

# Plan de Acción **Managua sostenible**



## Acerca de este Plan de Acción

Este plan es el resultado de un esfuerzo conjunto entre la Alcaldía de Managua y la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo, con el apoyo y participación del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y demás instituciones del Gobierno Central, universidades y representantes de la sociedad civil, sin cuya contribución, esfuerzo y dedicación no hubiese sido posible la realización de este trabajo. Se agradece a Nordic Development Fund, cuyo apoyo ha sido esencial para la elaboración de este Plan de Acción y de los estudios complementarios.



## Colaboradores

### Alcaldía de Managua

Daysi Torres / Alcaldesa  
Enrique Armas / Vicealcalde  
Fidel Moreno / Secretario General  
David Valdivia  
Fernando Palma  
Maritza Maradiaga  
Karen Bonilla  
Juana Vargas  
Héctor Munguía  
Rolando Reyes  
José David Ramírez  
Luis Zavaleta  
Arlong Salgado  
Jason Toruño  
Juan Ramón Campos  
Freddy Sarria  
Ena Ardón  
Adriana Acuña  
Leonardo Icaza  
Amaru Ramírez  
José Ocón  
Oliver Moya  
Fernando Márquez  
Johanna Solórzano

### Alcaldías del Región Metropolitana de Managua

Alcaldía de Ciudad Sandino  
Manuel de Jesús Pinell / Alcalde  
Alcaldía de El Crucero  
Solieth Marenco / Alcaldesa

Alcaldía de Masaya  
Manuel Mercado / Alcalde  
Alcaldía de Ticuantepe  
Ligia Ramírez / Alcaldesa  
Alcaldía de Tipitapa  
César Vásquez / Alcalde

### Instituciones del Gobierno Central

Ministerio de Hacienda y Crédito Público  
Iván Acosta / Ministro  
José Adrián Chavarría / Viceministro  
Marling Rodríguez

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales  
Aldo Avilés  
Luis Zúñiga  
Angélica Muñoz  
Isaías Montoya  
Marcio Baca

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales  
Roberto Araquistáin / Viceministro  
Luis Fiallos  
Bernardo Torres

### Policía Nacional

Comisionado Mayor Manuel Rocha  
Sub-Comisionado Oscar Rosales

Ministerio de Energía y Minas  
Emilio Rappaccioli / Ministro  
José Hernández  
Humberto Reyes  
Gustavo Acosta

Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica  
Horacio Guerra

Ministerio de Transporte e Infraestructura  
Rosa Rodríguez  
Helman Teleno  
Ligia Calderón  
Nelda Hernández

Instituto de la Vivienda Urbana y Rural  
Judith Silva / Directora Ejecutiva  
Mario Molina  
Rafael Rizo

Ministerio del Trabajo  
Odel González  
Sandor Espinoza

Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados  
Marcelino Jiménez

Instituto Regulador de Transporte Municipal de Managua  
Arnulfo Martínez  
Alberto Navarrete

Ministerio Agropecuario y Forestal  
Amanda Lorío / Viceministra  
Claudia Cárdenas

Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres  
Ana Izaguirre  
Samuel Pérez  
Xiomara González  
Delvin Martínez

Asociación de Municipios de la Subcuenca III de la Cuenca Sur del Lago de Managua  
Alcides Altamirano

**Organismos internacionales y universidades**  
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo  
Miguel Torres

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación  
Miriam Downs

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
Claudio Romero  
Edwin Obando

Universidad de Ciencias Comerciales-CELA  
José Milán

**Banco Interamericano de Desarrollo**  
Carlos Melo / Representante en Nicaragua  
Ellis Juan / Coordinador General de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES)  
Huascar Eguino / Coordinador Sectorial de Instituciones para el Desarrollo, ICES  
Horacio Terraza / Coordinador para Infraestructura y Medio ambiente, ICES

Equipo de coordinación  
Andrés Muñoz / Coordinador de equipo ICES en Nicaragua  
Rebecca Sabo / Consultora  
Diego Arcia / Consultor  
Elizabeth Membreño / Consultora  
María Isabel Parés / Consultora  
Álvaro López / Consultor

Equipo de especialistas  
Duval Llaguno / Especialista en Recursos Naturales  
Tsuneki Hori / Especialista en Gestión del Riesgo de Desastres  
Omar Samayoa / Especialista en Cambio Climático  
Hubert Quille / Especialista de Agua y Saneamiento  
Héctor Baldivieso / Especialista en Energía  
Alfonso Salazar / Especialista de Transporte  
Mauricio García / Especialista en Modernización del Estado

Universidad Galileo Solís / Especialista en Ciencia y Tecnología  
Marco Varea / Consultor en Modernización del Estado  
Gines Suárez / Consultor en Desastres Naturales y Gestión de Riesgos  
Mario Durán-Ortíz / Especialista en Desarrollo Urbano  
Andrés Blanco / Especialista Fiscal y Municipal  
Roland Krebs / Consultor en Planificación Urbana

Empresas consultoras contratadas  
CID-Gallup Nicaragua  
Environmental Resources Management (ERM)

Autores del documento  
Huáscar Eguino  
Andrés Muñoz  
Rebecca Sabo  
Elizabeth Membreño  
María Isabel Parés  
Duval Llaguno  
Hori Tsuneki  
Jorge Omar Samayoa  
Álvaro López  
Gines Suárez  
Harvey Scoria  
Emma Grun  
Mauricio F. Valenzuela  
Roland Krebs  
Diego Arcia

Cartografía y planos  
Alcaldía de Managua y ERM  
Emma Grun  
Mauricio F. Valenzuela

Edición y diseño gráfico  
Emma Grun  
Mauricio F. Valenzuela

Fotografías  
Silvio Balladares

Fecha de publicación  
Junio de 2014  
Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusiva responsabilidad de las y los autores y no necesariamente reflejan la opinión del Banco Interamericano de Desarrollo, su directorio o asesores técnicos.

## Contenido

|  |     |
|--|-----|
| Presentación   | 9   |
| I. Resumen ejecutivo   | 10  |
| II. Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES)                                      | 21  |
| III. ¿Por qué Managua?   | 23  |
| IV. Metodología ICES   | 25  |
| V. Resultados del diagnóstico rápido de Managua  | 28  |
| 5.1 Sostenibilidad Urbana  | 29  |
| 5.2 Sostenibilidad ambiental y cambio climático  | 33  |
| 5.3 Sostenibilidad fiscal y gobernabilidad   | 35  |
| VI. Estudios complementarios   | 37  |
| 6.1 Estudios de riesgo ante amenazas naturales y cambio climático                            | 38  |
| 6.1.1 inventario de emisiones de gases de efecto invernadero                                 | 38  |
| 6.1.2 Análisis del riesgo de desastres y cambio climático                                    | 41  |
| 6.2 Análisis del crecimiento y expansión de la huella urbana                                 | 49  |
| VII. Priorización  | 58  |
| 7.1 Opinión pública  | 59  |
| 7.2 Impacto económico  | 60  |
| 7.3. Capacidad de adaptación al cambio climático y mitigación de GEI                         | 60  |
| 7.4 Resultados del proceso de priorización temática  | 61  |
| VIII. Plan de Acción   | 63  |
| 8.1 Ordenamiento y usos del suelo  | 65  |
| 8.2 Reducción de la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y adaptación al cambio climático | 95  |
| 8.3 Programa de fortalecimiento de la gestión urbana y fiscal                                | 104 |
| 8.4 Resumen de las actividades planeadas   | 108 |
| IX. Monitoreo y seguimiento de metas   | 110 |
| Bibliografía   | 111 |



## Siglas y abreviaturas

|             |  |
|-------------|--|
| AECID       | Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo                                 |
| ALMA        | Alcaldía de Managua  |
| AMUSCLAM    | Asociación de Municipios de la Subcuenca III de la Cuenca Sur del Lago de Managua                |
| BCN         | Banco Central de Nicaragua   |
| BID         | Banco Interamericano de Desarrollo   |
| COSUDE      | Cooperación Suiza para el Desarrollo   |
| ENACAL      | Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados   |
| ENATREL     | Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica  |
| ERM         | Environmental Resources Management   |
| ICES        | Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles   |
| INETER      | Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales   |
| INVUR       | Instituto de la Vivienda Urbana y Rural  |
| IRTRAMMA    | Instituto Regulador del Transporte del Municipio de Managua                                      |
| MAGFOR      | Ministerio Agropecuario y Forestal   |
| MARENA      | Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales   |
| MEM         | Ministerio de Energía y Minas  |
| MHCP        | Ministerio de Hacienda y Crédito Público   |
| MITRAB      | Ministerio del Trabajo   |
| MTI         | Ministerio de Transporte e Infraestructura   |
| PN          | Policía Nacional   |
| SE-SINAPRED | Secretaría Ejecutiva del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres |
| UNAN        | Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua   |



## Presentación

**Managua, en lengua náhuatl significa** “donde hay una extensión de agua”, se refiere al lago Xolotlán, por lo que adquiere el nombre de la Novia del Xolotlán, está asentada en una serie de fallas sísmicas, por lo que en términos geológicos los Managua dividen su historia citadina en antes y después del terremoto. Managua ha sido citada por muchos historiadores como el paso obligado entre las ciudades de Granada y León. La ciudad fue declarada la capital del país en 1852, marcando con ello su destino histórico de ofrecer a sus ciudadanos y ciudadanas la estabilidad social y el desarrollo económico para crecer local y regionalmente.

Es Managua, una ciudad llena de historia, tradiciones con profundas raíces culturales asumidas de generación en generación, que han hecho de esta capital una ciudad que refleja el coraje de los nicaragüenses, de su población valiente, que emerge con optimismo y esperanza para alcanzar mejores niveles de desarrollo y bienestar.

Managua ha contado siempre con el apoyo de sus ciudadanos y ciudadanas en la construcción de su ciudad, que ha ido en el tiempo asumiendo las condiciones para ser calificada como una ciudad emergente al impactar positivamente la calidad de vida de sus habitantes, con el logro de proyectos de inversión para su desarrollo sostenible, necesarias para ofrecer su apoyo en el logro de este desarrollo al corto, mediano y largo plazo.

Por esto, nos cabe el honor como Gobierno Municipal del Poder Ciudadano presentarles este Plan de Acción que tiene la fortaleza de incluir

un diagnóstico claro de la realidad de la ciudad y de la municipalidad de Managua, en tanto identifica y jerarquiza las principales prioridades y necesidades, los componentes que ameritan de intervención en el corto, mediano y largo plazo, así como las normativas y prioridades en términos de lineamientos de políticas que se necesitan construir y poner en marcha para el logro de una ciudad emergente y sostenible, preparada ante los efectos de la variabilidad climática, las dinámicas de su población y ante la presión que ésta ejerce, en cuanto a ordenamiento, infraestructura y equipamiento urbano, así como en los servicios municipales y sociales de su competencia.

Agradecemos el acompañamiento y el respaldo presente y futuro del Banco Interamericano de Desarrollo para hacer realidad esta propuesta, que junto a nuestro Plan de Desarrollo del Municipio de Managua, 2013 - 2028 y con el respaldo permanente de nuestro Gobierno Nacional permitirá, juntos todos, construir nuestra Managua soñada.



**Daysi Torres Bosques**  
Alcaldesa de Managua

## I Resumen ejecutivo

**Managua, ciudad capital de la República de Nicaragua,** fue incluida en la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo en el año 2012. El presente documento resume los resultados del diagnóstico y las acciones priorizadas, producto del trabajo colaborativo entre las autoridades municipales, el equipo ICES-BID y las autoridades del Gobierno Central durante varios meses. El momento de desarrollo de este plan no puede ser mejor, dada la coyuntura que afronta la ciudad de Managua y el país frente a los fenómenos y amenazas naturales, las cuales le imponen serios retos a la sociedad en general y en especial a la institucionalidad de la ciudad.

El diagnóstico y el Plan de Acción son el resultado de la aplicación de la metodología de la ICES en Managua e incluyen recomendaciones para que la ciudad oriente sus esfuerzos hacia la sostenibilidad en una perspectiva de largo plazo. La aplicación de la metodología se realizó por fases: la primera permitió una evaluación rápida sobre la sostenibilidad de la ciudad en sus distintas dimensiones a través de la recolección de 134 indicadores; la segunda desarrolló un ejercicio de priorización de los principales problemas; y la última fase tuvo como objetivo la identificación y desarrollo de soluciones específicas, y la definición de propuestas para atender los principales retos identificados para la sostenibilidad de la ciudad. Esta evaluación unifica información de distintas fuentes

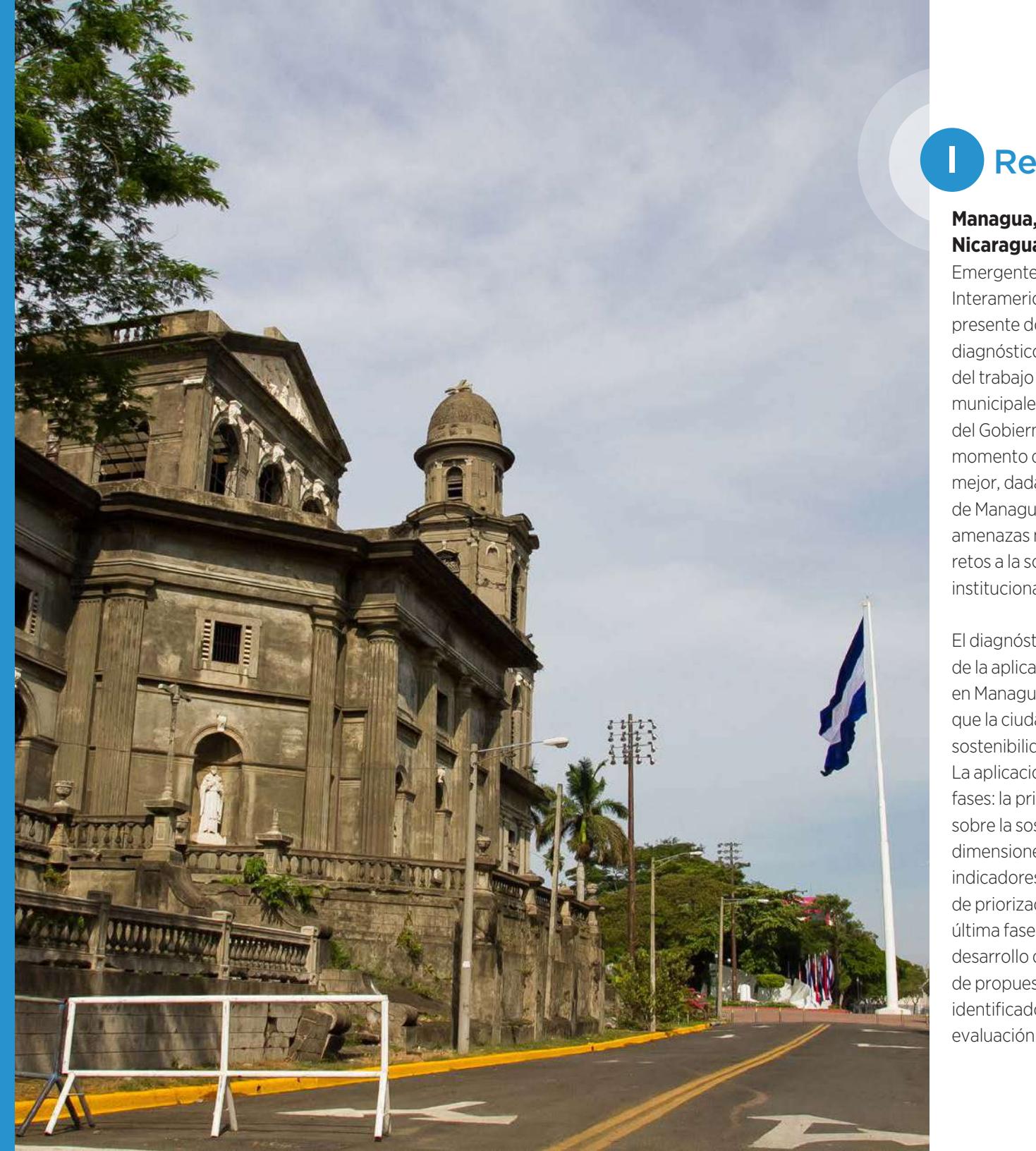
y permite fortalecer las acciones y estrategias establecidas en el Plan de Desarrollo Municipal Managua 2013-2028 y complementar otros planes y políticas municipales.

La aplicación de los indicadores en Managua permitió identificar importantes retos en los temas de desigualdad urbana, saneamiento y drenaje, energía, calidad del aire, ruido, manejo del gasto y autonomía financiera. Asimismo evidenció un buen desempeño en los temas de participación ciudadana y la gestión de la deuda.

Si bien la ciudad presenta mejoras en los temas antes mencionados, con base en los resultados del diagnóstico se detectó la existencia de una serie de problemas pendientes de solución, los cuales fueron clasificados en rojo de acuerdo a la metodología. En la dimensión urbana, estos problemas incluyen: la ausencia de instrumentos de ordenamiento territorial y uso del suelo; deficiencias en los sistemas de movilidad y transporte; baja competitividad de la economía local; pocas oportunidades de empleo; bajos niveles de conectividad; altos índices de inseguridad ciudadana; y déficits en los servicios de educación y salud. En tanto que la dimensión ambiental presenta deficiencias en los temas de: agua; residuos sólidos; mitigación del cambio climático; y vulnerabilidad ante fenómenos naturales. La dimensión fiscal y de gobernabilidad presenta problemas en los temas de: gestión pública moderna; transparencia; y manejo del gasto. El análisis de estos indicadores y el diagnóstico general de la ciudad se fortaleció con

un conjunto de estudios complementarios sobre la vulnerabilidad y riesgos, los efectos del cambio climático, y el crecimiento de la huella urbana de la ciudad.

3.851 habitantes por kilómetro cuadrado, valor que es muy bajo si se lo compara con otras ciudades centroamericanas, como San José (Costa Rica) que cuenta con 6.450 habitantes por kilómetro cuadrado. El tercer indicador se relaciona con la tasa de crecimiento físico anual de la huella urbana, cuyos valores se encuentran en niveles aceptables (0.88%) pero que podría convertirse en un problema debido a que el actual crecimiento se dirige hacia municipios vecinos en el sur y sureste, sobre los ejes Managua-Masaya-Granada y Managua-Ticuantepe-Nindirí. El último indicador corresponde a las áreas verdes de la ciudad, el municipio de Managua cuenta con 4.28 hectáreas de espacio recreativo público a cielo abierto por cada 100 mil habitantes, mientras



que el estándar que define la ICES como aceptable es de 7 hectáreas por cada 100 mil habitantes.

Como resultado de los análisis más detallados se pudo identificar que entre las principales deficiencias, en los procesos de planificación territorial de Managua, se carece de una visión metropolitana. Si bien existen algunos avances en materia de ordenamiento entre los municipios que conforman la Región Metropolitana de Managua (RMM), especialmente en los temas ambientales, en la actualidad la región no cuenta con lineamientos estratégicos de planificación que tengan carácter vinculante, tampoco cuenta con instrumentos de gestión o una institucionalidad fuerte que permitan llevar a cabo proyectos estratégicos a nivel supramunicipal. Un factor que contribuye a estas condiciones, y un reto para la planificación sostenible, es la desactualización y falta de integración de los instrumentos claves de planificación tales como el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal (POTM), y el Plan Regulador de Managua.

La historia reciente de la ciudad registra los daños que los desastres naturales le produjeron y que aún no han sido reparados. Estos procesos de deterioro se suman a la acelerada expansión de la población urbana (97% de la población de Managua es urbana), y el surgimiento de un modelo de expansión urbana con bajas densidades, alta dispersión territorial y procesos de segregación. El modelo actual de desarrollo se sustentó en el consumo del suelo rural y suburbano, propiciando

una insuficiente cobertura en las redes de servicios públicos y transporte colectivo, entre otros.

Este crecimiento expansivo avanzó rápidamente hacia zonas no aptas para el desarrollo. Según datos oficiales, se calcula que aproximadamente 35,000 viviendas se ubican en zonas de riesgo ambiental. Por otro lado, el último censo realizado en el 2005, indica que existe un déficit de 24 mil viviendas para suplir las necesidades habitacionales de los ciudadanos capitalinos. En respuesta a la limitada oferta de la vivienda social, muchos hogares construyeron sus viviendas de forma progresiva, utilizando sus propios recursos. Estas viviendas fueron construidas en zonas sin servicios urbanos y sociales, o incluso en las áreas centrales de la ciudad las cuales presentaban altos grados de deterioro. Sumado a esto, de acuerdo con el documento “Estrategia Municipal para la Intervención Integral de Asentamientos Espontáneos en Managua” -CEPAL, 2003-, se estima que en la ciudad existen aproximadamente 280 asentamientos espontáneos.

Por otro lado, tras el terremoto de 1972, el casco urbano central se convirtió en una zona desarticulada del proceso de desarrollo de la ciudad, con una marcada degradación social y ambiental. Como respuesta a estas problemáticas y a la pérdida de valor del centro, en el año 1994, ALMA aprobó el Plan Maestro del Área Central de Managua (PMAC), cuyo objetivo principal era la reconstrucción y desarrollo urbano del centro. Pasados 20 años desde su aprobación, pocos han sido los avances en su implementación. En la actualidad, el casco



urbano central es el resultado de la vulnerabilidad ambiental de Managua y en su territorio proliferan zonas marginales, lo que ha derivado en una imagen urbana deteriorada.

En términos de transporte y movilidad, el incremento de la motorización, y la baja calidad del transporte público y de la infraestructura para el transporte no motorizado, amenazan la sostenibilidad del transporte urbano de la RMM. A pesar de la baja tasa de motorización de la ciudad, el porcentaje de viajes motorizados en transporte público es representativo (47%). En paralelo, se destaca que la calidad del transporte público es deficiente y cuenta con una tasa de desaprobación por parte de la ciudadanía del 70%. En la actualidad no existe transporte público masivo, ni un sistema integrado de transporte público. El servicio lo proveen dos empresas privadas y 27 cooperativas que realizan 800 mil viajes diarios. Adicionalmente, existen 12 mil unidades vehiculares que prestan el servicio de taxi y realizan 240 mil viajes diarios (IRTRAMMA, 2012). El esquema de operación del transporte público obedece a un sistema de competencia en el mercado, donde los operadores compiten unos con otros (produciendo la denominada “guerra del centavo”).

En el futuro, el crecimiento poblacional y la expansión de la huella urbana, estarán altamente correlacionadas con la congestión, tiempos elevados para el desplazamiento dentro de la ciudad, problemas en la calidad del aire y altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero

(GEI). Actualmente, el transporte y fuentes estacionarias contribuyen un 83% de las emisiones de GEI en la ciudad.

En cuanto a la prestación de los servicios básicos, el servicio de agua potable en áreas urbanas se caracteriza por su discontinuidad. Según encuestas actualizadas en 2008 un 47% de los usuarios reciben el servicio menos de 16 horas por día y un 37% lo recibe menos de 6 horas por día. La sostenibilidad en la prestación del servicio es un tema crítico para la ciudad, por lo cual la eficiencia operativa, medida a través de los indicadores técnicos, puede ser caracterizada como baja. No obstante, en la actualidad, la ciudad y el Gobierno Central ya vienen realizando grandes esfuerzos en la mejora de esta problemática a través de varios proyectos.

Entre los principales desafíos ambientales que surgieron del análisis se destaca la vulnerabilidad de la ciudad ante inundaciones, sismos y deslizamientos. Históricamente Managua y otras ciudades cercanas han sufrido serios daños por diversos desastres. Durante más de dos décadas (1990 – 2011), el Departamento de Managua ha sido afectado por 178 desastres (DesInventar, 2013), de los cuales 166 eventos fueron provocados por fenómenos hidro-meteorológicos especialmente inundaciones. Estos desastres han damnificado a 234 mil ciudadanos del Departamento. Asimismo, la ciudad de Managua ha sido impactada por dos sismos de gran magnitud, uno de ellos ocurrió en 1931 y el otro en 1972. En ambas ocasiones la ciudad fue destruida y se ocasionaron pérdidas económicas

directas que oscilan entre los US\$ 15 millones y US\$ 845 millones, respectivamente. Por lo anterior, el presente Plan de Acción se enfocará en dos de los fenómenos que más han impactado históricamente a la ciudad y que como resultado de los escenarios de cambio climático serán los más críticos: inundaciones (eventos más frecuentes) y sismos (eventos menos frecuentes pero de gran magnitud).

Una de las causas fundamentales de la vulnerabilidad ante las inundaciones es el rápido y desordenado desarrollo de la ciudad. Este fenómeno se observa, específicamente, en la Cuenca Sur del Lago de Managua, en cuya parte alta se ha producido un aumento significativo de los asentamientos humanos, aunado al desarrollo sin control del suelo (urbano y rural) y problemas de incapacidad del control hídrico. El abordaje de la temática de la reducción de vulnerabilidad ante las inundaciones precisó del análisis diferenciado en dos zonas: (i) la parte alta de la cuenca, donde existe una disminución de la capacidad de infiltración del suelo; y (ii) las partes media y baja de la cuenca, donde se observa una disminución de la capacidad del sistema de drenaje pluvial.

En Managua existen muchas edificaciones vulnerables que podrían ser afectadas por un potencial evento sísmico. Entre las razones que subyacen a esta vulnerabilidad se considera, la existencia de construcciones informales que no solicitan permisos de construcción y el incumplimiento de las normativas de construcción en algunas de las construcciones formales. Si bien, las autoridades han incorporado esta

problemática en los instrumentos de legislación y planificación urbana y se han realizado algunos estudios, hasta la fecha no se cuenta con acciones prácticas significativas para resolver la situación de vulnerabilidad física.

El diagnóstico de la dimensión fiscal y de gobernabilidad indica que la ciudad presenta avances en la gestión del gasto y participación ciudadana, y en la elaboración del presupuesto municipal. Sin embargo, es necesario fortalecer

las fuentes generadoras de ingresos (mejorar recaudación) y optimizar la calidad del gasto. Como en muchas otras ciudades de la región, el espacio fiscal disponible para inversión pública es reducido siendo que la mayor parte de las inversiones se financian con transferencias del Gobierno Central. Es preciso, a través de mejoras en la gestión de ingresos aumentar la capacidad de inversión pública.

### Intervenciones prioritarias

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico, se realizó un proceso de priorización que consistió en otorgar un puntaje a cada área temática de acuerdo a tres criterios: (i) opinión pública; (ii) impacto económico; y (iii) capacidad de adaptación al cambio climático y mitigación de los GEI. Con base en el proceso de priorización antes descrito, el presente Plan de Acción se enfoca en dos grandes áreas de actuación:

(1) Ordenamiento territorial y usos del suelo, contiene acciones de fortalecimiento de los procesos de planificación de la ciudad, mejoramiento integral de barrios precarios, regeneración urbana del centro tradicional, intervenciones en espacio público, y en el transporte y movilidad; y

(2) Reducción de la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y adaptación al cambio climático, que incluye acciones relacionadas con la conservación y recuperación de la cobertura forestal, desarrollo de infraestructura para el manejo de la escorrentía superficial de la ciudad, y reforzamiento de construcciones vulnerables, además de procesos de capacitación de las comunidades.

Para cada una de las dos áreas que fueron priorizadas se identificaron los principales obstáculos que contrarrestan las tendencias de desarrollo de Managua, y que impactan de manera negativa en su rendimiento urbano y ambiental. En secuencia se identificaron una serie de intervenciones ordenadas en las categorías de Planes y Estudios Básicos, e Intervenciones y Programas Urbanos.

A continuación presentamos las iniciativas propuestas para avanzar hacia la consolidación de un área metropolitana para la región de Managua más sostenible y con mejor calidad de vida para todos sus habitantes. Estas iniciativas fueron ordenadas en un marco temporal de corto, mediano y largo plazo.

### Ordenamiento territorial y usos del suelo

El ordenamiento del crecimiento de la ciudad requiere la modernización de los instrumentos de planificación, e intervenciones estratégicas destinadas a incentivar la densificación de la ciudad, mejorar la infraestructura, crear corredores verdes e introducir transporte colectivo rápido que apoye la estrategia de densificación propuesta.

En este contexto se ha priorizado la actualización y complementación de los instrumentos de planificación territorial para el municipio, así como el desarrollo de una visión de planeación a escala metropolitana. Para tal fin, esta línea estratégica propone las siguientes cinco acciones específicas: (a) Revisar y ajustar el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal (POTM) y su Plan Regulador; (b) Elaborar el Plan Maestro de Movilidad y Transporte; (c) Elaborar el Plan Maestro de Escorrentía Superficial en Managua; (d) Actualizar el Plan Maestro del Área Central (PMAC) y su Reglamento Urbano; y (f) Elaborar el Plan Director de Agua Potable y Saneamiento para el Área Metropolitana de Managua.

Por otro lado, a través de la actividad denominada Intervenciones y Programas Urbanos se contempla una serie de proyectos de carácter estratégico. Estas intervenciones responden a problemas y retos específicos identificados en el diagnóstico y son: (a) Proyecto piloto de densificación con vivienda, el cual se centrará en la reducción del déficit habitacional y promoverá el crecimiento compacto de la ciudad; (b) Proyecto de corredores verdes, cuyo objetivo



será crear espacios de amortiguamiento entre la zona urbana y rural, y permitirá la preservación de las zonas ambientales de conservación; y (c) Proyecto de mejoramiento integral de barrios, cuyo objetivo será mejorar la calidad de vida de los residentes a través de la atención de los asentamientos precarios de la ciudad.

Para la atención del Centro Histórico (CH) en deterioro se propone el Programa de regeneración del casco urbano central, el cual se enfocará en lograr la revitalización física, social y económica del Centro Histórico de la ciudad. Para responder a los principales retos de la regeneración del Centro Histórico se han identificado seis proyectos urbanos: (a) Proyecto piloto para la regeneración habitacional en barrios tradicionales del casco



urbano central; (b) Proyecto de recuperación del parque lineal Dupla Norte; (c) Proyecto de movilidad peatonal y articulación de espacios públicos en cuatro corredores; (d) Proyecto de recuperación del espacio público del Mercado Oriental; (e) Proyecto de rescate de edificaciones con alto valor histórico y arquitectónico; y (f) Proyecto de revitalización urbana de la Avenida Bolívar.

Como parte de las Intervenciones y Programas Urbanos y a fin de atender los principales retos de movilidad y transporte de la ciudad, se propone el desarrollo e implementación de un Programa de mejora de la movilidad y el transporte público, el cual estará enfocado en complementar proyectos de transporte sostenible y que ya han sido programados en la ciudad de Managua. Estos proyectos buscan complementar la

actualización de las rutas de transporte urbano colectivo, permitiendo disminuir la dependencia frente a los combustibles fósiles y bajar los niveles de contaminación y emisiones de GEI. Los proyectos definidos en el presente programa son: (a) Proyecto multifase de Transporte Colectivo Rápido (BRT) que hará parte del sistema integrado de transporte que deberá ser implementado en la ciudad y el cual permitiría atender al 100% de la demanda de transporte público; y (b) Proyecto multifase de ciclovías, el cual permitirá articular los proyectos de densificación con los polos de atracción más importantes de la ciudad.

#### **Reducción de la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y adaptación al cambio climático**

A través de esta área de actuación, se propone apoyar las iniciativas de política que vienen desarrollando las autoridades e identificar áreas que el Gobierno, en el ámbito nacional y municipal, requieran para la reducción de la vulnerabilidad en el corto (uno o dos años) y mediano plazo (en cinco años). En función de las problemáticas identificadas en lo relativo a la vulnerabilidad ante inundaciones, manejo del problema de las cuencas, y la posible ocurrencia de sismos, el presente Plan de Acción define dentro de la actividad de Intervenciones y Programas Urbanos, los siguientes tres programas con acciones y proyectos específicos: (i) Programa de conservación y recuperación de la cobertura forestal en la parte alta de la cuenca; (ii) Programa de mejoramiento del manejo de la escorrentía en la cuenca media y baja; y (iii) Programa de reforzamiento de construcciones críticas de mayor



vulnerabilidad y construcciones informales.

El Programa para conservar y recuperar la cobertura forestal en la parte alta de la cuenca, establece acciones para la protección de la cobertura existente y la recuperación de la cobertura en áreas desprovistas. Una adecuada cobertura forestal ayudará a regular mejor el ciclo hidrológico, no sólo amortiguando el exceso de lluvia, sino que también ayudando a la recarga del manto freático, y permitiendo mejorar la disponibilidad en época de déficit. Las acciones y proyectos que se proponen son las siguientes: (a) Proyecto de protección de la cobertura forestal existente; y (b) Proyecto de recuperación de la cobertura forestal en áreas desprovistas.

Para asegurar el mejoramiento del manejo de la escorrentía en la cuenca media y baja de la ciudad se ha contemplado el diseño e implementación de los siguientes proyectos: (a) Proyecto piloto de participación ciudadana para la limpieza integral de los cauces; y (b) Proyecto piloto de construcción de obras pequeñas de control de inundaciones. El Programa de reforzamiento de construcciones críticas de mayor vulnerabilidad y construcciones informales, es una intervención prioritaria de alto impacto para la protección de las poblaciones de menos recursos, e incluye: (a) Proyecto de capacitación técnica en el uso de tecnologías sismo resistentes y promoción de materiales reforzados; y (b) Proyecto de aplicación de tecnologías para el reforzamiento de edificios existentes.

#### **Acciones transversales**

De manera trasversal a las acciones propuestas en las dos áreas priorizadas, y como forma de asegurar la adecuada implementación de los proyectos propuestos en el Plan de Acción, se propone fortalecer la gestión urbana y fiscal mediante dos proyectos: (a) Fortalecimiento de la dirección de planificación urbana, a través de la conformación y capacitación de un equipo dedicado a la gestión de los proyectos del Plan de Acción; y (b) Actualización del catastro de Managua, a través de procesos de fortalecimiento de los actuales sistemas de catastro y el mantenimiento de la información que sirve de insumo para su operación.

Este Plan de Acción se enfoca en mejorar los sectores críticos relevantes que comprometen la sostenibilidad de la ciudad. Un reto importante para las autoridades municipales será no desatender aquellos sectores que han mostrado avance o que se encuentran en una situación favorable para desarrollarlos ampliamente. Otro reto, no menos relevante, es la inexistencia de recursos para dar consecución a todas las propuestas y lineamientos estratégicos propuestos en este Plan, por lo que se hace necesario que la ALMA se dote de una estrategia que permita optimizar todas las potenciales fuentes de financiamiento. Por último, para resolver juntos los desafíos que afectan a la ciudad, un factor de éxito del presente Plan de Acción será promover una participación ciudadana activa, un sector privado comprometido y una coordinación de las autoridades a partir del sistema de monitoreo ciudadano.





## II Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES)

**América Latina y el Caribe (ALC)** es la región en desarrollo con el mayor grado de urbanización del planeta. En la segunda mitad del siglo XX, el porcentaje de población urbana de la zona se duplicó, pasando de 41% en 1950 a más de 80% actualmente. Se espera que para 2050 este porcentaje aumente al 89% (Naciones Unidas, 2011). Simultáneamente, la región muestra una importante concentración de la actividad económica en sus urbes. Hoy en día, aproximadamente un 55% del PIB regional es producido en los centros urbanos, siendo las ciudades los puntos focales del desarrollo latinoamericano por su rol clave en la difusión de innovaciones, generación de conocimiento, concentración de mano de obra especializada, desarrollo de las actividades económicas dinámicas y provisión de servicios de educación, cultura y recreación.

Este acelerado crecimiento urbano de los países de ALC impone a las ciudades una serie de desafíos relacionados con su sostenibilidad. Las grandes urbes de la región enfrentan, altos niveles de inequidad, informalidad, desempleo, inseguridad, contaminación ambiental y escasez del recurso hídrico. Estos problemas atentan contra su sostenibilidad y afectan la calidad de vida de sus habitantes. Las ciudades de tamaño intermedio, por su parte, muestran un acelerado crecimiento económico y poblacional, presentando las mayores oportunidades para incentivar procesos de crecimiento planificado y sostenible.

En consideración a lo anterior, el BID creó en el año 2011 la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES), que se basa en la visión de que una ciudad sostenible es la que ofrece una buena calidad de vida a sus habitantes, minimiza sus impactos al medio natural, y cuenta con un gobierno local con capacidad fiscal y administrativa adecuada a sus necesidades de inversión y buen servicio a los ciudadanos.

La metodología de la ICES se basa en el análisis de tres dimensiones de la ciudad: sostenibilidad urbana, sostenibilidad ambiental y capacidad de respuesta al cambio climático, y sostenibilidad fiscal y gobernabilidad. La ICES se constituye en una plataforma de apoyo a las ciudades emergentes en la región para la mejora de sus capacidades en estas dimensiones. Para ello en cada ciudad se realiza un diagnóstico rápido de los principales temas relacionados con estas tres dimensiones, usando un conjunto de indicadores diseñados para la identificación de los temas críticos en ciudades intermedias de ALC. Despues se sigue un proceso de priorización de los temas críticos de la ciudad, y el desarrollo de un plan de acción enfocándose en los temas prioritarios.

El propósito del desarrollo de ICES es contribuir a que los tomadores de decisiones de la municipalidad prioricen aquellos obstáculos más críticos que inciden en el desarrollo sostenible de la ciudad, proveyéndoles los mecanismos que les permitan

lograr una planificación eficiente y coordinada.

De esta manera, la ICES al promover la colaboración entre el gobierno local y nacional, y la sociedad civil de las ciudades, busca crear un consenso sobre sus prioridades y dotarles de un instrumento que oriente la planificación de su desarrollo sostenible, teniendo como foco de las decisiones, la mejora en la calidad de vida de sus ciudadanos.



### III

## ¿Por qué Managua?

**La ICES trabaja con ciudades** de tamaño medio en cada uno de los países de la América Latina y Caribe. En Nicaragua el Banco en consulta con el Gobierno Nacional seleccionó la ciudad de Managua, en razón de sus características históricas y su potencial de desarrollo, como se presenta a continuación:

Desde el año 1852 la ciudad de Managua fue declarada Capital de la República de Nicaragua. Eso le imprimió características funcionales propias de una capital con la concentración de actividades políticas, administrativas, comerciales y de equipamiento especializado, lo cual aceleró el crecimiento de la ciudad. Hasta el terremoto de 1931, Managua era una ciudad relativamente pequeña de unos 40.000 habitantes que vivían en un poco más de seis mil viviendas. Con el terremoto, Managua quedó prácticamente destruida. Su posterior reconstrucción, en el mismo sitio, se hizo con una estructura reticular y monocéntrica, pero sin contar con un plan de desarrollo territorial para orientar su crecimiento.

