Nueva ley de suelo, a nivel federal, donde sean claros los derechos y obligaciones diferenciados de la categoría de suelo urbano existente, suelo urbanizable y suelo no urbanizable.

Cualquier proceso de transformación en áreas urbanas, implica considerar a los habitantes radicados en el sector. La segunda condición clave es el mantenimiento e integración del tejido social. 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 (Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad, 2012), 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 su desarrollo.

El plan parcial de renovación urbana La Sabana, elaborado por la Alcaldía Mayor de 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. Según la Ley 388 de 1997, los principios son: 1) Función social y ecológica de la propiedad; 2) Prevalencia del interés colectivo sobre el particular, y 3) La distribución equitativa de cargas y beneficios. En el caso del plan parcial 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 e imprevistos (Tabla 6.3).

Tabla 6.3. Compensaciones para mitigación de impactos según decreto distrital 329 de 2006

Factor de movilización (Gastos de Mudanza)	Para reconocer los costos de traslado a propietarios y/o poseedores residentes o con actividades económicas activas
Factor por pérdida de ingresos (Por Actividad Productiva o Renta)	Se reconoce una compensación por lucro cesante
Factor de traslado para arrendatarios	Reconocimiento para contribuir con los gastos de mudanza de arrendatarios
Factor de reposición de vivienda	Reconocimiento para propietarios o poseedores que residan en el sector al momento de la intervención y que el valor comercial de su inmueble sea inferior al de una vivienda de interés prioritario
Otros costos de mitigación	Los demás que aparezcan en el proceso de consolidación y que a juicio de la entidad gestora deban ser atendidos

En el polígono de intervención se debe considerar a los 9 517 propietarios e integrarlos dentro del proyecto, especialmente la reubicación de los habitantes en nuevas viviendas así como el rescate y rehabilitación en vivienda-patrimonio, y viviendas colectivas. Las estrategias propuestas se resumen en tres:

1. Estrategia etapa de socialización del proyecto interés público. Beneficios de habitantes especiales, 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 con las etapas de intervención. Desarrollo de vivienda previendo la reubicación de los propietarios por etapas de impacto social.

El proyecto da al habitante el derecho de preferencia para mantener la residencia en el sector como derecho de mano. Por tanto, implica considerar el hábitat temporal –vivienda hotel- durante el proceso de construcción. La reubicación de habitantes en el sector representa un gasto que se describe en el estudio de viabilidad y serán llamadas cargas de mitigación de impacto sociales.

La tercera condición clave es el necesario 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 con base en las necesidades de la población. El cómo lograr este tipo de proyectos, dependerá del nivel del acuerdo entre los actores y la planeación, diseño y organización de este, es decir, el compromiso inversor público-privado-social. Fernández-Per y Mozas (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 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 éstas, el desarrollo de unidades público-privadas que trabajen en colaboración para el bien común de la ciudad.

Rojas (2004) describe algunos ejemplos de gestión y funcionamiento de plan maestro en escalas diferentes. Buenos Aires, Hamburgo y Londres muestran las ideas iniciales de intervención a través de corporaciones, con preponderancia del componente público. El proyecto de recuperación de antiguo Puerto Madero, en Buenos Aires transforma 170ha. 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. El proyecto urbano de Puerto Madero hace un aprovechamiento óptimo de los valores paisajísticos y el potencial inmobiliario del área creando equipamientos y un centro de actividades de rango metropolitano.

El caso del puerto y ciudad de Hamburgo crea sociedades económicas mixtas llamadas Sociedades de Desarrollo Urbano. Dichas sociedades movilizan recursos de cajas de ahorro de particulares y están conformadas por los propietarios y el municipio. Así mismo, un procedimiento de reotificación 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 se permite fijar el precio de las propiedades y se elabora un plan en el que el municipio tiene preferencia de derecho de compra.

Proyecto de muelle de Londres, conocido como *The Docklands*, interviene 2146ha y se divide en siete sectores. Este proyecto de gran magnitud

fue liderado por la denominada Corporación para el Desarrollo de los Muelles de Londres, conformada por 3 municipios. Asimismo, creó una Zona de Desarrollo Empresarial en el sector de la *Isle of Dogs*, que premiaba a los inversores pioneros ofreciendo rebajas tributarias a las edificaciones que se ejecutaran 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 puede comprenderse la manera en 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 lideran los planes urbanos, aportan recursos para la infraestructura pública, y por tanto 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, un fideicomiso, con acuerdos legales formales entre las agencias gubernamentales del sector público, desarrolladores del sector privado y sociedad civil. 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. De esta manera, propietarios privados y públicos, los municipios de Cd. Madero y Tampico, el gobierno de Tamaulipas, el gobierno federal, Canacintra, y otras cámaras por los empresarios, organizaciones cívicas y sociales, los movimientos ciudadanos y asociaciones de colonos sostendrán el desarrollo de este a través del tiempo.

La cuarta cuestión clave es el financiamiento para la revitalización urbana en la ciudad interior. Las estrategias de proyecto promueven la viabilidad financiera a través de recuperación de plusvalías, de contribución por mejoras, de Fondos nacionales, estatales o regionales y Fondos Metropolitanos. Con fondos estatales y municipales se propone subvencionar la construcción del 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 destacan el 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 abordar 10 595 viviendas, lo que representa que el 32,5% se financie por este sistema.

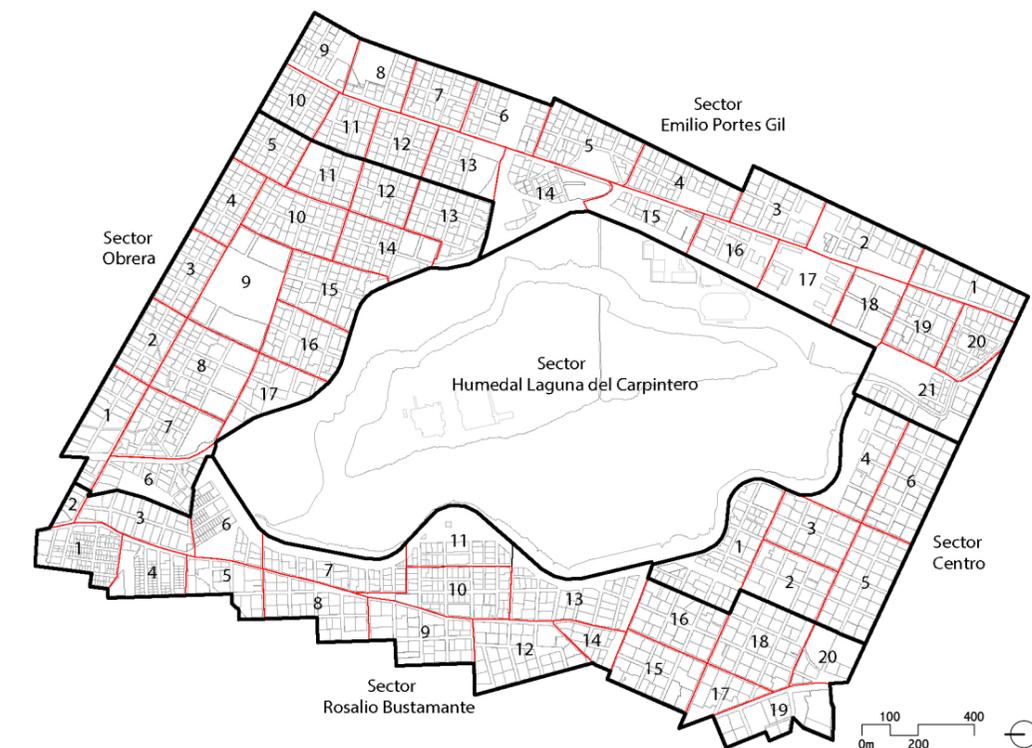
Entre los organismos privados destacan las instituciones bancarias, las cámaras que agrupan desarrolladores y constructores, así como otras sociedades financieras. Puede ser de gran utilidad la creación de un Fideicomiso para la administración y manejo de los recursos recaudados.

Una parte de los recursos recaudados debe destinarse a la conservación y mantenimiento de los bienes inmuebles emisores de edificación, clasificados como patrimonio y también para obras en beneficio urbano.

Distribución eficiente de nuevas edificaciones en la ciudad vertical

La redensificación y el vacío se diseña a partir de 5 sectores subdivididos en polígonos a modo de unidades de actuación (Figura 6.1). Para 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. El sector Rosalío Bustamante, propone más actividades económicas y viviendas en corredores, y abarca 113.20ha el bulevar Rosalío Bustamante, comunica con dos vialidades principales de la ciudad, la avenida Hidalgo y la avenida Ejército Mexicano, prolongando la actividad del centro. El sector Emilio Portes Gil, abarca 115.60ha y renueva el corredor con más equipamientos culturales asociados a viviendas. La avenida Portes es un corredor con alto potencial de desarrollo terciario que articula la densidad con equipamientos públicos nuevos y existentes.

El tercer sector, correspondiente a la colonia Obrera, presenta un tejido poroso con más equipamientos y edificaciones medias. Abarca 98.62ha, y propone una reactivación económico-social para una zona que se encontraba marginada de la trama urbana a través de espacios abiertos públicos y colectivos, mayor densidad de vivienda, y mayor número de actividades.