En 1972 la ciudad fue arrasada nuevamente por otro terremoto que prácticamente destruyó el Centro Histórico de la ciudad. Con este sismo se acentuó la desvinculación del lago, y la zona de la Laguna de Tiscapa, con la ciudad y se produjeron una serie de hechos significativos - como la demolición del área afectada por el terremoto y la pérdida del control de la propiedad en el

centro de la ciudad por parte del Estado - lo que derivó en el congelamiento de su reconstrucción. Estas medidas resultaron en la descentralización del desarrollo de la ciudad, estimulando el crecimiento descontrolado del Mercado Oriental y la proliferación de nuevos repartos que crecieron alrededor del área destruida y en la periferia de la ciudad. Así, debido a la desarticulación del centro respecto al proceso de desarrollo global de la ciudad, sus funciones urbanas centrales se fueron dispersando y desarticulando.

En la actualidad, Managua concentra en su área urbana cerca de 1.016.744 habitantes (INIDE, 2011), que equivalen al 29% de la población urbana nacional, distribuidos en sus siete distritos, lo que la constituye en la principal zona urbana del país. Tiene una densidad demográfica de 38,51 habitantes por hectárea, lo que es relativamente bajo comparado con las ciudades capitales de Centroamérica y de América Latina, cuyo promedio regional es de 70 habitantes por hectárea (ONU-Hábitat, 2012). Cabe destacar que Nicaragua ha experimentado una recuperación y acelerado incremento en su economía, registrando un crecimiento sostenido del PIB que pasó de un retracción del -2,2% en 2009 a 5,2% en el 2012 (Banco Mundial). Managua contribuye aproximadamente el 38% en el PIB nacional, lo que es un indicador clave de su importancia económica para el país.

Managua es la principal ciudad a nivel nacional y departamental, y hace parte de la denominada “Área Metropolitana de Managua”, conformada por 9 municipios<sup>1</sup> y en la cual se concentra una población cercana a 1.500.000 de habitantes. Sin embargo, la conformación de dicha área metropolitana se ha dado más por sus interrelaciones funcionales, espaciales y económicas que se evidencian en un marcado proceso de conurbación, así como en los intercambios a nivel económico y social, que por los aspectos institucionales y de gestión del territorio. La dinámica de esta área metropolitana se visualiza en su acelerado crecimiento poblacional<sup>2</sup>, en solo una década su crecimiento fue cerca del 70%, con lo cual 4 de las principales ciudades que la conforman superan en la actualidad los 100.000 habitantes.

No obstante, este acelerado proceso de urbanización se ha dado de forma no planificada, desarticulada, y con un patrón expansivo de baja densidad, ocupando especialmente zonas cultivables con vocación preminentemente agrícola y zonas boscosas. De otra parte, este acelerado proceso de urbanización se produjo a través de la formación de un número considerable de

<sup>1</sup> Managua, Mateare, Ciudad Sandino, El Crucero, Ticuantepe, Tipitapa, Masaya, Nindirí y La Concepción.

<sup>2</sup> La población del país aumentó 10 veces en casi un siglo, mientras la de Managua aumento 26 veces. VIII Censo de población y IV de Vivienda, INIDE, 2005. [http://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasO\\_Tablas.pdf](http://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasO_Tablas.pdf)

asentamientos precarios, los cuales presentan importantes carencias en infraestructura básica de servicios (agua y saneamiento), bajos estándares habitacionales y hacinamiento, estructura deficiente y baja calidad de los materiales de construcción de las viviendas. El proceso de desarrollo expansivo ha consumido gran parte del suelo que permite a la ciudad contar con recarga hídrica, así como suelos protegidos por restricciones ambientales y de riesgo.

Bajo este escenario, en la actualidad, la ciudad de Managua presenta una serie de retos importantes a mediano y largo plazo que pueden afectar su sostenibilidad. Entre estos se destacan: (i) el rápido crecimiento de la huella urbana, que empieza a acercarse a los municipios vecinos, provocando la saturación de la infraestructura de servicios requeridos para atender la mayor demanda de bienes públicos; (ii) el deterioro de las condiciones ambientales que facilitan la provisión y el abastecimiento del recurso hídrico para la ciudad; (iii) la pérdida de valor del centro tradicional de la ciudad y su deterioro, físico, ambiental y social; (iv) la vulnerabilidad ante desastres naturales, y los riesgos de actividad sísmica y de inundaciones en la parte baja de la cuenca, agudizado por el hecho de la ciudad tener múltiples centros de actividad; y (v) el preocupante problema de inseguridad ciudadana (ALMA, 2012).

Estos retos, sumados a la voluntad decidida de los gobiernos central y municipal, y la importancia que tiene la ciudad en el contexto nacional, fueron las

justificaciones para la elección de Managua para participar de la plataforma de ICES.

La ciudad de Managua se proyecta como un centro atractivo para el desarrollo empresarial a nivel centroamericano, esto se ve reflejado en los actuales tratados suscritos por la nación, los cuales le permitirán a la ciudad fortalecer esta vocación a través de la proyección de nuevas infraestructuras y equipamientos de gran escala que le permitirán su integración con los corredores de desarrollo propuestos en la región centroamericana.

Actualmente, su ubicación privilegiada y la infraestructura instalada a nivel logístico y de servicios le permiten cumplir su función no solo como centro de gobierno de la nación, sino como catalizador de la economía local y nacional. De esta forma la ciudad de Managua busca ubicarse en el istmo centroamericano como un Municipio competitivo con un “desarrollo integral y equilibrado, seguro ante la vulnerabilidad social, económica, físico-espacial y ambiental” (ALMA, 2002).



## IV Metodología ICES

**Para llevar adelante la iniciativa** en las ciudades elegidas, el BID desarrolló una metodología de diagnóstico rápido que analiza el estado de los sectores incluidos en las tres dimensiones de la ICES. A partir de este diagnóstico se emiten recomendaciones sobre acciones o programas que serían conveniente priorizar con miras a lograr un desarrollo sostenible. Así, la ICES representa una propuesta metodológica para abordar los retos más urgentes de sostenibilidad de las ciudades a partir de una visión integral de la problemática urbana. Como parte del desarrollo del plan de acción, los especialistas del BID trabajan en conjunto con los funcionarios del municipio para identificar fuentes de financiamiento para las acciones propuestas. Además, la ICES aporta recursos para los estudios de pre-inversión para llevar a cabo los proyectos claves seleccionados (normalmente uno o dos).

*ICES define a una ciudad sostenible como aquella que ofrece una alta calidad de vida a sus habitantes sin comprometer el bienestar de futuras generaciones, a través de la reducción de sus impactos al medio natural, un gobierno local con capacidad fiscal y administrativa para mantener su crecimiento económico y llevar a cabo sus funciones urbanas y la participación ciudadana.*



La metodología prioriza tres dimensiones básicas de sostenibilidad: el desarrollo urbano sostenible, sostenibilidad ambiental y el cambio climático, y la sostenibilidad fiscal y gubernamental.

La dimensión de desarrollo urbano sostenible cubre los temas: (i) el control del crecimiento y la provisión de un hábitat adecuado para sus ciudadanos, (ii) la promoción de un transporte urbano sostenible, (iii) la promoción de la competitividad y del desarrollo económico local sostenible, y (iv) el suministro de servicios urbanos y sociales de calidad y de condiciones de seguridad ciudadana.

La dimensión de sostenibilidad ambiental y de cambio climático incluye los temas de: (i) el manejo y consumo de recursos naturales, (ii) la mitigación de gases de efecto invernadero y otras formas de contaminación, junto con el uso de fuentes sostenibles de energía, y (iii) la reducción de la vulnerabilidad frente a fenómenos naturales, así como la adaptación a los efectos del cambio climático.



Figura 1. Dimensiones de desarrollo de ICES

Finalmente, la dimensión de sostenibilidad fiscal y de gobierno incluye temas en los siguientes pilares: (i) la aplicación de mecanismos efectivos y transparentes de gobierno, (ii) el manejo adecuado de los ingresos públicos, (iii) el manejo transparente del gasto público, y (iv) el manejo eficaz de la deuda y otras obligaciones fiscales.

### Fases de una ciudad ICES

#### 1. Elaboración de diagnóstico

En primer lugar, se lleva a cabo un diagnóstico rápido de la situación de la ciudad en estas tres dimensiones, y tiene como objetivo identificar los retos de sostenibilidad más urgentes a partir de un grupo de indicadores cuantitativos y cualitativos, estos permiten identificar las principales carencias en las distintas áreas que comprende cada dimensión. Los indicadores de la ciudad son comparados con parámetros de referencia teóricos desarrollados para ciudades emergentes en América Latina y el Caribe. Estos valores se basan sobre promedios regionales, estándares

internacionales, aportes de especialistas sectoriales regionales, comparaciones de grandes y medianas ciudades de la región y análisis de datos recabados en relación con las ciudades piloto de la ICES.

Los resultados de la comparación de los indicadores permiten establecer, mediante un sistema de semáforos, en los que la ciudad exhibe un buen desempeño (semáforo verde), aquellos en las que el desempeño admite mejoras (semáforo amarillo) y otros en los que es necesario actuar (semáforo rojo). Es sobre estos últimos en los que se enfoca el esfuerzo.

#### 2. Priorización de áreas de acción

Anticipando que habrá numerosos temas en los cuales es urgente actuar, y que no todos los temas podrán ser atendidos por la escasez de recursos, se realiza un ejercicio de priorización de los temas críticos a partir de los siguientes tres elementos: (i) la percepción que tiene la ciudadanía sobre los problemas, (ii) el potencial costo económico

que tendría que asumir la ciudad si no actúa, y (iii) el impacto que tendrá los fenómenos naturales extremos y el cambio climático en estos temas.

Después de evaluar cada tema según estos criterios y llegar a una clasificación ordenada de los temas, el equipo ICES les presenta los resultados del análisis a las autoridades y otros participantes interesados y con base en el análisis, conjuntamente se llega a un acuerdo sobre los temas en los cuales se enfocará el plan de acción.

#### 3. Plan de Acción

Con la participación de las autoridades y los actores locales se profundiza el diagnóstico en los temas seleccionados para precisar el problema específico dentro del área, y se identifican soluciones potenciales en cada tema prioritario, tomando en cuenta la factibilidad y el impacto potencial de cada acción. Las estrategias y acciones son revisadas por un grupo de especialistas del BID en conjunto con las instituciones responsables de los temas sectoriales y con otros actores locales, con el fin de

articulrarlas con las políticas, programas y acciones de la ciudad. El producto de esta fase es un plan de acción para mejorar la sostenibilidad y calidad de vida en la ciudad, a través de acciones factibles con un alto impacto en los temas identificados como críticos y prioritarios.

### 4. Implementación del sistema de monitoreo y pre inversión

Se tiene como última fase el inicio de la ejecución del plan de acción y la implementación de un sistema de monitoreo y seguimiento externo de las estrategias. El objetivo de este sistema es generar un mínimo de mediciones estandarizadas que permitan realizar un seguimiento del avance de los temas identificados como prioritarios, a través de mecanismos de participación ciudadana, así como fortalecer una cultura de participación, transparencia y rendición de cuentas que fomente la eficiencia en la administración pública para el desarrollo sostenible de la ciudad.

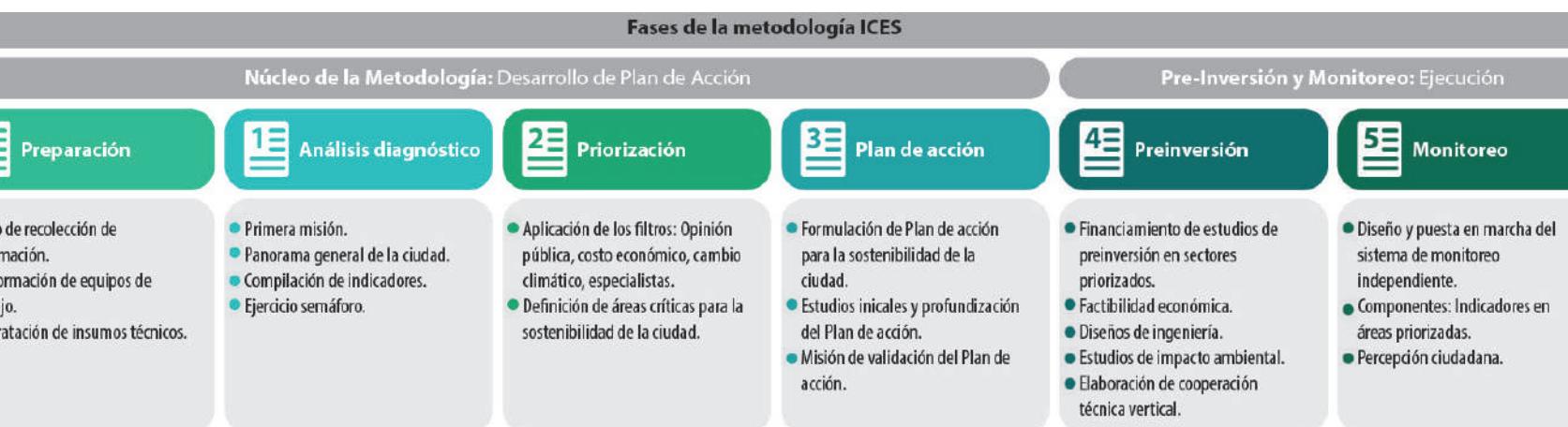
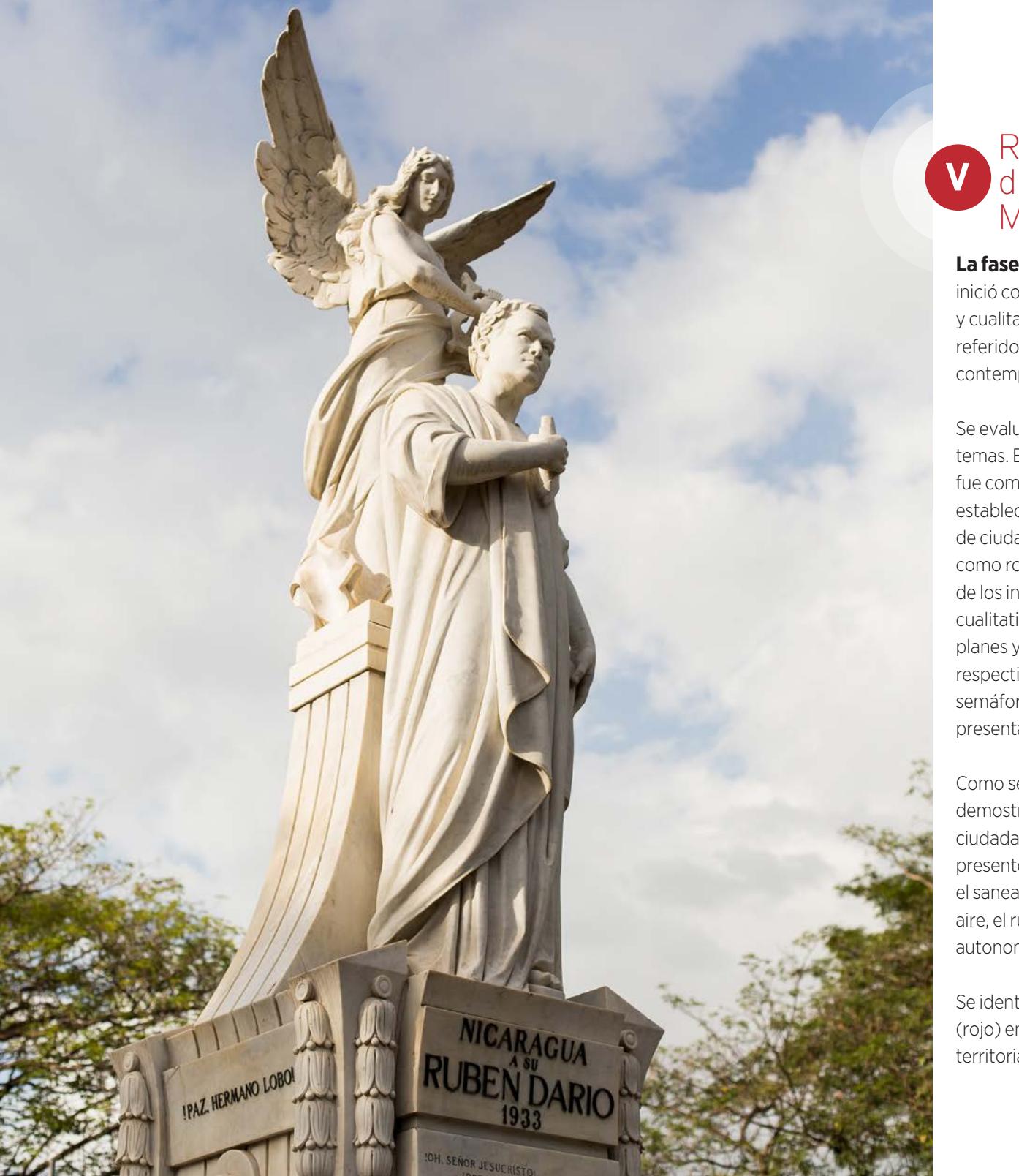


Figura 2. Fases de metodología ICES



## V Resultados del diagnóstico rápido de Managua

**La fase de diagnóstico de la ICES** en Managua inició con el análisis de los indicadores cuantitativos y cualitativos establecidos en la metodología y referidos a la situación de la ciudad. El análisis contempla las tres dimensiones antes citadas.

Se evaluaron 134 indicadores agrupados en 23 temas. El valor de cada indicador para Managua fue comparado con los criterios de referencia establecidos por la ICES (en base a los promedios de ciudades de tamaño similar) y clasificado como rojo, amarillo o verde. Basado en los colores de los indicadores de cada tema y la información cualitativa provista en entrevistas, documentos, planes y estudios, los especialistas en cada tema respectivo asignaron un color bajo el sistema de semáforos. Los resultados de esta clasificación se presentan abajo:

Como se puede ver en la Figura 3, Managua demostró un buen desempeño en la participación ciudadana y la gestión de la deuda, por otro lado presentó retos (amarillo) en la inequidad urbana, el saneamiento y drenaje, la energía, la calidad de aire, el ruido, el manejo del gasto y los impuestos y la autonomía financiera.

Se identificó la existencia de problemas críticos (rojo) en los siguientes temas: ordenamiento territorial y el uso del suelo, movilidad y transporte,

competitividad de la economía, empleo, conectividad, educación, seguridad ciudadana, salud, agua, residuos sólidos, mitigación del cambio climático, vulnerabilidad ante fenómenos naturales, gestión pública moderna, transparencia, y manejo del gasto. Las razones por la cual estos temas fueron clasificados en rojo se presentan a continuación.

### 5.1 Sostenibilidad urbana

#### Ordenamiento territorial y uso del suelo

En el área urbana cuatro indicadores claves - densidad poblacional, tasa de crecimiento de la huella urbana, áreas verdes y plan de usos del suelo-, señalan problemas críticos en el ordenamiento territorial y el uso del suelo en Managua. El primer indicador se relaciona con la existencia de un plan de usos del suelo para la ciudad y su activa implementación, si bien Managua cuenta con un plan de ordenamiento, este se presenta incompleto debido a que el 50% del territorio no cuenta con normativa actualizada. El segundo indicador se refiere a la densidad poblacional del municipio de Managua cuyo valor es de 3.851 habitantes por kilómetro cuadrado, valor que es muy bajo si se compara con ciudades centroamericanas como San José (Costa Rica) que cuenta con 6.450 habitantes por kilómetro cuadrado. El tercer indicador se relaciona con la tasa de crecimiento físico anual de la huella urbana, cuyos valores se encuentran en niveles aceptables (0,88%) pero podría convertirse en un problema debido a que el actual crecimiento se dirige hacia municipios vecinos en el sur y sureste, sobre los ejes Managua-Masaya-Granada

y Managua-Ticuantepe-Nindirí. El último indicador corresponde a las áreas verdes de la ciudad, según datos proporcionados por la Dirección de Medio Ambiente de la ALMA (2010), Managua cuenta solamente con 4,28 hectáreas de espacio recreativo público a cielo abierto por cada 100 mil habitantes, mientras que los estándares que define la ICES sería indicado contar como mínimo 7 hectáreas por cada 100 mil habitantes.

dependencia del servicio de taxis para el transporte público. De otra parte, según el Anuario Estadístico 2001, Policía Nacional, también se presenta una alta tasa de fatalidades en el departamento de Managua, con 17,6 víctimas mortales por accidentes de tráfico por cada 100.000 habitantes, de acuerdo a la metodología menos de 10 víctimas sería marcado como verde.

#### Competitividad y empleo

Aunque no se disponga de estadísticas oficiales sobre el PIB municipal, en 2011 se estimó que el PIB per cápita en el municipio de Managua era US\$2,110 (CALMA, 2011). Los valores de referencia de la ICES clasifican un PIB per cápita de menos de US\$3.000 como rojo y uno de más de US\$9.000 como verde. El PIB per cápita de Managua lo marca apenas entrando en la transición del tipo de economía



Figura 3. Resultados del diagnóstico para Managua

más básico, de acuerdo a las etapas definidas en el Informe de Competitividad Mundial.

La estructura económica de Managua se basa, principalmente, en el sector terciario, predominando el comercio, hoteles y restaurantes con 65%, los servicios empresariales con 9% e industrias manufactureras con 13%, otros sectores el 13%. El PIB de la ciudad presenta una estructura económica distinta al nivel nacional ya que centraliza los servicios públicos, empresariales y financieros y esto da lugar a que los inversionistas y

empresas se aglomeren en la ciudad. En términos de empleo, el departamento de Managua presenta una tasa de desempleo de aproximadamente 11%.<sup>3</sup> (La ICES considera más de 12% como rojo). No obstante casi el 70% de las personas ocupadas tienen empleos informales. La informalidad está directamente relacionada con empleos de baja calidad, de alto riesgo y con protección social inadecuada o sin protección. También puede obstaculizar la capacidad del

3 INIDE, Indicadores Básicos del Mercado Laboral, 2010.



gobierno para recaudar impuestos y exigir el cumplimiento de otras disposiciones.

### Conectividad

No se reportan estadísticas sobre la conectividad a nivel municipal ni departamental. Las cifras nacionales indican solamente 1,55 suscripciones a internet de banda ancha por cada 100 habitantes y 0,89 suscripciones a internet de banda ancha móvil por cada 100 habitantes. Sin embargo, las suscripciones a telefonía móvil son más generalizadas, con aproximadamente 82

suscripciones por cada 100 habitantes (TELCOR, 2011).

### Educación

La tasa de alfabetismo en la zona urbana de Managua es de 94.1%, lo cual lo ubica en un nivel intermedio según los estándares de la ICES. De acuerdo con el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (UNESCO, 2006), los puntajes promedio de los alumnos de Managua en las pruebas de lectura fueron de 267 para el tercer grado y 257 para el sexto grado, y en matemáticas de 260 para el tercer grado y 257 para el sexto grado. Estos resultados son significativamente inferiores al puntaje promedio nacional; de acuerdo a datos del Ministerio de Educación, para el mismo año, los alumnos del tercer grado obtuvieron puntajes de 470 en lectura y 473 en matemáticas, y los del sexto grado de 473 en lectura y 458 en matemáticas. El ratio de estudiantes a docentes en niveles pre-escolar, primaria y secundaria (aproximadamente 15:1)<sup>4</sup> está adecuado, pero solamente 41% de niños entre tres y cinco años de edad asisten a comedores infantiles guarderías infantiles, centros de desarrollo infantil o preescolar<sup>5</sup>, lo cual puede atrasar a los niños en su desarrollo académico y ponerlos en clara desventaja.

### Salud

A pesar de una buena cobertura de médicos (2.26

médicos por cada 1.000 habitantes, MINSA, 2010), el estado de la salud en Managua es crítico. La esperanza de vida promedio al nacer en el municipio de 70 años<sup>6</sup> es baja en comparación con otras ciudades del mismo tamaño poblacional en América Latina y el Caribe, e inclusive es más baja que la esperanza de vida promedio nacional de Nicaragua, de 72 años, a pesar de su mejor acceso a los servicios de salud que en el resto del país. Asimismo, sólo hay 33 camas de hospital por cada 100.000

habitantes en el municipio de Managua, mucho menos que el valor de referencia para una situación crítica (menos de 50 camas de hospital por cada 100.000 habitantes), mientras que a nivel nacional el ratio es 102 camas por cada 100.000 habitantes<sup>7</sup>. En contraste, la tasa de mortalidad de niños menores de 5 años, es de 21,5 muertes por 1.000 nacidos vivos<sup>8</sup>, está cerca del valor de referencia aceptable (menos de 20) para ciudades intermedias de ALC.

7 MINSA, 2010.

8 Anuario Estadístico INIDE 2008.



4 MINED: Estadísticas de Docentes y Censo Escolar, 2007.

5 Cálculo propio en base a EMNV 2009.



Lo anterior puede indicar que los cuidados de la salud, especialmente de la salud materna y neonatal están mejorando, o que las causas principales de la muerte en edades más avanzadas son particularmente problemáticas en Managua.

#### **Seguridad ciudadana**

Las tasas de homicidios, robos y hurtos en Managua son relativamente bajas en comparación con las otras ciudades en la región. Sin embargo, el análisis de la seguridad ciudadana en la ciudad reveló dos aspectos preocupantes a futuro.

El primer aspecto preocupante está relacionado con las detenciones que indican que la mayoría de delitos (homicidios, robos y hurtos) fueron perpetrados por jóvenes entre 15 y 24 años de edad (Policía Nacional, 2011). La alta participación de los jóvenes en el delito puede significar problemas para la consolidación de una ciudad y sociedad cohesiva y segura en el futuro.

El segundo aspecto preocupante es el alto grado de desconfianza en la policía. La encuesta nacional SISMO de 2007 indica que solamente el 16,8% de la población de Managua cree en la honestidad de los cuerpos policiales, lo que convierte a Managua en la segunda área del país con menos confianza en la policía, solamente por debajo de las Regiones Autónomas. Estos resultados se replicaron en la encuesta de la población urbana de Managua que la ICES contrató en el año 2013 donde solamente 28% de los encuestados reportaron “algo” o “mucha”

confianza en la policía; en un rango de cinco niveles de confianza, de “ninguna” a “mucha”, el nivel que escogió el mayor porcentaje de encuestados (27%) fue “ninguna”.

#### **5.2 Sostenibilidad ambiental y cambio climático**

##### **Agua**

La cobertura de agua potable domiciliar urbana en la ciudad es alta (96,5%)<sup>9</sup> <sup>7</sup>. Sin embargo, el servicio solamente es de aproximadamente 12 horas continuas por día, promediado para cada

uno de los barrios del Municipio de Managua.<sup>10</sup> Considerando la baja continuidad del servicio, el consumo anual de agua per cápita (207 L/persona/día) es relativamente alto.<sup>11</sup> El porcentaje de Agua No Facturada (ANF) de ENACAL es alto (55% en el 2011). La relevancia particular de este indicador es de caracterizar el grado de control que tiene la empresa sobre su operación y su área de servicio. El ANF es producto de la gestión de la infraestructura (fugas en redes, desborde de tanques...) y de la gestión comercial (usuarios no registrados, sub-medición del consumo, lecturas erróneas, fraudes...). El ANF es el parámetro que más impacta sobre el

<sup>9</sup> Encuesta de Medición de Nivel de Vida 2009 – INIDE.

<sup>10</sup>

ENACAL, Estimación propia de mapa de horas por día.

<sup>11</sup>

Anuario 2008, INIDE.



equilibrio financiero, y por ende en la sostenibilidad del servicio.

Se identifican también riesgos con relación al recurso hídrico. La ciudad de Managua pertenece a la Cuenca Sur del lago de Managua, con una extensión de 552 kms<sup>2</sup>. La ciudad está dividida en cuatro subcuencas, y la subcuenca sur, esta última es el área de recarga más importante del acuífero que suministra agua potable a Managua.

En esta cuenca existen tres campos de pozos que producen el 60% de agua de la ciudad. Sin embargo, el crecimiento urbano en el área está sobrecargando el sistema de drenaje pluvial, afectando la cantidad y calidad del agua que alimenta a los acuíferos de la zona y, por lo tanto, poniendo en riesgo el suministro de agua potable de la ciudad.

#### Gestión de residuos sólidos

La cobertura de recolección de los desechos sólidos es de 85% (Informe de Gestión, ALMA, 2012). Actualmente se estima que el 15% de los residuos sólidos son reciclados, aunque todo el reciclado es informal. En el año en que se llevó a cabo el diagnóstico, 2012, no existían programas de compostaje en la ciudad, aunque se prevé que con la nueva planta de compostaje se alcance un 30% de la capacidad de recolección total. En general, el relleno sanitario es de buena calidad, pero no captura gas metano para la generación de energía. Se estima que el 15% de los desechos se depositan en un



vertedero a cielo abierto.<sup>12</sup>

#### Mitigación del cambio climático

Si bien las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) per cápita (2,64 toneladas per cápita anualmente) estaban en un nivel bajo cuando se realizó el último inventario en Nicaragua (2000). Al momento del presente diagnóstico, Managua no contaba con un inventario de gases de efecto invernadero actualizado y tampoco existían planes de mitigación con metas de reducción sectoriales y un sistema de monitoreo. Mientras la población

de Managua siga creciendo, las emisiones se incrementarán si no existen medidas de mitigación.

Como parte del trabajo ICES en Managua, se llevó a cabo un estudio que incluye un inventario de emisiones de GEI y proyecciones de emisiones con un análisis costo-beneficio de opciones de mitigación. Los resultados de este estudio se resumen en el capítulo VI del presente documento.

#### Vulnerabilidad ante fenómenos naturales

Managua es altamente vulnerable a inundaciones, eventos sísmicos y deslizamientos. Previo al inicio del diagnóstico, Managua no contaba con mapas de riesgo, solamente mapas de amenazas

naturales, específicamente de amenazas geológicas. INETER, con el apoyo de ASDI y del Banco Mundial, desarrolló en 2006 un mapa que ilustra las fallas geológicas de la ciudad. Sin embargo, este estudio carecía de información sobre las probabilidades de ocurrencia de eventos sísmicos con estimación de tiempo de retorno y las intensidades de cada evento probable.

De la misma manera, la ciudad contaba de un mapa de riesgo por eventos hidrometeorológicos. Las autoridades tampoco contaban con datos sobre el porcentaje de infraestructura crítica susceptible de ser impactada por amenazas naturales. Sin

<sup>12</sup> ALMA - Dirección de Limpieza Pública, 2012.

## 5.3 Sostenibilidad fiscal y gobernabilidad

#### Gestión pública

A pesar que el presupuesto no es multi-anual, es coherente con el Plan de Desarrollo Municipal, con el Plan de Inversión Municipal Anual y Multianual y con el Plan Económico Institucional. La Dirección de Planificación de ALMA adopta un sistema manual de seguimiento y evaluación mensual de los planes operativos anuales y del presupuesto de cada instancia administrativa de la municipalidad. Al momento del diagnóstico, la remuneración del personal no se realizaba mediante un sistema de indicadores de desempeño, aunque la metodología se encontraba en proceso de elaboración y se preveía ponerlo en práctica en el 2013.

Actualmente, se cuenta con un sitio web nacional, nicaraguacompra.org.ni, donde se agilizan las contrataciones municipales. Asimismo, en la página web de la Alcaldía de Managua se presenta el listado de licitaciones de proyectos actualizado. El porcentaje de las compras municipales que se realizan a través de ese portal electrónico podría ser ampliado, con beneficios de ahorros económicos y transparencia de estas compras.

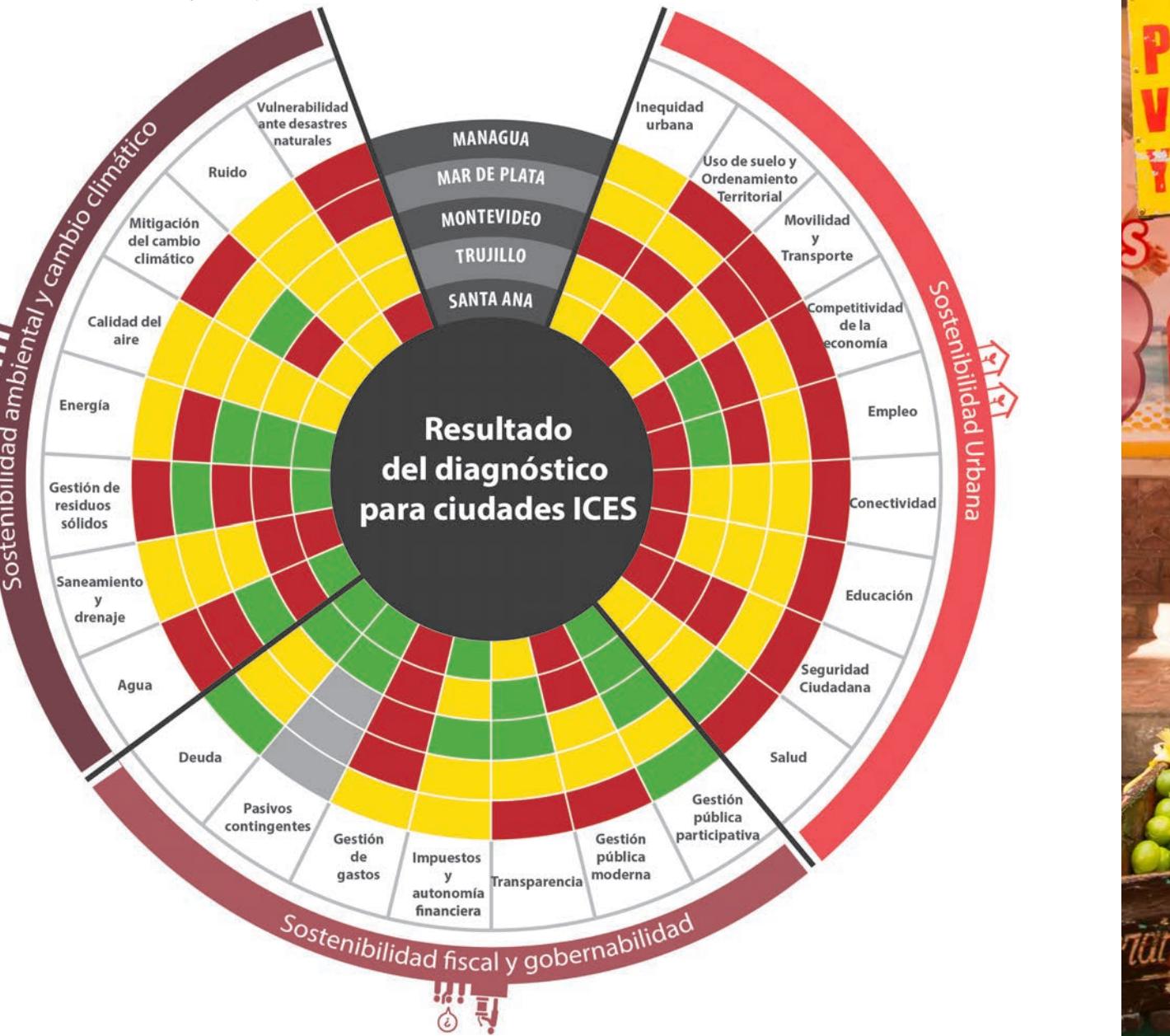
#### Transparencia

Las cuentas municipales están auditadas por una firma independiente. Sin embargo, las empresas COMMEMA e IRTRAMMA no son auditadas por terceros sino por la Dirección de Auditoría Interna de la ALMA. Estas auditorías practicadas

son financieras y siguen procedimientos aprobados por la Contraloría General de la República. La contratación de auditorías externas es costosa y estas empresas municipales no están en capacidad financiera de asumirlas.

No existe un índice de transparencia municipal en Managua, pero a nivel internacional el indicador de Percepción de Corrupción establece los rankings de países basado en el nivel de corrupción del sector público. El puntaje que se otorga indica de la siguiente forma: 0 significa que el país es percibido como altamente corrupto y 10 como altamente transparente. Nicaragua obtuvo un puntaje de 2.5 para el año 2011, indicando oportunidades para mejora en esta área.

Tabla 1. Resultados del diagnóstico para ciudades ICES



## V

## Estudios complementarios

**Como parte del diagnóstico** y dada la necesidad de contar con información de base, en adición a la aplicación de los filtros definidos por la metodología, la ICES financió la realización de estudios para complementar la información de la cual carece la ciudad para fines de planificación. Estos estudios fueron realizados por la firma internacional Environmental Resources Management (ERM), que se enfocaron en el crecimiento de la huella urbana, efectos del cambio climático y riesgo ante amenazas naturales. Con base a los resultados obtenidos en los referidos estudios se realizaron una serie de recomendaciones sobre el modelo desarrollo urbano que podría seguir la ciudad para avanzar en su agenda de sostenibilidad.

Los estudios fueron realizados para el Región Metropolitana de Managua (RMM), compuesta por los municipios que forman parte de la Cuenca Sur del Lago de Managua, y que alberga total o parcialmente, a los municipios de: El Crucero, Materae, Ciudad Sandino, Managua, Tipitapa, Nindirí, Ticuantepe, Masaya y La Concepción. A continuación se presentan los principales resultados de los referidos estudios y sus recomendaciones.

## 6.1 Estudios de riesgo ante amenazas naturales y cambio climático

El objetivo de este estudio era contar con un inventario de Gases Efecto Invernadero GEI para la ciudad, el cual le serviría de base para el análisis de su huella de carbono. De igual forma, y como parte de los objetivos del estudio, se apoyó una propuesta con medidas para la reducción de GEI en coordinación con las instituciones locales. Se busca con esto que los gobiernos locales de la RMM puedan utilizar estos instrumentos para desarrollar una visión a largo plazo, que tome en cuenta la mitigación del cambio climático en los diferentes sectores de la ciudad.