6.1. Plano de Sectores y polígonos de Unidades de Actuación Urbanística

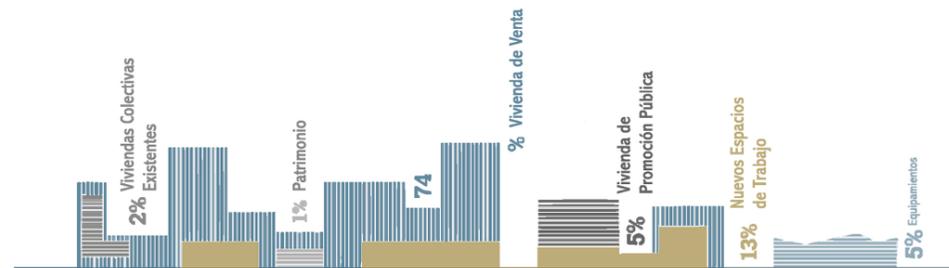
El sector Centro promueve más población para rehabilitar el tejido histórico. Dicho sector, que abarca 45.43ha, conserva y rehabilita edificaciones de valor patrimonial. Asimismo, conserva sus actividades que como zona comercial lo identifica, pero además integra el desarrollo de vivienda para crear espacios habitables seguros. Finalmente, el sector Humedal Laguna del Carpintero, como gran vacío abarca 190.83ha. Se propone la restauración ecológica, que preserva la flora y fauna del lugar, así como también la regeneración del mangle, y la recuperación del cuerpo de agua, aumentando su superficie e integrándolo a espacios abiertos públicos. El vacío se define como un sector con prioridad ambiental y de conservación que promueve respuesta al cambio climático como se describió en capítulo 1.

Los indicadores de sostenibilidad urbana, desarrollados en el capítulo 3 aportan una guía hacia un modelo de ciudad sostenible, apoyada en dar solución al proceso global de urbanización basado en la ocupación extensa del territorio, teniendo como consecuencia una ciudad dispersa y disfuncional. En síntesis, el objetivo principal del modelo 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. Con respecto a la eficiencia se aprovecha el suelo con la edificación vertical, y con respecto a la complejidad se propone un equilibrio entre diversos usos y la vivienda (Figura 6.2).

El total de la construcción proyectada, unos 5 579 980m² de techo ocupan sólo 1 158 795m² de suelo. La distribución de la edificación presenta sobre el 100% el mayor porcentaje para las nuevas viviendas, un 5% de promoción pública más un 74% para venta. Alrededor de un 13% está destinado 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 concepto de compacidad corregida, relaciona el volumen construido de un determinado tejido urbano y el espacio de estancia, espacio de relación o verde urbano. Se aplica en el proyecto, a través de la reconfiguración del diseño de edificaciones en manzana. Para conservar el mayor número de espacios abiertos, se genera edificaciones de mayor altura para no perder el aprovechamiento de la construcción permitida.

6.2. Diagrama equilibrio de usos y vivienda. Porcentajes de superficie de edificación



El equilibrio entre actividad y residencia, definido 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, se debe 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 capítulo 4, se han propuesto tres ejes sostenibles de intervención, con sus correspondientes datos urbanísticos: la transformación del suelo, el aprovechamiento de nuevas edificaciones, y la diversidad de usos.

1. Transformación del suelo urbano: más espacio abierto

Para disponer de más espacio abierto, la transformación del suelo presenta dos ámbitos, las cesiones y la redistribución de usos. El primero, amplía el espacio público a través de cesiones de espacio privado a público. Simultáneamente, el segundo, redistribuye los usos, e incrementa los espacios verdes y azules, y se prioriza el peatón sobre el vehículo. El espacio abierto público, incluye el nuevo parque metropolitano y el área natural protegida del humedal de la Laguna del Carpintero suma 343ha, resultando como área lotificada 220ha (Tabla 6.4).



6.3. Plano de parámetros urbanísticos I: cesiones de suelo

En el proceso de reurbanización, a escala de plan parcial o de plan maestro, se propone dejar un porcentaje de cesión para espacio público y otro para suelo para futuros equipamientos (Figura 6.3). En los planes parciales, a través del instrumento de las unidades de actuación desarrollado en el capítulo 7. 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.

Tabla 6.4. Espacios públicos y suelo lotificado (en hectáreas)

	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

2. Aprovechamiento de las nuevas edificaciones: cálculo de edificación máxima

El espacio lotificado resultante del proyecto, unas 220ha, da posibilidades de un diferente coeficiente en la utilización para nuevas edificaciones. Así, el aprovechamiento de las nuevas edificaciones busca el mayor equilibrio entre la densidad y la diversidad de viviendas, un porcentaje de espacio para el trabajo adecuado, y porcentajes para conservación de edificios y equipamientos.

La edificación máxima, a través del coeficiente de utilización de suelo (CUS) nos dará la pauta para generar un equilibrio entre la diversidad de viviendas (de 59 hasta 300m²), la edificación para actividades económicas (750 233m²) y los vacíos (Figura 6.4). Para el cálculo de edificación máxima por sector se requiere el suelo lotificado de las relotificaciones generadas y el CUS asignado entre 2.3 y 2.7 según el sector que corresponda. La fórmula se expresa así:

$$EM = EL \cdot CUS.$$

Donde, EM: Edificación máxima propuesta en m²; EL: Espacio Lotificado resultante del proyecto en m²; y CUS: Coeficiente de utilización del suelo. Así resulta la distribución de la edificación máxima y el coeficiente de utilización del suelo utilizado por sector de desarrollo (Tabla 6.5).

Tabla 6.5. Aprovechamiento de las nuevas edificaciones

Sectores	Espacio lotificado proyectado m ²	Coeficiente de utilización del suelo	Edificación máxima m ²
Rosalío Bustamante	706 525	2.3	1 621 608 m ²
Emilio Portes Gil	645 937	2.7	1 717 052 m ²
Obrera	637 541	2.3	1 448 011 m ²
Centro	294 568	2.4	694 811 m ²

3. Diversidad de usos: viviendas y espacios de trabajo

Las nuevas edificaciones se integran con las existentes, los 4 448 977m² de vivienda propuesta junto a los 83 856m² 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 (Tabla 6.6).

Tabla 6.6. Distribución de edificación de vivienda y otros por sectores

	Patrimonio	Vivienda colectiva existente	Vivienda propuesta		Equipamiento existente m ²	Equipamiento propuesto m ²	Terciario m ²	Total m ²
			No.	m ²				
Rosalío Bustamante	8696	22 973	9671	1 319 549	24 413	4212	241 764	1 621 607
Emilio Portes Gil	15 864	28 535	9955	1 358 407	14 667	50 695	248 884	1 717 051
Obrera	2111	11 304	8812	1 202 354	4 808	51 200	176 234	1 448 010
Zona Centro	10 682	21 044	4168	568 667	11 067	-	83 352	694 812
Sector HLC					96 799	1800		98 599
Total	37 353	83 856	32 605	4 448 977	151 754	106 107	750 233	5 580 080

Se propone, de acuerdo con el modelo de ciudad sostenible, una densidad alta de 130 viviendas por hectáreas para áreas centrales con una distribución y diversidad conveniente (ver capítulo 2). 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

6.4. Plano de parámetros urbanísticos II: edificación máxima

Edificación a conservar

Sectores	Patrimonio	Vivienda colectiva
Centro	10 682	21 044
Laguna		
Obrera	2111	11 304
Portes Gil	15 864	28 535
Rosalío Bustamante	8696	22 973
Totales	37 353	83 856

Edificios nuevos

Sectores	Específicos	Genéricos
Centro	83 352	568 666
Laguna		
Obrera	642 000	736 588
Portes Gil	599 744	1 007 517
Rosalío Bustamante	330 289	1 231 024
Totales	1 655 415	3 543 795

Equipamientos

Sectores	Existente	Propuesto	Total m ² con equipamiento
Centro	11 067		694 811
Laguna	96 799	1800	98 599
Obrera	4808	51 200	1 448 011
Portes Gil	14 667	50 695	1 717 052
Rosalío Bustamante	24 413	4 212	1 621 608
Totales	151 754	107 907	5 580 080

Edificios a conservar

- Patrimonio
- Vivienda colectiva

Edificios nuevos

- Específicos
- Genéricos

Equipamientos

- Existentes
- Propuesto



muy bajo costo, siendo éstas para vivienda temporal y de alquiler. El 10% de vivienda subvencionada se propone su desarrollo y administración por Instituto Tamaulipeco de Vivienda y Urbanismo ITAVU 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) 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 concretarán 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 para la población. A diferencia este tipo de vivienda se otorga por créditos de hipotecarios y públicos.