Los estudios que forman parte de esta sección

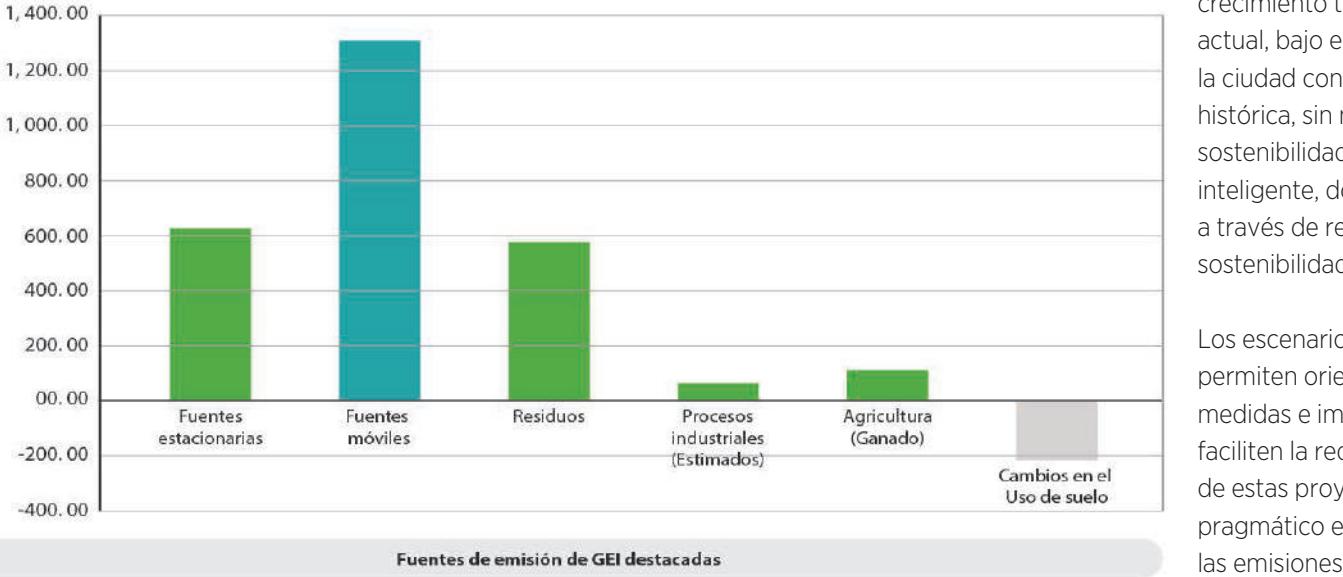


Figura 4. Emisiones de GEI para el área de estudio de Managua (2011)

incluyen: (i) la evaluación del potencial de la ciudad para la mitigación del cambio climático, de tal forma que se obtengan las herramientas necesarias para evaluar y reducir la huella de carbono de la ciudad; y (ii) la evaluación del riesgo de desastres naturales y la vulnerabilidad al cambio climático, para orientar a la ciudad hacia una adecuada planificación de su territorio.

### 6.1.1 Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero

El inventario de GEI en el área de estudio se realizó utilizando el Protocolo Global para Emisiones de GEI a escala comunitaria, una metodología propuesta por C40 Cities Climate Leadership Group e ICLEI Local Governments for Sustainability, en cooperación con el Banco Mundial, UNEP,

UN-HABITAT y el World Resources Institute. El inventario se concentró en tres gases: dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Se evaluaron emisiones directas, indirectas y parciales con el año 2011 como línea de base. Las emisiones totales estimadas para el área de estudio de Managua, fueron de 2,317 Kt CO<sub>2</sub> equivalentes al año 2011. Esto incluyó un promedio (más de 22 años) de estimado anual de sumidero de GEI por cambio de uso de suelo. En el inventario se destacó un fuerte predominio de las emisiones derivadas de fuentes de unidades móviles, fuentes estacionarias y residuos.

Como parte del estudio se realizaron proyecciones de emisiones futuras de GEI para el año 2030 sobre la base de dos escenarios: (a) escenario de crecimiento tendencial, basado en el crecimiento actual, bajo este escenario el crecimiento de la ciudad continúa siguiendo su trayectoria histórica, sin ninguna intervención de política de sostenibilidad clave; y (b) escenario de crecimiento inteligente, donde el crecimiento es controlado a través de restricciones y acciones claves de sostenibilidad.

Los escenarios anteriormente mencionados permiten orientar a la ciudad en la toma de medidas e implementación de herramientas que faciliten la reducción de GEI. Para la elaboración de estas proyecciones, se adoptó un enfoque pragmático el cual asumió el crecimiento lineal de las emisiones en base a factores de influencia como el crecimiento demográfico y del PIB.

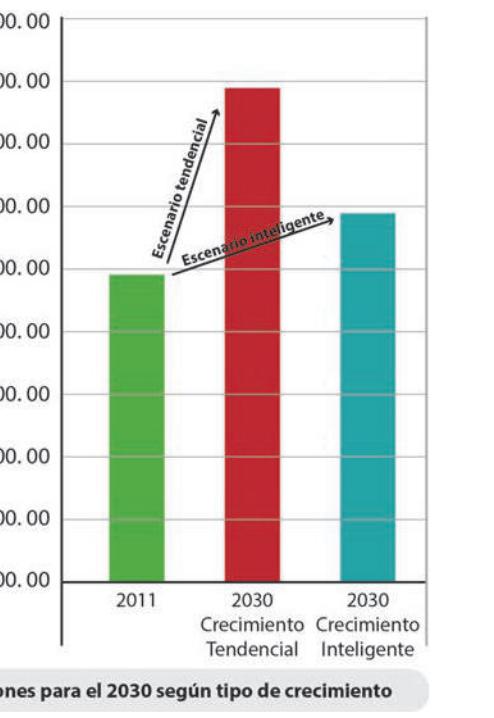


Figura 5. Crecimiento Tendencial versus Crecimiento Inteligente

En el caso del crecimiento tendencial se asume que el aumento de los GEI está linealmente vinculado al crecimiento de la población (10%) y el crecimiento de los terrenos urbanizados (26%). También se han asumido supuestos en relación al potencial crecimiento del parque automotriz (38%), para lo cual los resultados indican un crecimiento de 55% en las emisiones de GEI para 2030.

En lo que respecta al crecimiento inteligente, las proyecciones de GEI se basan en las intervenciones asumidas en cuatro de los principales contribuyentes a los GEI para el crecimiento, y/o intervenciones con alto potencial de mitigación al año 2030, principalmente: vehículos; cambios en el uso del suelo; electricidad; y residuos. Estas cuatro áreas ofrecen una diversidad de opciones para intervenciones en políticas y si se implementan,

podrían dar como resultado una reducción del 26% en las emisiones en comparación con el escenario

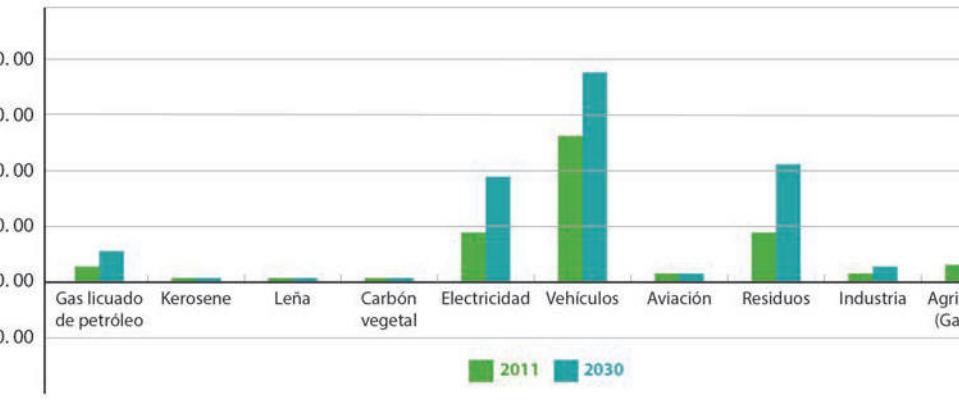


Figura 6. Emisiones de GEI por Escenario de Crecimiento Tendencial por Fuente de Emisión Destacada

de crecimiento tendencial, como se muestra en la Figura 5. Adicionalmente, las cuatro áreas ofrecen diversas opciones para las intervenciones en políticas y parte de estas fueron asumidas en esta evaluación, a continuación se destacan algunas de las opciones por área:

#### Movilidad

Se contempla el diseño e implementación de un Sistema de Transporte de Buses Rápidos (BRT), así como un mayor cambio en los modos de transporte, a través de políticas e inversiones para fomentar el uso del transporte público y no motorizado.

#### Cambio de uso del suelo

Se propone adelantar procesos de densificación, articulada a medidas de transporte urbano, para lo cual se deberá incrementar la intensidad del uso del suelo urbano, preservar los usos mixtos y ofrecer los servicios urbanos básicos en sectores de la ciudad. Esto permitirá desestimular el uso de automotores, en particular el uso de vehículos privados.

#### Electricidad

Se propone desarrollar programas de eficiencia en alumbrado público, principalmente en sectores residenciales y comerciales, así como la promoción de medidas para la eficiencia energética. Bajo estas medidas, se han estimado posibles reducciones de GEI de 1,041.3 kt CO<sub>2</sub> por año; la Figura 7 muestra las respectivas contribuciones de las diversas intervenciones en políticas.



A fin de conocer los impactos económicos (costo - beneficio) de los dos escenarios, tendencial e inteligente, se realizaron estimaciones de los costos marginales de reducción. Los resultados muestran que todas estas opciones de mitigación ofrecen ahorros de costo a lo largo del tiempo de vida, calculada para un período de 20 años.

### 6.1.2 Análisis del riesgo de desastres y el cambio climático

El estudio sobre evaluación de riesgos y vulnerabilidad a las amenazas naturales y al cambio climático realizado para la ciudad, presenta los resultados de una evaluación probabilista de riesgos en términos del análisis de impacto

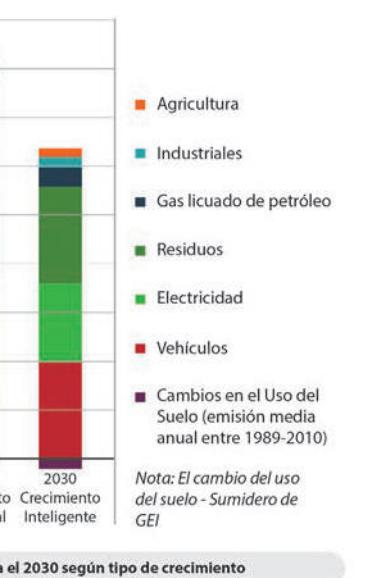


Figura 7. Crecimiento Inteligente - Intervenciones de Mitigación de GEI

económico y social frente a eventuales amenazas naturales e incluso los impactos asociados con el cambio climático. El objetivo de este estudio es ayudar a los encargados de la toma de decisiones a conocer mejor la pérdida máxima probable frente a amenazas identificadas en Managua y su área metropolitana, ante fenómenos tales como sismos, inundaciones y deslizamientos de tierra que podrían presentarse. También el estudio permite entender las posibles consecuencias de mayor severidad producidas por el cambio climático.

### Proyecciones de cambio climático

Se realizaron las proyecciones de cambio climático en el contexto del área de estudio, con base en los pronósticos empleados en los escenarios y

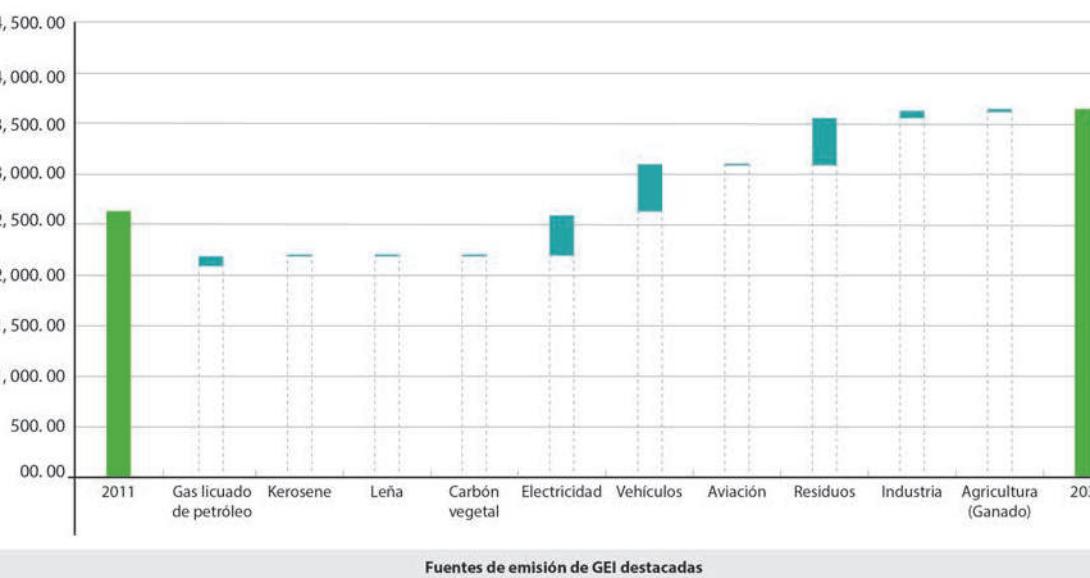


Figura 8. Emisiones de GEI por Escenario de Crecimiento Tendencial por Fuente de Emisión Destacada- 2011 -2030

modelos de clima global, los cuales son elaborados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. También se consideró la información proporcionada por el Gobierno Nicaragüense utilizada en el desarrollo de la “Segunda Comunicación Nacional sobre cambio Climático”. Las proyecciones de cambio climático seleccionadas para evaluar la vulnerabilidad de las futuras amenazas en el Región Metropolitana de Managua, fueron realizadas para el período 2011-2040. Las principales variables climatológicas usadas en las evaluaciones de amenazas meteorológicas (inundaciones y deslizamientos de tierra), se asumieron en un incremento del 10% en la precipitación total, además se consideró un incremento del 30% en la intensidad. El nivel

máximo de lluvias predicho por las proyecciones para el siguiente marco temporal 2041-2071 es 30% y un aumento de +1.4°C en la temperatura para el período 2011-2040.

#### Análisis de amenazas naturales

Para el análisis de las amenazas se implementó una metodología de evaluación probabilista para tres tipos de amenazas: inundaciones, sismos y deslizamientos. Para la amenaza sísmica, se empleó el software CRISIS 2007 donde se toma en consideración las fuentes históricas de sismos en Nicaragua, esto con el fin de determinar un modelo de amenaza probabilística de eventos sísmicos que pueda utilizarse en Managua.

El desarrollo urbano de Managua y sus municipalidades circunvecinas, ha sido rápido y disperso; el suelo permeable ha sido remplazado por superficies no permeables tales como caminos, construcciones y zonas de parqueo. Estas superficies no permeables almacenan poca agua, reducen la infiltración del suelo y aceleran la escorrentía hacia zanjas, cauces y corrientes. En todo el paisaje urbano, una densa red de cunetas, alcantarillas y micro-presas ha buscado desviar la escorrentía superficial a una serie de cauces artificiales.

La ciudad de Managua cuenta con un Sistema de Drenaje Pluvial Primario que tiene la función de colectar y drenar todas las aguas pluviales hasta descagar en el lago de Managua (Xolotlán), por medio de una longitud de cauces de 97.23 Km., de

los cuales 43.62 km de cauces revestidos, 53.91 Km. de cauces sin revestir o estado natural, 18 Micro presas para controlar y regular las aguas pluviales localizadas en la Cuenca Sur del Lago de Managua conformadas por las sub-cuenca de Las Brisas, Nejapa, Occidental, Tiscapa, Oriental, Nor-Este y Aeropuerto. Para este Sistema Primario, por medio del Diagnóstico del Sistema de Drenaje Pluvial del Municipio de Managua (2005 – 2009), realizado por la Alcaldía de Managua, se identificaron cada una de las sub-cuenca y cauces que lo conforman:

| SUB CUENCA | CAUCE                       |
|------------|-----------------------------|
| Las Brisas | Cauce Wisconsin             |
| Nejapa     | Nejapa                      |
| Occidental | Occidental                  |
|            | Cuajachillo                 |
|            | Pochocuape                  |
|            | El Arollo                   |
|            | Camino de Bolas             |
| Tiscapa    | Los Duartes                 |
|            | Jocote Dulce                |
|            | San Isidro de la Cruz Verde |
|            | Santo Domingo               |
| Oriental   | Oriental                    |
|            | Las Cuarezmas               |
|            | Las Cuarezmas Este          |
|            | Camino Viejo a Masaya       |
|            | Las Jaguitas                |
|            | Las Jaguitas                |
|            | Portezuelo                  |
|            | La Primavera                |
|            | Waspan                      |
| Nor-Este   | Americas IV                 |
|            | Unidad de Propósito         |
| Aeropuerto | Aeropuerto                  |

En los sectores de la cuenca baja el riesgo a inundaciones incrementa, zonas en las cuales las pendientes son empinadas y el drenaje natural de la escorrentía es limitado por la existencia de vegetación natural y usos agrícolas tradicionales.



Sin embargo, en los sectores inferiores la susceptibilidad a las inundaciones es mayor. La problemática de la red de drenaje pluvial se resume en la insuficiente capacidad hidráulica para captar y conducir los volúmenes de agua que provienen de la cuenca sur y que descargan en el lago Xolotlán, esto se deriva por: un diseño desfasado para las necesidades actuales de la ciudad ya que el sistema actual fue construido en 1930; el crecimiento poblacional desordenado y el desarrollo de urbanizaciones en la parte alta y media de las sub-cuentas II y III de Managua; y por la obstrucción de sedimento y acarreo de residuos sólidos en los cauces lo cual provoca grandes inundaciones en zonas bajas y cercanas a cauces, afectando directamente a la población. Como resultado esta situación convierte a Managua en una ciudad vulnerable, incrementando los puntos críticos de inundación, trayendo como consecuencia el deterioro de la infraestructura instalada.

Para las amenazas por inundaciones se desarrolló un mapa que incluye proyecciones de cambio climático usando el software HEC-RAS, este sirvió para modelar y delimitar planicies de inundación para períodos de 25, 50 y 100 años de retorno para cuatro cauces principales. No obstante, no se estimaron las áreas inundadas producidas por cambios en la elevación del agua en el Lago de Managua para los períodos de retorno antes descritos, en su lugar se estimaron los niveles promedio mínimos y máximos observados históricamente para el período 1980-2012. Como parte del resultado, el mapa identifica las zonas de

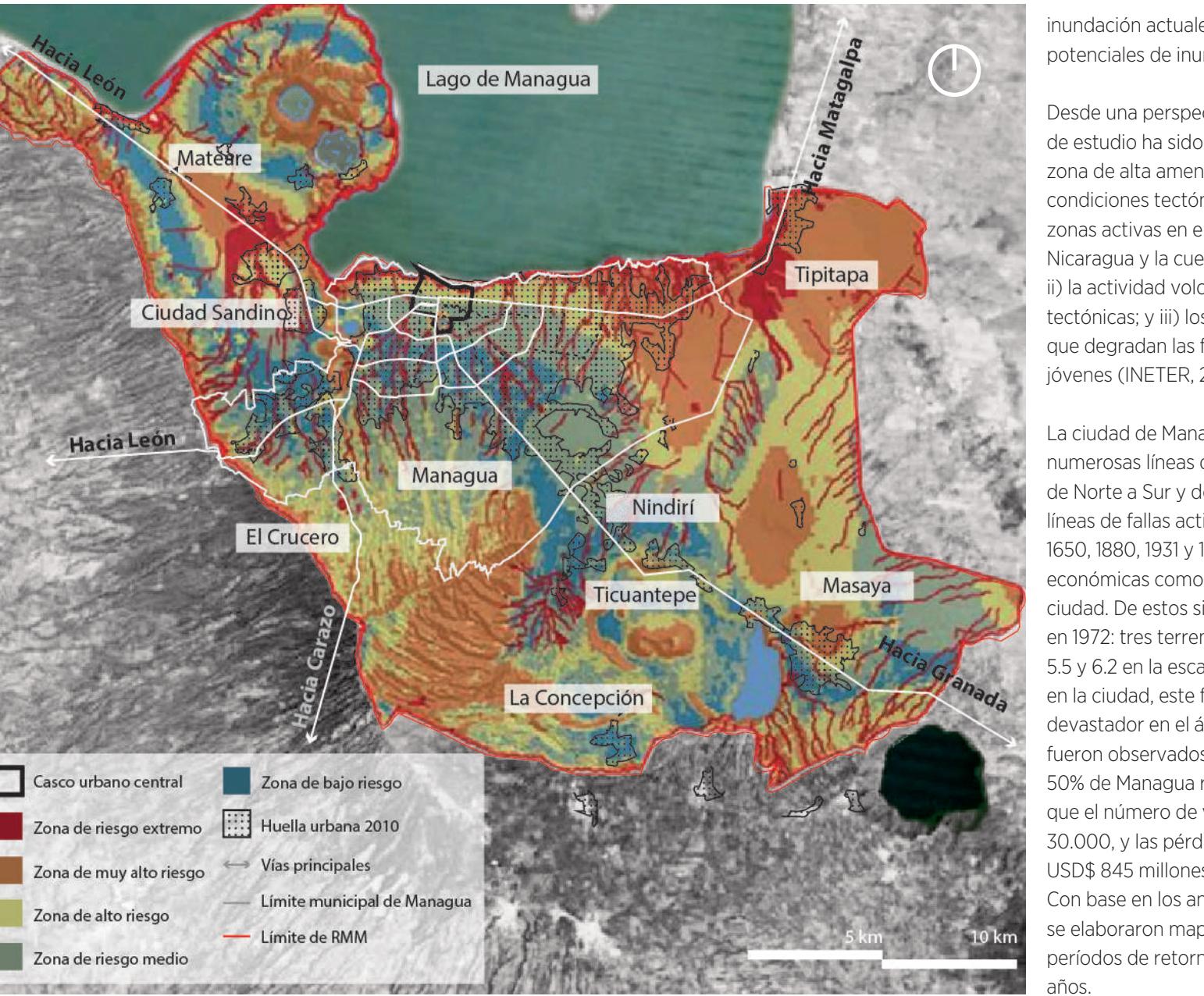


Figura 9. Mapa de amenazas semaforizado.

inundación actuales, los sitios críticos y las áreas potenciales de inundación.

Desde una perspectiva geológica, el área de estudio ha sido caracterizada como una zona de alta amenaza sísmica debido a: i) sus condiciones tectónicas, especialmente en las zonas activas en el margen de la Depresión de Nicaragua y la cuenca “pull-apart” de Managua; ii) la actividad volcánica sobre las estructuras tectónicas; y iii) los procesos exógenos intensos que degradan las formaciones volcánicas jóvenes (INETER, 2009).

La ciudad de Managua, p. e., está ubicada sobre numerosas líneas de fallas activas que la cruzan de Norte a Sur y de Norte a Este. Varias de estas líneas de fallas activaron sismos en los años 1650, 1880, 1931 y 1972, causaron pérdidas tanto económicas como humanas significativas para la ciudad. De estos sismos se destaca el sucedido en 1972: tres terremotos (de magnitudes 5, 5.5 y 6.2 en la escala de Richter) ocurrieron en la ciudad, este fue el evento sísmico más devastador en el área a la fecha. Los daños fueron observados en un área de 27 km<sup>2</sup> y el 50% de Managua resultó destruida. Se estima que el número de víctimas fue entre 10.000 y 30.000, y las pérdidas económicas mayores a USD\$ 845 millones (INETER, 2005).

Con base en los análisis y modelos desarrollados se elaboraron mapas de amenaza sísmica para períodos de retorno de 50, 100, 250, 500 y 1000 años.

Los deslizamientos en la municipalidad de Managua, en particular, son de pequeña magnitud y dimensión, y son causados por el colapso de declives artificiales inestables (p.e., cortes para caminos). Aunque la mayor parte de la ciudad de Managua está ubicada en terreno plano, se ha producido una expansión hacia el sureste donde pendientes de más de 40° se han poblado (ALMA, 2004). Una revisión de estudios previos y datos de Desinventar revelan que existen varios registros históricos de deslizamientos en el área de estudio, los cuales han generado daños en viviendas, infraestructura y cultivos, así como el desplazamiento de la población hacia zonas más seguras de la ciudad. En todos los casos reportados, los eventos de deslizamientos están

asociados con precipitaciones intensas.

Para el caso de deslizamientos, se desarrolló un nuevo mapa que muestra los niveles de amenazas con indicadores semaforizados. Este se realizó por medio de la aplicación de la metodología de microzonificación para la determinación de amenaza de deslizamiento de Mora-Vahrson. Como resultado del estudio del análisis de amenazas, se permitirá delinear las áreas proclives a múltiples amenazas y puede servir de guía para la planificación del uso del suelo y desarrollo futuro. Si bien es cierto que las instituciones de gobierno ha demostrado preocupación por las amenazas sísmicas e inundaciones que eventualmente pueden afectar a la ciudad, y adicionalmente está

realizando esfuerzos para identificar las zonas más expuestas a estas amenazas, esta información no ha sido incorporada en los instrumentos de planificación local como el Plan de Desarrollo Urbano, el Plan de Ordenamiento Territorial o el Plan de Protección Ambiental. Esto se debe a la falta de: análisis sobre el riesgo socio-económico frente a estas amenazas; estimación del número de personas afectadas; el número de infraestructura colapsada; o el monto de pérdidas económicas por eventuales desastres.

#### Valor expuesto ante fenómenos naturales

Este ejercicio permitió estimar el valor de los bienes e infraestructura que estarían expuestos ante las amenazas antes descritas. Para esto se



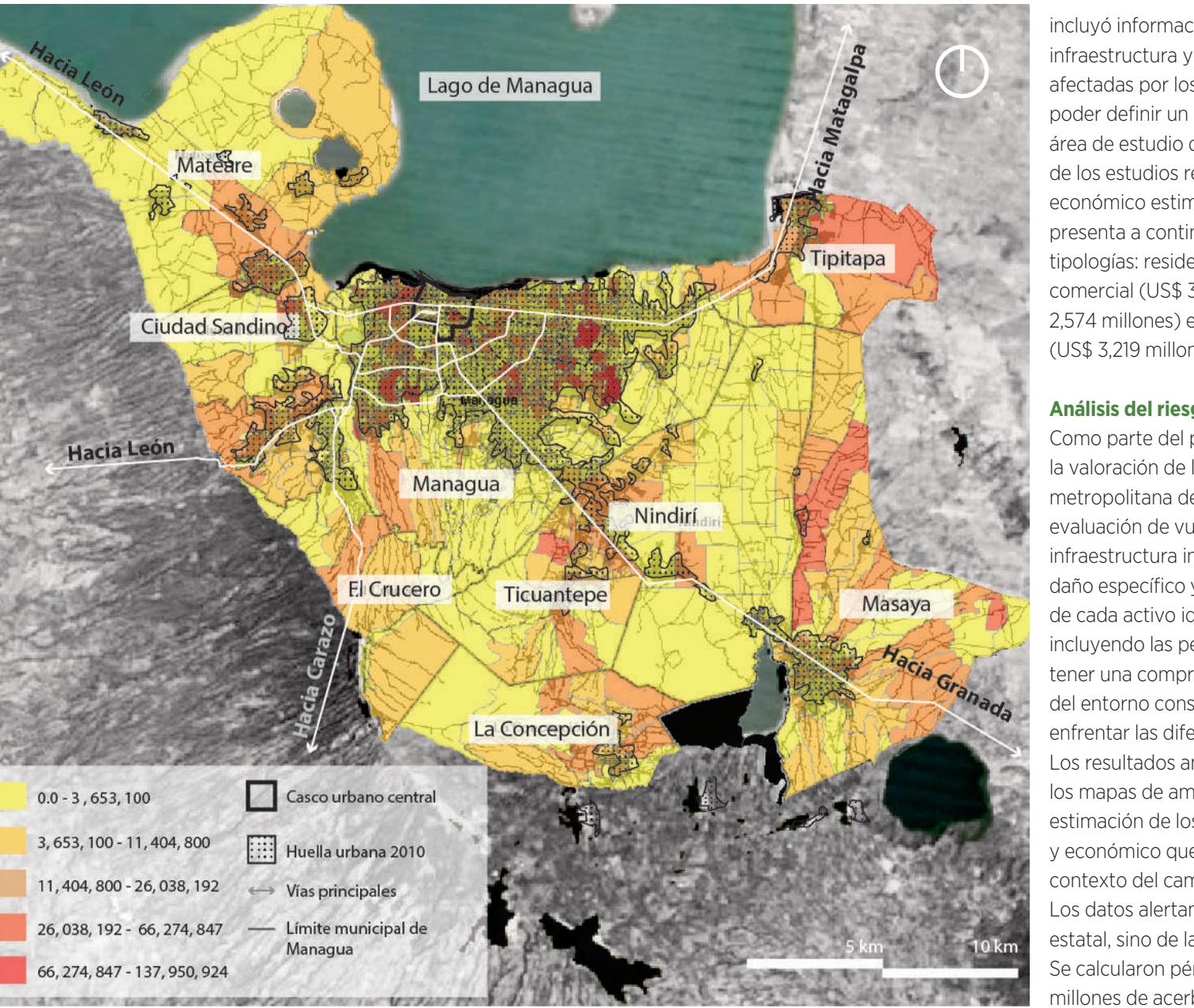


Figura 10. Distribución y valor de vivienda en la zona del estudio

incluyó información sobre los inventarios de infraestructura y edificaciones que pueden ser afectadas por los fenómenos naturales. Para poder definir un inventario de activos para el área de estudio de Managua, se utilizaron datos de los estudios realizados por la ciudad. El valor económico estimado para las edificaciones se presenta a continuación de acuerdo las siguientes tipologías: residencial (US\$ 5,273 millones), comercial (US\$ 3,596 millones), industrial (US\$ 2,574 millones) e infraestructura y equipamientos (US\$ 3,219 millones).

#### Análisis del riesgo

Como parte del proceso para determinar la valoración de los riesgos en la región metropolitana de Managua, se llevó a cabo una evaluación de vulnerabilidad de las edificaciones e infraestructura instalada, con el fin de establecer el daño específico y las características de las pérdidas de cada activo identificado en el territorio, incluyendo las personas. El resultado permitió tener una compresión del desempeño potencial del entorno construido y su población para enfrentar las diferentes amenazas identificadas. Los resultados anteriores fueron combinados con los mapas de amenaza, y permitieron realizar una estimación de los posibles impactos a nivel social y económico que producirían las amenazas bajo el contexto del cambio climático.

Los datos alertan y llaman a la acción no solo estatal, sino de la comunidad y el sector privado. Se calcularon pérdidas por máximo US\$ 4,100 millones de acerbos físicos (edificaciones)

residenciales, industriales y comerciales, infraestructura de transporte y servicios, hospitales y escuelas), esto en el caso de la ocurrencia de un sismo en un período de retorno no mayor a 100 años. Igualmente, se estimaron pérdidas alrededor de US\$ 127.2 millones cada año por esta misma causa, y alrededor de US\$ 39 millones por huracanes; en contraste con las pérdidas que podrían ocasionar las inundaciones en un período de retorno de 50 años, las cuales ascenderían a USD\$ 1,200 millones. Esto bajo el escenario que no se tomen medidas para reducir el riesgo ante estos fenómenos extremos.

#### Posibles medidas para reducción del riesgo

En adición a los estudios para la estimación del riesgo de desastres en Managua y su región metropolitana, los mapas resultantes sirvieron de soporte al desarrollo del estudio de huella urbana y usos del suelo, el cual servirá de soporte para la planificación futura sustentable. La información sobre riesgos en el desarrollo de la planificación, ayuda a la identificación de medidas preventivas para reducir el impacto de las amenazas naturales en el territorio y por ende en sus pobladores. Estas medidas podrán ser intervenciones que intentan disminuir el impacto de las amenazas, mediante la modificación física del ambiente, tales como: la protección de la propiedad mediante el reforzamiento; reubicación de viviendas para áreas más seguras; o proyectos de mitigación del riesgo estructural. También cabe destacar que existen otras formas de intervenciones para reducir el

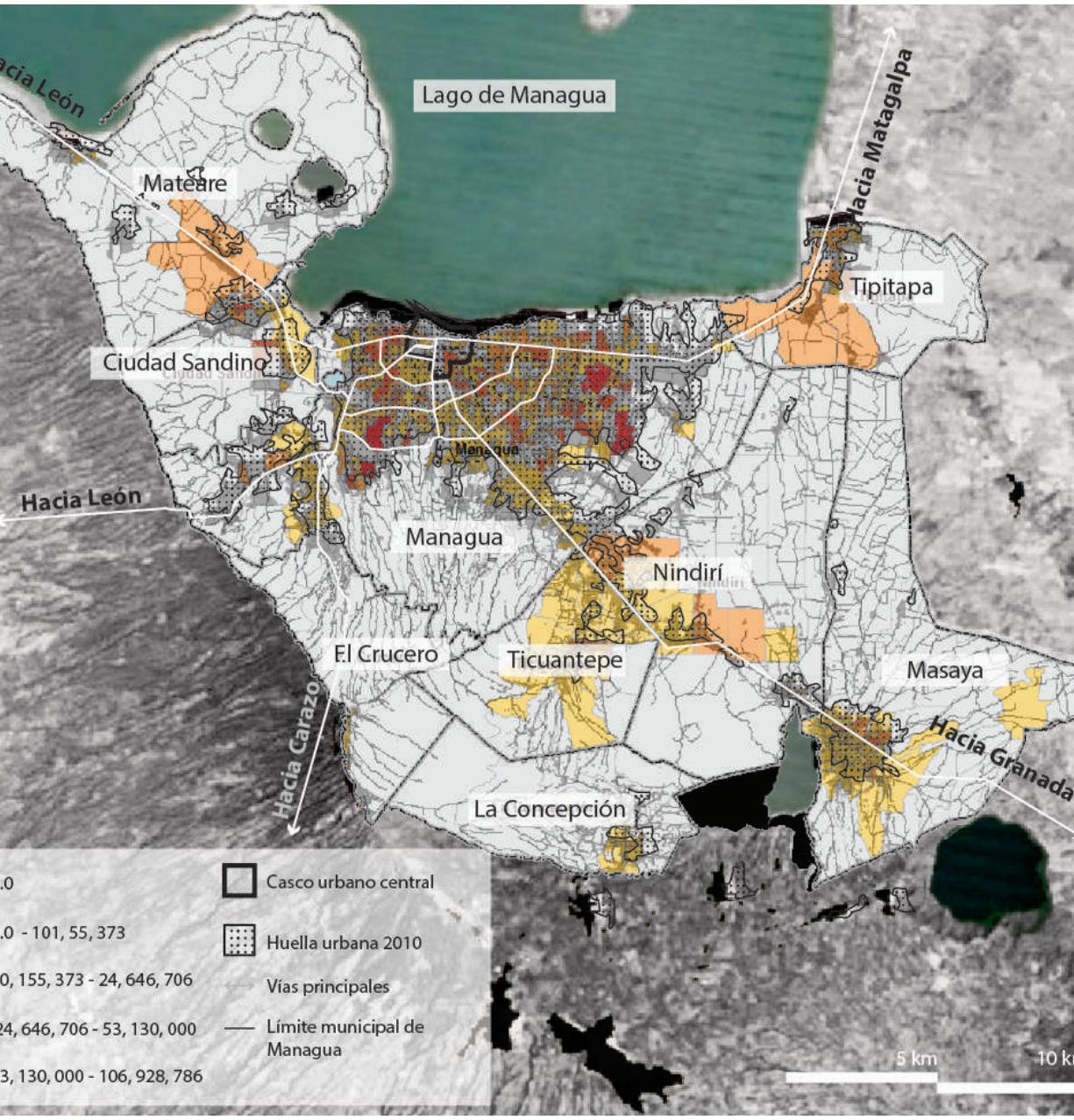


Figura 11. Distribución y Valor de la Infraestructura Comercial en el Área de Estudio

riesgo de desastres, los cuales se enfocan en la planificación, el grado de reacción y la resiliencia de las comunidades para resistir y recuperarse de las amenazas.

Adicionalmente se estimaron las potenciales pérdidas futuras ocasionadas por amenazas naturales para los escenarios de crecimiento tendencial e inteligente. Los resultados muestran un incremento significativo de pérdidas del 57% al 2030, si el crecimiento urbano continúa sin procesos de planificación que revertía la tendencia bajo parámetros de sostenibilidad. En contraste, para el escenario de crecimiento inteligente las pérdidas pueden reducirse sustancialmente hasta un 33%, si se tomase en consideración los mapas de amenazas en los procesos de desarrollo y crecimiento futuro de la ciudad. Algunas de las recomendaciones surgidas se presentan a continuación:

**Reducción del riesgo por inundaciones.** Se recomienda lo siguiente: (i) desarrollar un plan para gestión global de aguas residuales y de escorrentía; (ii) mejorar el conocimiento de los reasentamientos en riesgo de inundación a través de estudios detallados; (iii) implementar un programa global de limpieza de cauces, y (iv) mejorar la gestión de residuos sólidos.

**Reducción del riesgo por sismos.** Se recomienda las siguientes acciones para reforzamiento y reducir el riesgo de las infraestructuras, incluidas viviendas, comercios y equipamientos críticos: (i)

desarrollar una base de datos de información sobre edificaciones, (ii) inspeccionar las edificaciones e infraestructuras, (iii) contar con mecanismos legales y desarrollo de normas, y (iv) desarrollar un programa de reacondicionamiento y rehabilitación residencial.

Tabla 2. Pérdida esperada por sismos e inundaciones según clase de ocupación combinado (residencial, comercial e industrial)

| Pérdida esperada por sismo - Clase de ocupación combinado (residencial, comercial, industrial) |             |             |
|--|-------------|-------------|
| Período de retorno en años   | PML (US\$M) | AAL (US\$M) |
| 100  | 629         | 39.02       |
| 50   | 578         |             |
| 25   | 529         |             |

| Pérdida esperada por inundaciones - Clase de ocupación combinado (residencial, comercial, industrial) |             |             |
|---|-------------|-------------|
| Período de retorno en años  | PML (US\$M) | AAL (US\$M) |
| 250   | 4,999       |             |
| 100   | 3,641       | 127.22      |
| 50  | 2,655       |             |

Los resultados de las pérdidas económicas se presentan a través de dos valores, pérdida máxima probable (PML, por sus siglas en inglés) y promedio de pérdida anual (AAL, por sus siglas en inglés)



## 6.2 Análisis del crecimiento y expansión de la huella urbana

Con base en los resultados de los estudios anteriores, se llevó a cabo un estudio final cuyo objeto fue realizar el análisis del crecimiento urbano de la Región Metropolitana de Managua. De igual forma se propuso un escenario de crecimiento que responda a las vulnerabilidades, efectos del cambio climático y patrones de ocupación del territorio, el cual ha sido denominado escenario de crecimiento inteligente. Para alcanzar este objetivo se realizó un análisis de la evolución de los usos del suelo, la evaluación de las emisiones de GEI, el estudio de densidades poblacionales y el simulacro del crecimiento urbano y transformación territorial utilizando sistemas de modelación geoespacial.