Tabla 6.7 Porcentajes de vivienda, terciario y servicio en proyecto

Tipología de viviendas					
		m ² /viv	viv	%	m ²
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	6521	20%	1 330 291
	Vivienda vertical residencial plus	300	1630	5%	489 078
Total m ² vivienda		-	32 605	100%	4 448 977
Espacio terciario (comercio y servicios) y productivo					
Comercial				50%	375 116.57
Servicios	Hotel			1.5%	11 253.50
	Oficina			30%	225 069.94
	Dotaciones privadas			17%	127 539.63
Industrial blanda en vertical				1.5%	11 253.50
Total m ² terciario				100%	750 233.14

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 las bases para la inversión de productos inmobiliarios.



**Viabilidad urbanística y económica
de revitalización en el interior de áreas urbanas**

Viabilidad urbanística y económica de revitalización en el interior de áreas urbanas

Miguel Ángel Bartorila
Diego Pimentel Martínez

La normatividad urbana no es suficiente para la reurbanización en las áreas interiores de las ciudades mexicanas. Procurar por tanto la revitalización, implica utilizar marcos regulatorios existentes, pero, sobre todo, proponer nuevas operaciones asociadas a las inversiones público-privadas que promuevan la transformación. Si se quiere revertir el modelo urbano es útil reconocer las dinámicas autónomas de desarrollo de la ciudad y ciertos instrumentos de regulación débiles. Este capítulo pretende presentar unos caminos iniciales para articular los aspectos urbanísticos y económicos para materializar un proyecto urbano de revitalización. Precisamente se interpone el proyecto urbano a través de un plan maestro, entre la regulación y la construcción de la revitalización, en una escala intermedia entre los perímetros de contención urbana, planes o programas de desarrollo urbano derivados y la vivienda vertical intraurbana. A los fines de hacer viable la reurbanización se propone un plan maestro que canalice las acciones e inversiones a partir de la concertación entre los sectores público, social y privado.

El capítulo presenta la viabilidad urbanístico-financiera a partir de la revisión de instrumentos y estudios para la comprobación de la factibilidad económica del proyecto. Entre los instrumentos se presentan de manera resumida las aportaciones del plan maestro y planes parciales en cada polígono de unidades de actuación urbanística. Entre las operaciones se indican la cesión de suelo, la concentración de lotes y la transferencia de derecho de desarrollo e intercambio de beneficios. Las herramientas urbanísticas e instrumentos necesarios permiten desarrollar el programa de reurbanización,

así como la ejecución en etapas de revitalización urbana en la ciudad. La viabilidad económica resulta aplicando el método de valor residual del suelo que incluye el análisis de los costos y beneficios de la propuesta. Comprobada la viabilidad, la plusvalía afirma, además, que un proyecto con enfoque sostenible incrementa el valor del sector. Las inversiones en espacios abiertos públicos, equipamientos, así como en restauración ecológica del humedal otorgan calidad al proyecto de manera directa, ampliando los beneficios. Por tanto, las mejoras urbanas y ambientales en áreas interiores de la ciudad resultan viables y elevan la calidad de vida.

Instrumentos y operaciones complementarias: plan maestro y planes parciales

Los planes de diferente escala y detalle cooperan a la viabilidad urbanística, mientras el plan maestro determina los acuerdos del proyecto urbano, los planes parciales desarrollan la reurbanización a través de las Unidades de Actuación Urbanística (UAU). El plan maestro no es tanto un instrumento como tal en el sistema de planeación, sino un convenio imprescindible de un proyecto urbano específico para su ejecución surgido de la nueva Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU, 2016) para ejecutar la acción urbanística (art.3) y coordinar actuaciones (art. 12 y 13). Los planes o programas parciales son instrumentos considerados en el sistema de planeación (art. 41) aun sin reglamentar. Así la regulación se asocia con el proyecto urbano para la transformación.

El Plan Maestro como instrumento urbanístico base, descrito en el capítulo 4, 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. El proyecto urbano desarrolla a través del Plan Maestro la ordenación y regulación del cambio de régimen de propiedad y uso de suelo, y la delimitación de los 64 polígonos de las Unidades de Actuación Urbanística en los cinco sectores. El Plan Maestro de Revitalización Urbana, sobre un área de 563ha, define los proyectos especiales públicos y mixtos, sobre espacio y equipamiento público, así como lineamientos para la conservación del patrimonio natural y arquitectónico.

Cada Unidad de Actuación Urbanística, tomando como referencia los polígonos de actuación (CONAVI, 2010), se considera un plan parcial pormenorizado que promueve la transformación y no sólo la regula. Entre los instrumentos disponibles, el plan parcial es una escala de planeación adecuada, especialmente para renovar la ciudad existente. El ejemplo de Bogotá define a las unidades de actuación urbanística, asociadas a un plan parcial:

[...] 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, 2016).

El instrumento del plan parcial constituye una excelente estrategia para el aprovechamiento y distribución sostenible mediante la Unidad de Actuación Urbanística que comprende varias manzanas del sector, integradas con el fin de generar proyectos viables. Además, la exploración morfológica es clave para nuevas tipologías urbano-arquitectónicas a escala de manzanas o grupo de manzanas que buscan la ciudad porosa (capítulos 4 y 5). La UAU permite incorporar las características locales, la singularidad y diversidad en ámbitos de desarrollo. El plan parcial propuesto para cada UAU, se diseña para proporcionar densidades más altas y flexibilidad de usos, simultáneamente permite desarrollar los correspondientes cálculos de cesiones de suelo y edificación máxima.

El plan parcial integra una serie de usos que, en conjunto, mejoran la capacidad del coste del suelo que puede ser la base del financiamiento del propio proyecto, reduciendo los costos en las arcas municipales o estatales. Cada una de las 64 Unidades de Actuación Urbanística 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.

Entre las herramientas disponibles para ejecutar los planes parciales destacamos cuatro operaciones, la cesión de espacio lotificado para espacio de uso público, la concentración de lotes a través de la fusión y relotificación, y la transferencia e intercambio de beneficios entre las Unidades de Actuación Urbanística (Tabla 7.1). Las dos primeras operaciones se desarrollan al interior de las UAU, las otras entre unidades. La cesión (art. 57 LGAHOTDU) será destinada al espacio público y la cual equivale a un porcentaje significativo del espacio lotificado. Así, las cesiones para el funcionamiento de la ciudad porosa, impulsará que los espacios públicos crezcan y se genere un número mayor de espacios destinados para recreación y servicio (equipamientos) de la población del sector. Con 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 (m²), ELE: Espacio Lotificado Existente (m²), y CEP.: Cesión para Espacio Público. El espacio de cesión para equipamientos no se resta para obtener el suelo lotificado de la transformación realizada a la manzana.

Tabla 7.1. Escala de operación de herramientas

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 4. Transferencia de derechos de desarrollo de edificación	Sector Entre polígonos de Unidades de Actuación

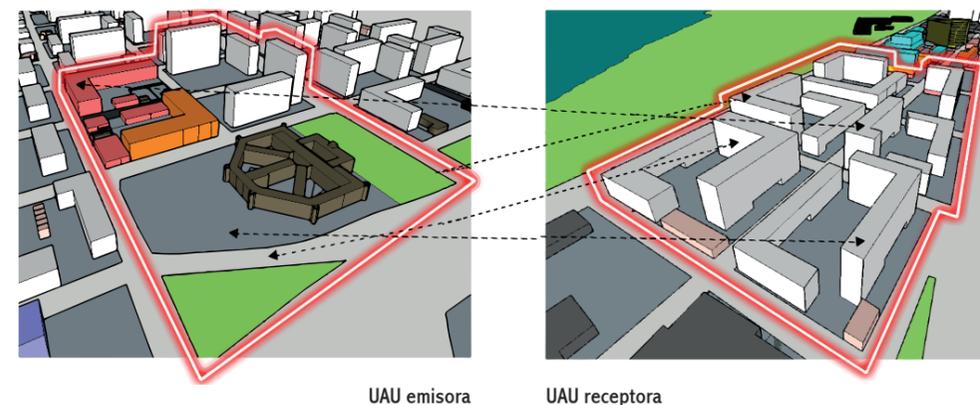
Una de las operaciones más importantes es la concentración de lotes que permiten tipologías arquitectónicas para edificios híbridos con viviendas y espacios abiertos de uso colectivos en el interior de la manzana. La relotificación es parte fundamental para el desarrollo equilibrado de un proyecto de gran escala (art. 60 y 86 LGAHOTDU). Así la fusión resulta de la concentración de varios lotes previos a uno nuevo, para mejorar los tipos de vivienda vertical, en relación con los espacios comunes y la distancia entre las edificaciones. La fusión dará una mejor organización del espacio y un mejor aprovechamiento urbano, donde los proyectos van a tener una mejor funcionalidad.

Con relación a la transferencia e intercambio de beneficios (Forsyth, et al., 2016) señalan:

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 (p. 44).

Kunz Bolaños (2008) señala al respecto que en su diseño siempre debe plantearse que los derechos de desarrollo son un derecho comunitario y no es inherente a los propietarios, así como en su operación una parte significativa del valor de la transferencia debe ser capturada por la sociedad.