Con base en estos estudios se identificaron dos escenarios potenciales de crecimiento: (i) escenario de crecimiento tendencial que ilustra las características generales de uso y ocupación del territorio que resultaría en 2030 si los patrones actuales continuaran inalterados, y (ii) escenario de crecimiento inteligente que resultaría para el mismo año, si se aplicarán criterios más sostenibles de uso y ocupación. Estos escenarios fueron desarrollados combinando una serie de factores de atracción, tales como densidades demográficas, proximidad a vías, servicios públicos y sociales, junto con una serie de factores de restricción,

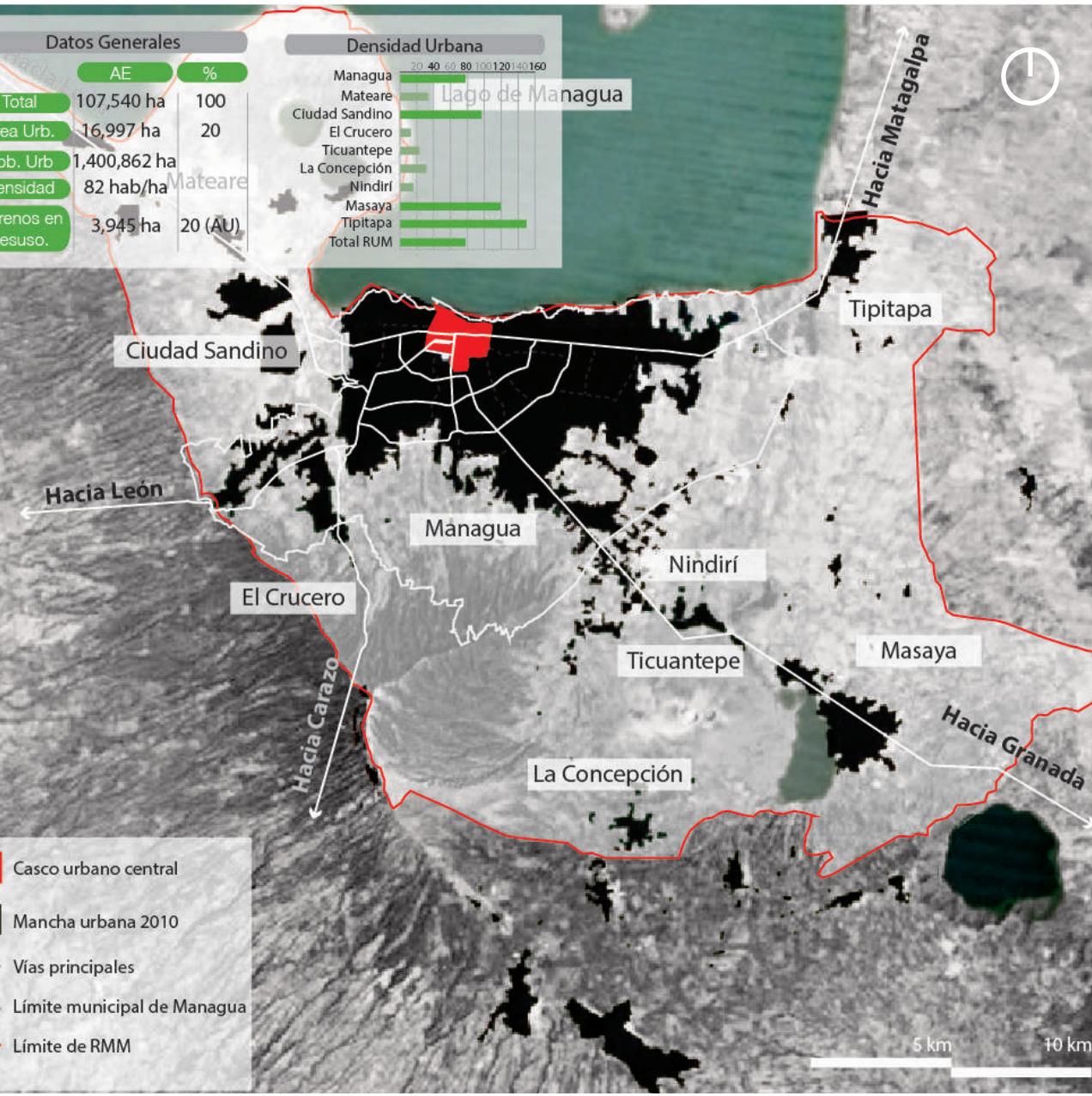


Figura 12. Área de estudio y espacio urbano metropolitano de la Región Urbana de Managua

como las zonas de inundación, rutas de los ríos, zonas de alto riesgo, el precio del suelo, zonas de protección ambiental y otras.

Para efectos del estudio el área, el área de la RMM es la que se presenta en la Figura 12, y cuenta con las siguientes características:

- Una superficie de 107.540 hectáreas, en la cual el suelo urbanizado alcanza un área de 16.919 hectáreas equivalente al 20% del área total. La población actual asciende a 1.400.862 habitantes urbanos, con una densidad urbana media de 82 habitantes /hectárea.
- El proceso de urbanización en el área se extiende, principalmente, a lo largo del corredor Ciudad Sandino - Managua - Tipitapa - Masaya. Caracterizado como un núcleo urbano de baja densidad, relativamente continuo y rodeado de varios núcleos dispersos también de baja densidad. De los nueve núcleos poblados, cinco registran densidades por debajo de los 40 habitantes/ hectárea, tres municipios, incluyendo Managua, están entre 60 y 100 habitantes/hectárea, y dos municipios (Masaya y Tipitapa) están por encima de los 100 habitantes/hectárea. Por los datos presentados la región presenta un grado de urbanización de muy baja densidad.

Para entender la evolución en los usos del suelo y la expansión de la huella urbana para la RMM, se realizó la selección y análisis de imágenes

del mapificador temático LANDSAT 5. Este ejercicio registra la evolución de los usos de suelo en el período comprendido entre 1989 y el 2010. El análisis destaca que el incremento más significativo en el suelo urbanizado se presenta en los suelos desarrollados con densidad media, los cuales pasaron de 3.626 hectáreas en el año 1989 a 8.538 hectáreas para el 2010, es decir un crecimiento del 135%. Por otro lado el incremento del suelo en alta densidad varió entre 30 y 1.805 hectáreas. En contraste, se da una importante reducción de los suelos cultivables y pastizales. Lo anterior demuestra un patrón dual de expansión y densificación de la huella urbana de la RMM. A pesar de una cierta densificación, la tendencia en la RMM muestra un crecimiento gradual de la huella urbana con un incremento promedio de 183 hectáreas por año en los últimos 21 años, en total



4.700 hectáreas han sido expandidas como parte del suelo urbanizado. Como se muestra en la siguiente Figura 13, para 1989, la urbanización de la RMM se concentraba en los principales núcleos urbanos y ciertas áreas suburbanas en sus alrededores. Para el siguiente período y hasta 1998, el proceso de urbanización se dio como un proceso de continuación de la huella urbana de estos núcleos, con muy poco consumo de tierras en las afueras de la ciudad, excepto en el corredor de Managua - C. Sandino - Mateare. Sin embargo, entre 1998 y el 2004 ocurrió un proceso de expansión suburbana, concentrada y compacta en las laderas sureste de Managua y en la variante Ticuantepe - la Concepción, de forma dispersa en los alrededores y al noreste de Masaya. Para el 2010, se da un proceso de urbanización de estas áreas suburbanas bajo un patrón disperso.

Este crecimiento se realizó sin procesos de planificación, por lo cual la expansión se dio de forma descontrolada, en bajas densidades, con altos consumos de suelos rurales y suburbanos, y sin las provisiones necesarias en infraestructura y servicios básicos.

El análisis de la evolución de las emisiones de GEI entre 1989 y 2010 muestra que en este período, los cambios de uso de suelo en la RMM causaron una pérdida neta de áreas de sumidero (o captura) de carbono equivalente a 914,610 tCO<sub>2</sub>e. El mayor efecto se nota por la pérdida de tierras de cultivo, con una pérdida de 1.155.200 tCO<sub>2</sub>e. Para el área de estudio, la urbanización entre 1988 y 2011 contribuyeron a crear un efecto sumidero equivalente a 120.667 tCO<sub>2</sub>e.

Para poder proyectar los escenarios de crecimiento futuro del área de estudio, fue necesario realizar un estudio sobre densidades, esto permitió identificar las áreas de la ciudad que ofrecen posibilidades de reconversión con mayores densidades y de forma compacta, también se analizó su capacidad real para cumplir con este propósito. Los resultados de estos análisis permitieron inferir que existen numerosas áreas dentro de la actual huella urbana que por su baja densidad podrían y deberían adecuarse para recibir más pobladores. Los análisis arrojan que las densidades que estas áreas tendrían capacidad de acomodar en cada rango de densidad (baja,

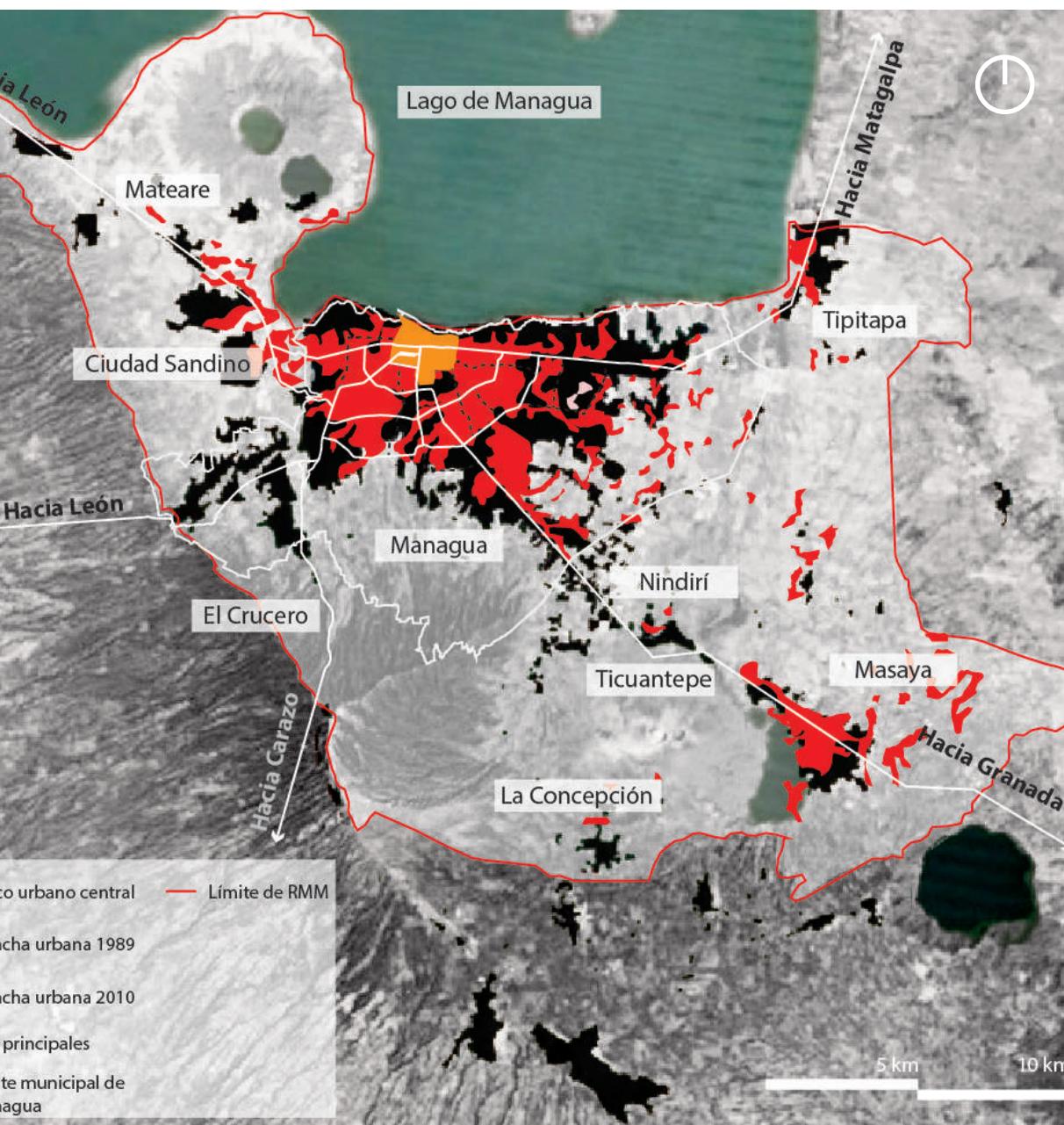


Figura 13. Evolución de la huella urbana 1989 – 2010, áreas, población y densidad promedio

media y alta) estarían en un nivel de 150 habitantes/hectárea para la población proyectada de la ciudad al 2030, contenida en los actuales límites del área urbana. A partir de los análisis poblacionales para 2030 se proyecta que la RMM albergará un total de 1.544.142 habitantes, es decir solamente 143.281 nuevos habitantes entre 2010 y 2030. Como se aprecia en la Figura 14, Managua, con 1.072.447 habitantes, seguirá siendo el núcleo principal. Para construir este escenario se consultaron y analizaron los censos históricos, las proyecciones del INIDE y las proyecciones del CELADE<sup>14</sup>, además de información reciente sobre tasas de natalidad y estadísticas de migraciones. Se concluyó que el crecimiento presentado en el período de análisis histórico (1989-2010) probablemente no se mantendría al mismo ritmo durante los próximos veinte años.

Finalmente, con base en los análisis territoriales, poblacionales y de usos del suelo, se modelaron los dos escenarios tendencial e inteligente. Esta aproximación a la evolución del territorio urbanizado en ambos escenarios, se desarrolló a través de la aplicación de un modelo geoespacial multicriterio para simular el crecimiento de la huella urbana al año 2030.

El escenario de crecimiento 'tendencial', como se presenta en la Figura 16 muestra en la gradación de colores en rojo, la distribución geográfica de las áreas más propensas a la urbanización, esto bajo el escenario que las condiciones y patrones de crecimiento de la huella urbana de la RMM se mantienen. Se esperaría que

<sup>14</sup> Centro Latinoamericano de Estadística de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de Naciones Unidas (ONU-CEPAL)

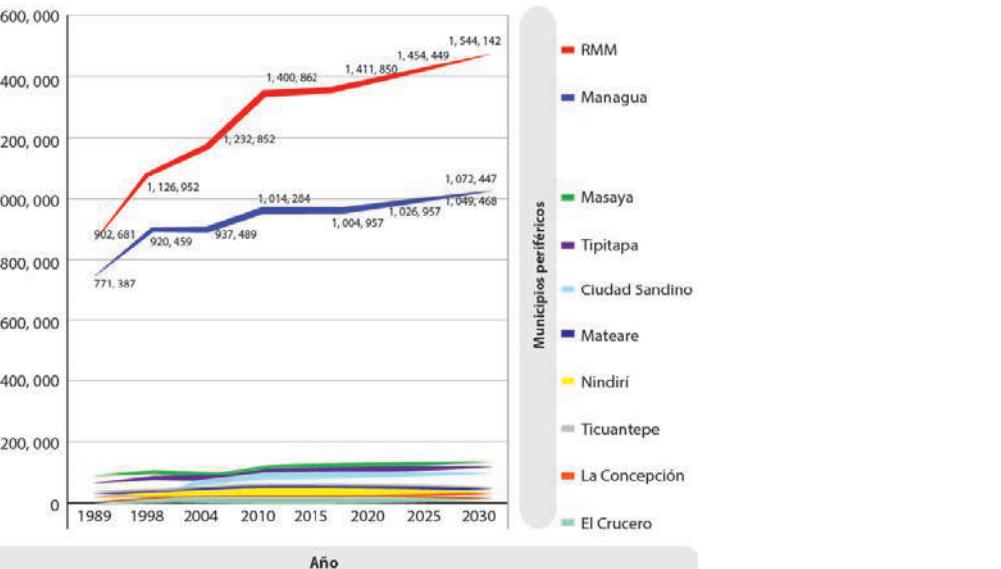


Figura 14. Proyección de la población urbana total de la RMM y sus nueve municipios para el año 2030. Fuente: Estudio ERM

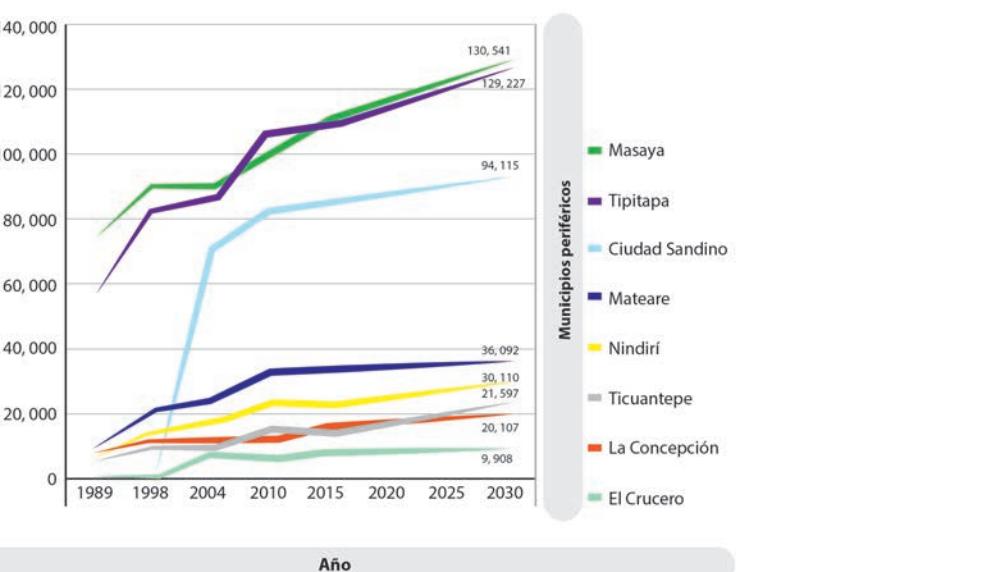


Figura 15. Proyección de la población urbana de los ocho municipios periféricos de la RMM para el año 2030. Fuente: Estudio ERM

la huella urbana continúe un lento proceso de densificación, pero paralelamente un proceso de expansión urbana que se ampliaría sobre una porción considerable de áreas propensas a la urbanización (de color rojo).

Considerando las proyecciones demográficas, la demanda de suelo (a la densidad promedio actual de 82 habitantes/hectárea) sería de aproximadamente 1.747 nuevas hectáreas urbanizadas. Sin embargo, si las nuevas áreas se desarrollaran en baja densidad, esta demanda podría triplicarse o más, superando las 3.582 hectáreas requeridas (para una densidad de 40 personas por hectárea). Esta condición actualmente dificulta la provisión de servicios sociales e infraestructura, e implicaría la pérdida de suelos estratégicos que permiten el abastecimiento de los servicios ambientales del territorio, generando una región desarticulada y dependiente del transporte motorizado.

En el escenario de crecimiento inteligente, la huella urbana se mantiene, lo que implica un crecimiento significativo de las áreas urbanas de alta densidad. También es importante notar que la caída en los pastizales y en las áreas cultivadas es menos dramática que en el otro escenario y se estabilizan las áreas de bosque. En contraste con el escenario tendencial, el sistema hídrico se recupera y gana área por la consolidación de las rondas de los cuerpos de agua y las áreas de recarga de acuíferos.



Figura 16. Escenario de crecimiento tendencial para la RMM



En el escenario inteligente, (que parte de la premisa de aplicar una densidad promedio conservadora de 150 habitantes/hectárea) al sustraer las áreas de riesgo no mitigable, de alto y muy alto riesgo, y otras restricciones. Podría dar una capacidad de acogida para 1.651.727 habitantes, es decir 107.585 personas adicionales a aquellos que se espera que habrá para 2030.

Las implicaciones de los dos escenarios (tendencial e inteligente) en términos de sus contribuciones a las emisiones de los GEI son las siguientes:

1. Para el escenario tendencial, se anticipa un crecimiento del 130% de las emisiones de tCO<sub>2</sub>e entre 2010 y 2030, debido a cambios en el uso del suelo en comparación con el valor calculado entre 1988 y 2011. El factor clave que contribuiría a tal crecimiento es la pérdida de bosques y áreas dedicadas a la agricultura. Las proyecciones de las emisiones de GEI por año incrementarían de 40 kt de CO<sub>2</sub>e en el 2010 a 88 kt de CO<sub>2</sub>e en el 2030, en otras palabras, más del doble de las emisiones por año de las que fueron observadas en promedio por año desde 1989 hasta el 2010;
2. En el escenario del crecimiento inteligente, las emisiones de GEI disminuirían significativamente, en parte, debido a una reducción en la urbanización extensiva. Sin embargo, la mayor reducción de emisiones resultaría de las medidas de protección y

el incremento de áreas de bosques, humedales, pastizales y otras áreas de vegetación. En total, se estima que para el período 2010 – 2030, el cambio del uso del suelo se convertirá en un sumidero de carbono que podría capturar aproximadamente 168 kt de CO<sub>2</sub>e por año.

La Figura 17 describe las emisiones proyectadas derivadas por los cambios en el uso del suelo entre 2010 y 2030 bajo los dos escenarios de crecimiento, en comparación con las emisiones de los últimos 24 años.

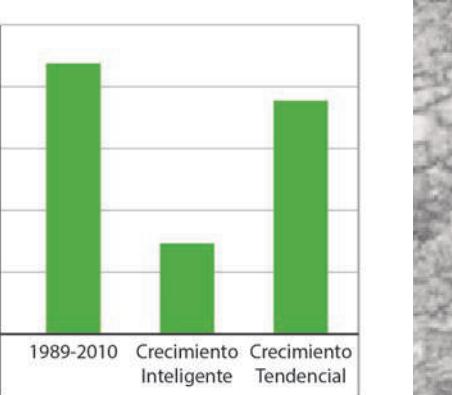


Figura 17. Emisiones derivadas de cambios en el uso del suelo en los escenarios de crecimiento tendencial e inteligente.

A nivel de costos del desarrollo, se proyectó que para el escenario de crecimiento tendencial estos podrían ascender a más de US \$8.542 millones, entre los que se calcula más de US\$4.350 millones en infraestructura y redes de servicios y cerca de US\$3.000 millones en el desarrollo de los programas de vivienda.

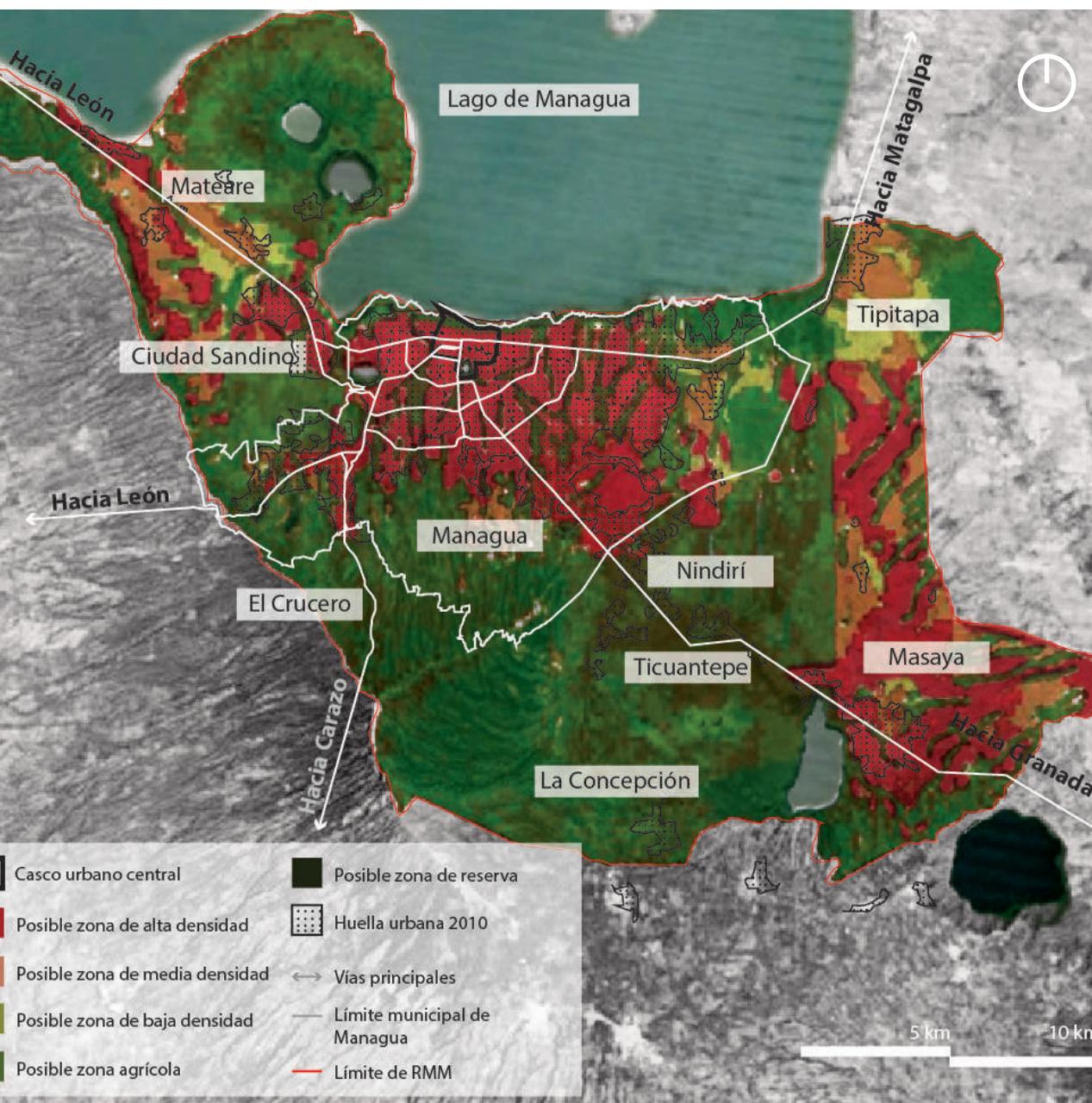


Figura 18. Escenario de crecimiento inteligente para la RMM

Mientras que, en el escenario inteligente los costos ascienden a US\$ 5.660 millones, debido a la posibilidad de construir sobre infraestructura existente, para lo cual se han estimado costos de la misma por valor de US\$1.950 millones, y se estiman inversiones en vivienda por valor de US\$ 2.530 millones.

El escenario de crecimiento inteligente de la RMM será aquel que responda a los siguientes criterios: (i) conservar hasta 2030 la expansión de la huella urbana actual, en las áreas urbanizadas en media y alta densidad; (ii) iniciar a partir del 2030 a incorporar desarrollos de baja densidad que tienen vocación para ser suelos urbanos y no presentan restricciones ambientales, a través de procesos de expansión urbana planificada; (iii) preservar el territorio que se encuentra por fuera de estos perímetros urbanos y que están clasificados como suelos agrícolas, a partir de su vocación y de las tradiciones de uso; (iv) proteger, en tres ámbitos, urbano, expansión y peri-urbano, todos los terrenos con valor ambiental, elementos del paisaje y herencia cultural; y (v) limitar y controlar el desarrollo de aquellas zonas en las cuales los fenómenos naturales y efectos derivados del cambio climático, constituyen amenazas para la vida humana y los activos de la ciudad. Con estos criterios, la RMM contará con suficiente suelo para acoger los procesos de urbanización más allá de 2050.

A continuación se presentan algunas de las medidas y recomendaciones que permitirán consolidar un escenario de crecimiento inteligente para la ciudad.

**Riesgos y adaptación al cambio climático:** desde el punto de vista de la planificación, las zonas de riesgo identificadas en el estudio, pero especialmente 4.227 hectáreas de zonas de alto y muy alto riesgo, deberían ser sujetas a una serie de tratamientos tales como: (i) designar como zonas de tratamiento especial todas las zonas de alto y muy alto riesgo; (ii) aplicar una política de conservación del uso y ocupación actual; y (iii) realizar estudios detallados que permitan identificar las acciones de mitigación y adaptación, entre otras.

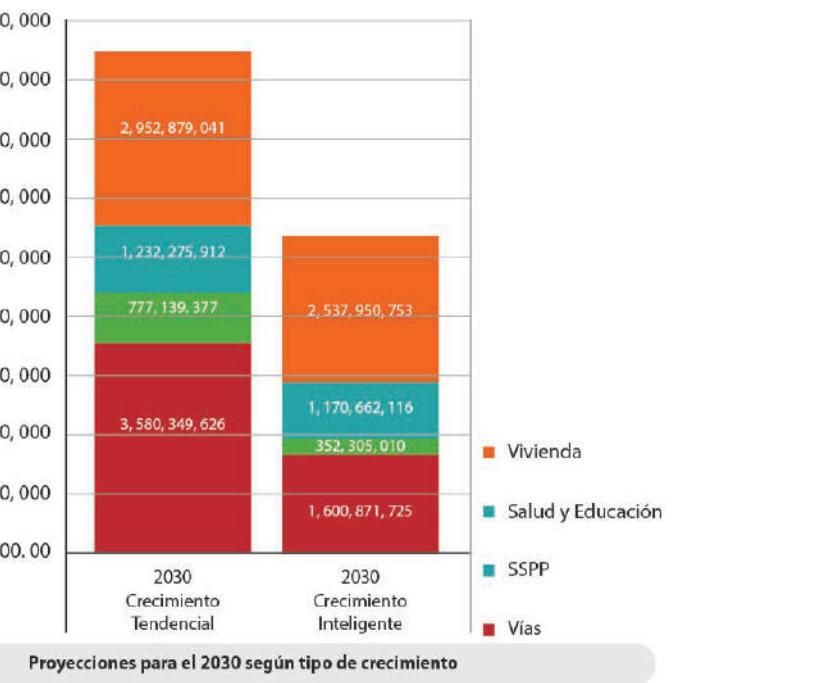


Figura 19. Costos de infraestructura estimados para los escenarios de crecimiento de la huella urbana de la Región Urbana de Managua 2010-2030.

Tabla 3. Comparación y ahorro en costos de infraestructura estimados para los escenarios de crecimiento de la huella urbana de la Región Urbana de Managua 2010-2030.

| Comparación        | Escenario Tendencial \$USD | Escenario Inteligente \$USD | Ahorro \$USD  |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Vías               | 3,580,349,626              | 1,600,871,725               | 1,979,477,901 |
| Servicios Públicos | 777,139,377                | 352,305,010                 | 424,834,367   |
| Salud y Educación  | 1,232,275,912              | 1,170,662,116               | 61,613,796    |
| Vivienda           | 2,952,879,041              | 2,537,950,753               | 414,928,289   |
| Total              | 8,542,643,956              | 5,661,789,604               | 2,880,854,353 |

**Ordenamiento y usos del suelo:** se recomienda la revisión y ajuste del perímetro urbano y expansión para los principales centros poblados de la RMM. Así como limitar los desarrollos urbanísticos a la actual huella urbana. En cuanto a las densidades, será necesario implementar una política de densificación que permita llegar a 150 habitantes por hectárea.

**Desarrollo urbano:** La vivienda multi-familiar y la vivienda social deberán ser el motor de la densificación urbana. Esto deberá ser articulado a la oferta de transporte masivo de forma que existan los elementos necesarios para incentivar el proceso de densificación de la ciudad.

**Espacio público y corredores verdes:** Se deberán iniciar programas para la generación de espacios verdes y recreativos. Además de la exigencia de generación de espacio público abierto a las urbanizaciones, para la creación de parques barriales. Las intervenciones del sistema de transporte masivo deberán estar asociadas a la creación de espacio público, senderos peatonales y ciclo-vías para garantizar la accesibilidad no motorizada. Existe un potencial en la RMM para articular un sistema o red de corredores verdes a lo largo de las rondas de protección hídrica de los cuerpos de agua, articulando las áreas urbanas con las áreas que albergan las principales actividades económicas rurales y el sistema ecológico principal de la región.





## VII Priorización

**Como se expuso en el capítulo anterior,** de los 23 temas analizados, 14 recibieron una clasificación de “rojo”, lo cual indica que estos temas tienen problemas que actualmente impiden la sostenibilidad de la ciudad y/o afectan la calidad de vida de un porcentaje importante sus habitantes. Aunque será necesario mejorar en todos estos temas para lograr una ciudad sostenible, las limitaciones de tiempo, capacidad y recursos exigen que se prioricen los temas más importantes, en síntesis los que pueden generar el impacto o el alcance más amplio para la ciudad.

Para poder definir las líneas prioritarias de acción, se priorizaron los temas clasificados como rojos usando tres criterios: (i) la opinión pública de los habitantes de la ciudad; (ii) el impacto económico potencial que cada tema podría tener positivamente si se interviene en el tema, y negativamente si no se resuelven los problemas críticos identificados; y (iii) la relación relativa con la mitigación del cambio climático y la vulnerabilidad de cada tema frente a los fenómenos naturales.

Cada uno de estos tres criterios se denomina como un “filtro”. En la aplicación de los tres filtros, se asignó a cada tema una puntuación con valores entre 1 y 5, donde 5 representa alta prioridad, 3 media y 1 baja. Posteriormente, se sumaron los valores de cada filtro para tener un valor compuesto indicando la importancia de cada tema relativo a los otros.

### 7.1 Opinión pública

En abril de 2013 la empresa CID-Gallup aplicó una encuesta de opinión pública a los residentes del área urbana del Municipio de Managua. Se visitaron 1.000 hogares, en los cuales se entrevistó una persona por hogar según clasificaciones de edad y sexo previamente y de acuerdo al diseño muestral. El cuestionario consistió en dos categorías de preguntas: intersectorial y sectorial. Las preguntas intersectoriales permitieron identificar las prioridades para la población general residente de Managua, mientras que las preguntas sectoriales otorgaron información al nivel de los distritos del municipio, lo que permitió identificar específicamente los problemas dentro de los sectores e informar para el desarrollo de soluciones.

Para el filtro de opinión pública se determinó una calificación de 1 a 5 para cada tema tomando en cuenta las prioridades identificadas en las respuestas a: (i) la pregunta: “¿Dado que el gobierno tiene recursos limitados y tiene que priorizar sus áreas de acción, cuáles son las tres áreas (en orden de importancia) que Ud. considera que deberían ser prioritarias por el gobierno?; y (ii) las preguntas a nivel sectorial. La metodología que se usó para ponderar los resultados de acuerdo al nivel de prioridad y combinar los resultados con los de las preguntas sectoriales.

Tabla 4. Resultados de las respuestas – filtro de opinión pública

| Tema   | 1ra Prioridad (%) | 2da Prioridad (%) | 3ra Prioridad (%) |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Servicio de agua potable                               | 32.8              | 11.8              | 7.1               |
| Empleo   | 22.8              | 11.5              | 14.8              |
| Servicios de salud                                     | 9.6               | 17.4              | 12                |
| Calidad de su vivienda                                 | 9.0               | 6.9               | 9                 |
| Seguridad ciudadana                                    | 6.9               | 8.1               | 7.2               |
| Disponibilidad de energía eléctrica y gas              | 5.4               | 20.2              | 8.9               |
| Servicios educativos                                   | 4.4               | 8.6               | 13.9              |
| Servicio de saneamiento                                | 2.9               | 2.9               | 3.6               |
| Transporte público                                     | 2.1               | 4.5               | 4.9               |
| Servicio de recolección de residuos                    | 1.0               | 4.9               | 4.9               |
| Riesgo de desastres y cambio climático                 | 0.9               | 1.7               | 1.1               |
| Participación en las decisiones del Gobierno Municipal | 0.8               | 1.2               | 1.8               |
| Calidad de aire  | 0.6               | 1.4               | 2.1               |
| Disponibilidad de espacios públicos                    | 0.6               | 1                 | 2                 |
| Servicio telefónico y de internet                      | 0.3               | 0.8               | 1.5               |
| Transparencia del Gobierno Municipal                   | 0.3               | 0.6               | 1.6               |
| Pago de impuestos                                      | 0.0               | 0.6               | 0.7               |



Tabla 5. Resultados de las respuestas - filtro del impacto económico

| Área de acción / Sectores PIB                        | PIB | Competitividad | TOTAL | Nivel 1 al 5 |
|--|-----|----------------|-------|--------------|
| <b>Desarrollo sostenible y cambio climático</b>      |     |                |       |              |
| Agua   | 3.7 | 0.9            | 4.6   | 3            |
| Saneamiento y drenaje                                | 3.6 | 0.9            | 4.5   | 3            |
| Gestión de residuos sólidos                          | 4.5 | 0.9            | 5.4   | 3            |
| Energía  | 4.7 | 2.0            | 6.8   | 4            |
| Calidad de aire (monitoreo y planes para la mejoría) | 3.9 | 0.2            | 4.1   | 3            |
| Mitigación del cambio climático                      | 4.0 | 0.7            | 4.7   | 3            |
| Ruido  | 3.7 | 0.2            | 3.9   | 3            |
| Vulnerabilidad ante desastres naturales              | 5.0 | 1.1            | 6.1   | 3            |
| <b>Sostenibilidad urbana</b>                         |     |                |       |              |
| Ordenamiento del Territorio / Uso del suelo          | 4.8 | 1.4            | 6.2   | 3            |
| Desigualdad urbana                                   | 1.8 | 1.6            | 3.3   | 2            |
| Movilidad / Transporte                               | 3.6 | 1.4            | 5.0   | 3            |
| Competitividad de la economía                        | 4.6 | 4.8            | 9.4   | 5            |
| Empleo   | 4.8 | 3.9            | 8.6   | 4            |
| Conectividad   | 4.6 | 3.6            | 8.2   | 4            |
| Educación  | 4.7 | 2.7            | 7.4   | 4            |
| Seguridad ciudadana                                  | 4.5 | 2.0            | 6.5   | 4            |
| Salud  | 3.3 | 1.6            | 4.9   | 3            |
| <b>Sostenibilidad fiscal y gobierno</b>              |     |                |       |              |
| Gestión pública y participativa                      | 3.2 | 1.4            | 4.6   | 3            |
| Gestión pública moderna                              | 3.2 | 3.9            | 7.0   | 4            |
| Transparencia  | 3.0 | 1.4            | 4.4   | 3            |
| Impuestos y autonomía financiera                     | 4.8 | 3.4            | 8.2   | 4            |
| Manejo del gasto                                     | 4.6 | 1.6            | 6.2   | 3            |
| Deuda  | 1.0 | 2.0            | 3.0   | 2            |

## 7.2 Impacto económico

Para el segundo filtro, un grupo de especialistas calificaron la relación entre el tema de su especialidad y cada sector de la economía, asignándoles un valor más alto a los temas donde las intervenciones tendrían el mayor potencial de impactos positivos en el sector o caso inverso. Después se ponderaron los resultados de acuerdo a la participación de cada sector en la economía, usando datos del PIB. Asimismo, se analizó la correlación entre los temas estudiados y los factores de competitividad, es decir la capacidad de un tema para mejorar o empeorar los factores que aceleran la productividad de una ciudad. Se sumaron los resultados del análisis del PIB y el análisis de los factores de competitividad para obtener la puntuación de 1 a 5 para cada tema en el filtro económico.

Para más detalle sobre la metodología usada, recomendamos ver el capítulo 3 del anexo a la Guía metodológica de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles.

## 7.3 Capacidad de adaptación al cambio climático y mitigación de GEI

Como se expuso en el capítulo anterior, fueron realizados tres estudios de diagnóstico urbano. Dos de los cuales, el inventario de GEI y la evaluación de riesgos y vulnerabilidad al cambio climático, también se utilizaron como insumos al proceso de priorización. Basado en los resultados de estos estudios, se le asignó un valor de 1 a 5 a cada tema representando la probabilidad

que intervenciones en el tema podrían disminuir las emisiones de GEI en la ciudad, o reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente fenómenos naturales. Los resultados de este análisis se encuentran en la Tabla 6.

## 7.4 Resultado del proceso de priorización temática

La Tabla 6 presenta los resultados del análisis con las puntuaciones correspondientes para cada filtro. Esta clasificación permite ver de manera general la importancia de cada tema para la ciudad. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, esta metodología es una aproximación rápida, y los resultados informan, pero no definen rígidamente

El ordenamiento territorial fue elegido como

Tabla 6. Resultados del análisis con puntuaciones correspondientes para cada filtro.

| Tema                                      | Costo económico | Opinión pública | Cambio climático | Total |
|---|-----------------|-----------------|------------------|-------|
| Agua                                      | 3               | 5               | 4                | 12    |
| Competitividad de la economía             | 5               | 4               | 2                | 11    |
| Ordenamiento del territorio/ Uso de suelo | 3               | 2               | 5                | 10    |
| Vulnerabilidad ante desastres naturales   | 3               | 2               | 5                | 10    |
| Seguridad ciudadana                       | 4               | 3               | 3                | 10    |
| Empleo                                    | 4               | 4               | 2                | 10    |
| Educación                                 | 4               | 2               | 2                | 8     |
| Salud                                     | 3               | 3               | 2                | 8     |
| Mitigación del cambio climático           | 3               | -               | 5                | 8     |
| Conectividad                              | 4               | 1               | 2                | 7     |
| Gestión de residuos sólidos               | 3               | 1               | 3                | 7     |
| Transporte                                | 3               | 1               | 3                | 7     |
| Transparencia                             | 3               | 1               | 2                | 6     |
| Gestión pública moderna                   | 4               | -               | 1                | 5     |
| Manejo del gasto                          | 3               | -               | 2                | 5     |

las prioridades sobre las cuáles se enfocará el Plan de Acción. Se considera que esta área funcionará como eje transversal para el desarrollo de la ciudad, en el cual se vincula la calidad y cobertura de los servicios básicos. También, se identificó la vulnerabilidad a fenómenos naturales y adaptación al cambio climático como la segunda prioridad. Es importante destacar que no hubo el mismo grado de consenso ni apoyo por parte de las autoridades y sectores consultados sobre una tercera prioridad, si bien se destacó la importancia del empleo y la competitividad de la economía. Por lo tanto, este Plan de Acción se enfoca en resolver los problemas principales en los temas de ordenamiento territorial y usos del suelo, y la reducción de vulnerabilidad a los fenómenos naturales. Se espera que el impacto de estos dos temas tenga un efecto de amplio alcance en muchos temas de importancia para la ciudad.

De especial importancia para las autoridades será el énfasis en el sector de agua, saneamiento y drenaje, este es un tema que fue priorizado por el Gobierno Central. La inclusión del tema de agua en las acciones priorizadas deberá ser bajo contexto de la región metropolitana y el manejo sostenible de las cuencas hidrográficas. Sin embargo, se decidió que su inclusión será abordada dentro de los dos áreas principales sobre los que se estructura el Plan de Acción como se verá más adelante.



## VIII Plan de Acción

Este capítulo presenta las principales acciones, programas y proyectos desarrolladas para los dos temas priorizados anteriormente. Para la definición de estas acciones fue necesaria la identificación de los obstáculos y desafíos que impactan de manera negativa en el desarrollo urbano y ambiental de Managua. A fin de enfrentar estos retos y preparar la ciudad para un futuro más sostenible, se establecieron dos grandes áreas de actuación:

**(1) Ordenamiento y usos del suelo**, que contiene acciones relacionadas con el fortalecimiento de los procesos de planificación de la ciudad, mejoramiento integral de barrios precarios, regeneración urbana del centro tradicional, intervenciones en espacio público, vivienda y transporte y movilidad, entre otras.

**(2) Reducción de la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y adaptación al cambio climático**, que incluye acciones relacionadas con la conservación y recuperación de la cobertura forestal, desarrollo de infraestructura para el manejo de la escorrentía superficial de la ciudad, y reforzamiento de construcciones vulnerables.

A fin de establecer con claridad la forma en que se da atención de las dos áreas priorizadas, en esta sección se presentan los principales desafíos y se hace una caracterización de los problemas más críticos. Posteriormente, se presentan las acciones propuestas, las cuales se ordenan en dos tipos de actividades a saber: Planes y Estudios Básicos, que incluyen estudios de base, planes sectoriales y generales, que deberán ser implementadas en el corto y mediano plazo; e Intervenciones y Programas Urbanos, que contendrán los programas y proyectos

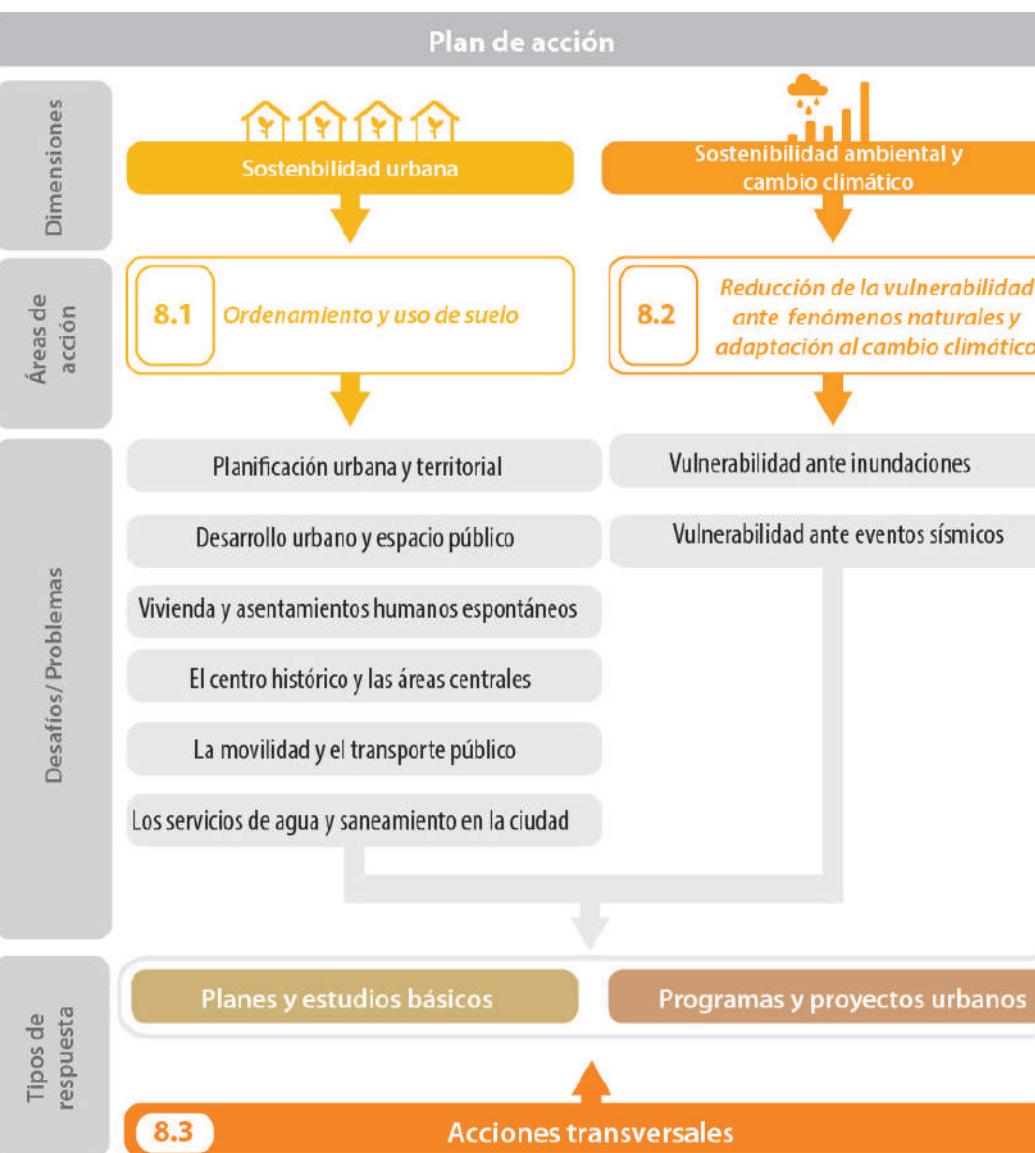


Figura 20. Estructura del plan de acción - áreas de actuación, desafíos y propuestas de actuación



Figura 21. El Plan de acción, sus áreas de actuación y tipos de actividad propuestas.

específicos con los que se responde a las necesidades identificadas.

Como complemento a los dos tipos de actividad propuestas y, con el fin de asegurar la adecuada implementación de los proyectos, se propone la implementación de Acciones Transversales para mejorar la gestión urbana, fortalecer las finanzas municipales y dotar la municipalidad de los instrumentos adecuados para la implementación de las acciones definidas en el Plan de Acción.

Se destaca que este Plan de Acción fue elaborado con base en una amplia participación de las autoridades y actores locales, con los cuales se identificaron las acciones específicas a ser realizadas por la ciudad. Adicionalmente, cada una de las estrategias y proyectos incluidos en el Plan de Acción, fueron revisados y valorados por un grupo de especialistas del BID, quienes en acuerdo con las instituciones responsables, realizaron la respectiva articulación de las mismas con las políticas, programas y acciones existentes de la ciudad. Por ende, la implementación de la ICES en la ciudad, aporta un enfoque multidisciplinario e integrador de los proyectos aquí definidos. A continuación se presentan los principales desafíos y programas propuestos por área de actuación:

## 8.1 Ordenamiento y usos del suelo

### Principales desafíos

#### Planificación urbana y territorial

Una de las principales deficiencias identificadas en materia de planificación territorial, es la ausencia de una visión integral a escala metropolitana. Si bien existen algunas aproximaciones de ordenamiento entre los municipios que conforman la RMM, en la actualidad no se cuenta con lineamientos estratégicos de carácter vinculante, ni con instrumentos de gestión, así como con una institucionalidad que permita llevar a cabo proyectos estratégicos a nivel supramunicipal. Tan sólo el 30% de los municipios de la RMM han desarrollado instrumentos básicos de planificación estratégica (ALMA, 2007). Atendiendo a este desafío, los estudios propuestos en este Plan ampliaron el contexto de análisis más allá de los límites municipales de la ciudad de Managua.

En la actualidad, Managua cuenta con una serie de instrumentos de planificación territorial y urbana, además de planes sectoriales. Sin embargo, instrumentos tales como el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal (POTM) y el Plan Regulador de Managua se encuentran desactualizados, carecen de articulación, o no cuentan con los estudios complementarios que mejoren la información de la ciudad en temas tales como: áreas de riesgo ambiental; espacio público; movilidad y transporte; así como la

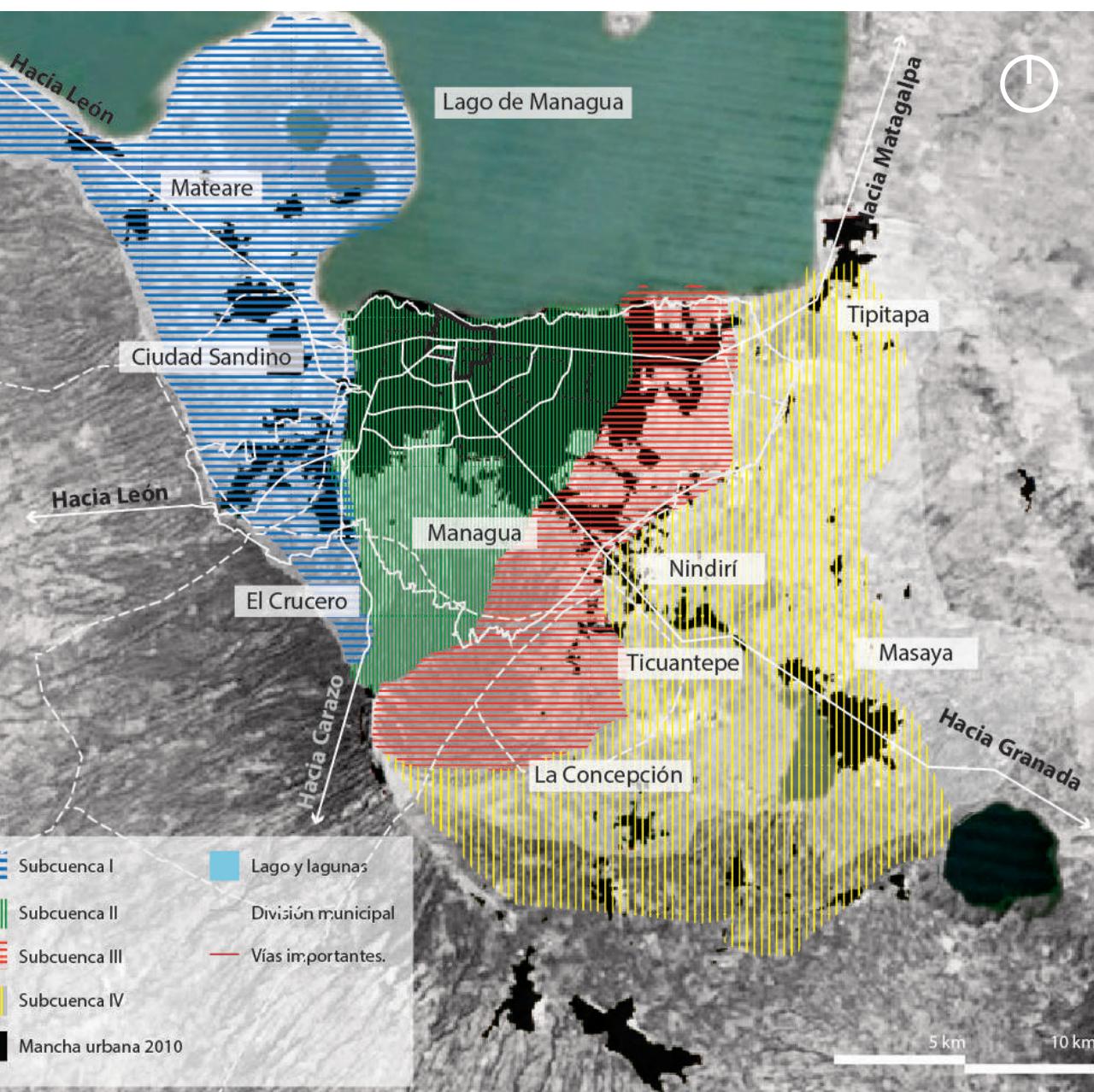


Figura 22. Ubicación de las subcuencas de la cuenca sur del Lago de Managua (Xolotán) en relación a las manchas urbanas de Managua y sus municipios vecinos.

información relacionada con la caracterización de los barrios precarios.

Otro factor identificado como problemático es la ausencia de políticas destinadas a incentivar o promover la densificación de la ciudad, especialmente en la utilización de áreas baldías y recuperación de zonas deterioradas. En adición a los problemas destacados, la ciudad hoy en día carece de los instrumentos adecuados de gestión urbana y financiamiento, que le permitan viabilizar la implementación de proyectos identificados como claves para la sostenibilidad de la ciudad.

Recientemente la Alcaldía de Managua avanzó en la actualización parcial del POTM para los distritos V, VI y VII, así como su Plan Regulador. Sin embargo, el resto de los distritos de la ciudad –un poco más de la mitad de su territorio- están siendo regulados con planes desfasados o actualizados parcialmente.

Por su ubicación en la zona costera sur del Lago Xolotlán, y los múltiples aportes de agua pluvial procedentes de la parte alta de la cuenca sur de Managua, la ciudad hoy en día presenta serios problemas de drenaje. Estos problemas son causados por el crecimiento extralimitado de urbanizaciones y cambios en los usos de la tierra en la parte media y baja de la Sub Cuenca III. Este crecimiento ha provocado cambios en la red de drenaje, con un aumento en la escorrentía superficial; disminución de la infiltración de las aguas subterráneas; procesos de erosión; riesgo importante a la infraestructura; y un consecuente

deterioro de los ecosistemas que prevalecen en la sub cuenca III. Esto problemas se han agudizado debido a la falta de un plan que permita su adecuada atención, así como de la ausencia de una visión integral para el manejo adecuado de la escorrentía superficial. La falta de este instrumento comprometerá a futuro la capacidad de respuesta frente a posibles amenazas naturales, especialmente las relacionadas a fenómenos hidrometeorológicos.

#### Desarrollo urbano y espacio público

Como indica el estudio de huella urbana, la ciudad ha desaprovechado parte de los vacíos urbanos - 20% del suelo actual-, y ha subutilizado la infraestructura instalada en las áreas urbanizadas o con un alto potencial para contar con una mayor densidad. El modelo actual de desarrollo se sustenta en la ocupación extensiva del suelo rural y suburbano, dificultando la provisión de servicios públicos, transporte colectivo, y dotación de espacios públicos y equipamientos sociales. Este crecimiento expansivo sobre los suelos rurales avanzó rápidamente hacia zonas no aptas para el desarrollo y que presentaban restricciones por ser zonas propensas a riesgos de deslizamiento, sismicidad e inundación como muestran los mapas de riesgos y amenazas naturales desarrollados para este plan. Según datos oficiales, se calcula que aproximadamente 20% de la ciudad (cerca de 35,000 viviendas<sup>15</sup>) se encuentran en zonas

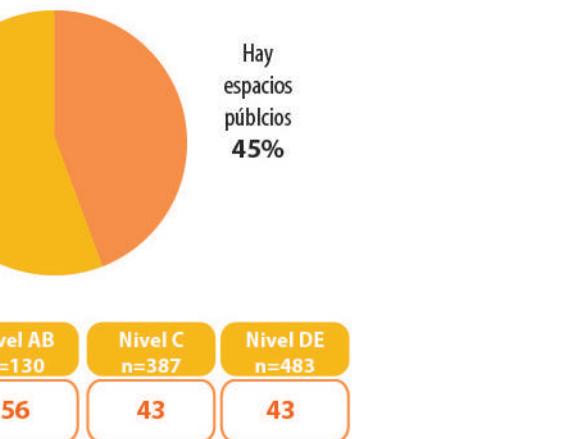


Figura 23. Espacios públicos para recreación en barrio, según nivel. Porcentaje n=1000. Fuente: Cuadro estadístico 68

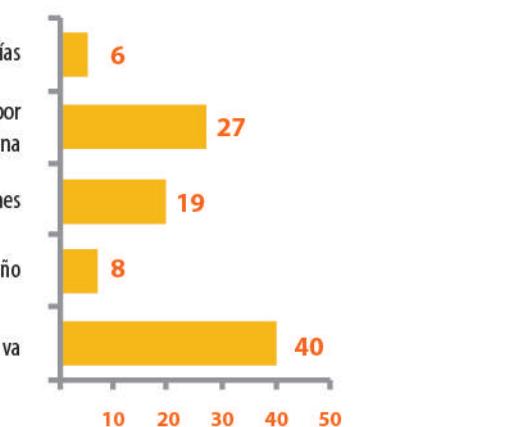


Figura 24. Frecuencia visita de espacios públicos del barrio. Porcentaje n=448. Fuente: Cuadro estadístico 68

de riesgo, siendo los distritos IV, V y VI los más afectados.

A este panorama se suma la ausencia de un sistema de espacios públicos urbanos y metropolitanos, la mala calidad y escases de áreas de recreación, cuyos niveles están por debajo de los estándares considerados como aceptables internacionalmente. En adición, los resultados de la Encuesta de Opinión Pública (CID Gallup, 2013) reportaron que 40.5% de la población de Managua nunca visita espacios públicos de recreación. La misma encuesta destaca, que el 55% de las personas reportó una falta de espacios públicos para la recreación en su barrio o (en casos en los que existen estos espacios) la existencia de problemas como la falta de mantenimiento, poca iluminación y deficiente recolección de desechos sólidos.

Se calcula que el 33% del suelo urbano de Managua está destinado a la vivienda. Sin embargo, un



alto porcentaje de estas viviendas presentan déficits cualitativos, en cuanto a los materiales de construcción, estructura y dotación de servicios básicos. Las viviendas inadecuadas en la ciudad son resultado del bajo poder económico de la población y de la falta de una política efectiva de vivienda que atienda a los segmentos de bajos ingresos. Según datos de la ALMA, para el 2011 se estimaba que el 43% de la población se encontraba en condición de pobreza. Por otro lado, el sector público carece de recursos suficientes para brindar soluciones de vivienda, servicios básicos e infraestructura para atender integralmente a dicha población. En respuesta a la limitada oferta de la vivienda social, muchos hogares construyen sus viviendas de forma progresiva, utilizando sus propios recursos. Estas viviendas son construidas en zonas que carecen de servicios urbanos y sociales, o incluso en las áreas centrales de la ciudad las cuales presentan altos grados de deterioro y condición de ruinas.

Esta situación y el acelerado crecimiento generaron barrios precarios ubicados tanto en la periferia de la ciudad, como en la zona central. Según estimaciones de la CEPAL, para el 2003 existían aproximadamente 280 asentamientos espontáneos en la ciudad, los cuales presentan diversos niveles de precariedad. De acuerdo a datos oficiales, el 34 % de la ciudad (68.000 viviendas) estaban construidos con paredes y techos con materiales inadecuados, y sus pisos eran de tierra, además el 38% (75,000 viviendas) no tenían acceso al sistema de alcantarillado, y el 4% (8.000 viviendas) al servicio de acueducto (ALMA 2011), mientras que

<sup>15</sup> [www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/managua/managua2.pdf](http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/managua/managua2.pdf)



el 21% (42,390 hogares) no contaban con servicio de recolección de basuras<sup>16</sup>. Adicionalmente, se calcula que el 100% de los asentamientos espontáneos de la ciudad no cuenta con la infraestructura adecuada para el drenaje pluvial, y el 74% están ubicados al lado de los cauces, esto último ha ocasionado que grandes cantidades de desechos sólidos y aguas residuales domésticas tengan como destino final los cauces y fuentes hídricas de la ciudad.<sup>17</sup>

#### **El Centro histórico y las áreas centrales de Managua**

Tras el terremoto de 1972, el casco urbano central se convirtió en una zona desarticulada del proceso de desarrollo de la ciudad, con una marcada degradación social y ambiental. Como respuesta a estas problemáticas y pérdida de valor del centro la ALMA, en el año 1994 aprobó el Plan Maestro del Área Central de Managua (PMAC), cuyo objetivo principal era la reconstrucción y desarrollo urbano del área central. Pasados 20 años desde su aprobación, pocos han sido los avances en su implementación, destacándose que este plan se encuentra desactualizado y desfasado respecto a los nuevos retos y dinámicas cambiantes que presenta la ciudad. Adicionalmente, el plan carece en principio de los instrumentos de gestión y financiación necesarios para su implementación.

En el área central de la ciudad proliferan zonas

16 Managua en Cifras, 2008. INIDE.

17 Managua en Cifras, 2008. INIDE.

marginales e informales, lo que ha derivado en una imagen urbana deteriorada y de abandono, además de presentar una percepción alta de inseguridad frente a la ciudadanía. Esto último ha fomentado que la población evite visitar la zona, con las consecuencias en su dinámica social y económica.

En la actualidad, esta zona carece de una vocación funcional urbana como centro de la RMM. Pese a ser el núcleo urbano más importante de la ciudad, en términos de estructura urbana, movilidad y concentración de las actividades institucionales del gobierno central, éste centro carece de valores culturales, espaciales y arquitectónicos para cumplir su rol como centralidad dinámica. Lo anterior se debe principalmente a la falta de articulación y definición de elementos de carácter estructurante a nivel urbano, que definan actividades jerarquizadas, sub-centralidades y ejes de importancia.

Como parte importante del centro se destaca la existencia del Mercado Oriental, este es el mercado informal más grande de Centroamérica, conformado por 120 manzanas (84 hectáreas aproximadamente). En la actualidad el mercado se presenta como un problema creciente por su carácter informal y crecimiento incontrolado. En los últimos años, el mercado se ha expandido cada vez más al interior del casco urbano central, poniendo en riesgo la calidad de la estructura urbana del centro. Las condiciones y dimensiones específicas del problema no son conocidas a profundidad, así como el verdadero impacto del mercado sobre la zona, lo que implicará la realización de los estudios

y censos socio-económicos, que permitan medir su verdadera dimensión. A través de los años la ALMA ha venido realizando distintos proyectos de formalización del mercado, acabando en intentos fallidos de contención de los procesos de deterioro físico, social y ambiental del área.

#### **La movilidad y el transporte público**

El incremento de la motorización, la baja calidad del transporte público y la insuficiente infraestructura para el transporte no motorizado amenazan la sostenibilidad del transporte urbano de la RMM. Para el año 2010, se estimaba que Managua tenía una tasa de motorización de alrededor de 78 autos por cada mil habitantes, que es baja respecto a otras ciudades de la región como San José y Tegucigalpa que tienen tasas de 250 y 180 respectivamente (Observatorio de Movilidad urbana para LAC-CAF, 2010). A pesar del crecimiento de la tasa de motorización, el porcentaje de viajes en transporte público sigue teniendo un nivel importante 47% (PNUD, 2010), pero bajo si se le compara con las mismas ciudades mencionadas anteriormente.

En paralelo, se destaca que la calidad del transporte público es deficiente y esto se ve reflejado en una tasa de desaprobación del 70%<sup>17</sup> por parte de los usuarios. En la actualidad, no existe transporte público masivo, ni un sistema integrado de

17 PNUD, 2010. Documento de Proyecto: Promoción de un Transporte Ambientalmente Sostenible para Managua Metropolitana

transporte público. El servicio lo proveen dos empresas privadas y 27 cooperativas a través de 855 unidades vehiculares las cuales realizan 800 mil viajes diarios. Adicionalmente, existen 12 mil unidades vehiculares que prestan el servicio de taxi y realizan 240 mil viajes diarios (IRTRAMMA, 2012). El esquema de operación del transporte público obedece a un sistema de competencia en el mercado donde los operadores compiten unos con otros (produciendo la denominada “guerra del centavo”), y sus ingresos dependen única y exclusivamente de la cantidad de pasajeros que recogen.



El aumento de motorización y la baja calidad del transporte público tienen a la RMM dentro de un círculo vicioso de la sostenibilidad del transporte urbano. Este círculo se caracteriza por un aumento en el uso del transporte privado a costa del transporte público, fruto de la pérdida de competitividad de este último. De otra parte, se destaca en el transporte no motorizado (peatonal y bicicleta) representa el 30% del total de viajes, sin embargo, la infraestructura para estos viajes es deficiente y con malas condiciones de seguridad lo que genera lesionados o muertos todos los

meses.<sup>18</sup>

En respuesta a los retos de la movilidad se destaca el Proyecto Promoción de un Transporte Ambientalmente Sostenible para Managua Metropolitana realizado con el Apoyo del PNUD y el cual es ejecutado por IRTRAMMA. El proyecto es un buen comienzo, pero debe ser fortalecido a través de la articulación y/o complementación de otras acciones que permitan estructurar los

<sup>18</sup> PNUD, 2010. Documento de Proyecto: Promoción de un Transporte Ambientalmente Sostenible para Managua Metropolitana

componentes del transporte sostenible.<sup>19</sup> Estos componentes son: (i) la creación y fortalecimiento de una autoridad metropolitana con capacidad para regular el transporte de la RMM; (ii) la generación de un plan maestro de movilidad, que corresponde a un ejercicio de caracterización y diagnóstico de la movilidad, y el desarrollo de un marco general de actuación; (iii) garantizar los mecanismos de financiación para las inversiones necesarias en materia de movilidad; y (iv) incorporar a los actores privados (como los actuales operadores de transporte público) en la inversión y operaciones de transporte público.

Respecto al primer componente, los esfuerzos del Proyecto antes mencionado se centran en la creación por parte de los municipios de la RMM de una autoridad con competencias claras sobre el transporte público. Respecto al segundo componente, el último esfuerzo de Plan maestro fue realizado en el año 1998 con el apoyo de la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) bajo el nombre de “Plan Integral de Transporte y Vialidad en la Municipalidad de Managua”. Sin embargo, las intervenciones contenidas en este plan no obedecen a una hoja de ruta, lo que ha ocasionado que iniciativas como la implementación de un sistema de BRT aparezcan y desaparezcan de las prioridades. Respecto al tercer componente, no existen en la actualidad los mecanismos de financiación para las inversiones

en movilidad, en especial para la ejecución de los megaproyectos que la ciudad necesita para estructurar su movilidad. Por ejemplo, un Sistema Integrado y Jerarquizado de Transporte Público con corredores estructurantes de transporte masivo y que a su vez se articule con los modos de transporte no motorizados. Respecto al último componente, actualmente existe un alto involucramiento del sector privado en la operación del transporte público (todos los operadores pertenecen a privados), sin embargo el nivel de regulación no es el adecuado.

#### Servicios de agua y saneamiento en la ciudad

La provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en las áreas urbanas de Nicaragua es de responsabilidad de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios – ENACAL. La figura de operador nacional de estos servicios existe en el sector desde 1950. La Empresa administra 166 de los 200 sistemas de agua potable del país, así como los 33 sistemas de alcantarillado sanitario.

La calidad de los servicios, especialmente el de agua potable en áreas urbanas se caracteriza como de baja calidad, por su discontinuidad. En el año 2007 ENACAL elaboró un mapeo del número de horas de abastecimiento de agua que recibe cada barrio de Managua y el horario en que los usuarios tienen acceso al servicio. Las encuestas, actualizadas en el 2008 evidencian que un 47% de los usuarios reciben el servicio menos de 16 horas por día, y que un 37% lo recibe menos de seis

horas por día. Las causas de esta situación fueron analizadas en estudios de ingeniería y por ENACAL.<sup>20</sup> Entre los principales factores se identificaron: (i) la insuficiencia de la oferta de agua por falta de reposición/rehabilitación de los pozos y equipos de bombeo; (ii) los altos niveles de pérdidas físicas por obsolescencia de las redes, la falta de mantenimiento, las extensiones y conexiones irregulares; y (iii) la inefficiencia en los sistemas de transmisión y distribución, producto de un crecimiento desordenado, generando dificultades operativas y de control.

La eficiencia operativa, medida a través de los indicadores técnicos, es baja. En primer lugar, el porcentaje de Agua No Facturada (ANF), es alto. La reducción del ANF deberá tener un alto nivel de priorización en las inversiones de la Empresa. En esa misma línea, se deberá mejorar el índice de micromedición. La gestión de tarifas (y subsidios) de los servicios de Agua Potable y Saneamiento es, junto con la eficiencia, el otro componente de la sostenibilidad de los servicios. En los últimos 15 años la tarifa ha sido congelada durante largos períodos, con las múltiples consecuencias negativas que esto tiene sobre la eficiencia y la sostenibilidad. La cobertura de costos de ENACAL, sin depreciación, y con bajo nivel de mantenimiento, es de un 77% para el año 2011.

En los 15 últimos años el País ha realizado un esfuerzo importante para mejorar la cobertura

<sup>19</sup> Ver: Rebello, 1999. Policy Research Working Paper. World Bank.

<sup>20</sup> ENACAL. Estrategia Sectorial. Op. Cit.

de los servicios de agua potable y saneamiento, consiguiendo avances sustanciales. Actualmente, en el sector urbano, las prioridades son: (i) extender la cobertura de saneamiento; (ii) mejorar la calidad de los servicios de agua potable; (iii) mejorar la eficiencia operativa y eficiencia de inversión de ENACAL, y (iv) reformular el Régimen tarifario. Los dos últimos aspectos son la clave para la sostenibilidad de los servicios. Cabe destacar, que si bien ENACAL no dispone de los elementos necesarios para programar su inversión a largo plazo (Plan Maestro actualizado, y estudios de factibilidad), tampoco existen los instrumentos técnicos que permitan tener una visión de conjunto para elaborar una estrategia integral de desarrollo de los servicios a su cargo.

**Acciones propuestas para el área de actuación**  
Se proponen dos tipos de actividades denominadas: (A) Planes y estudios básicos, que incluyen Revisión y complementación de los instrumentos de planificación territorial – urbana; y (B) Intervenciones y Programas Urbanos que incluye tres propuestas específicas: el Programa de intervenciones urbanas estratégicas; el Programa de regeneración del casco urbano central; y el Programa de mejora de la movilidad y el transporte público. Los tres programas enunciados incorporan proyectos y actividades específicas para que la ciudad se dirija, de forma gradual, hacia la sostenibilidad urbana.

A continuación se presenta en detalle, cada una de estas áreas de actuación:



## Sostenibilidad urbana

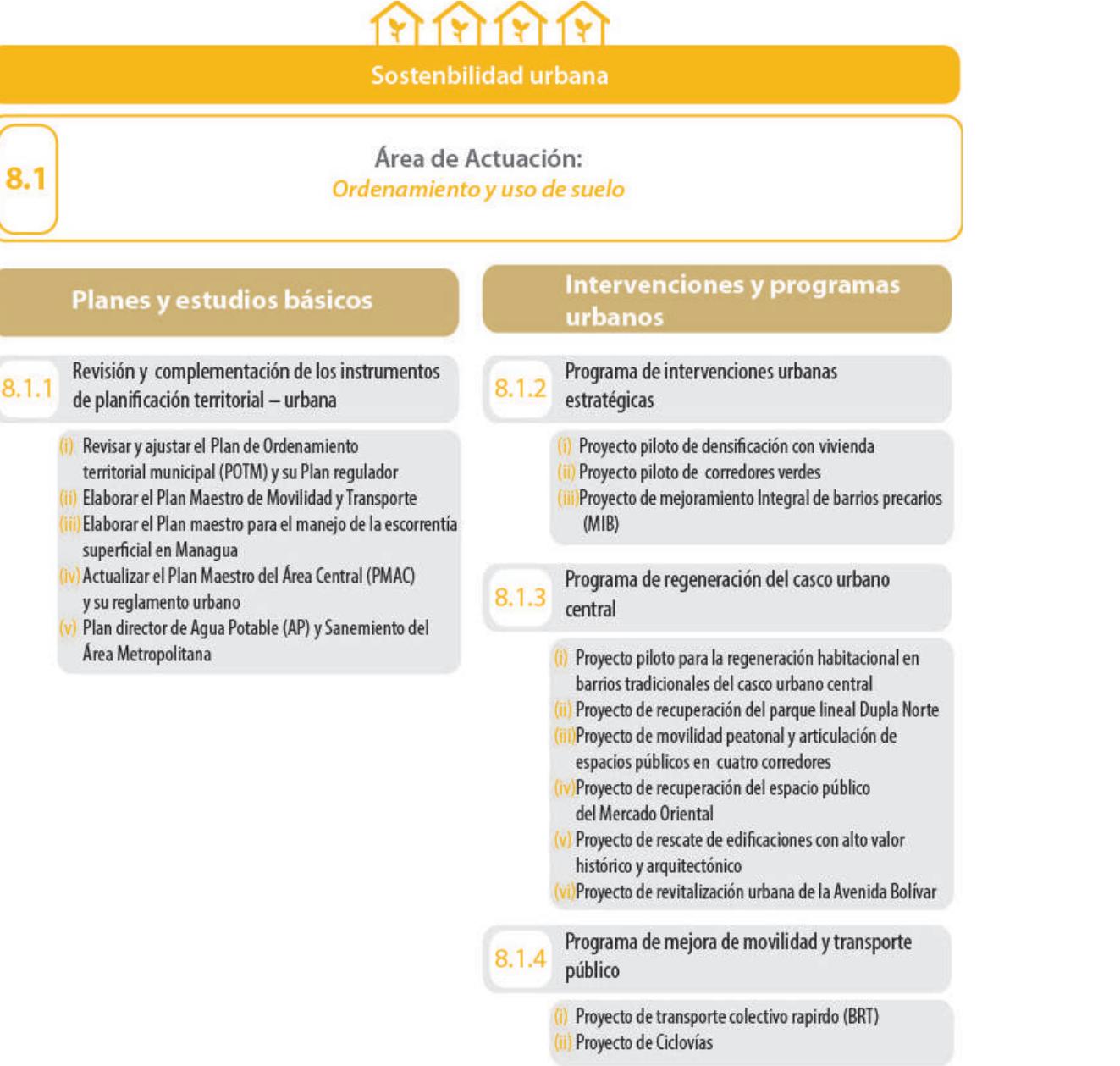


Figura 25. Área priorizada: Ordenamiento y uso de suelo.

## Planes y estudios básicos

### 8.1.1 Revisión y complementación de los instrumentos de planificación territorial – urbana

Se proponen las siguientes cinco acciones específicas: (i) Revisar y ajustar el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal (POTM) y su Plan Regulador; (ii) Elaborar el Plan Maestro de Movilidad y Transporte; (iii) Elaborar el Plan Maestro para la Escorrentía Superficial; (iv) Actualizar el Plan Maestro del Área Central (PMAC) y su Reglamento Urbano; y (v) Elaborar el Plan Director de Agua Potable y Saneamiento

para el Área Metropolitana de Managua. Los planes maestros y zonales aquí descritos serán complementarios entre sí y suministrarán información a nivel sectorial para la revisión y ajuste del POTM y su plan regulador. A continuación se detalla cada una de estas acciones y los estudios básicos requeridos para su concreción.