Los polígonos que constituyen las Unidades de Actuación Urbanística se clasificaron de acuerdo con el aprovechamiento de edificación que desarrollan en cada sector y serán: Unidad de Actuación Urbanística receptora y Unidad de Actuación Urbanística emisora (Figura 7.1). Las tipologías de UAU receptoras, recibirán transferencia de derechos de desarrollo proveniente de una UAU emisora. Esto genera un intercambio de beneficios, ya que la UAU receptora realiza una aportación que contribuirá al beneficio público a cambio de recibir esta transferencia.



7.1 Transferencia de edificación entre Unidades de Actuación Urbanística

Según el Plan Maestro las UAU receptoras pueden ser de acuerdo con su tipología las siguientes:

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.

Manzanas específicas. Cuentan con diseño especial según el tipo de condición urbanística, serán receptoras de transferencia de derechos según sea el desarrollo permitido en el sector.

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

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.

Manzanas de equipamiento. Son aquellas que serán emisoras también derechos de potencialidad ya que son de uso exclusivo para equipamientos públicos.

Recapitulando, para la transformación en el interior de la ciudad, cada plan parcial redefine la cesión del suelo y las nuevas edificaciones con su cálculo correspondiente. Se presentan 3 unidades de actuación urbanística, que ejemplifican las operaciones básicas de cesión y edificación máxima propuesta de un plan parcial (Tabla 7.2.a, b y c).

Tabla 7.2.a Cálculos de cesiones y edificación por Plan Parcial. Unidad de Actuación Urbanística

Unidad de actuación a UAU 13 sector Rosalío Bustamante						
		Suelo				
		Superficie bruta	8.58ha			
		Superficie neta	5.16ha			
		Cesión				
		Espacio público	8%	0.41ha	Total	
		Equipamiento	12%	0.62ha	1.03ha	
		Superficie neta de aprovechamiento	4.75ha			
		Edificación				
		Edificabilidad propuesta (cus)	2.66			
		Edificabilidad (m ²)				
		Edificabilidad de aprovechamiento (m ²)	121 177m ²	4%	5049.02 m ²	
		Densidad de vivienda	130 Viv./ha			
		No. de viviendas	617 Viv			
		Tipo de vivienda	%	No. viviendas	m ² /vivienda	m ² Total
		Vivienda pública	5%	13 Viv	59	1819.83
		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	9253.38
				Total:	84 174.89	
		Terciario	25 m ² /vivienda	Total:	15 422.30m ²	
		Equipamiento	m ²	Total:	m ²	
		Edificación total:	104 646.20m²			

No. manzana	Superficie suelo (m ²)
163	1679
164	3062
165	7868
170	5347
171	1218
172	6323
173	7192
177	6933
178	4397
179	4900
200	2661



Tabla 7.2.b Cálculos de cesiones y edificación por Plan Parcial. Unidad de Actuación Urbanística

Unidad de actuación b UAU 14 sector Rosalío Bustamante						
		Suelo				
		Superficie bruta	2.4ha			
		Superficie neta	1.55ha			
		Espacio existente				
		Espacio público	7%	0.10ha		
		Cesión				
		Espacio público	12%	0.19ha	Total	
		Equipamiento	8%	0.12ha	0.31ha	
		Superficie neta de aprovechamiento	1.43ha			
		Edificación				
		Edificabilidad propuesta (cus)	2.66			
		Edificabilidad (m ²)	38 007.93m ²			
		Edificabilidad de aprovechamiento (m ²)	36 488m ²	4%	1520.32m ²	
		Densidad de vivienda	130 Viv. /ha			
		No. de viviendas	186 Viv			
		Tipo de vivienda	%	No. viviendas	m ² /vivienda	m ² Total
		Vivienda vertical popular	5%	9.29 Viv	59	547.97
		Vivienda vertical tradicional	30%	56 Viv	83	4625.25
		Vivienda vertical media	40%	74 Viv	132	9807.76
		Vivienda vertical residencial	20%	37 Viv	204	7578.72
		Vivienda vertical residencial plus	5%	9 Viv	300	2786.30
				Total:	25 346.00m ²	
		Terciario	25 m ² /vivienda	Total:	4650m ²	
		Equipamiento	m ²	Total:	m ²	
		Edificación total :	31 510.15 m²			

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

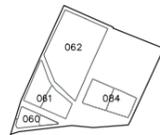


Tabla 7.2.c Cálculos de cesiones y edificación por Plan Parcial. Unidad de Actuación Urbanística

Unidad de actuación c UAU 20 sector Rosalío Bustamante				
Suelo				
	Superficie bruta	3.8ha		
	Superficie neta	2.63ha		
	Espacio existente			
	Espacio público	26%	0.68ha	Total
	Equipamientos	39%	1.03ha	1.71ha
	Superficie neta de aprovechamiento		1.95ha	
Edificación				
	Edificabilidad propuesta (cus)	2.66		
	Edificabilidad (m ²)	51 880.84m ²	Transferencia	
	Edificabilidad de aprovechamiento (m ²)	49 806m ²	4%	2075.23m ²
	Densidad de vivienda	130 Viv. /ha		
	No. de viviendas	254 Viv		
	Tipo de vivienda	%	No. viviendas	m ² /vivienda
	Vivienda pública	5%	13 Viv	59
	Vivienda interés social	30%	76 Viv	83
	Vivienda interés medio	40%	101 Viv	132
	Vivienda semilujo	20%	51 Viv	204
	Vivienda residencial	5%	13 Viv	300
				Total:
				34 597.31m ²
	Terciario	25 m ² /vivienda		Total:
	Equipamiento existente	m ²		m ²
				Total:
				6338.82m ²
				Total:
				4 011.36m ²

No. manzana	Superficie suelo (m ²)
60	1549
61	3928
62	10 330
83*	5899
84	3697
85*	908

*Espacio público y en concesión



En cuanto a 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 (Figura 7.2). Asimismo, a las viviendas con subvención (3 260 viviendas) y financiamiento público (10 595 viviendas) se desarrollarán en las primeras fases, para atraer recursos económicos y habitantes en la transformación (Tabla 7.3).

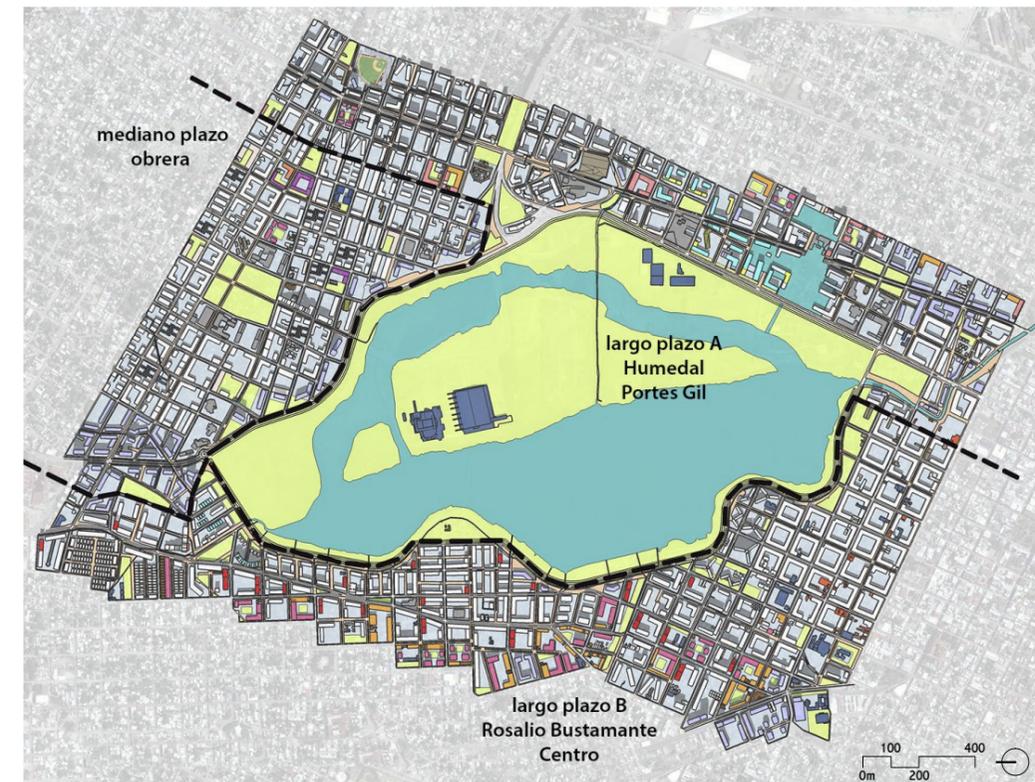


Figura 7.2. Plano fases de desarrollo

Tabla 7.3. Etapas de desarrollo

Fases	Sectores	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	» La universidad y parque » Ejes peatonales y otros equipamientos » Rehabilitación de la vivienda colectiva y restauración de edificios patrimonio	17 UdA Nuevas tipologías (vivienda y terciario)	2400 viv. promoción pública 6357 viv. financiación pública
Largo plazo Fase A	Humedal Laguna del Carpintero Emilio Portes Gil	89 250	29 452	» ANP y parque HLC » Humedal drenaje Portes Gil » Nueva Náutica » Parque La Cortadura » Ejes peatonales y otros equipamientos y parques » Rehabilitación de la vivienda colectiva y restauración de edificios patrimonio	21 UdA Hoteles alto y bajo	4238 viv. financiación pública
Largo plazo Fase B	Rosalío Bustamante Centro	120 000	40 000	» Ejes peatonales y otros » Parques » Paseo turístico » Equipamientos de salud » Oficinas Gob. » Rehabilitación de la vivienda colectiva y restauración de edificios INAH	26 UdA Equipamientos de salud Nuevas tipologías de viviendas Centro comercial Estacionamientos	

Estudio de viabilidad económica, valor residual del suelo y plusvalía

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 de este, observando la viabilidad económica y urbana del polígono de intervención, realizando una proyección del valor residual y obteniendo su plusvalía. Los parámetros urbanos que se utilizaron en el proyecto 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 (Bartorila, 2015) de donde se obtuvieron varios de los valores que se utilizaron para generar la valuación urbanística financiera, asimismo los indicadores de sostenibilidad urbana arrojaron datos de importancia que dieron la pauta para la propuesta del proyecto en el cual está basado el presente estudio.