#### (i) Revisar y ajustar el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal (POTM) y su Plan Regulador

Completar el Plan de Ordenamiento Territorial de Managua permitirá contar con una visión de desarrollo urbano sostenible, cuyo propósito es recuperar la identidad y coherencia urbana, así como reducir la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y antrópicos. Se deberá por tanto completar y actualizar la planeación de los territorios que aún no están cubiertos dentro del área urbana (distritos I, II, III y IV), así como de las zonas que hacen parte de los municipios vecinos y que conforman la Subcuenca I y IV, en Ciudad

Sandino, Mateare y Tipitapa respectivamente.

Para realizar el proceso de actualización y ajuste del POTM, será necesario realizar los análisis necesarios y definir la nueva delimitación del perímetro urbano, esta delimitación deberá incluir las futuras zonas de expansión urbana y de amortiguamiento para la protección ambiental. La delimitación se realizará con base en los estudios de usos del suelo y huella urbana desarrollados en el marco de la ICES y deberá complementarse con una propuesta de corredores verdes.

A fin de abordar la escala metropolitana, la ALMA en conjunto con los demás municipios que la conforman, deberán realizar una propuesta de lineamientos estratégicos de ordenamiento a nivel metropolitano, en temas relacionados con transporte urbano, expansión urbana y usos del suelo, medio ambiente y cambio climático, entre otros. Estos lineamientos serán vinculantes para los procesos de planificación territorial de los municipios que conforman el área metropolitana, y apuntarán a la construcción de un modelo de desarrollo urbano con enfoque de cuenca.

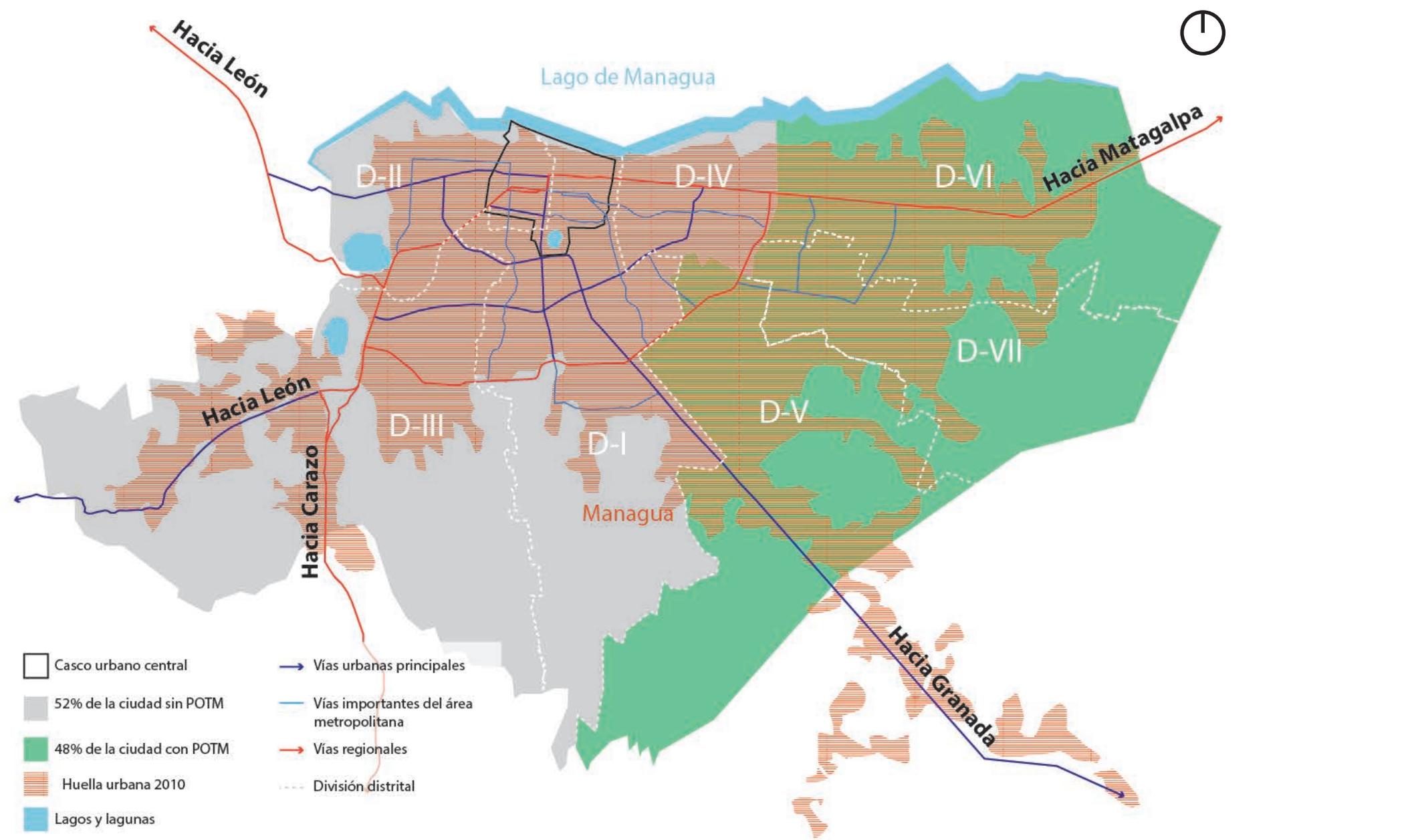
Por otro lado, para atender los problemas identificados en relación a los espacios públicos y recreativos, se deberá desarrollar una propuesta de recuperación articulada de espacios abiertos, áreas verdes y recreativas, y reservas naturales existentes. A nivel sectorial se deberá implementar la formulación de un Plan maestro de equipamientos, espacios públicos y

centralidades urbanas. Este plan funcionará como apéndice del POTM y contendrá las políticas, proyectos, estándares y normativa específica para el desarrollo a nivel municipal, sectorial y barrial del espacio público y los equipamientos sociales. Este plan también deberá definir un sistema de centralidades las cuales deberán conectarse a través de los principales ejes de transporte.

#### (ii) Elaborar el Plan Maestro de Escorrentía Superficial en Managua

Se propone el desarrollo de un Plan maestro para el manejo de la escorrentía superficial de la ciudad que permita la atención de las inundaciones de mayor intensidad y de los problemas generados por la escorrentía proveniente de la parte alta de la Cuenca Sur del Lago de Managua. Este plan contendrá los proyectos para la mejora de la infraestructura de drenaje pluvial, la definición de las obras para la mitigación de inundaciones a largo plazo, y la delimitación de las zonas con restricciones para la urbanización en áreas afectadas por alto riesgo a inundaciones, así como la estrategia general de gestión de riesgo ante desastres naturales.

El plan de escorrentía no sólo permitirá atender las áreas antes descritas, sino que también contribuirá a fortalecer los procesos de planificación urbana y ambiental de la ciudad. Este plan servirá como soporte e instrumento principal para el desarrollo del POTM, toda vez que la definición de las nuevas zonas habitacionales y urbanizables estará condicionada a lo que se establezca como



medidas de mitigación y protección de la cuenca.

Por el carácter multisectorial de las intervenciones que serán definidas en el plan, adicionalmente se estiman impactos directos e indirectos en: (i) mitigación y adaptación al cambio climático por la reducción de emisiones de GEI, resultados de la recuperación de la parte media y alta de la cuenca; (ii) conservación y provisión del recurso hídrico, a través de la reforestación y recuperación de la parte alta y media de la cuenca; (iii) disminución de la contaminación de los cuerpos de agua, con

efectos positivos sobre la salud de las personas que habitan el área de actuación; (iv) incremento de las zonas verdes y espacio público para recreación pasiva de la población en general; y (v) reducción de vulnerabilidad fiscal del Municipio frente a los costos generados por eventos de desastre de gran magnitud o por la suma de varios de mediana intensidad.

Para la elaboración del Plan deberá tomarse en cuenta y articular en las nuevas propuestas, los avances del Programa de Drenaje Pluvial y

Gestión de Desarrollo de la Cuenca Sur del Lago de Managua. En este sentido cabe destacar los esfuerzos realizados por el Gobierno Central y la ALMA, para establecer políticas para la reducción de la vulnerabilidad ante las inundaciones, entre las cuales se incluyen acciones presentes en el Plan Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres 2010 - 2015 (PNGR), en el Reglamento de Drenaje Pluvial para el Área del Municipio de Managua de 1982 y actualmente, en el Plan de Protección Ambiental de la Ciudad de Managua de 2012.



### (iii) Actualizar el Plan Maestro del Área Central (PMAC) y su Reglamento urbano

En los últimos años, gracias al interés del gobierno de la ciudad, se ha iniciado la recuperación de la imagen urbana del área central de Managua. Esta mejora se ha logrado a través de proyectos específicos que dan respuestas a necesidades turísticas, de vivienda y de articulación institucional en la zona. No obstante, estas intervenciones responden a un plan que se encuentra desactualizado.

La actualización del PMAC, surge como necesidad, no sólo para dar respuesta a los retos y demandas mencionadas en el diagnóstico, sino por su potencial para incorporar una visión integrada, que permita el destaque de los valores culturales e históricos, y logre su articulación como área central con la ciudad en su conjunto. La actualización del plan deberá contemplar una visión estratégica que apunte a la revitalización del centro, basada en iniciativas de desarrollo económico y social, la recuperación física del espacio público y de las edificaciones en ruinas. La actualización del PMAC permitirá integrar el proyecto Puerto Allende y otras iniciativas que se vienen implementando en el área central, y que están direccionadas en fortalecer el carácter institucional y de gobierno del centro de la ciudad.

Como parte de la actualización del PMAC se tendrán en cuenta los lineamientos urbanos que hicieron parte de su formulación, así como sus avances. Sin embargo, será necesario

actualizar el diagnóstico multisectorial, a fin de analizar: (a) la evolución de los usos actuales del suelo; (b) las actividades económicas; (ii) las características ambientales; (c) las zonas de riesgo, e identificación y caracterización de las edificaciones vulnerables; (d) el estado actual de la vivienda; y (e) el estado actual del espacio público y equipamientos urbanos. Para la actualización del PMAC se definieron las siguientes estrategias de planificación y lineamientos de diseño:

- Diseño urbano espacial con enfoque de centro metropolitano.
- Diseño de los sistemas de espacios públicos y recreativos, y movilidad peatonal.
- Estrategia de desarrollo residencial que optimice las densidades e intensidades de aprovechamiento del suelo urbano.
- Estrategia turística-económica-espacial del casco urbano central.
- Estrategia general para el rescate de monumentos, hitos y edificios en ruinas.
- Estrategia para la atención de zonas de alto riesgo por fenómenos naturales.
- Estrategia de coordinación interinstitucional y desarrollo de políticas fiscales para los lotes de propiedad del Gobierno Central, y que se encuentran estipulados en el Decreto 903.

### (iv) Elaborar el plan Maestro de movilidad y transporte

Como se mencionó en el diagnóstico, será fundamental para la ciudad articular las distintas iniciativas en temas de transporte bajo un solo



paraguas que integre políticas, programas y planes de actuación. Para este propósito se apoyará la formulación de un Plan Maestro de Movilidad y Transporte con alcance metropolitano que: (a) integre los distintos aspectos del transporte, a saber, transporte público, no motorizado, privado, de carga interurbano, así como los estacionamientos, la señalización y mecanismos de control de tráfico, la seguridad vial, entre otros; (b) establezca las condiciones institucionales, legales, y financieras; y (c) se articule con los distintos planes zonales y de ordenamiento territorial. Las propuestas que se deriven del plan deberán estar articuladas con los usos del suelo definidos para la ciudad, en especial se espera que estas propuestas promuevan los procesos de compactación en la actual huella urbana.

Uno de los resultados esperados de este plan, que será fundamental para la RMM en cuanto al desarrollo del transporte público, es la definición de una hoja de ruta para implementar un sistema integrado y jerarquizado de transporte público. Este sistema deberá incluir la definición de ejes troncales y las fases necesarias para su implementación con acciones de mediano y largo plazo. Los ejes troncales de este sistema servirán como espina dorsal para mover el mayor volumen de demanda y será necesaria la implementación de otros ejes secundarios o rutas que alimentan y/o complementan el sistema. De esta manera se llegará a un sistema que permitirá capturar el 100% de la demanda de transporte público,

facilitando que los usuarios puedan moverse por la ciudad y acceder a sus actividades, con integración física y tarifaria, sin importar el modo de transporte en que se movilicen. La RMM deberá buscar en el mediano y largo plazo implementar el sistema mencionado, garantizando que sus ejes troncales estén integrados con los planes de usos del suelo.

### (v) Plan director de Agua Potable (AP) y Saneamiento (S) de Managua

El Plan Director Agua Potable y Saneamiento de Managua Metropolitano, es un instrumento de planificación que hoy no existe para la RMM, y permitirá el desarrollo de los servicios mediante una planificación estratégica acorde a la realidad. Este Plan Director tendrá un alcance a nivel regional y busca que la Alta Dirección de ENACAL pueda visualizar la situación general de sus sistemas. El objetivo del Plan Director no consistirá en la definición en detalle del plan de obras a realizar, sino en el establecimiento de grandes lineamientos de desarrollo. Estos lineamientos deberán enmarcarse bajo la perspectiva de crecimiento del área metropolitana y de los balances demanda-recursos que requerirán para cumplir con el desarrollo de los servicios. Este plan es imprescindible para definir la hoja de ruta de la empresa y permitirá contar con los siguientes temas:

- Una visión de lo que se requiere a mediano y largo plazo a nivel de la región para cumplir metas de cobertura y calidad de servicio.
- Las proyecciones de la demanda.

- La programación de las obras y la posibilidad de asignar presupuestos plurianuales para una adecuada distribución de las inversiones.
- La identificación de prioridades regionales más allá de la escala de prioridad definida a nivel nacional.

Especificamente, para el desarrollo de este Plan se requerirá realizar las siguientes actividades:

- Análisis del balance de la situación actual por sistema (diagnóstico detallado completo - infraestructura y condiciones operacionales).
- Proyección de la demanda en un horizonte de 20 a 30 años (con un escenario alto y un escenario bajo), considerando las metas de cobertura y de calidad del servicio, sin perder de vista la evolución prevista del nivel de Agua No Facturada (ANF) en los componentes físicos y comerciales.
- Estado de situación de los recursos hídricos y elaboración de los balances demanda-recursos a los diferentes horizontes.
- Esquemas conceptuales de expansión y mejoramiento de los diferentes sistemas (a nivel de pre-factibilidad).
- Planes de acción operativos (reducción del nivel de ANF y optimización de los costos de energía).
- Planificación de la inversión regional, de acuerdo con criterios de prioridades previamente definidos.

Estas acciones serán realizadas en estrecha coordinación entre el Gobierno Central y las

autoridades municipales de Managua y los demás municipios que tendrán cobertura regional a través del plan.

#### Intervenciones y programas urbanos

##### 8.1.2 Programa de Intervenciones urbanas estratégicas

El programa de intervenciones urbanas estratégicas contempla una serie de proyectos piloto que serán desarrollados en el corto, mediano y largo plazo. Lo que se busca con estos proyectos es demostrar la viabilidad de estrategias de renovación urbana, las cuales podrán ser replicables y escalables en función de los resultados obtenidos durante la fase de diseño e implementación de los mismos. Estas intervenciones responden a problemas específicos identificados en el diagnóstico y se organizan en tres proyectos: (i) Proyecto piloto de densificación con vivienda, el cual se enfocará en la implementación de un modelo de intervención para la reducción del déficit habitacional de la ciudad y la promoción de procesos de compactación, (ii) Proyecto de corredores verdes, cuyo objetivo será crear espacios de amortiguamiento entre la zona urbana y rural, y permitir la preservación de las zonas ambientales de conservación, y (iii) Proyecto de mejoramiento integral de barrios con densificación, cuyo objetivo será atender los déficits cualitativos del hábitat en los asentamientos precarios. A continuación se presenta en detalle la descripción de cada una de estas intervenciones.

##### (i) Proyecto piloto de densificación con vivienda

Este proyecto buscará revertir la tendencia de crecimiento urbano expansivo y de baja densidad, a través de un modelo que se enmarca en lo que ha sido definido como "crecimiento inteligente". Con el fin de viabilizar este modelo, se requerirá de una estrategia urbana que controle la expansión a la vez que promueve la densificación en las zonas ya urbanizadas. La implementación del proyecto se llevará a cabo en aquellas zonas de la ciudad que son subutilizadas y presentan densidades bajas y medias.

El proyecto buscará incentivar la construcción en altura con usos mixtos, combinando vivienda en las plantas altas, con comercio y servicios en las plantas bajas. Esto permitirá el mejor aprovechamiento del suelo urbano. Esta mezcla de usos permitirá generar las condiciones y viabilidad económica y financiera para su replicación, ya que se generarán las oportunidades de negocios y recuperación de los costos de construcción. Los terrenos del sector público son los que ofrecen las mejores condiciones de aprovechamiento inmediato y pueden ser utilizados para proyectos conjuntos con desarrolladores privados. Para realizar esta estrategia de densificación, será necesario llevar a cabo las siguientes actividades:

- Levantamiento de terrenos baldíos en zonas aptas para el desarrollo habitacional en toda la ciudad.
- Ajuste y desarrollo de reglamentación en coordinación con el POTM y su Plan

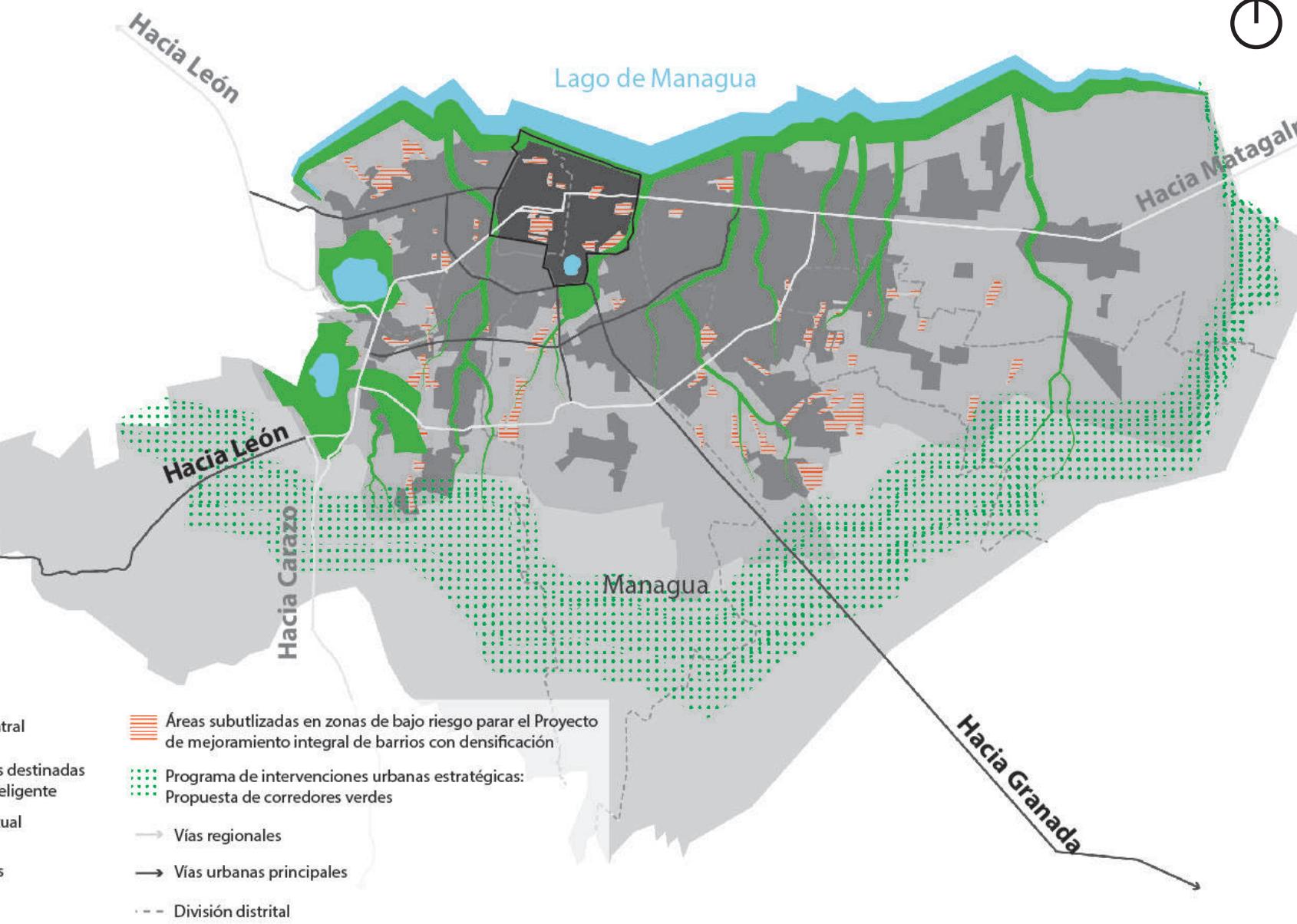


Figura 27. Especialización conceptual de los tres proyectos parte del Programa de intervenciones urbanas estratégicas.



#### **(ii) Proyecto piloto de corredores verdes**

El proyecto tiene como objetivos revertir el proceso de degradación y desaparición de la zona de recarga de agua subterránea de la cuenca de Managua, y generar zonas permeables que ayuden a la retención de la escorrentía. Estos corredores verdes permitirán la creación de una zona de amortiguamiento y protección

Regulador (FOT/FOS/Uso de Suelo). • Desarrollo de los instrumentos de financiación e incentivos para la implementación del proyecto. • Establecimiento de asociaciones con el sector privado para la realización de los proyectos de densificación. • Diseño de proyecto piloto de construcción de usos mixto (diseño urbano).

Con este proyecto se articulará el área urbana con las principales actividades económicas rurales y el sistema ecológico principal de la región. Dado el carácter integral de la presente propuesta, se espera que este proyecto contribuya en la

ambiental con uso restringido, por lo cual cumplirá una doble función, como soporte ambiental de la ciudad, e instrumento de contención y control de la expansión urbana. La zona de amortiguamiento estará compuesta por áreas que deben ser protegidas y no deben ser urbanizadas por restricciones topográficas, edafológicas y agroecológicas. A los corredores verdes se integrarán las áreas protegidas y sitios con valor arqueológico, patrimonial e histórico de la ciudad y su desarrollo será a lo largo de las rondas de protección hídrica.

Identificación de áreas para el aprovechamiento forestal y eco turístico. • Diseño e implementación de programa de educación asociada a prácticas de conservación y restauración de suelos y de prácticas agrícolas amigables con los recursos naturales.

- Diseño de planes de manejo y reforestación de áreas degradadas.
- Identificación de áreas para la siembra de especies arbóreas que permitan mayor infiltración de agua en los suelos y actividades compatibles con su carácter de reserva forestal.
- Integración de las áreas protegidas, patrimonio cultural, y espacio público, entre otras, con la creación de “corredores verdes” en la ciudad. La articulación de estos sistemas deberá ser implementada a través de corredores de movilidad peatonal y sistemas de ciclorutas.
- Diseño e implementación de un programa de incentivos económicos en áreas con actividades forestales y agroforestales productivas.
- Diseños paisajísticos e implementación del proyecto.
- Integración de las áreas protegidas,

atención de los déficits actuales de espacio público de la ciudad, a través de la generación de espacios verdes y recreativos, así como a la consolidación de un sistema de espacio público. Las actividades definidas para su implementación se presentan a continuación:

- Identificación de áreas para el aprovechamiento forestal y eco turístico.
- Diseño e implementación de programa de educación asociada a prácticas de conservación y restauración de suelos y de prácticas agrícolas amigables con los recursos naturales.
- Diseño de planes de manejo y reforestación de áreas degradadas.
- Identificación de áreas para la siembra de especies arbóreas que permitan mayor infiltración de agua en los suelos y actividades compatibles con su carácter de reserva forestal.
- Integración de las áreas protegidas, patrimonio cultural, y espacio público, entre otras, con la creación de “corredores verdes” en la ciudad. La articulación de estos sistemas deberá ser implementada a través de corredores de movilidad peatonal y sistemas de ciclorutas.
- Diseño e implementación de un programa de incentivos económicos en áreas con actividades forestales y agroforestales productivas.
- Diseños paisajísticos e implementación del proyecto.

#### **(iii) Proyecto de mejoramiento integral de barrios precarios (MIB)**

Con el fin de atender las carencias habitacionales y mejorar los estándares urbanísticos de los asentamientos precarios de Managua, se propone la implementación de un proyecto de mejoramiento integral de barrios precarios, que incluye procesos de densificación con vivienda. Por el carácter multisectorial de este tipo de proyectos, será necesaria la participación del conjunto de entidades sectoriales de la ALMA, así como de la participación ciudadana a través de las redes y organizaciones barriales.

Las intervenciones tendrán su principal foco en la provisión de la infraestructura para el suministro de agua, saneamiento básico, manejo de aguas pluviales, pavimentación y creación de nuevos espacios públicos y zonas recreacionales. En cuanto a los equipamientos, en coordinación con los sectores de salud, educación y seguridad

ciudadana, se revisarán las coberturas actuales en aras de proveer la infraestructura y servicios que sean necesarios.

Asimismo, el proyecto incluirá la legalización y regularización de tierras. El eje de estas intervenciones girará sobre los procesos

participativos y comunitarios, por tanto el programa de MIB deberá implementar una estrategia social, la cual garantizará la apropiación y sostenibilidad de las futuras intervenciones. Se propone incluir apoyo a las comunidades en el mejoramiento de los materiales de sus viviendas, como forma de mejorar su calidad constructiva y su resistencia a sismos y otros desastres naturales.

Para reasentar estas familias será necesario construir viviendas multifamiliares. Estas deberán seguir las propuestas incluidas en el Programa de Atención de los Asentamientos Espontáneos de Managua (PAAEM) del año 1999, elaborado por la Dirección de Urbanismo de ALMA, especialmente las dirigidas a intervenir áreas en precariedad y sectores urbanos tradicionales y populares de baja



densidad. A fin de concretar esta propuesta será necesario realizar las siguientes actividades:

- Realizar la identificación y priorización de barrios precarios y asentamientos informales, con base en los criterios propuestos por el PAAEM y otros estudios realizados en la ciudad. De forma preliminar se han pre-identificado los siguientes barrios: Monseñor Lezcano, San Judas y Altagracia.
- Efectuar el levantamiento cartográfico de zonas precarias.
- Elaborar un reglamento para la implantación del Proyecto, en coordinación con el POTM y su Plan Regulador.
- Diseñar e implementar las intervenciones de mejoramiento barrial y provisión de infraestructura y servicios básicos.
- Realizar la intervención piloto en un barrio (Enrique Bermúdez), financiado en su fase de pre-inversión por el BID con recursos de cooperación internacional. Este proyecto beneficiará inicialmente a unas 300 familias de bajos recursos.

### 8.1.3 Programa de regeneración del casco urbano central

El programa tiene como objetivo lograr la revitalización física, social y económica del casco urbano central. Para esto se actualizará el Plan Maestro del Área Central (PMAC), que ofrecerá los instrumentos y estrategias de carácter general. Paralelamente a la definición de las estrategias se han identificado inicialmente seis proyectos urbanos estratégicos, que responden

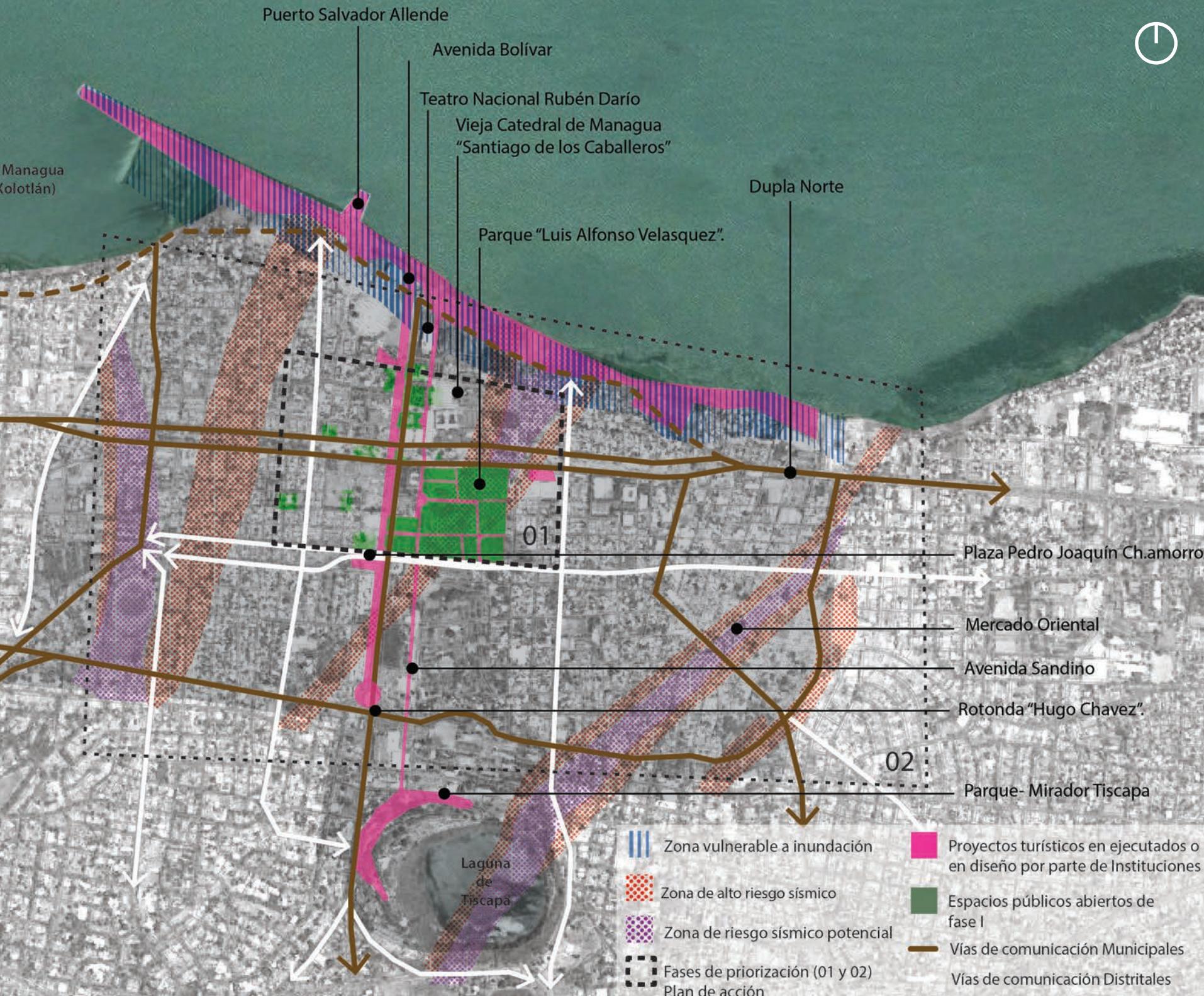
a los principales retos de la regeneración del área central de Managua. Los proyectos son los siguientes: (i) Proyecto piloto para la regeneración habitacional en barrios tradicionales del casco urbano central; (ii) Proyecto de recuperación del parque lineal Dupla Norte; (iii) Proyecto de movilidad peatonal y articulación de espacios públicos en cuatro corredores; (iv) Proyecto de recuperación del espacio público del Mercado Oriental; (v) Proyecto de rescate de edificaciones con alto valor histórico y arquitectónico; y (vi) Proyecto de revitalización urbana de la Avenida Bolívar. Estos proyectos complementan las intervenciones ya desarrolladas en los últimos años en el casco urbano central.

En conjunto, el propósito principal de estos proyectos será crear una identidad al área central de Managua, a partir de la recuperación y puesta en valor de los bienes tangibles e intangibles de patrimonio cultural e histórico del casco central, con énfasis en la recuperación del espacio público. En las áreas con mayor potencial de densificación se impulsará la dinamización de actividades económicas y socioculturales, a través de la introducción de nuevas vocaciones habitacionales, comerciales e institucionales, además de los modelos alternativos de transporte y movilidad. Se espera que esta zona central aporte significativamente a la competitividad de la ciudad, así como al buen funcionamiento de la estructura general de la ciudad.

#### (i) Proyecto piloto para la regeneración habitacional en barrios tradicionales del casco urbano central

Este proyecto se centrará en la atención del déficit de vivienda y en la recuperación de algunas funciones urbanas del centro. Se propone incentivar la densificación del centro, ya que esta permitirá mejorar la imagen urbana y calidad de vida de los habitantes. La densificación será promovida mediante incentivos a la conformación de supermanzanas de viviendas que también incluirán comercio, servicios y actividades terciarias. Estas intervenciones tendrán como premisa una mezcla de nuevas vocaciones habitacionales y culturales, además de modelos alternativos de transporte y movilidad.

Este proyecto piloto propone un modelo de densificación basado en tres tipos: (1) vivienda colectiva; (2) vivienda incremental; y (3) vivienda preservada. Para su implementación, el proyecto ofrecerá incentivos – bajo la forma de apoyo técnico, subsidios y terrenos que disponga la municipalidad – para el desarrollo de vivienda dirigida a la población de menores ingresos. Las soluciones serán diseñadas acordes con el contexto y oportunidades del área de intervención: en barrios donde se identifican predios baldíos se proyectarán edificios multifamiliares en altura, y en barrios con características diferentes se plantearán esquemas de vivienda progresiva y recuperación de edificios



con valor patrimonial. Los primeros barrios identificados, y que conforman la primera etapa piloto son: Santo Domingo, San José de Bóer, La Candelaria y San Sebastián (Sector Correo Central).

A través de estas intervenciones, se espera promover la recuperación del centro como parte de la estructura urbana, de forma funcional y coherente, a la vez que se fortalecerá su rol como centro metropolitano de Managua. Como resultados del proyecto se estima: (a) aumentar el número de habitantes en el área central para dinamizar la zona y aprovechar las facilidades y servicios que esta ofrece; y (b) crear las condiciones para la inclusión de proyectos privados de vivienda, coordinados a través de alianzas público privadas.

Con esta estrategia de densificación se direccionará a la ciudad hacia un "crecimiento inteligente", reforzando las funciones urbanas de su área central, mejorando las condiciones habitacionales de sus residentes, y contribuyendo al crecimiento económico a través de promoción de inversiones comerciales y turísticas. Para la implementación del proyecto se han definido las siguientes actividades:

- Identificar los terrenos baldíos y subutilizados, así como las viviendas en áreas precarias.
- Definir el modelo de financiación y operación del proyecto, así como los incentivos y bases técnicas para llegar a acuerdos con desarrolladores privados que permitan la

construcción de viviendas y edificios de usos mixto.

- Diseñar y construir una supermanzana de vivienda, comercio y servicios que sirva de modelo.
- Otorgar incentivos para la construcción de edificios multifamiliares en altura en áreas baldías y subutilizadas.

### (ii) Proyecto de recuperación del parque lineal Dupla Norte

Este proyecto propone la creación de un parque lineal en la ciudad que servirá como punto de interacción social y permitirá recomponer la fragmentación urbana, social y ambiental que se ha dado entre los barrios tradicionales del centro. Se espera que este parque juegue un rol importante como pulmón verde de la zona central y que ayude en la reducción de la contaminación por emisiones de GEI y ruido en la Dupla Norte.

El proyecto ayudará a mejorar la percepción sobre seguridad por parte de la ciudadanía, al transformar este espacio verde en un lugar de recreación de la población. Este espacio creará un entorno atractivo para el turismo, y recuperará el carácter de polo turístico de esta zona de la ciudad. Para la implementación de este proyecto se definieron las siguientes actividades:

- Diseñar las intervenciones paisajísticas que incluye la arborización, vegetación e iluminación.
- Acondicionar la zona con mobiliario urbano y adecuación de senderos deportivos.

- Implementar instrumentos de tráfico de baja velocidad en tramos definidos.
- Articular a nivel de espacio público peatonal los monumentos existentes.
- Desarrollar polos de atracción: Ej. Parque de memoria colectiva de los barrios vecinos, ubicación de pequeños talleres y lienzos urbanos de artistas locales, información cultural turística etc.
- Incorporar nuevos usos y espacios que aporten a la sostenibilidad ambiental urbana, a través de la proyección de un parque de retención de agua pluvial; y la promoción del uso del área verde como huertos urbanos, entre otros.

### (iii) Proyecto de movilidad peatonal y articulación de espacios públicos en cuatro corredores.

Este proyecto plantea mejorar la habitabilidad e interacción social de la población de Managua, a través de la consolidación de 4 ejes culturales, comerciales y de uso mixto que permitirán la conexión de los actuales polos de atracción. Los usos mixtos se desarrollarán en las plantas bajas de los edificios en altura a proyectarse bajo el modelo de densificación, y/o en las fachadas de viviendas existentes, incentivando el uso combinado de vivienda y comercio (tiendas, cafés, restaurantes, oficinas, y usos públicos). En estos ejes se desarrollarán ciclovías que permitan

Figura 29. Proyecto piloto para la regeneración habitacional en barrios tradicionales del casco urbano central y Proyecto de recuperación del parque lineal Dupla Norte.



### Estrategia de vivienda en el casco urbano central de Managua

Esta estrategia fomenta la densificación de los centros urbanos de Managua a través de tres tipos de acciones (vivienda colectiva en altura, vivienda progresiva y vivienda preservada) y tres fases de intervención (Fase piloto con 57 viviendas en 9 edificaciones multifamiliares en altura en terrenos baldíos, 33 viviendas progresivas nuevas y 78 viviendas remodeladas en edificaciones existentes; Fase 1 con 3.100 viviendas en total; y Fase 2: 25.000 viviendas en total). A continuación se detalla la estrategia:



#### I. Vivienda colectiva en alturas:



Proyecta edificios multifamiliares de carácter social, en predios baldíos. También, impulsa gentrificación controlada tras alianzas público-privadas que incorporara familias de estrato social medio en la zona con mercado de alquiler y venta.

3-4 pisos o su equivalente en metros  
Altura a 45 grados de relación con el andén

FOS neto: 0.40 mín. - 0.75 máx.  
FOT neto: 1.25 mín. - 3.00 máx.  
Retiro frontal: Ninguno ó 3.00 metros mínimo  
Subdivision del suelo en lotes: mín. 60m<sup>2</sup>  
adicionales de terreno al tamaño mínimo de lote para vivienda individual por cada unidad agregada

#### II. Vivienda progresiva:



Mejora condiciones precarias con la construcción gradual de viviendas dentro del lote existente. Se desarrolla dentro de barrios que no cuentan con predios baldíos pero que requieren mejoría de sus condiciones habitacionales.

Transición de zonas habitacionales precarias a viviendas progresivas  
2 - 3 pisos o su equivalente en metros

FOS neto: 0.30 mín. - 0.60 máx.  
FOT neto: 1.00 mín. - 1.80 máx.  
Retiro frontal: Ninguno ó 3.00 metros mínimo  
Subdivision del suelo en lotes: mín. 100m<sup>2</sup> de terreno para vivienda individual por cada unidad agregada

#### III. Vivienda preservada:

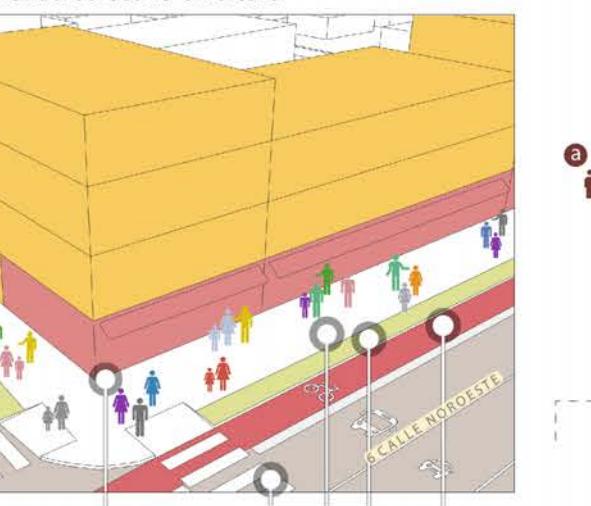


Promueve la inclusión de proyectos desarrollados (Ej. Casas para el pueblo) y fomenta el rescate del patrimonio arquitectónico con la restauración de edificios en ruinas y la transformación de sus usos hacia uno público-comunitario.

Restauración y transformación de uso de hitos arquitectónicos  
Crear variedad de tipologías habitacionales incluyendo proyectos existentes

### LINEAMIENTOS ESPECÍFICOS DE DISEÑO

Tratamiento en corredores de articulación:  
*Modelo de vivienda colectiva en altura*



Uso mixto: Habitacional en plantas altas con fachadas/plantas bajas activas

Jerarquización peatonal: andenes anchos; cruces peatonales; áreas verdes sobre andenes

Ciclovías en la sección vial

Retiros frontales: ninguno frente a la vialidad principal y/o corredor de articulación peatonal con un tratamiento de fachadas continuas

Diseño  
Define un proyecto de arquitectura a través de 3 reuniones con las familias: (1) Comunicación de restricciones; (2) anteproyecto; y (3) proyecto de diseño planteado por profesionales.

Licitación  
Realiza un taller informativo donde se desglosan las partidas incluidas en la licitación, a ejecutarse con cargo al subsidio, y las que posteriormente deberán ser abordadas por las familias.

Construcción  
Establece sub-comités asociados a los espacios colectivos y tres grandes líneas de acción para llevar a cabo las reuniones con las familias: visitas a la obra, talleres de ampliación y talleres de espacio colectivo.

Habitación  
Ofrece asesorías de diseño para asistir in situ a las familias en proceso de ampliación. Se organizan cuadrillas de trabajo remunerado capaces de realizar labores de ampliación.

### PROGRAMA DE SOCIALIZACIÓN

Modelo participativo para la implementación un proyecto de vivienda:

El desarrollo de cada lote se llevará a cabo tras una interrelación de actores relevantes: (a) la comunidad; (b) la municipalidad; y (c) la empresa privada.

-

Esta interrelación trae consigo paralelamente un programa de socialización que tiene tres objetivos generales:

-

Además, este proceso de participación se podría agrupar en torno a 4 grandes fases:



#### Diseño

Realiza un taller informativo donde se desglosan las partidas incluidas en la licitación, a ejecutarse con cargo al subsidio, y las que posteriormente deberán ser abordadas por las familias.



#### Licitación

Establece sub-comités asociados a los espacios colectivos y tres grandes líneas de acción para llevar a cabo las reuniones con las familias: visitas a la obra, talleres de ampliación y talleres de espacio colectivo.



#### Construcción

Ofrece asesorías de diseño para asistir in situ a las familias en proceso de ampliación. Se organizan cuadrillas de trabajo remunerado capaces de realizar labores de ampliación.



#### Habitación

Ofrece asesorías de diseño para asistir in situ a las familias en proceso de ampliación. Se organizan cuadrillas de trabajo remunerado capaces de realizar labores de ampliación.

### PROCESO DE ESTUDIO DE DENSIFICACIÓN DEL CASCO URBANO CENTRAL

Selección de área piloto para modelo de proyección:



La aplicación de la estrategia de vivienda se divide en dos fases. La primera fase, o zona prioritaria de inversión, se ilustra en rojo. Dentro de la zona prioritaria se identificaron 4 barrios tradicionales como zonas piloto: a. San Sebastián (Sector Correo Central); b. La Candelaria; c. San José de Bóer; y d. Santo Domingo.

Proyección comparativa aproximada:



PROMEDIO ACTUAL  
viviendas actuales 11 mil  
habitantes actuales 64 mil  
POTENCIAL  
viviendas potenciales 25 mil  
habitantes potenciales 135 mil  
44 - 84 hab./ha  
150 - 190 hab./ha  
zonas verdes 3.5 m<sup>2</sup>/hab.  
9 m<sup>2</sup>/hab. zonas verdes

Figura 30. Zonas determinadas para la conformación de supermanzanas de vivienda, comercio y servicios, localizados en cuatro barrios tradicionales dentro de la zona prioritaria de inversión del casco urbano central.

mejorar el entorno urbano, conectar los barrios tradicionales del área, y facilitar la movilidad peatonal. El proyecto incluirá diseños que respondan a normas y códigos para personas con discapacidades. Los cuatro ejes planteados son:

Los ejes de Este a Oeste comprenden dos zonas:

1. Eje Dupla Sur, en el tramo comprendido entre el Novillo (Mercado Oriental), hasta el Estadio Nacional, pasando por el parque Luis Alfonso Velásquez y el sector Institucional de Gobierno;
2. Eje de La 5ta calle NE, que irá desde la colonia Dambach, hasta su intersección con la Avenida Bolívar, continuando sobre la 6ta calle NE, y desde el Palacio de Telecomunicaciones hasta su intersección con la Diagonal Batahola.

Los ejes de Sur a Norte comprenden las zonas:

1. Sobre la 5ta Avenida NO, en el tramo que va desde la calle Colón (INSS), hasta el Puerto Salvador Allende, pasando por la Dupla Sur y el parque San Antonio;
2. Sobre la 5ta Avenida SE, en el tramo que va desde el Ministerio de Gobernación hasta el Paseo Xolotlán, pasando por el Complejo Judicial Central de Managua y la Dupla Norte.

Para la creación de los corredores, y de forma de asegurar su correcta implementación, se deberán realizar las siguientes actividades:

- Diseñar los andenes peatonales con la inclusión de ciclovías que cuenten con adecuado espacio para la circulación y

claridad en la orientación de funciones.

- Diseñar y construir los parques vecinales en el perímetro del corredor.
- Diseñar y construir jardineras para la arborización del eje peatonal.
- Diseñar y construir las intersecciones para crear facilidades de acceso y cruces peatonales con la vialidad vehicular.
- Diseñar e instalar la iluminación y mobiliario urbano para estas zonas.

#### (IV) Proyecto de recuperación del espacio público del Mercado Oriental

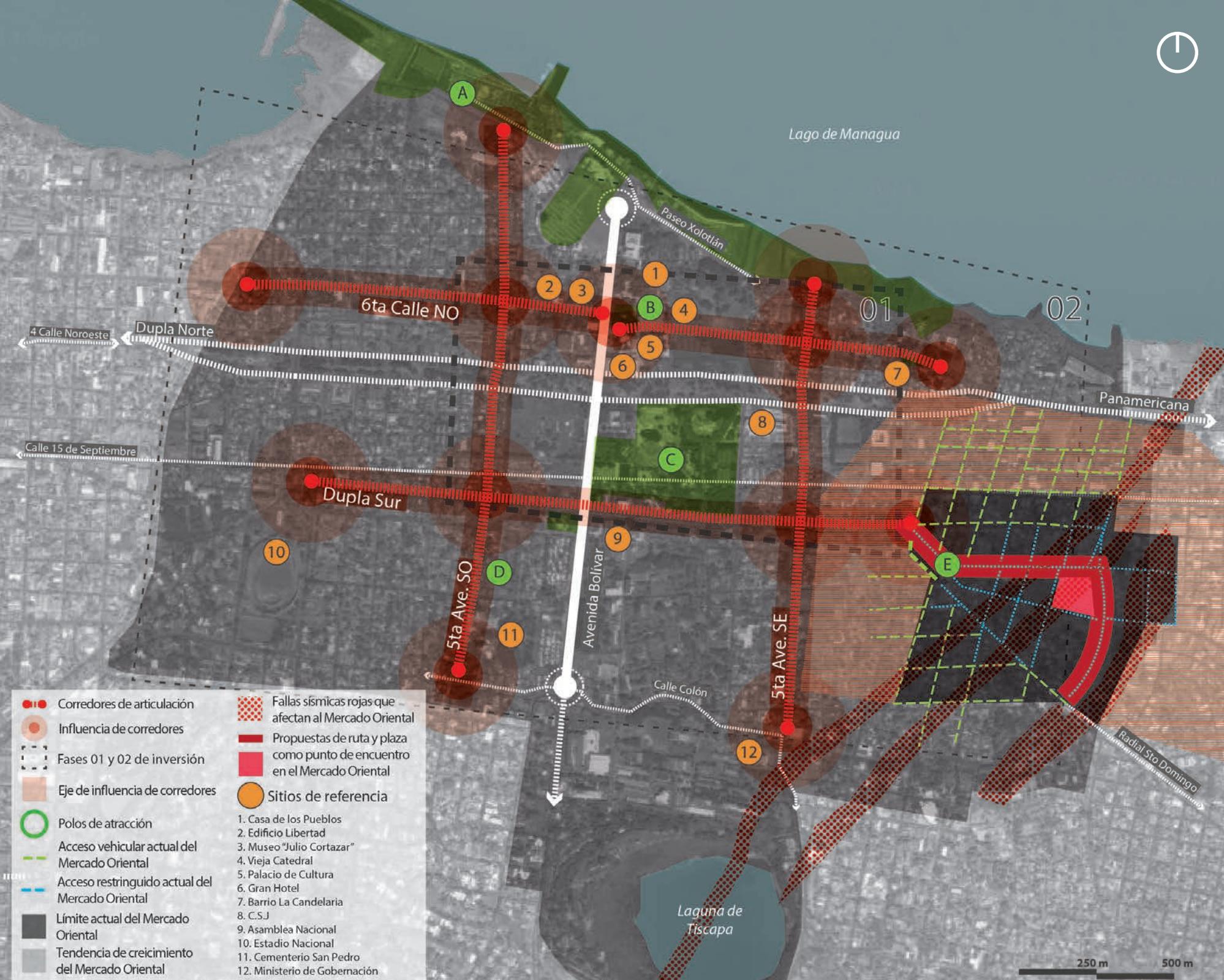
En la actualidad, la estrategia de intervenciones en el Mercado Oriental se ha enfocado en mejoramiento de la calidad ambiental, y la participación ciudadana. Por lo anterior, este proyecto dará continuidad a los proyectos en curso, y los complementará con la apertura de calles para la circulación de mercadería, instalación de servicios públicos (electricidad y saneamiento), y reubicación de vendedores que ocupan las zonas de circulación vial. Estas acciones facilitarán igualmente la entrada de bomberos y equipos de rescate en caso de emergencia. Las intervenciones en el mercado deberán realizarse a través de un proceso de diálogo y participación social.

Las intervenciones se orientarán a regenerar el Mercado y renovar los espacios físicos. La recuperación tendrá como marco de actuación la mitigación de riesgos, (el mercado se encuentra ubicado sobre dos fallas sísmicas importantes,

y adicionalmente está expuesto a riesgos por incendios).

Como alternativa a la formalización de las actividades que se desarrollan en el mercado, este proyecto propone la administración por parte de la comunidad del espacio público, a partir de la rehabilitación de calles. Adicionalmente, se propone la creación de una plaza-parque la cual funcionará como ruta de evacuación en caso de emergencia, a la vez que servirá como espacio de encuentro. Por la escala y alta complejidad del problema, este proyecto se visualiza como una solución del mediano y largo plazo. Las actividades para llevar a cabo este proyecto se describen a continuación:

- Levantamiento de usos actuales y zonificación interna del mercado a través de un mapeo en el cual deberá participar la comunidad.
- Censo de actividades y personas que depende del mercado, y estudio socioeconómico del mercado.
- Establecimiento de un diálogo con representantes de los vendedores y demás usuarios del mercado.
- Identificación y caracterización de las zonas con mayor riesgo sísmico y precariedad física y ambiental.
- Diseño de las rutas de acceso y evacuación del mercado.
- Identificación y establecimiento de un



- nodo para la inclusión de un espacio público significativo.
- Establecimiento de los límites y zonas de crecimiento y reordenamiento del mercado.
  - Recuperación del equipamiento urbano: hidrantes, iluminación pública, andenes etc.
  - Diseño e implementación un programa de educación y organización de grupos de acción en caso de emergencia.

#### (V) Proyecto de rescate de edificaciones con alto valor histórico y arquitectónico

Dentro del casco urbano central existen edificaciones de carácter patrimonial con alto valor arquitectónico que aún no han sido incorporados en ningún programa o estrategia urbana. Estas edificaciones se encuentran en ruinas y aún conservan su valor arquitectónico, lo que les permitirá transformarse en hitos característicos de esta centralidad. En la actualidad estos hitos se encuentran ocupados informalmente, brindando alojamiento precario a sus habitantes.

El proyecto promoverá el reconocimiento y la importancia de estas piezas de la historia, así como la articulación de dichos hitos con el espacio público, los servicios, el comercio y la vivienda. La promoción de los edificios de alto valor histórico, se realizará por medio de rutas de patrimonio arquitectónico y cultural, así como de la transformación de los usos de aquellos edificios que se encuentran en ruinas para su inclusión a la dinámica urbana del área. Este proyecto se

propone mejorar la calidad de vida de las familias que habitan actualmente las ruinas, para lo cual se presentarán alternativas para el alojamiento y relocalización.

Los hitos arquitectónicos serán parte del sistema de espacio público, por lo cual se promoverá su potencial como atractivo turístico, promoviendo la reconversión de estos en museos, parques y edificios históricos. Este proyecto incluirá también la revitalización de la zona costera del lago Xolotlán. Las actividades necesarias para la implementación de este proyecto serán:

- Inventariar hitos arquitectónicos y ruinas.
- Desarrollar una estrategia de transformación de usos según el estado actual y plantear espacios innovadores de uso comunitario accesible (Ej. atelieres, espacios para oficinas comunales, casas talleres etc).
- Identificar aliados públicos-privados para el financiamiento de la restauración de los edificios con alto valor histórico y arquitectónico.
- Desarrollar los instrumentos e incentivos económicos para la promoción y sostenibilidad del proyecto.

- Restaurar dos (2) edificaciones emblemáticas que servirán como modelo.
- Diseñar las rutas culturales, históricas, arquitectónicas, y turísticas, que permitan la interconexión de estas edificaciones.

#### (vi) Proyecto de revitalización urbana de la Avenida Bolívar

El proyecto de revitalización urbana propone la transformación del perímetro de la Avenida Bolívar, dada la importancia estratégica de este eje para la ciudad. Su intervención incluirá el desarrollo de un corredor urbano con proyección de edificaciones en altura con usos mixtos. Estas edificaciones contendrán usos de carácter institucional en todos los niveles del gobierno (municipal y central). Este proyecto será estratégico para lograr una eficaz revitalización del centro histórico, dado que su énfasis será el destaque de la imagen urbana de la Avenida Bolívar a través del fortalecimiento de carácter gubernamental e institucional. Por medio de este proyecto se reforzará la identidad y sentido de pertenencia de los ciudadanos del antiguo casco central. La estrategia propone construir sobre activos urbanos existentes, con atención especial a su patrimonio cultural.

Como centro gubernamental, se propone que el área sea ocupada con edificaciones de carácter institucional, de tal forma que la inversión estatal incentive de manera articulada la inversión de capitales privados para la recomposición de la zona. Como parte de la intervención del espacio público se realizarán las mejoras en parques, plazas y plazoletas, se promoverá la implantación de equipamientos de escala zonal y de la ciudad,



articulados con los sistemas de transporte colectivo y medios alternativos de movilidad. Las actividades para la realización de este proyecto se dividen en las siguientes dos fases de implementación:

Primera fase (corto plazo):

- Identificar los predios baldíos en el costado oeste de la Avenida Bolívar, en el tramo entre la Dupla Sur y la Dupla Norte.
- Redefinir los usos del suelo con énfasis en la inclusión de comercio especializado, institucional de gobierno, turismo (hoteles) y/o uso mixto.

Segunda fase (largo plazo):

- Identificar los espacios subutilizados (zona oeste) o de espacios destinados al uso de estacionamientos (zona Este) colindantes con la Avenida Bolívar, en el tramo entre la Calle Colón y la Dupla Sur.
- Redefinir los usos del suelo como: institucional de gobierno (zona este); Comercio especializado, turismo (hoteles) y/o uso mixto.

Para llevar a cabo el proyecto, en ambas fases, se proponen las siguientes actividades:

- Realizar el estudio de identidad urbana y reconocimiento de aspectos físicos, patrimoniales, culturales y usos del suelo existentes de la zona.
- Revisar la zonificación sísmica que afecta las zonas perimetrales de la Avenida Bolívar.

- Realizar análisis de la trama urbana para su posterior conexión con los hitos ubicados en su perímetro (Ej. Cementerio San Pedro, Arboretum).
- Diseñar las edificaciones de uso mixto en altura, con especificaciones de integración de usos de oficinas, institucionales y vivienda.
- Articular los espacios públicos de los edificios de uso mixto con el sistema de espacios públicos del casco urbano central y los corredores verdes propuestos para la ciudad de Managua.
- Capacitar a la Municipalidad como ente coordinador en modelos de promoción de alianzas público - privadas para el desarrollo de edificios de uso mixto.
- Realizar el estudio de incentivos fiscales para el fomento de inversión para vivienda social en altura.

#### **8.1.4 Programa de mejora de la movilidad y el transporte público**

Este programa complementará los proyectos de transporte sostenible que vienen siendo programados e implementados en la ciudad.

Estos proyectos permitirán establecer las bases para la implementación de un sistema integrado y jerarquizado de transporte público, y promover el uso de modos de transporte no motorizado. Con esto se espera disminuir la dependencia frente a los combustibles fósiles y bajar los niveles de contaminación y emisiones de GEI. Los proyectos definidos en este programa son: (i) proyecto

multifase de Transporte Colectivo Rápido (BRT), y (ii) proyecto multifase de ciclovía. Ambas iniciativas son impulsadas por IRTRAMMA, con fondos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Estos proyectos permitirán mejorar el movimiento de las personas y la circulación vehicular. Los aportes a la sostenibilidad serán: (a) una movilidad más equitativa garantizando el acceso a medios de transporte sostenibles (BRT, transporte urbano colectivo, bicicleta); y (b) el apoyo del modelo urbanístico propuesto en este Plan, al facilitar una movilidad menos extensiva y más eficiente, reduciendo la demanda de movilidad en vehículo privado automotor. Se estima que los proyectos incluyan estrategias para una movilidad accesible, con lineamientos de diseño que garanticen el derecho de todas las personas a desplazarse de forma segura, accesible y sin restricciones a los medios de transporte público colectivo.

#### **(i) Proyecto multifase de transporte colectivo rápido (BRT)**

El objetivo que debe buscar la ciudad es la implementación de un sistema integrado. Para poder lograr dicho objetivo, un buen inicio será la implementación del proyecto de Transporte Colectivo Rápido (BRT), este se integrará a los proyectos de modernización de vías propuesto por la ALMA. Este proyecto deberá establecer los ejes troncales que servirán como espina dorsal del transporte en la ciudad. En paralelo a su implementación se deberán adecuar las rutas



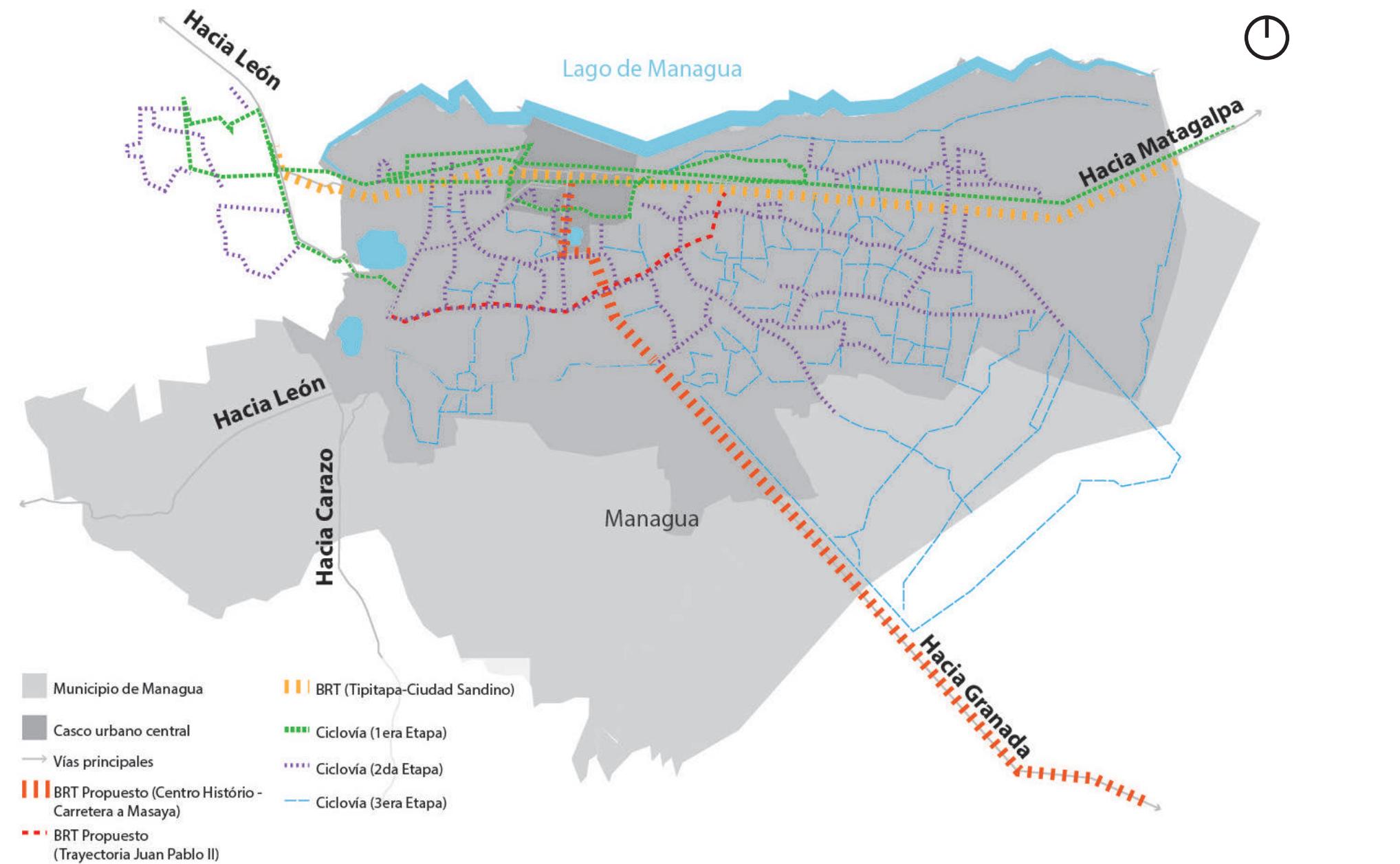


Figura 33.Trazado de las propuestas de ciclovías y BRT por IRTRAMMA - PNUD.

alimentadoras y/o complementarias de transporte urbano de la ciudad.

La implementación de los ejes troncales deberá llevarse a cabo por fases las cuales serán definidas en el Plan de Movilidad, se espera que las dos primeras fases contemplen:

Fase 1 - Diseño e implementación de la propuesta existente de BRT para el primer corredor (mediano plazo):

Trayecto sobre la pista Juan Pablo II (7 Sur – Metrocentro – Carretera Norte).

Fase 2: Diseño y estudio de pre-factibilidad de BRT en dos rutas adicionales:

Ruta casco urbano central - Ticiuatepe - Masaya y/o ruta Tipitapa - casco urbano central - Ciudad Sandino. La propuesta incluye la construcción de una terminal intermodal y un mercado en el Casco Histórico Norte. Estas nuevas inversiones deberán ser consistentes con las establecidas en el plan de movilidad.

#### (ii) Proyecto multifase de Ciclovías

Este proyecto brindará una alternativa de transporte sostenible y eficiente, a la vez que contribuirá a reducir el impacto ambiental negativo por emisiones de CO<sub>2</sub>, y a la mejora de la imagen urbana de los ejes barriales. El proyecto incluirá el diseño y adecuación de corredores de movilidad para el transporte no motorizado (bicicletas). Se ha estimado que el mismo será implementado en dos fases:

Fase 1 – Diseño y construcción del proyecto piloto de longitud 5 km en el casco urbano central (corto

plazo).

Fase 2 – Diseño y construcción de tramos divididos en tres etapas según su longitud: de 49 Km; 144 Km; y de 188 Km (mediano plazo).

## 8.2 Reducción de la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y adaptación al cambio climático

### Principales retos área de actuación

Históricamente Managua y otras ciudades cercanas han sido afectadas por diversos desastres. Durante más de dos décadas (1990 - 2011), el Departamento de Managua ha sido afectado por 178 desastres (DesInventar, 2013), de los cuales 166 eventos fueron provocados por fenómenos hidrometeorológicos y de éstos 70 eventos corresponden a inundaciones. Además

de las inundaciones, existen otros eventos hidrometeorológicos como lluvias intensas (7 eventos), tornados (4 eventos) y deslizamientos (3 eventos). Todos estos desastres han afectado a 234 mil ciudadanos del Departamento de Managua. Asimismo, la ciudad ha sido impactada por dos sismos de gran magnitud, uno de ellos ocurrió en 1931 y el otro en 1972. En ambas ocasiones Managua fue destruida y se occasionaron pérdidas económicas directas que oscilan entre los US\$ 15 millones y US\$ 845 millones, respectivamente.

El presente Plan de Acción se enfoca en dos de los fenómenos que más han impactado históricamente a la ciudad: inundaciones (eventos más frecuentes) y sismos (eventos menos frecuentes pero de gran magnitud).

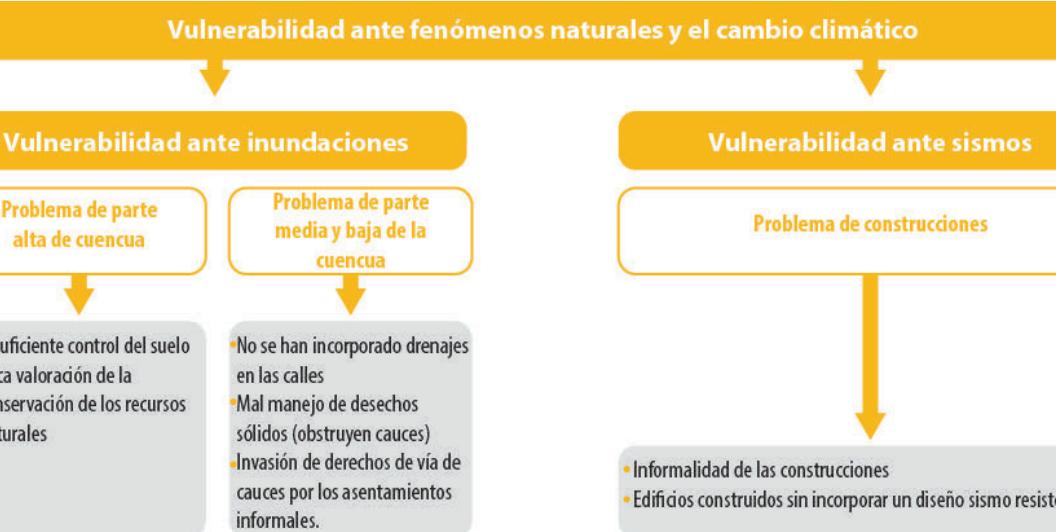


Figura 34. Esquema resumen de las causas que generan la vulnerabilidad ante fenómenos naturales

Aunque algunos ciudadanos en Managua tienen preocupaciones frente a otras amenazas como por ejemplo deslizamientos o sequías, el presente Plan de acción recomienda enfocarse en estas dos de las amenazas, esto con base a los estudios adelantados por la iniciativa, en la cual se destacan mayores impactos en estos dos fenómenos.

#### Vulnerabilidad ante inundaciones

Una de las causas fundamentales que genera la vulnerabilidad ante las inundaciones es el rápido y desordenado desarrollo de la ciudad. Este fenómeno se observa, específicamente, en la Cuenca sur del lago de Managua, en cuya parte alta se aprecia un aumento significativo de los asentamientos humanos, aunado al desarrollo realizado sin control del uso del suelo y problemas de incapacidad del control hídrico. De hecho, ALMA ha desarrollado varios estudios para identificar el problema del drenaje pluvial en el municipio, incluyendo algunas propuesta de medidas para reducir el riesgo por inundaciones. El abordaje de la temática de la reducción de vulnerabilidad ante las inundaciones precisó del análisis diferenciado de dos zonas:

1. La parte alta de la cuenca se observa un deterioro de la misma y una disminución de la capacidad de infiltración del suelo ante las precipitaciones (lluvias).
2. La parte media y baja de la cuenca donde se observa una disminución de la capacidad del sistema de drenaje pluvial, debido al rápido desarrollo de la ciudad. Las razones

de esta situación incluyen entre otros: (a) la incorporación inapropiada de drenajes en la construcción de las infraestructuras viales; (b) el inadecuado manejo de los desechos sólidos de los ciudadanos, quienes depositan la basura en los cauces; y (c) la invasión de los derechos de vía de los cauces por asentamientos informales. Además de estos problemas, desencadenados por el desarrollo socioeconómico y que genera la vulnerabilidad ante inundaciones, en las últimas décadas, la ciudad ha presentado lluvias intensas y frecuentes, posiblemente ocasionadas por el cambio climático.



El Gobierno y ALMA han desarrollado esfuerzos por establecer políticas para la reducción de la vulnerabilidad ante las inundaciones. Las políticas incluyen acciones presentes en el Plan Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres 2010 - 2015 (PNGR), en el Reglamento de Drenaje Pluvial para el Área del Municipio de Managua de 1982 y actualmente, en el Plan de Protección Ambiental de la Ciudad de Managua de 2012. Mediante estas iniciativas de política, se han implementado algunos programas para la reducción del riesgo por inundaciones, entre estos se puede mencionar, el programa para la reubicación de las familias asentadas en zonas de alto riesgo, el mejoramiento del sistema de alerta temprana y

monitoreo de puntos críticos, y la elaboración de planes de contingencia. Por otro lado, el resultado del diagnóstico rápido indica que ALMA requerirá aumentar su capacidad de planificación e implementación para afrontar la problemática de la parte alta de la cuenca (hacia la conservación y recuperación de la cobertura forestal), y en la parte media y baja de la cuenca (hacia el mejoramiento del manejo de la escorrentía). Este fortalecimiento de la ALMA, además de reducir la vulnerabilidad ante fenómenos naturales, mejorará la capacidad local para poder implementar las actividades relacionadas con la adaptación al cambio climático.



#### Vulnerabilidad ante eventos sísmicos

En Managua existen muchas edificaciones vulnerables que serían afectadas por un potencial evento sísmico. Entre las razones que subyacen a esta vulnerabilidad se considera la existencia de construcciones informales que no solicitan permisos de construcción y el incumplimiento de las normativas de construcción en algunas de las construcciones formales.

La ALMA y el Gobierno Nacional han tomado algunas iniciativas de políticas para atender a estos problemas que generan vulnerabilidad local para poder implementar las actividades relacionadas con la adaptación al cambio climático.

nicaragüense de dimensionamiento para desarrollos habitacionales del año 2006 y la Ley Especial para el Fomento de la Construcción de Viviendas. Por otra parte, el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) desarrolló el reglamento nacional de construcción en el año 2005 y en el 2011 desarrolló la guía: Nueva Cartilla de la Construcción. Adicionalmente, la ALMA ha desarrollado un mapa de fallas geológicas detallado para poder analizar las amenazas sísmicas locales.

No obstante, en la ciudad todavía existen muchas edificaciones vulnerables. Si bien, las autoridades han incorporado esta problemática en los instrumentos de legislación y planificación urbana y se han realizado algunos estudios, hasta la fecha no se cuentan con acciones prácticas significativas para resolver la situación de vulnerabilidad física.

#### Acciones propuestas

##### Intervenciones y programas urbanos

El presente componente del Plan de Acción tiene como objetivo apoyar iniciativas e identificar las áreas que el Gobierno, en el ámbito nacional y municipal, requiere para desarrollar acciones para la reducción de la vulnerabilidad en el corto (uno o dos años) y mediano plazo (en cinco años). En función de las problemáticas identificadas en lo relativo a la vulnerabilidad ante inundaciones para atender el problema de la cuenca alta, la cuenca media y baja, así como por la posible ocurrencia de sismos, se propone a través de Intervenciones



## Sostenibilidad ambiental y cambio climático

**Área de Actuación:**  
**8.2 Reducción de la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y adaptación al cambio climático**

### Intervenciones y programas urbanos

**8.2.1 Programa de conservación y recuperación de la cobertura forestal en la parte alta de la cuenca**

- (I) Proyecto de protección de la cobertura forestal existente
- (II) Proyecto de recuperación de la cobertura forestal.

**8.2.2 Programa de mejoramiento del manejo de la escorrentía en la cuenca media y baja**

- (I) Proyecto piloto de participación ciudadana para la limpieza integral de los cauces.
- (II) Programa Piloto de Construcción de Obras Pequeñas de Control de Inundaciones

**8.2.3 Programa de reforzamiento de construcciones críticas de mayor vulnerabilidad y construcciones informales**

- (I) Capacitación técnica de sismos resistentes y promoción de materiales reforzados.
- (II) Aplicación de las tecnologías para reforzamiento de edificios.

Figura 35. Área priorizada: Reducción de la vulnerabilidad ante fenómenos naturales y adaptación al cambio climático.

y Programas Urbanos, los siguientes tres programas con acciones específicas: (8.2.1) Programa de conservación y recuperación de la cobertura forestal en la parte alta de la cuenca, (8.2.2) Programa de mejoramiento del manejo de la escorrentía en la cuenca media y baja; (8.2.3) Programa de reforzamiento de construcciones críticas de mayor vulnerabilidad y construcciones informales. A continuación se detallan los tres programas y sus principales acciones y proyectos.

#### 8.2.1 Programa de conservación y recuperación de la cobertura forestal en la parte alta de la cuenca

Las acciones en esta zona forman parte de un enfoque integral para resolver el problema de las inundaciones, el cual también aborda acciones en la parte media y baja de la cuenca. Debido a las mayores pendientes en la parte alta de la cuenca, la cobertura forestal cumple las siguientes funciones: (i) regulador de la velocidad de la escorrentía lo cual favorece la infiltración, (ii) protección contra la erosión y (iii) recarga hídrica. Una adecuada cobertura forestal, por lo tanto, ayuda a regular mejor el ciclo hidrológico, no solo amortigua el exceso de lluvia, sino que también ayuda a la recarga del manto freático y mejora la disponibilidad en época de déficit.

Las acciones y proyectos que se proponen a nivel indicativo son las siguientes: (i) Proyecto de protección de la cobertura forestal existente, y (ii) Proyecto de recuperación de la cobertura forestal en áreas desprovistas.

#### (i) Proyecto de protección de la cobertura forestal existente

Antes de cualquier actividad de recuperación de la cobertura, entiéndase reforestación (regeneración natural), es necesario promover la protección de la cobertura que existe actualmente, debido a que, en principio, sería más costo efectivo. La parte alta de la cuenca tiene todavía un área considerable con cobertura forestal, tanto de bosque natural como de bosque artificial de café (este es un supuesto, debido a que solo se ha visto la zona con imágenes satelitales). En el caso del bosque natural, es importante determinar las áreas para conservación estricta y las áreas para manejo forestal sostenible (según el caso). En ambos opciones se deben establecer fuentes de financiamiento que cubran los costos de protección y manejo.

Algunos programas de pago por incentivos de fuentes públicas o privadas podrían cubrir los costos en mención. En Centroamérica y Latinoamérica existen varios modelos que pueden ser utilizados como referencia, donde el servicio puede ser agua (caso Municipalidad de Heredia en Costa Rica, casos con empresas privadas en varios países), o la reducción de emisiones de carbono (programas REDD+<sup>21</sup>) con fondos bilaterales o mercados voluntarios en Ecuador, Costa Rica,

Guatemala), entre otros. Para el caso del café y otros sistemas agroforestales, también se puede promover programas de incentivos que cubran el costo de oportunidad, especialmente en áreas donde hay una presión más fuerte por cambio hacia otros usos con menos cobertura como hortalizas, urbanización, entre otros. En la región también existen modelos que utilizan fondos públicos o privados para incentivar la cobertura en este tipo de cultivos (Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores en Guatemala -PINPEP-, Socio Bosque en Ecuador, FONAFIFO en Costa Rica). Existen también mecanismos de mercado que promueven prácticas para mantener o incrementar la cobertura (Coffee Climate Friendly, Certificación de Mercado Justo, entre otros).

Algunas de estas prácticas ya son implementadas en diferentes áreas de Nicaragua.

Acciones específicas dentro del proyecto de conservación y recuperación de la cobertura forestal en la parte alta de la cuenca:

- Levantamiento, en coordinación con los Ministerios e instituciones pertinentes, de las áreas de cobertura forestal en la parte alta de la cuenca, tanto de bosque natural como artificial de café.
- Determinación dentro de las áreas de bosque natural, de las áreas para conservación estricta y las áreas para manejo forestal sostenible.
- Establecimiento de fuentes de financiamiento

que cubran los costos de protección y manejo con la promoción del uso, según sea el caso.

- Diseño, implementación y promoción de programas de incentivos.

#### (ii) Proyecto de recuperación de la cobertura forestal

En áreas donde la cobertura forestal ha sido eliminada o reducida, se deberán fomentar acciones para la recuperación de la misma. Debido al costo de ésta, que suele ser mayor comparado con los el caso anterior, la cobertura debería ser supeditada para zonas que se consideran de alto valor en términos de regulación de la escorrentía, riesgo de deslizamiento, recarga hídrica, entre otros. Como en los casos anteriores, sumado a un plan de ordenamiento territorial, estas acciones deberían coincidir con programas de incentivos que promuevan el uso de actividades productivas, el incremento de la cobertura forestal, incluyendo reforestación, sistemas agroforestales, sistemas agro-silvopastoriles, entre otros.