Se procura comprobar que las inversiones, particularmente las cargas físicas, donde el desarrollo y la conservación coexisten, contribuyen para una mejor calidad de vida urbana. Las bases para que un proyecto de esta escala sea sostenible, se fundamentan en que la planificación de este se realice con base

en las necesidades de reciclar el suelo urbano, conservando ciertos valores locales existentes, teniendo objetivos claros que aporten beneficios tanto para los inversionistas como para la misma sociedad, involucrando a la población y generando inversión mixta público-privada. Por tanto, los costos-beneficios en proyectos de reurbanización con características particulares se ven reflejados en los resultados que aquí se describen.

El proyecto desarrolla un crecimiento vertical y combina los tipos de vivienda de manera que la población de nivel socioeconómico más amplio tenga acceso y participación, creando un ambiente en el que las diferentes clases sociales disfruten la misma calidad de vida dentro del entorno. Como se detalló en capítulos anteriores la tipología de vivienda proyectada y los porcentajes propuestos se determinan en base a la demanda que existe en la zona y en referencia al Código de Edificación de Vivienda (CONAVI, 2017a). La cantidad de viviendas propuestas fue 32 605. Se plantea también una partida para uso terciario y de servicios basándose en el Indicador de Sostenibilidad Urbana donde describe 23m² de construcción de uso terciario por vivienda, siendo utilizado para determinar los m² de uso terciario dando un total de 750 233m², desglosados en rubros comercial, servicios e industria.

Los servicios como pavimentación, drenaje y alumbrado al aumentar la densidad de vivienda en el entorno, 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 forma parte del análisis costo-beneficio.

Se resume a continuación los costos y los beneficios del proyecto y su procedimiento para el análisis. Los 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 las cargas físicas de urbanización, infraestructura servicios, reacondicionamientos de los espacios públicos existentes, restauraciones ecológicas y del patrimonio, así como equipamiento propuesto. Existen otras cargas que consisten en los estudios técnicos, formulación y adopción del plan, la gestión y las cargas de mitigación de impactos (Tabla 7.4). Los costos indirectos son considerados los honorarios técnicos, de gerencia y construcción, costo de venta, impuesto, administrativo, financiero e imprevistos.

Tabla 7.4 Costos directos y participación de las inversiones

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 (Avaluos)	Estado: Privado
	2. Formulación y adopción del plan (Proyecto Urbano Arquitectónico)	Propietarios, estado, privado desarrolladores
	3. Gestión (Relotificación, Escrituras, Deslindes)	Estado
	4. Cargas de Mitigación (Movilización de Población; viviendas)	APP (Asociación Público-Privada)

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 una ciudad sostenible donde las funciones como trabajo, vivienda y recreación se desarrollen dentro de una misma centralidad. La descripción de los costos y los beneficios del proyecto de revitalización y conservación en el entorno del humedal de la Laguna del Carpintero se muestra en la Tabla 7.5.

El resultado del análisis costo-beneficio arroja una gran oportunidad económica dentro del sector, así como también para la ciudad de Tampico. El desarrollo del entorno del humedal 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, entre otros, se utilizaron valores del estudio inicial de mercado (Pimentel Martínez, 2018).

Los beneficios por venta de productos inmobiliarios rondan los 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

Tabla 7.5. Descripción de costos y beneficios. Proyecto de revitalización y conservación para el humedal Laguna del Carpintero y entorno

Costos directos							
Concepto	Indicador	No.	m²	Costo unitario	Costo total	%	
							Construcción de productos inmobiliarios
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		
	Total Lotes	9441.00	2 508 090.65	Compra terrenos:	\$ 5 374 577 411.02		
Compra de construcción actual	Vivienda Terciario	13 656 1720	1 922 539	\$ 2 393.79	\$ 4 602 154 393.43	62.52%	
			252 946	\$ 2 393.79	\$ 605 499 222.33		
			2 175 484.74	Compra construcción:	\$ 5 207 653 615.76		
				Sub total:	\$10 582 231 026.79		
Demolición	m² construcción	N/A	2 175 484.74	\$ 160.00		0.70%	
				Sub total:	\$ 348 077 558.40		
Costo de construcción de viviendas	m²/viv			vrn			
Vivienda de promoción pública 10%	Popular	59 3%	978	57 711	\$ 3445.00	\$ 198 814 965.99	
	Tradicional	83 4%	1304	108 249	\$ 4301.50	\$ 465 633 900.43	
	Media	132 3%	978	129 117	\$ 5158.00	\$ 665 982 940.06	
Vivienda vertical de mercado 90%	Popular	59 2%	652	38 474	\$ 3445.00	\$ 132 543 310.66	
	Tradicional	83 26%	8477	703 620	\$ 4301.50	\$ 3 026 620 352.80	
	Media	132 37%	12 064	1 592 437	\$ 5158.00	\$ 8 213 789 594.09	
	Residencial	204 20%	6521	1 330 291	\$ 6433.00	\$ 8 557 763 792.41	
	Residencial plus	300 5%	1630	489 078	\$ 9365.00	\$ 4 580 212 433.82	
Total 49%		32 605	4 448 977	4 448 977	\$ 25 841 361 290.2		
Costo de construcción de terciario y servicios	Comercial	50%		375 116.57	\$ 6421.00	\$ 2 408 623 463.87	
	Hotel	1.5%		11 253.50	\$ 7900.35	\$ 88 906 564.63	
	Oficina	30%		225 069.94	\$ 6939.00	\$ 1 561 760 306.72	
	Dotaciones privadas	17%		127 539.63	\$ 7900.35	\$ 1 007 607 732.46	
	Industria blanda en vertical	1.5%		11 253.50	\$ 7900.35	\$ 88 906 564.63	
				750 233.13			
	100%				Costo construcción comercio y servicios	\$ 5 155 804 632.31	
		Total terciario:			Sub total	\$ 30 997 165 922.56	
Total de construcción de productos inmobiliarios:						\$ 41 106 657 471.57	84.56%

Tabla 7.5. Descripción de costos y beneficios. Proyecto de revitalización y conservación para el humedad Laguna del Carpintero y entorno

Costos directos								
Cargas								
	Concepto	Indicador	No.	m²	Costo unitario	Costo total	%	
Carga físicas	Urbanización - infraestructura servicios Pavimentos, agua, drenaje, Alumbrado público	Se considera los m² de vialidad 50% Peatonal-vehicular	1 089 169.83	544 584.92	\$ 1463.92	\$ 797 228 748.77	1.61%	
					Sub total:	\$ 797 228 748.77		
	Acondicionamiento de espacio público de cesión y existente				300 000	\$ 1050.00	\$ 315 000 000.00	0.64%
					Sub total:	\$ 315 000 000.00		
	Restauración ecológica del humedal	Se considera un costo de 20,000DLS/ha			ha 24	\$ 381 348.0	\$ 9 152 352.00	0.02%
					Sub total:	\$ 9 152 352.00		
Restauración del patrimonio	Se considera el 50% del total		37 352.75	18 676	\$ 14 000.00	\$ 261 469 250.00	0.53%	
					Sub total:	\$ 261 469 250.00		
					Total de cargas físicas	\$ 664 479 261.00	2.79%	
Otras cargas	Estudios técnicos	Avaluos compra de terrenos y construcción existente	.0025 Costo de terreno-construcción existente	0.0025	\$ 10 582 231 026.79	\$ 26 455 577.57	0.18%	
					Sub total:	\$ 91 058 980.79		
	Avaluos venta de productos inmobiliarios	.0025 Costo de terreno-construcción futuro	0.0025		\$ 25 841 361 290.26	\$ 64 603 403. 23	3.13%	
					Sub total:	\$ 1 549 858 296.13		
	Formulación y adopción del plan	Proyecto arquitectónico	Porcentaje del valor del costo construcción de proyecto	3%		\$ 30 997 165 922.56	\$ 929 914 977.68	0.11%
						Sub total	\$ 1 549 858 296.13	
	Proyecto urbanístico	Porcentaje del valor del costo construcción de P.U.	2.0%		\$ 30 997 165 922.56	\$ 619 943 318.45	0.14%	
					Sub total	\$ 1 549 858 296.13		
	Cargas de mitigación de impactos	Relotificación Cesiones E.P. Fusiones Escrituras Deslindes	Porcentaje del valor de la compra de terrenos	2%		\$ 5 374 577 411.02	\$ 107 491 548.22	0.11%
						Sub total	\$ 53 745 774.11	
Gestión	(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	\$ 69 142 517.54	0.14%	
					Sub total	\$ 69 142 517.54		
					Total de otras cargas:	\$ 1 763 805 568.57	3.56%	
					Cargas	\$ 3 146 655 919.34	6.35%	
					Total costos directos:	\$ 45 074 130 427.09	90.91%	