Los resultados que se esperarían de estas acciones son: (a) detener la pérdida de cobertura en la parte alta de la cuenca (reducción en 50% la tasa de deforestación actual, reducir al menos en 50% la tasa actual de cambio de uso del suelo hacia cultivos con menor cobertura); y (b) recuperar al menos 1.000 hectáreas anuales con actividades productivas que incrementen la cobertura (café de sombra, otros sistemas agroforestales) en zonas críticas para la regulación de la escorrentía, con riesgo de deslizamiento o recarga hídrica.



21 Programas de reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de bosques en los países en desarrollo REDD+ por sus siglas en inglés

El impacto esperado de estas intervenciones permitirá que la velocidad de escorrentía se reduzca o no se incremente, asimismo que la infiltración se mejore a partir de una línea de base de ambas. Los resultados e impactos serán discutidos con las autoridades, para determinar el alcance que se le quiere dar, se entiende que a mayor alcance, mayor requerimiento de recursos y esfuerzos requerirá el proyecto.

Estas dos acciones deben estar atadas al el Plan Ambiental de la Municipalidad, al sistema de áreas protegidas y a la vez se deben articular con el marco del Programa de Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para la Gestión Ambiental y el Ordenamiento Territorial de los Municipios ubicadas en la Subcuenca III de la Cuenca Sur del lago de Managua. Será necesario financiar acciones concretas para la parte alta de la cuenca, que a la fecha, no ha sido atendida bajo ningún programa de inversión. Para este fin se propone el siguiente proyecto específico:

Se deberá diseñar e implementar el Proyecto de incentivos económicos en áreas con actividades forestales y agroforestales productivas. Se propone crear una fuente de financiamiento permanente (ley o reglamento específico), provenientes de fondos públicos y privados (pago por servicio de agua, carbono, entre otros), cooperación internacional (fondos de clima) o multilaterales que puedan apoyar una fase piloto. Este programa aprovecharía las experiencias generadas en el marco del proyecto Rehabilitación socio productiva de la Cuenca sur

del Distrito II y Distrito IV, ejecutado por CATIE con financiamiento de la Unión Europea. Otro de las experiencias que podrán tenerse en cuenta será el Proyecto de los Sistemas de Restauración Ambiental, implementados en siete municipios de Nicaragua, con apoyo del Programa Ambiental de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático (PAGRICC).

### **8.2.2 Programa de mejoramiento del manejo de la escorrentía en la cuenca media y baja**

La presente propuesta tiene por objetivo mejorar el manejo de la escorrentía superficial en la parte media y baja de la cuenca de la ciudad de Managua. En el municipio existen problemas fundamentales que afectan la capacidad de manejo de la escorrentía en la parte media y baja de la cuenca. No es fácil resolver todos estos problemas en corto o mediano plazo, especialmente el referido a los asentamientos humanos espontáneos. No obstante, basados en la experiencia de la región latinoamericana,

existen algunas medidas útiles de mediano y corto plazo que se pueden implementar para abordar la solución a largo plazo.

El Plan de Protección Ambiental de Managua, específicamente, en el capítulo gestión de riesgo incluye tres medidas importantes para responder ante esta problemática: (1) promover la cultura de gestión del riesgo en los ciudadanos; (2) establecer buena coordinación y comunicación interinstitucionales; y (3) desarrollar información para fundamentar la decisión de acciones. En este sentido, el presente Plan de Acción plantea acciones y proyectos que complementan el Plan de Protección Ambiental, que no han sido implementados aún, con perspectiva de corto y mediano plazo. Estas acciones y proyectos son:

(a) proyecto piloto de participación ciudadana para la limpieza integral de los cauces; y (b) proyecto piloto de construcción de obras pequeñas de control de inundaciones.

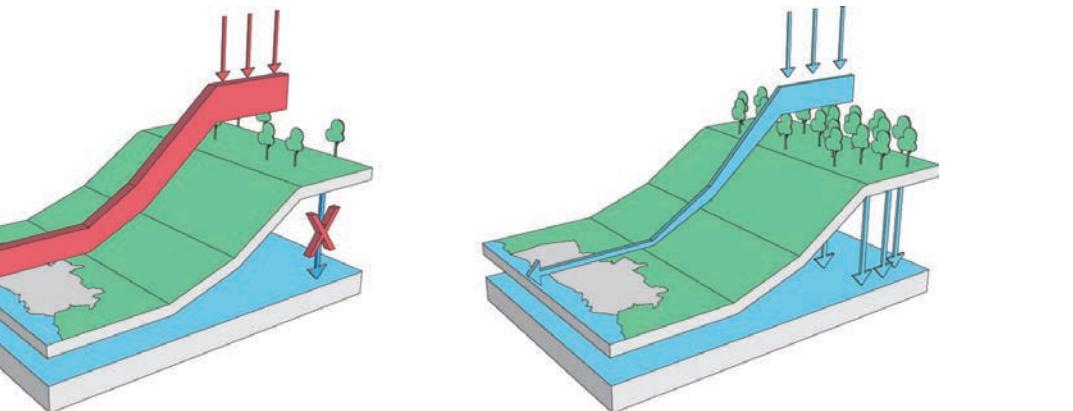


Figura 36. Ilustración de algunas de las ventajas de recuperar la cobertura forestal de la parte alta de la cuenca.

### **(i) Proyecto piloto de participación ciudadana para la limpieza integral de los cauces**

Este proyecto será a nivel piloto, con el mismo se espera mejorar el flujo pluvial del cauce de las quebradas mediante la limpieza de los cauces. Este proyecto, en términos técnicos, es de fácil ejecución, considerando la participación colectiva de la ciudadanía como un elemento importante para su implementación. La participación de la ciudadanía es crucial porque el tema de la promoción de la cultura de la reducción del riesgo en los ciudadanos es uno de los ejes representativos del Plan de Protección Ambiental. De hecho, la misma actividad ha sido ejecutada en varias ciudades de la región centroamericana, como la Ciudad de Ríos del país y la experiencia exitosa de la ciudad de Panamá, donde no solamente se logró mejorar el flujo pluvial en el cauce de las quebradas, sino que también se contribuyó a sensibilizar y a concientizar a los ciudadanos sobre la importancia de la gestión del drenaje en las cuencas. Esta experiencia se podría replicar en el caso de Managua.

La ALMA podría organizar directamente este programa, mediante las contrataciones de ONG para convocar los ciudadanos de manera orgánica y ejecutar las actividades participativas de forma colectiva. La forma de participación de los ciudadanos puede ser voluntaria, aunque existen algunos casos en la región en los cuales la municipalidad provee el salario mínimo a los participantes. Este programa también podría vincularse con la actividad escolar primaria

o secundaria. Aunque lo ideal sería que esta actividad se realice permanentemente, se ha considerado que la duración mínima de esta actividad piloto podría ser de un año.

### **(ii) Proyecto piloto de construcción de obras pequeñas de control de inundaciones**

El objetivo de este programa es reducir el riesgo por inundaciones frecuentes, específicamente en las zonas topográficas planas en la parte baja de la cuenca. El programa desarrollará obras pequeñas piloto de control de inundaciones que permitirán mejorar el manejo de la escorrentía.

Los materiales de estas obras pueden ser, entre otros, llantas usadas (ver Figura 38 y Figura 39) y bloques de tierra comprimidos que son materiales de bajo costo y relativamente fáciles de conseguir. De igual forma que el anterior programa, este programa podría ejecutarse de forma participativa con los ciudadanos, contribuyendo a la promoción de la cultura de la reducción del riesgo en la población, que como se

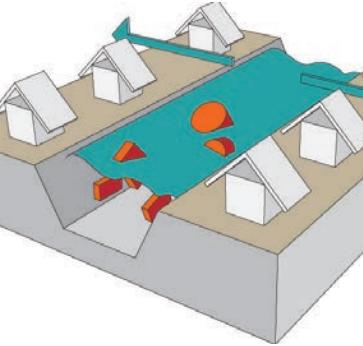


Figura 37. Ilustración de las ventajas del proyecto piloto de participación ciudadana para la limpieza integral de cauces.

mencionó, constituye un eje importante del Plan de Protección Ambiental.

De hecho, el mismo proyecto ha sido ejecutado en otros países vecinos, específicamente en zonas informales y de alto riesgo por inundación. Estas experiencias incluyen algunos resultados exitosos y que han podido reducir el efecto negativo de inundaciones de escala pequeña, específicamente en zonas topográficamente planas.

Adicionalmente, se ha reportado la eficiencia de este tipo de actividad para sensibilizar a las comunidades de la importancia de la gestión del riesgo en el ámbito comunitario. Una ventaja adicional de estas medidas es que las comunidades pobres podrán aprovechar el espacio sobre las obras para sembrar vegetación, productos agrícolas y frutales que beneficien económicamente a las familias de bajos ingresos. El presente programa debe fundamentarse en un diseño detallado de estas obras que permita



Figura 38. Imágenes de construcción de las diques de llantas usadas con la participación ciudadana.ente: Hori, 2013

identificar las zonas de la ciudad donde se pueden lograr mayores impactos. El programa mismo podrá ser organizado por ALMA, con la participación de las entidades técnicas nacionales y universitarias y SE-SINAPRED podría tener a cargo la supervisión técnica. Adicionalmente las actividades en terreno (por ejemplo, la construcción de obras) podrían ser ejecutadas por ONG para garantizar la participación de la ciudadanía. El programa requiere la participación amplia de manera interinstitucional, por lo que contribuirá a establecer una buena coordinación y comunicación entre varias instituciones, otro de los tres ejes importantes del Plan de Protección Ambiental. La duración mínima para la ejecución del programa será de dos años.

### **8.2.3 Programa de reforzamiento de construcciones críticas de mayor vulnerabilidad y construcciones informales**

El objetivo de este programa es reducir la vulnerabilidad de la construcción física ante eventos sísmicos. Bajo este objetivo, actualmente

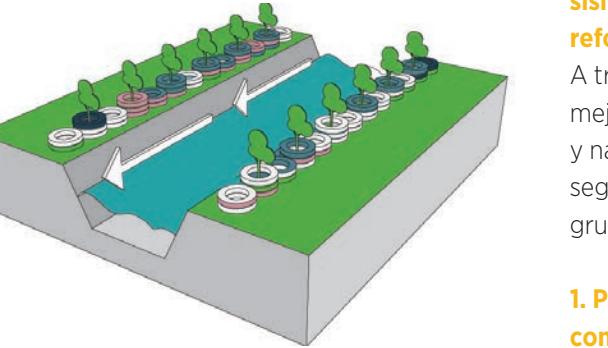


Figura 39. Ilustración de las ventajas del proyecto piloto de obras pequeñas de control de inundaciones (derecha) grama de limpieza integral de sistemas de drenaje.

el gobierno nacional está implementando algunas acciones relevantes, como por ejemplo la aplicación piloto de la guía: "Nueva Cartilla de la Construcción". En este sentido, el presente programa recomienda acciones prácticas que refuerzan las iniciativas que actualmente el Gobierno implementa con los actores de la ciudad, desde la creación de capacidades técnicas a partir de algunas acciones piloto, hasta la implementación de las medidas necesarias de largo plazo.

Tomando en cuenta las experiencias prácticas de los países vecinos que son eficientes y factibles para reducir el riesgo por eventos sísmicos, el presente programa plantea los siguientes dos proyectos: (i) Proyecto de capacitación técnica de sismos resistentes y promoción de materiales reforzados y (ii) Proyecto de aplicación de las tecnologías para reforzamiento de edificios.

#### **(i) Proyecto de capacitación técnica de sismos resistentes y promoción de materiales reforzados**

A través de la capacitación técnica se espera mejorar el conocimiento de los técnicos locales y nacionales para promover construcciones más seguras. El proyecto comprende los siguientes dos grupos de actividades:

##### **1. Promoción de materiales reforzados para la construcción de hogares informales y de bajo ingreso:**

El objetivo de esta actividad es promover el

uso de materiales reforzados económicos para la construcción de nuevas viviendas, específicamente para los de bajo ingreso. Se espera que este programa contribuya a reducir el riesgo sísmico en las zonas informales. De hecho, en la región centroamericana, en los últimos años se han desarrollado materiales de construcción reforzados ante eventos sísmicos de bajo costo; un ejemplo de ello son los bloques reforzados de arena pómex, desarrollados por la Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua (UNI) que con el apoyo técnico de la Cooperación Japonesa.

El presente proyecto consiste en capacitar los técnicos de la ALMA y a los técnicos nacionales mediante: (i) talleres de transferencia de conocimiento desde sector académico; (ii) eventos de sensibilización; y (iii) capacitación para validar estas tecnologías y materiales a las comunidades de bajos recursos.

Se propone también promover construcciones piloto en alguna zona con alto índice de pobreza o vulnerabilidad y en las que se utilicen materiales reforzados con el fin de demostrar su efectividad. Estas construcciones piloto podrían ser edificios públicos o centros comunales.

##### **2. Capacitación técnica para aprender el uso de tecnologías sismos resistentes en edificios existentes:**

El objetivo de esta actividad es introducir a los actores locales y nacionales en la metodología de cómo incorporar el diseño sismo resistente en



Figura 40. Ejemplo de construcción de vivienda usando el material de adobe reforzado.



Figura 41. Imagen de reforzamiento de construcción aplicada en la universidad nacional de colombia, sede manizales.



Figura 42. Imagen de la tecnología de amortiguamiento ante eventos sísmicos, aplicado en edificaciones en Japón

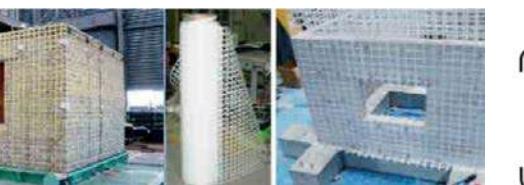


Figura 43. Imagen de la tecnología del uso de las mallas de banda de polipropileno (pp-band), una medida de bajo costo para realizar el reforzamiento de construcciones, desarrollado en Japón

edificaciones ya existentes. Como se mencionó previamente, en la ciudad existen aún muchas edificaciones públicas y privadas vulnerables que sería preciso reforzar mediante obras físicas complementarias sismo resistentes. Las tecnologías objeto de este programa incluyen: el reforzamiento de la construcción (Figura 40), el amortiguamiento ante eventos sísmicos (Figura 41) y el uso de las mallas de banda de polipropileno (PP-band) (Figura 42), las cuales han sido aplicadas recientemente en otros países.

Algunas de estas tecnologías se han desarrollado recientemente en otros países, previéndose que este programa se base en la realización de intercambios. El presente programa se enfocará en la introducción de estas tecnologías a los actores nacionales. Por ejemplo, las personas técnicas de la ALMA y otras entidades técnicas, por ejemplo INETER, así como algunos de los centros universitarios nacionales visitarán a los países que tienen experiencia en estas nuevas tecnologías, por ejemplo Colombia, México, o Japón. Luego, se podrán realizar seminarios de capacitación en Managua organizados por

la ALMA para demostrar estas tecnologías en terreno y analizar su aplicabilidad en Managua (Ver Figura 39).

#### **(ii) Proyecto de aplicación de las tecnologías para reforzamiento de edificios**

Tras el aprendizaje de las nuevas tecnologías sismo resistentes presentadas en el programa anterior, se enfocará en la actualización de los instrumentos legislativos de la ciudad, incorporando la efectividad de estas tecnologías como medidas. Los instrumentos legislativos objetos de actualización podrían ser, entre otros, el Plan y Reglamento del Área Central de Managua. Esta incorporación contribuirá, por medio del respaldo normativo, a mejorar la condición de la vulnerabilidad de la ciudad ante eventos sísmicos a largo plazo.

Una vez que las tecnologías se incorporen en las normas municipales para promover las medidas sismos resistentes, la ALMA realizará un proyecto piloto de reforzamiento de un edificio público aplicando estas medidas. Una alternativa sería realizar esta acción piloto junto con la

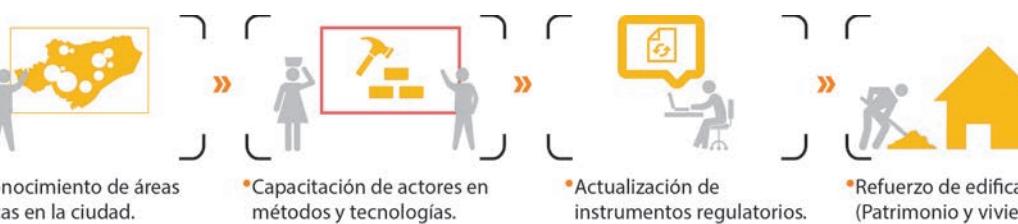


Figura 44. Resumen del proceso del programa de reforzamiento de construcciones críticas.



recuperación del patrimonio histórico e incorporar dichas medidas para reducir la vulnerabilidad ante eventos sísmicos en la recuperación de edificios históricos. Esta idea de recuperar el patrimonio histórico logrará gran impacto social pues asegurará y mejorará la calidad de vida de la población, de igual manera beneficiará al sector turístico de la ciudad.

Esta acción piloto requerirá la participación de los actores del Gobierno entre ellos, INETER y SES-SINAPRED y los centros universitarios nacionales. Este programa se prevé que se desarrolle en un largo plazo, alrededor de cuatro o cinco años.

### Acciones transversales

## 8.3 Programa de fortalecimiento de la gestión urbana y fiscal

A nivel institucional, las deficiencias de Managua se asocian a la insuficiente capacidad técnica y financiera de la ciudad para implementar inversiones en el desarrollo de la ciudad, y a la débil capacidad para ejercer una adecuada planeación y control de los procesos de expansión que afronta la ciudad. Adicionalmente, las altas demandas por servicios e infraestructura de sus habitantes, desbordan la capacidad de la ciudad para atender estas múltiples demandas. Para contribuir al fortalecimiento a nivel institucional, se propone la conformación de instancias responsables por la gestión local para los proyectos definidos en el presente plan de acción. Tales instancias serán responsables por el seguimiento a las acciones, y apoyarán a las distintas entidades de

la ALMA en lo que se refiere a la articulación de los planes y proyectos con otras herramientas de planificación urbana, económica y financiera, así como en la procura de fuentes públicas y privadas de financiamiento para los proyectos priorizados.

De igual forma este fortalecimiento institucional incluirá la actualización de las herramientas con las que cuenta la ciudad para ejercer el debido control y administración del territorio. El programa de fortalecimiento de la gestión urbana y fiscal tendrá un carácter transversal, y contendrá dos proyectos: (a) Proyecto de fortalecimiento de la dirección de planificación urbana; y (b) Proyecto de la actualización del catastro de Managua. A continuación se presenta en detalle cada uno de los proyectos propuestos.

### 8.3.1 Proyecto de fortalecimiento de la dirección de planificación urbana

Dentro del Proyecto de fortalecimiento de la dirección de planificación urbana se propone la creación de un equipo de gestión urbana. Esta propuesta responde a las necesidades planteadas en el diagnóstico de fortalecer la gestión urbana y de optimizar la calidad del gasto en la ciudad. Se propone que este equipo esté conformado por especialistas en las áreas de gestión, diseño y participación urbana, y con el apoyo transversal de profesionales de las ciencias sociales y economistas urbanos, que tendrán como propósito contribuir a la consolidación de los proyectos definidos en el Plan de Acción.

El equipo de gestión será parte del gobierno local, y fortalecerá a la dirección encargada de los procesos de planeación integral de la ciudad. Este equipo deberá estar en condiciones de mantener fuertes vínculos con la sociedad civil, empresa privada, organizaciones no gubernamentales, así como con los demás niveles y entidades del Estado involucrados en las acciones propuestas en el Plan de Acción. En principio, se espera que el equipo gestione los proyectos que asegurarían a corto plazo los alcances de este Plan de Acción.

El equipo de gestión urbana tendrá a cargo las actividades tales como:

- Coordinar los proyectos del Plan de Acción con el POTM y su Plan regulador.
- Desarrollar y establecer la regulación y manejo de las áreas urbanizables, zonas de

tratamiento especial por amenazas y riesgo y zonas destinada a los espacios de uso público.

- Diseñar los instrumentos y regulación necesaria para canalizar los aportes de las obligaciones urbanísticas.
- Administrar los programas y proyectos derivados del Plan de Acción.
- Apoyar a la alcaldía en la priorización de inversión de recursos y promover la gestión asociada público- privada para la implementación de los proyectos del Plan de Acción.
- Liderar los procesos de divulgación necesarios para la implementación de los proyectos del Plan de Acción.

A fin de poder mejorar los procesos de ordenamiento y desarrollo territorial de la ciudad,



Figura 45. Propuesta de responsabilidades y conformación del equipo de gestión urbana para Managua.

el fortalecimiento de las capacidades locales será clave, con esto se permitirá implementar procesos articulados de regulación, planificación y control de los uso del suelo. Para lograr esto, se realizará la capacitación técnica de los funcionarios técnicos y directivos de la ALMA, en un proceso inclusivo de los distintos niveles de gobernabilidad relacionados al tema. Las actividades relacionadas son:

- Capacitación al personal institucional para utilizar herramientas que incentiven un enfoque integral, multidisciplinario y participativo en la planificación urbana.
- Establecimiento de los objetivos territoriales coordinados con diferentes niveles de gobernabilidad
- Iniciar acciones de cooperación Sur-Sur, dentro de la red de ICES, para capacitar al personal de planificación local, en la incorporación de enfoques innovadores de planificación, en paralelo al proceso de desarrollo de los nuevos planes para su propia ciudad.

### **8.3.2 Proyecto de actualización y mantenimiento del catastro urbano de la ciudad**

Desde el año 2002, la Alcaldía de Managua viene desarrollando una serie de sistemas informáticos georeferenciados con el objetivo de modernizar, fortalecer y sistematizar el control territorial del municipio, permitiendo hacer más eficiente la gestión de cobro de los tributos. Para lograr este objetivo, la ALMA mejoró y desarrolló su propio sistema catastral (SISCAT), basado en

las necesidades de valuación y actualización de registros de contribuyentes, manteniendo los algoritmos de cálculo conforme a ley, impulsando un proceso de actualización y mantenimiento catastral a través de la nueva versión que funciona bajo la plataforma Web-ASP.NET. El SISCAT contempla soluciones informáticas que contribuyen a la simplificación de trámites

catastrales y gestión de cobranza tributaria. En este contexto, la Municipalidad, debe centrar su atención en garantizar que estos logros alcanzados en los proyectos anteriores se consoliden y aumenten la eficiencia de las herramientas existentes. La actualización y mantenimiento catastral por parte de la

Municipalidad se ha destacado como una tarea permanente, sin embargo, la falta de información de la población limita la actualización en sus registros. A partir de la aprobación de la Ley de Solvencias esta situación ha venido superando.

Reconociendo la importancia de contar con una base de datos catastral municipal actualizada

tanto cartográfica como alfanumérica, que muestre un inventario integral de uso de suelo actual, áreas edificadas, densidades de ocupación de suelo, entre otros, como herramientas fundamentales para la definición de políticas urbanas de desarrollo y ordenamiento territorial; se hace necesario fortalecer las capacidades técnicas para lograr una mejor recuperación

fiscal, incrementar la contribución por mejoras, e incrementar la recaudación tributaria. Con ese propósito, el presente proyecto consistirá en apoyar a ALMA en la revisión, mantenimiento y actualización, tanto de los sistemas catastrales existentes, como la información territorial que les sirve de insumo para realizar sus funciones de planificación y prestación de servicios urbanos.



## 8.4 Resumen de las actividades planeadas

### Resumen de las acciones y costos planeadas para priorización: Área de actuación

#### 1. Ordenamiento y usos de suelo

| Sostenibilidad urbana     | Tipo de actividad  | Línea estratégica/Programa  | Acción específica/Proyecto |                         |                     |               |         |  |
|---------------------------|--|---|----------------------------|-------------------------|---------------------|---------------|---------|--|
|                           |  |   | Pre inversión              | Valor inversión         | Resultado esperado  | Responsable   | Periodo |  |
| Planes y estudios básicos | 8.1.1 Revisión y complementación de los instrumentos de planificación territorial – urbana | Revisar y ajustar el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal (POTM) y su Plan Regulador    | 800,000                    | POT revisado y ajustado | ALMA (Apoyo de NFC) | Corto plazo   |         |  |
|                           |  | Elaborar el Plan Maestro de la Escorrentía Superficial  | 700,000                    | Plan elaborado          | ALMA                | Corto plazo   |         |  |
|                           |  | Actualizar el Plan Maestro del Área Central (PMAC) y su Reglamento Urbano                     | 700,000                    | Plan actualizado        | ALMA y ENACAL       | Corto plazo   |         |  |
|                           |  | Elaborar el Plan Maestro de Movilidad y Transporte  | 500,000                    | Plan elaborado          | ALMA                | Mediano plazo |         |  |
|                           |  | Elaborar el Plan Director de Agua Potable y Saneamiento para el Área Metropolitana de Managua | 2,000,000                  | Plan elaborado          | ENACAL              | Mediano plazo |         |  |

Viene de la página anterior

| Sostenibilidad urbana                           | Tipo de actividad  | Línea estratégica/Programa                             | Acción específica/Proyecto |           |           | Pre inversión     | Valor inversión   | Resultado esperado    | Responsable   | Período |
|---|--|--|----------------------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------|---------|
|   |  |  |                            |           |           |                   |                   |                       |               |         |
| Programa de intervenciones urbanas estratégicas | 8.1.4 Programa de mejora de la movilidad y el transporte público | Proyecto de transporte colectivo rápido (BRT) - Fase 1 |                            | 1,600,000 | 38,400,00 | Proyecto aplicado | ALMA ITRAMMA MTI  | Mediano y largo plazo |               |         |
|   |  | Proyecto de transporte colectivo rápido (BRT) - Fase 2 |                            | 2,700,000 | 68,000,00 | Proyecto aplicado | ALMA ITRAMMA MTI  | Largo plazo           |               |         |
|   |  | Proyecto de Ciclovías - Fase 1                         |                            |           | 14,000    | 350,000           | Proyecto aplicado | ITRAMMA               | Corto plazo   |         |
|   |  | Proyecto de Ciclovías - Fase 2                         |                            |           | 450,000   | 11,200,000        | Proyecto aplicado | ITRAMMA               | Mediano plazo |         |

| Resumen de acciones y costos planeadas para priorización: Área de actuación      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 2. Reducir vulnerabilidad ante fenómenos naturales y adaptar al cambio climático |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Sostenibilidad ambiental y cambio climático | Intervenciones y programas   | 8.2.1 Programa de conservación y recuperación de la cobertura forestal en la parte alta de la cuenca | Resumen de acciones y costos planeadas para priorización: Área de actuación |           |                                 |                                |                             |             |  |  |  |
|---|--|--|---|-----------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------|--|--|--|
|   |  |  | Proyecto de protección de la cobertura forestal existente                   | 100,000   | 2,400,000                       | Evitar perdida 1,000 ha/bosque | ALMA MARENA INAFOR AMUSCLAM | Largo plazo |  |  |  |
| Intervenciones y programas                  | 8.2.2 Programa de mejoramiento del manejo de la escorrentía en la cuenca media y baja                          | Proyecto de recuperación de la cobertura forestal en áreas desprovistas                              | 100,000   | 2,400,000 | Recuperar 1,000 ha/ Productivas | ALMA MARENA INAFOR AMUSCLAM    | Largo plazo                 |             |  |  |  |
|   |  | Proyecto piloto de participación ciudadana para la limpieza integral de los cauces                   |   | 25,000    |                                 | Programa aplicado              | ALMA                        | Corto plazo |  |  |  |
|   |  | Proyecto piloto de construcción de obras pequeñas para el control de inundaciones                    | 10,000  | 250,000   | Obras construidas               | ALMA SINAPRED MARENA           | Corto plazo                 |             |  |  |  |
| Intervenciones y programas                  | 8.2.3 Programa de reforzamiento de construcciones críticas de mayor vulnerabilidad y construcciones informales | Programa de capacitación técnica sismo resistente y promoción de materiales reforzados               | 100,000   |           | Personal capacitado             | ALMA SINAPRED MTI INETER       | Corto plazo                 |             |  |  |  |
|   |  | Proyecto de aplicación de tecnologías para reforzamiento estructural de edificios y construcciones   | 200,000   | 4,800,000 | Construcciones reforzadas       | ALMA SINAPRED MTI INETER       | Largo plazo                 |             |  |  |  |

| Acciones transversales | 8.3 Programa de fortalecimiento de la gestión urbana y fiscal | Resumen de acciones transversales de apoyo a la implementación del Plan de Acción |         |             |                      |      |                       |  |  |  |  |
|------------------------|---|---|---------|-------------|----------------------|------|-----------------------|--|--|--|--|
|                        |   | Proyecto de fortalecimiento de la Dirección de planificación urbana               | 100,000 | Por definir | Equipo conformado    | ALMA | Corto y mediano plazo |  |  |  |  |
|                        |   | Proyecto de actualización del catastro urbano de la ciudad                        | 50,000  | 800,000     | Catastro actualizado | ALMA | Corto y mediano plazo |  |  |  |  |

## IX

## Monitoreo y Seguimiento de Metas

### Sistema de monitoreo ciudadano: Managua

Las soluciones y acciones definidas en la sección anterior significarán un importante paso en el camino hacia la sostenibilidad de Managua. En efecto, la ejecución de los estudios y las actividades descritas tendrán un impacto positivo en el mediano y largo plazo en las principales temáticas y zonas críticas de la ciudad con oportunidades de mejora. Sin embargo, se requiere un seguimiento y monitoreo periódico a fin de asegurar que se están alcanzando las metas de sostenibilidad planteadas.

El esquema de monitoreo juega un papel crucial en la iniciativa, puesto que se convierte en el instrumento mediante el cual la sociedad civil se apropiá del Plan de Acción planteado, permitiendo su involucramiento continuo, transparente y efectivo en el seguimiento de la gestión de la ciudad en la implementación de las acciones prioritarias propuestas y en el logro de las metas planteadas.

En este contexto, en Managua, se pretende dar seguimiento sistemático a lo largo del tiempo a las acciones propuestas en este Plan de Acción, a través de un sistema de monitoreo ciudadano basado en el modelo "Cómo Vamos". Bajo este modelo periódicamente se publica los indicadores más relevantes a los temas prioritarios y de cambios en la calidad de vida de los ciudadanos.

A través del seguimiento y monitoreo del Plan de acción, se están generando herramientas para la toma de decisiones en el sector público y, a su vez, mecanismos de participación ciudadana en el monitoreo de la gestión pública.

Alcaldía de Managua. (2013). *Lista de barrios y datos poblacionales de barrios por distrito del Municipio de Managua*. Managua: Dirección de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (2012). *Caracterización actualizada del Municipio de Managua*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2012). *Límites de barrios*. Managua: Dirección General de Medio Ambiente y Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (2012). *Plan Económico Municipal 2012 - 2016*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2012). Plan Estratégico Institucional 2011 - 2015. *Primer borrador*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2011). *Asentamientos humanos espontáneos, Presentación*. Managua: Dirección General de Medio Ambiente y Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (2011). *Características generales de los distritos de Managua*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2011). *Plan de Desarrollo Municipal 2013 - 2028 con énfasis institucional. Primer borrador en consulta y en proceso de validación*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2011). *Plan de Protección Ambiental del Municipio de Managua, Presentación*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2011). *Plan regulador y normas aplicables al Municipio de Managua, Presentación*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2011). *Planificación de urbanizaciones en el Municipio de Managua, Presentación*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2007). *Plan de acción para la Región Metropolitana. Departamentos de Managua, Masaya, Granada y Carazo*. Managua: Alcaldía de

Managua-Grupo Consultor INDES.

Alcaldía de Managua. (2006). *Plan de Gestión Municipal 2006 - 2009*. Managua: Dirección General de Planificación.

Alcaldía de Managua. (2004). *Plano de zonificación y uso del suelo*. Managua: Dirección de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (2004). *Análisis de riesgo y elaboración del Plan municipal para la prevención y mitigación de desastres naturales en el Municipio de Managua*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2002). *Programa de Renovación Urbana (PRU), Documento base*. Managua: Dirección de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (2002). *Plan General de Desarrollo Municipal (PGDM)*. Managua: Dirección de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (2001). *Programa de atención a los asentamientos humanos espontáneos del Municipio de Managua (PAAEM)*. Managua: Dirección de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (2001). *Población y uso del suelo en la ciudad de Managua, proyecciones 1995-2020, Plan General de Desarrollo Municipal*. Managua.

Alcaldía de Managua. (2000). *Managua 2000. La inversión del futuro*. Managua: Alcaldía de Managua.

Alcaldía de Managua. (2000). *Plan parcial de ordenamiento urbano del sector norte-central*. Managua: Dirección de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (1995). *Reglamento del área central de Managua*. Managua: División General de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (1994). *Plan maestro del área central de Managua*. Managua: División General de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (1991). *Plan maestro del área central de Managua. Diagnóstico*. Managua: División General de Urbanismo.

Alcaldía de Managua. (1982). *Plan regulador de Managua*. Managua: División General de Urbanismo.

Alcaldía de Managua, AECID & ONU Habitat. (2010). *Informe final: Estudio de línea de base de materiales reciclables en el vertedero municipal "La Chureca" en el Municipio de Managua*. Managua.

Alcaldía de Managua, Dirección de Recaudación. (2012). *Estructura Tributaria Municipal*. Managua.

Alcaldía de Managua, Instituto Regulador del Transporte del Municipio de Managua. (2012). *Plan estratégico de ciclovías para Managua Metropolitana. Informe final. Proyecto "Promoción de un transporte ambientalmente sostenible para Managua Metropolitana"*, Proyecto PNUD-GEF NIC10-00059044. *Presentación*. Managua: PNUD-GEF-IRTRAMMA/Alcaldía de Managua.

AMCHAM, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio & PRONicaragua. (2012). *Guía del inversionista en Nicaragua 2011*. Managua.

Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. (1981). *Ley de Expropiación de Predios Baldíos en el Casco Urbano del Centro de la Ciudad de Managua, Decreto No. 903 del 4 de diciembre de 1981. Publicado en La Gaceta No. 286 del 16 de diciembre de 1981*. Managua: Junta de Gobierno de Reconstrucción Nacional de la República de Nicaragua.Banco Central de Nicaragua. (2011). *Nicaragua en cifras*. Managua.

Banco Central de Nicaragua. (2013). *Directorio económico urbano del Municipio de Managua*. Managua.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2012). *Guía metodológica. Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles. Primera edición*.

CID Gallup Latinoamérica & Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Estudio Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles. Encuesta de opinión pública*. Managua.

Consultoría Ibérica de Estudios e Ingeniería S.A (IBERINSA) (2003). *Apoyo a la planificación del desarrollo urbano de Managua. Documento V: Resumen ejecutivo*. Managua: IBERINSA Alcaldía de Managua.

DesInventar. (2013). *Inventory system of the effects of disasters*. Disponible en: <http://www.desinventar.org/>

Environmental Resources Management & Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). Compromiso de consultoría No. 1: *Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. Managua.

Environmental Resources Management & Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). Compromiso de consultoría No. 2: *Estudio de evaluación de riesgos y vulnerabilidades al cambio climático*. Managua.

Environmental Resources Management & Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). Compromiso de consultoría No. 3: *Estudio de huella urbana y escenarios de crecimiento*. Managua.

Fundación de Amigos del Río San Juan (FUNDAR) (2011-2012) y Asociación de Municipios de la Subcuenca III del Lago de Managua (AMUSCLAM). *Plan municipal de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de los Distritos V, VI y VII de Managua. Programa de Drenaje Pluvial y Gestión del Desarrollo Subcuenca III Cuenca Sur del Lago de Managua, Programa "Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para la Gestión Ambiental y el Ordenamiento Territorial de los Municipios ubicados en Subcuenca III", MFA/ALMA*. Managua: AMUSCLAM.

Fundación Desarrollo y Ciudadanía (FDC) y Asociación de Municipios de la Subcuenca III del Lago de Managua (AMUSCLAM). (2012). *Plan Regulador Parcial Municipal Distritos V, VI y VII de Managua. “Zonificación Cartográfica Normativa Distritos V, VI y VII de Managua. Programa “Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para la Gestión Ambiental y el Ordenamiento Territorial de los Municipios ubicados En Subcuenca III”*, MFA/ALMA. Managua: AMUSCLAM.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2011). *Indicadores básicos del mercado laboral 2009-2010*. Managua.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2009). *Encuesta de medición del nivel de vida, Base de datos*. Managua.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2008). *Caracterización sociodemográfica de Managua a partir del VIII Censo de Población y IV de Vivienda*. Managua.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2008). *Managua en cifras*. Managua.

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. (2002). *Actualización del mapa de fallas geológicas de Managua, Informe técnico*. Managua.

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. (2000). *Microzonificación sísmica de Managua*. Managua.

Ministerio de Educación. (2012). *Plan nacional estratégico de educación 2011 - 2015*. Managua.

Ministerio de Educación, Sistema Estadístico Nacional. (2008). *Censo escolar 2007. Informes de los departamentos y regiones autónomas*. Managua.

Ministerio de Energía y Minas. (2012). *Cobertura eléctrica de Nicaragua*. Managua: Dirección General de Política y Planificación Energetica y Minera.

Oficina Nacional de Urbanismo, Ministerio de Obras Públicas. (1968). *Plan regulador de Managua 1968*. Managua.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-Habitat (2012). Estado de las ciudades de America Latina y el Caribe 2012. *Rumbo a una nueva transición urbana*. Nairobi, Kenia.

Peréz, J. E. (2009). *Oportunidades para el desarrollo de las infraestructuras logísticas en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Policía Nacional. (2012). *Anuario estadístico 2011*. Managua.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011). *World Urbanization Prospects*. Kenia, Nairobi. PNUD-ONU.

Universidad Nacional de Ingeniería/Programa de Estudios Ambientales Urbanos/Territoriales y Asociación de Municipios de la Subcuenca III del Lago de Managua (AMUSCLAM). (2012). *Plan de Acción de la Subcuenca III 2013-2018. Proyecto de “Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para la Gestión Ambiental y el Ordenamiento Territorial de los Municipios ubicados en Subcuenca III”*, MFA/ALMA. Managua: AMUSCLAM.

## INICIATIVA CIUDADES EMERGENTES Y SOSTENIBLES

Banco Interamericano de Desarrollo  
Managua, Nicaragua

[www.iadb.org](http://www.iadb.org)