Tabla 7.5. Descripción de costos y beneficios. Proyecto de revitalización y conservación para el humedad Laguna del Carpintero y entorno

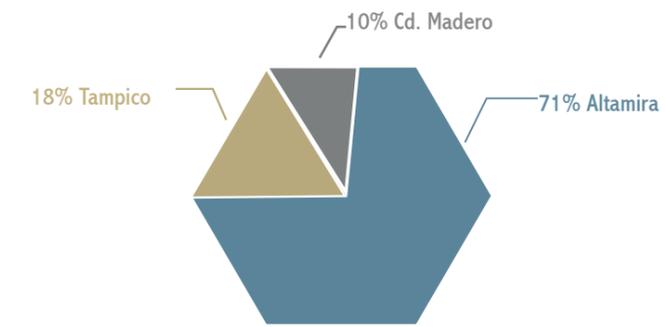
Costos indirectos											
	Concepto	Indicador	No.	m²	Costo unitario	Costo total	%				
Costos indirectos	Honorarios técnicos Honorarios gerencia y construcción Costo de venta Impuestos Administrativos Financieros Varios e imprevistos	Se calcula un 10% del total de cargas directas		10%	\$ 45 074 130 427.09	\$ 4 507 413 042.71	9.09%				
					Sub total:	\$ 4 507 413 042.71					
					Total de costos indirectos:	\$ 4 507 413 042.71	9.09%				
					Total de costos:	\$ 49 581 543 469.79	100%				
Beneficios											
	Concepto	Indicador	No.	m² vendibles	Valor comercial / m²	Costo total					
Beneficios	Vivienda de promoción pública Popular Tradicional Media	m²/viv									
							98	5771.12	\$ 9643.03	\$ 55 651 050.26	
							130	10 824.92	\$ 11 002.39	\$ 119 099 983.02	
							98	12 911.65	\$ 12 361.74	\$ 159 610 468.19	
		Total 10%	3261	29 508	Sub total:	\$ 4 507 413 042.71					
	Viviendas de mercado Popular Tradicional Media	m² /viv									
								59 2%	38 474.11	\$ 9643.03	\$ 371 007 115.62
								83 26%	703 619.75	\$ 11 002.39	\$ 7 741 496 095.05
								132 37%	1 592 436.91	\$ 12 361.74	\$ 19 685 289 607.39
	Residencial Residencial plus										
204 20%								1 330 291.28	\$ 14 681.59	\$ 8 315 027 323.80	
300 5%								489 077.68	\$ 17 001.45	\$ 8 315 027 323.80	
Total 83%								3 626 348	Sub total:	\$ 55 643 614 140.70	
Valor de terciario y servicios	Comercial 50% Hotel 1.5% Oficina 30% Dotaciones privadas 17% Industria blanda en vertical 1.5% 100%										
							375 116.57	\$ 17 100.00	\$ 6 414 493 261.50		
							11 253.50	\$ 21 100.00	\$ 237 448 785.65		
							225 069.94	\$ 18 500.00	\$ 4 163 793 871.50		
127 539.63	\$ 25 000.00	\$ 3 188 490 802.50									
11 253.50	\$ 60 000.00	\$ 675 209 817.00									
	750 233.13	Sub total:	\$ 14 679 436 538.15								
					Total beneficios	\$ 70 657 412 180.32					

Tabla. 7.6. Viabilidad económica y plusvalía sostenible

Viabilidad económica y plusvalía sostenible			
		Valor	% Sobre Ingresos
Ingresos		\$ 70 657 412 180	100%
	Venta de Productos Inmobiliarios	\$ 70 657 412 180	
Egresos	Costos directos	\$ 60 180 155 296	
	Construcción de productos inmobiliarios	\$ 45 074 130 427	64%
	Cargas	\$ 3 146 655 919	
	Costos indirectos	\$ 4 507 413 042	6%
	Utilidad	\$ 10 598 611 827	15%
Valor residual del suelo lotificado (ingresos-egresos):		\$ 10 477 256 883	15%
Área predial (m²):		2 207 119.77	
Valor residual del suelo / m²:		4747.03	
Valor actual del suelo/ m²		Valor proyectado / m²	Plusvalía sostenible proyectada
2678.62		4747.03	1.8

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 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 7.6 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. 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, porque 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.



Gráfica. 7.1. Porcentajes de créditos formales otorgados por INFONAVIT, enero-octubre 2015

La integración de la vivienda social es la pieza clave en la revitalización urbana. La viabilidad económica de vivienda social vertical se relaciona con la demanda vigente. La ciudad de Tampico es una zona deseable de habitar 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 que sólo pueden encontrarse en la periferia, quedando alejados de trabajos, escuelas, equipamientos, generando grandes conflictos. Según el INFONAVIT, los créditos formalizados otorgados hasta el mes de octubre del 2015 fueron 2710 para la ciudad de Altamira, 399 se asignaron a Cd. Madero y 692 a Tampico, para constituir un total de 3801 créditos otorgados por esta dependencia en lo que va del año. Según la estadística del año 2014 se otorgaron 2343 créditos observándose un incremento del 62% en lo que va del año en la zona.

La gráfica 7.1 muestra los porcentajes correspondiente para cada ciudad, los créditos otorgados, en su mayoría, favorecen al municipio de Altamira, ya que cuenta con mayor reserva territorial, respecto a Tampico y Madero con menor territorio y porcentaje. Tampico pudiera mejorar en créditos si la oportunidad de crecimiento vertical fuera aprovechada, lo cual sería viable, pues estos datos muestran que existe la demanda. Con estas cifras podemos deducir que en la zona conurbada existe una demanda vigente de vivienda en aumento, siendo un indicador más para volver viable un proyecto de densificación urbana.

Finalmente, la plusvalía puede demostrar el beneficio de las transformaciones al interior de la ciudad además de generar una utilidad atractiva para los inversionistas. 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. Debido a los cambios urbanísticos y beneficios que se obtendrán en el sector, la reurbanización se convierte una oportunidad para la convivencia y la prosperidad para Tampico y zona metropolitana. Entre las políticas de contención urbana además de reciclar el suelo urbano, la revitalización presentada en este caso muestra un camino hacia la reconversión eficiente de las ciudades mexicanas sin requerir nuevo suelo en la periferia.

Epílogo

Miguel Ángel Bartorila

Plusvalía y sostenibilidad

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

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:

1. Reducir la presión de los sistemas de soporte. En este caso se refiere a la reducción de consumo de recurso como 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 como el descrito en este libro, reflejado en importantes cargas, que brinda una utilidad razonable y resulta una plusvalía en la transformación de áreas en el interior de la ciudad tiene impacto positivo al no depreciar la vivienda y 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: todo a la mano, no me mudo de casa.

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 con el tipo de modelo que se refleja en el proyecto de revitalización urbana (Tabla a).

Tabla a. Beneficios económicos, sociales y ambientales

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 (432ha en Altamira)
Empleos en el proceso	Proximidad: vivienda - trabajo	Proximidad: vivienda - trabajo
	Espacios públicos de convivencia	

La propuesta de revitalización y conservación urbana, a través de un plan maestro ejecutivo puede ser referente de un desarrollo equilibrado con un urbanismo de calidad y una preocupación creciente por el medio ambiente. De ahí la plusvalía sostenible, los indicadores de sostenibilidad proyectados en el escenario para 2060, se constituyen como un instrumento para valorar cualitativa y cuantitativamente el proceso urbanizador al interior de la ciudad. Los nuevos empleos y el análisis costo beneficio de las inversiones, implica beneficios económicos directos en la dinámica de transformación.

Entre los beneficios sociales la propuesta pretende integrar a la población al desarrollo del proyecto y posibilitar más espacios de convivencia como beneficio social. Entre los beneficios ambientales destaca 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. 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, considerando el patrimonio natural y cultural existente al interior de la ciudad.

Los proyectos de reurbanización demuestran que no es necesario extender la ciudad con más costos y no menos problemáticas para la prosperidad. Entre la vivienda social vertical intraurbana y los perímetros de contención urbana, dicho de otra manera, entre el proyecto arquitectónico preciso y lineamientos regulatorios abstractos, el camino aquí revelado propone la nueva escala de proyecto urbano-arquitectónico para la ciudad vertical asociado a la diversidad. El proyecto de revitalización y conservación para el humedal Laguna del Carpintero se construye desde la sostenibilidad y se revalida con la plusvalía.

Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2015). *Documento Técnico de Soporte Plan Parcial “La Sabana” Renovación Urbana*. <https://bit.ly/2KfuJXm>
- Alcaldía Mayor de Bogotá D C. (2016) *Glosario Técnico Catastral de Bogotá*. <https://bit.ly/3cuKcPg>
- Amorelli, S., y Bacigalupi, L. (2015). Edificios híbridos potenciadores de urbanidad en la ciudad contemporánea, una visión desde la experiencia de Steven Holl. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 5, 75-91. <http://doi.org/dr9m>
- Bartorila, M. (2015). *Estudio comparativo sobre viabilidad económica de vivienda social vertical*. (Informe Técnico. CONAVI-CONACYT; Universidad Autónoma de Tamaulipas). Tampico: Inédito
- Bartorila, M., Rosas-Lusett, M. y 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. En J. Ramírez-de-León, y V. Rubalcava-Domínguez (Coords.), *La Generación del Conocimiento a través de los Cuerpos Académicos* (pp. 407-455). Universidad Autónoma de Tamaulipas; Colofón. <https://bit.ly/3buGTHK>
- Bartorila, M. y Garcés-Carrillo, J. (2018). Revitalización urbana, hipótesis de proyecto para el entorno del humedal Laguna del Carpintero. En M. Bartorila, y M. Rosas-Lusett (Coords.), *Revitalización Urbana, aportaciones para la ciudad vertical* (pp. 193-240). Colofón.
- Bartorila, M. y Rosas-Lusett, M. (Coords.). (2018) *Revitalización Urbana, aportaciones para la ciudad vertical*. México: Colofón.
- Bartorila, M. (2018). *Proyecto y estudio de viabilidad de revitalización en el interior de áreas urbanas: Caso humedad Laguna del Carpintero y su entorno*. Tampico: CONAVI-CONACYT; Universidad Autónoma de Tamaulipas. <https://bit.ly/2Kbab2n>
- Benjamin, W. (2007). Napoli. En *Immagini di città* (pp. 6-7). Giulio Einaudi.
- Berumen-Rodríguez, C. y Valle-Chavarría, L. (2018). Evolución histórica de la Laguna del Carpintero y su área de influencia. En M. Bartorila, y M. Rosas-Lusett, (Coords), *Revitalización Urbana, aportaciones para la ciudad vertical* (pp. 43-62). Colofón.
- Canales, F. (2 de junio de 2017). “La política de vivienda en México fomenta la segregación social”. [Entrevista: David Marcial Pérez]. El País. <https://bit.ly/3ak9EFI>
- Carrión, F. (2005). *Pobres las ciudades de pobres*. La Paz: Ediciones Oxfan. <https://bit.ly/2z51CDO>
- Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad (2012). *Revista Paz y Conflictos* 5, 184-196. <https://bit.ly/2VBRc6m>
- Clark, C. (1967) *Las condiciones del progreso económico*. Versión española. Madrid: Alianza.
- CONAPO y Partida Bush, V. (2008). *Proyecciones de los hogares y las viviendas de México y de las entidades federativas, 2005-2050*. México: Comisión Nacional de Población. <https://bit.ly/2Vg4UN6>
- CONAVI (2010). *Guía para la Redensificación Habitacional en la Ciudad Interior*. México: Comisión Nacional de Vivienda, SEDESOL, CONOREVI, FOVISSSTE, INFONAVIT, SHF. <https://bit.ly/2RNfdWQ>
- CONAVI (2017a). *Código de Edificación de Vivienda*. México: Comisión Nacional de Vivienda, 3era edición. <https://bit.ly/3bks4Yl>

- CONAVI (2017b). *Mapas con los perímetros de contención urbana (PCU) de las localidades urbanas*. México: Comisión Nacional de Vivienda. <https://bit.ly/2VArijr>
- CONAVI (2018). *Modelo Geoestadístico para la actualización de los Perímetros de Contención urbana 2017*. México: Comisión Nacional de Vivienda. <https://bit.ly/3eBEmxN>
- Contreras-Gatica, Y. (2011). La recuperación urbana y residencial del centro de Santiago: Nuevos habitantes, cambios socioespaciales significativos. *EURE*, 37(112), 89-113. <http://doi.org/c242jw>
- De Mattos, C. (2001). Metropolitización y suburbanización. *EURE*, 27(80), 5-8. <http://doi.org/bf2f2v>
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1982), Gobierno de Tamaulipas, 22 de noviembre.
- Fernández-Per, A. y Mozas, J. (2015). *Why density? Debunking the myth of the cubic watermelon = Desmontando el mito de la sandía cúbica* (A t density series). 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. <https://bit.ly/2VitqNV>
- Friedrich-Ebert-Stiftung (2011). *Escenarios para 2020: Nuevos enfoques de desarrollo para México*. México: Fundación Friedrich Ebert. <https://bit.ly/2zaz3VG>
- Galindo, M. y Ríos, V. (2015). Productividad. En *Serie de Estudios Económicos*, Vol. 1, agosto 2015. México DF: México ¿cómo vamos? <https://bit.ly/2VCcII5>
- García Hernández, D. (2018). *Antecedentes y exploraciones proyectuales de ciudad vertical. Su aplicación al sector Laguna del Carpintero, Tampico*. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México.
- García-Vázquez, C. (2011). *Antípolis. El desvanecimiento de lo urbano en el cinturón del sol*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Godet, M. (1993). *De la anticipación a la Acción. Manual de Prospectiva y Estrategia*. Barcelona: Marcombo Boixareu Editores.
- Gutiérrez, T., Ocón-Morales, S. y Balderrama-Alarcón, A. (2018). Valoración ecológica del humedal de la Laguna del Carpintero, Tamaulipas. En M. Bartorila, y M. Rosas-Lusett, (Coords.), *Revitalización Urbana, aportaciones para la ciudad vertical* (pp. 133-153). Colofón.
- Hernández-Rejón, E., Treviño-Hernández, R., Barrientos-Cisneros J., y Garza-Flores, R. (2008, mayo). El desarrollo generado por los puertos de la zona sur de Tamaulipas, México y su impacto en el territorio. En *Actas X Coloquio Internacional de Geocrítica*. Universidad de Barcelona. <https://bit.ly/2KgEnsK>
- Ibáñez-Cortina, F. J. (2012). Infraestructura para el crecimiento y la competitividad, Visión 2030. *México 2030, Visión Prospectiva*. Ponencia. El Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, México
- INEGI Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2000). *Censo General de Población y Vivienda 2000*, México.
- INEGI Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2009). *Censos económicos 2009*, México.
- INEGI Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2010). *Censo General de Población y Vivienda 2010*, México.
- INEGI Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2014). *Censos económicos 2014*, México.
- INEGI Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2015a). *Encuesta Intercensal 2015*, México.
- INEGI Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2015b). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*, México.
- INEGI Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (2017). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Cifras Oportunas durante agosto de 2017*. México: Comunicado de prensa núm. 416/17, 26 de septiembre.
- INFONAVIT Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (1988). *La Vivienda Comunitaria en México*. México.
- Kunz Bolaños, I. (2008). *Sistema de Transferencia de Derechos de Desarrollo*. EAD-Lincoln Institut of Land Policy.
- Ley de Desarrollo Territorial. Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.09. Congreso de Colombia, 24 de julio de (1997). <https://bit.ly/34J6MRI>
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016), Diario Oficial de la Federación (DOF) México Boletín 384, 28 de noviembre. <https://bit.ly/2XMIKUq>
- López de Lucio, R. (2007). *Construir ciudad en la periferia*. Madrid: Maireia Libros. <http://oa.upm.es/13373/>
- Loredó-Cansino, R. (2018). Revisión histórica de la vivienda colectiva en el entorno de la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamaulipas, 1920-1960. En M. Bartorila, y M. Rosas-Lusett, (Coords), *Revitalización Urbana, aportaciones para la ciudad vertical* (pp. 21-41). Colofón.
- Miklos, T. y Arroyo, M. (2016). *El Futuro a debate. Respuestas prospectivas y estratégicas ante la incertidumbre global*. México: Limusa.
- OCDE/CAF/CEPAL (2018). *Perspectivas económicas de América Latina 2018: Repensando las instituciones para el desarrollo*. Éditions OCDE. <http://doi.org/c4n9>
- ONU-Hábitat. 2016. *Índice de las Ciudades Prósperas en la República Mexicana*. Reporte Nacional de Tendencias de la prosperidad urbana en México. México. <https://bit.ly/2RLDYCY>
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., y McGrath, B. (2013). *Resilience in Ecology and Urban Design. Linking Theory and Practice for Sustainable Cities*. Springer. <http://doi.org/f2rvxb>
- Pieranunzi, D., Steiner, F. y Rieff, S. (2017). Advancing green infrastructure and ecosystem services through the SITES rating system. *Landscape Architecture Frontiers*, 5 (1), 22-38. <http://doi.org/dr9g>
- Pimentel-Martínez, D. (2018). *Análisis de factores de plusvalía sostenible, aplicados al enfoque comparativo de mercado. Proyecto de regeneración urbana en el entorno Laguna del Carpintero*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México.
- Rivero-Hernández, M., Moreno-Sánchez, E. y Velázquez-Martínez, M. (2018). Los perímetros de contención urbana: nuevo marco decisional. En G. Hoyos-Castillo; S. Serrano-Oswald y M. Mora-Cantellano (Coords.) *Ciudad, género, cultura y educación en las regiones* pp. 56-81). UNAM y AMECIDER. <https://bit.ly/3bntyBa>
- Rojas, E. (2004). *Volver al centro: la recuperación de áreas urbanas centrales*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rosas-Lusett, M., Bartorila, M. y Ocón-Morales, S. (2016). Laguna del Carpintero, regulador climático en el área urbana de Tampico, México. *Legado de arquitectura y urbanismo*, 20, 113-123.
- Rosas-Lusett, M. A., Bartorila, M. Á., Espuna-Mújica, J. A. y 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. y Bartorila, M., (2017). Aportaciones de la forestación a la sostenibilidad urbana en ciudades tropicales. Humedal Nuevo Amanecer, Ciudad Madero, México. *Nova Scientia*, 9(19), 528-550. <http://doi.org/dr9f>
- Rosas-Lusett, M. A., Garcés-Carrillo, J. y Luitin-Luna, M. (2018). Indicadores de sostenibilidad urbana. Parámetros ambientales y socio-económicos. En M. Bartorila y M. Rosas-Lusett (Coords.), *Revitalización Urbana, aportaciones para la ciudad vertical* (pp. 155-177). Colofón.
- Rueda, S. (2010). *Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria Gasteiz*. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. <https://bit.ly/2xDIgw6>
- Sánchez-Corral, J. (2012). *La vivienda "Social" en México, Presente-Pasado-Futuro*. México: JSa
- Sánchez-Torres-Esqueda, G., Leal-Flores, A., Villeda-Oliveros, G. G., Ruiz-Del-Ángel, E. y Vargas-Castilleja, R. Ingenieros Sin Fronteras México, A.C. (2018). Informe Técnico de los Escurrimientos Medios Mensuales que se Presentan en las Micro Cuencas que Aportan Escurrimientos a la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamaulipas. En M. A. Bartorila, *Proyecto y estudio de viabilidad de revitalización en el interior de áreas urbanas: Caso humedad Laguna del Carpintero y su entorno* (pp.162-184). CONAVI-CONACYT; Universidad Autónoma de Tamaulipas. <https://bit.ly/2Kbab2n>
- Sandoval-Carrillo, K. (2019). *Edificios híbridos en la propuesta de revitalización urbana*. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México.
- Secchi, B. (2007). Rethinking and Redesigning the Urban Landscape. *Places*, 19(1), 6–11.
- Solà-Morales, M. (1989). The culture of description. *Perspecta*, 25, 16-25.
- Solà-Morales, M. (1997). *Las formas de crecimiento urbano*. Barcelona: Editorial UPC
- Solà-Morales, M., Frampton, K. e Ibelings, H. (2008). *A matter of things*. Rotterdam: NAI Publishers.
- Tamaulipas, G. d. (2015). *Programa Municipal de Ordenamiento y Desarrollo Urbano de Tampico, Tamaulipas*. Ayuntamiento de Tampico. Victoria: Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 17 diciembre. <https://bit.ly/2KgPWjP>
- Tamaulipas, G. d. (2017). *Plan Municipal de Desarrollo de Tampico 2016-2018*. Ayuntamiento de Tampico. Victoria: Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 26 enero. <https://bit.ly/2z3fv5o>
- Texier. (1865). *Plano de la Ciudad de Tampico y de sus alrededores*. Texier. <https://bit.ly/3eBHtpt>
- Villamil-Mingo, C. (2012). *México y la Socioeconomía*. Tlalnepantla: Red Tercer Milenio. <https://bit.ly/2z55h4w>
- Wolfrum, S. (Ed.). (2018). *Porous city: From metaphor to urban agenda*. Basel: Birkhäuser. <http://doi.org/dr9d>

Fuentes de figuras, tablas y gráficas

Figuras

1

Todas las figuras elaboradas por Miguel Ángel Bartorila, exepto:

1.3: Fotografía Sadot Ocón Morales

1.4: Elaboración propia en base a CONAVI, 2017

3

Todas las figuras elaboradas por Mireya Alicia Rosas Lusett y Miguel Ángel Bartorila.

4

Todas las figuras elaboradas por Miguel Ángel Bartorila

5

Todas las figuras elaboradas por Miguel Ángel Bartorila, exepto:

5.5 y 5.6: García Hernández 2018

5.7 a 5.11: Sandoval-Carrillo 2019

6

Todas las figuras elaboradas por Diego Pimentel Martínez y Miguel Ángel Bartorila.

7

Todas las figuras elaboradas por Miguel Ángel Bartorila y Diego Pimentel Martínez.

Tablas

1

Tabla 1.1: Elaboración propia, a partir de Bartorila et al., 2017; Rosas-Lusett et al., 2016, 2017a, 2017b; Gutiérrez et al., 2018; Sánchez Torres Esqueda et al., 2018.

2

Tabla 2.1 y 2.2: Fuente: DENU, INEGI 2015b.

Tabla 2.3: Censos Generales de Población de Tamaulipas 2000-2015.

Tabla 2.4: Garcés-Carrillo (2017)

Tabla 2.5: Elaboración propia a partir de CONAPO y Partida Bush, V., 2008; INEGI, 2015a; Tamaulipas, G. d.; Bartorila y Rosas-Lusett, 2018

Tablas 2.6 y 2.7: Judith del Carmen Garcés-Carrillo y Miguel Ángel Bartorila.

3

Tabla 3.1: Elaboración propia en base a Rueda 2010

Tabla 3.2: Rosa Alicia Rosas Lusett y Miguel Ángel Bartorila.

4

Tabla 4.1: Miguel Ángel Bartorila.

5

Tabla 5.1: Elaboración propia a partir de Código de Edificación de Vivienda (CONAVI, 2017a)

Tabla 5.2: Miguel Ángel Bartorila.

Tablas 5.3 y 5.4: García Hernández 2018

6

Todas la tablas elaboradas por Diego Pimentel Martínez y Miguel Ángel Bartorila, exepcto:

Tabla 6.1: Pimentel-Martínez, 2018

Tabla 6.2: Elaboración propia a partir de Forsyth, et al., 2016; Rojas, 2004; y A. M. Bogotá, 2015

Tabla 6.3: Plan parcial de Renovación Urbana La Sabana, A. M. Bogotá, 2015.

7

Todas la tablas elaboradas por Miguel Ángel Bartorila y Diego Pimentel Martínez.

Epílogo

Tabla a: Miguel Ángel Bartorila.

Gráficas

2

Gráficas 2.1 a 2.3: DENU. INEGI, 2015

7

Gráfica 7.1: Miguel Ángel Bartorila y Diego Pimentel Martínez.

Sostenibilidad y plusvalía. Proyecto de revitalización y conservación para el humedal Laguna del Carpintero y entorno de Miguel Ángel Bartorila. Ciudad de México: Colofón; Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2020. Matamoros SN, zona centro, Ciudad Victoria, Tamaulipas, C.P. 87000. Consejo de publicaciones UAT, Tel. (52) 834 3181 800 - extensión 2848 - www.uat.edu.mx. Su composición se realizó en tipos de la familia IBM Plex Sans Bold 24/27 puntos, IBM Plex Serif Regular 11/15 puntos. Publicación digital.

"PARA CREAR COSAS BUENAS
PRIMERO HAY QUE CREER
EN ELLAS"

70
AÑOS

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
TAMAULIPAS
—1950-2020—

La ciudad mexicana contemporánea ya tiene muchos volúmenes de estudios, interesantes y precisos diagnósticos, pero si no es con un proyecto urbano-arquitectónico con argumentos audaces y sólidos, así como mecanismos para hacer viable la transformación, difícilmente cambiará para mejor. La energía barata del petróleo erigió al automóvil como patrón de la ciudad funcional. En los últimos decenios, la conciencia ecológica busca nuevos valores en los ámbitos urbanos, más compatibles con la sostenibilidad. No es posible entonces imaginar a la ciudad del siglo XXI con soluciones del siglo XX, por tanto, concebir una ciudad diferente requiere producir un proyecto diferente.

La transformación de áreas urbanas existentes es un proceso donde las políticas públicas para el bien común y el tejido social son el capital inicial de las plusvalías futuras, que asociado a la inversión privada deben generar simultáneamente riqueza y calidad de vida urbana. En México, la reurbanización al interior de las ciudades resuelve varias cuestiones buscando una forma equilibrada: más espacio abierto para la convivencia y más edificación híbrida para la prosperidad, sin extender la ciudad. Este modelo más eficiente se materializa en una situación tropical específica, el humedal de la Laguna del Carpintero. El proyecto de revitalización y conservación descrito en el libro se construye, por tanto, desde la sostenibilidad y se verifica con la plusvalía.

ISBN UAT: 978-607-8626-99-1

ISBN COLOFÓN: 978-607-635-134-5

ISBN 978-607-635-134-5



9 786076 351345

