

III. Estrategias para el crecimiento, mejoramiento y conservación del Centro de Población

Contenido

Horizontes de planeación.....	4
Escenarios prospectivos	4
Escenario 2030.....	7
Escenario 2040.....	14
Estrategia regional	14
Ciudad - Región.....	14
Corredor Industrial Suroriente.....	16
Jerónimo Santa Teresa	17
Samalayuca	18
Valle de Juárez.....	19
Estrategia de consolidación urbana	22
Zonas de densificación prioritaria	22
Subzonas con Potencial de Densificación Primario.....	25
Subzonas con Potencial de Densificación Secundario	25
Subzonas con Potencial de Densificación Terciario	25
Zonas periurbanas	26
Zona periurbana Suroriente.....	26
Zona periurbana Surponiente	29
Zona Periurbana Norponiente	32
Movilidad urbana sostenible.....	33
Sistema de Movilidad Urbana	34
Infraestructura para el Subsistema de la Movilidad Regional	41
Redes de movilidad para año 2030 y 2040	42
Zona de Densificación Prioritaria.....	42
Infraestructura para el subsistema de accesibilidad interna	42
Infraestructura para el subsistema de alimentación	46
Movilidad interna (intraurbana).....	47
Red de transporte colectivo.....	47

Red Ciclista	58
Red de alimentación.....	70
Movilidad Regional (Interurbana)	76
Comunicación interurbana multimodal	76
Comunicación binacional multimodal	76
Transporte de carga	77
Transporte ferroviario.....	81
Transporte foráneo de autobuses	82
Transporte aéreo.....	82
Estructura urbana	83
Zonas de reserva de crecimiento.....	115
Condiciones para la ocupación de las zonas de crecimiento.....	118
Medio ambiente y resiliencia	120
Sierra de Juárez.....	120
Manejo integral de residuos.....	141
Calidad de aire	149
Energías alternativas.....	154
Flora recomendable para espacios públicos y privados	155
Bibliografía.....	159
Anexo 1.....	164



Horizontes de planeación

Escenarios prospectivos

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), las proyecciones a nivel mundial del crecimiento poblacional entre el 2000 y el 2050, pronostican que, para distribuir a toda la población, será necesario duplicar el espacio urbano en los países desarrollados y expandirlo en un 326% en los países en vías de desarrollo. La misma fuente señala que será tarea de los gobiernos locales gestionar el crecimiento y atender las consecuencias que esto ocasione.

El proceso de urbanización ha provocado la movilidad de las personas de las localidades rurales a urbanas, generando un incremento y expansión de la mancha urbana no sólo en Ciudad Juárez sino en todo el país. Según el Centro de Transporte Sustentable de México, la población urbana de México se duplicó en los últimos 30 años, mientras que la superficie urbanizada se multiplicó por seis¹. A medida que crece la mancha urbana, el costo de proveer servicios aumenta exponencialmente, ejemplo de ello es que mientras más alejados se encuentren los empleos o las escuelas de las viviendas, las distancias y los costos de los recorridos de los habitantes serán mayores. Por otro lado, se genera el establecimiento de asentamientos irregulares en zonas no aptas para el desarrollo urbano (como la franja sobre la carretera a Casas Grandes, en colonias Kilómetro 28 y 29) o de alto riesgo, que se van adicionando a la mancha urbana y demandan servicios.

Tomando en cuenta las condiciones de la ciudad y considerando que la tendencia que se observa es hacia la densidad baja, con los altos costos y diversos problemas que esto genera, entre ellos: la congestión vehicular, la contaminación, y los incidentes de tránsito, se pretende incrementar la densidad y así poder alcanzar economías de escala en la infraestructura, vialidades y en la dotación de servicios. Como parte de una ciudad sostenible y resiliente, anticiparse y planear para el futuro es parte fundamental de cualquier plan de una ciudad. Con la idea de que la ciudad ya no continúe expandiéndose y no siga generando mayores costos, y afectaciones por externalidades e inseguridad, se plantea una ciudad más conectada. Por lo tanto, se propone redensificar la ciudad para concentrar a la población y los centros de trabajo dentro de un límite denominado Anillo Vial Periférico AVP, que permita la sinergia entre todos los individuos dentro de un entorno social, económico y cultural armónico.

En ese sentido, las proyecciones de población se definen por la forma en que tradicionalmente son calculadas como un escenario hipotético de lo que ocurriría con

¹ Secretaría de Desarrollo Social, *La Expansión de las Ciudades 1980-2010* (SEDESOL, 2012).

la dinámica demográfica de un país o región si determinadas circunstancias económicas, políticas, sociales y demográficas ocurriesen². Por lo anterior, las proyecciones juegan un papel muy importante en la planeación y la toma de decisiones de los tres órdenes de gobierno, de esta manera es como se les permite adelantarse o prever ciertos acontecimientos o circunstancias, actuar y anteponerse a cualquier desequilibrio.

Los planes y programas de desarrollo urbano visualizan en cada una de sus actualizaciones horizontes de planeación a futuro. Algunos instrumentos que anteponen la importancia de considerar estos horizontes son el Plan de Desarrollo urbano Sustentable 2016, el Plan de Desarrollo Urbano 2010, el Plan de Desarrollo Urbano 2003, los planes parciales vigentes y otros estudios como el Atlas de Riesgos Naturales y Riesgos Antropogénicos de Ciudad Juárez y Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial, entre otros.

En esta actualización del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible 2023 se contempla un horizonte de planeación al 2040. Las proyecciones y escenarios demográficos han sido desde sus orígenes la herramienta para la planeación de cualquier lugar, ya que permiten conocer las demandas futuras en cuanto a vivienda, salud, educación y empleo, también sobre otros servicios como el de transporte, energía eléctrica y agua.

En Ciudad Juárez el crecimiento poblacional se ha dado, en gran medida, por lo atractivo que ha resultado para miles de mexicanos residir en esta ciudad fronteriza, ya que la oferta de empleo es superior a la de otras regiones del país. Es una realidad que Ciudad Juárez sigue teniendo un importante papel en lo que a crecimiento económico se refiere, ya que sigue siendo una de las diez ciudades más importantes del país.

Crear escenarios de las zonas donde se encontrará la población en el futuro, es de suma importancia pues ésta es el motor de la economía de cualquier región, por tal razón, elaborar estas proyecciones permitirá generar información para que en el mediano y largo plazo guíen la planificación urbana, misma que a su vez se orientará al ordenado crecimiento de Ciudad Juárez de forma eficiente, sostenible y sustentable. Como ya se mencionó, este tipo de ejercicio es fundamental para la regulación de la expansión urbana, así como para conocer los impactos en la movilidad, en el empleo, en la tipología de vivienda, los efectos ambientales, de seguridad, entre otros. Estas características son de gran importancia para concebir la ciudad ideal y diseñar las estrategias para avanzar en ese sentido.

² Víctor García, *Las estimaciones y las proyecciones demográficas como herramientas para el diseño de políticas de población* (México, 2013).

Por lo anterior, se han generado y proyectado diferentes escenarios demográficos que contemplan a la población, vivienda y empleo. Estos escenarios se realizaron partiendo de ejercicios de planificación con la finalidad de identificar en dónde es posible lograr mayor densidad. Los escenarios demográficos no se realizaron bajo una metodología ortodoxa por lo que se guió sobre “escenarios de carga y tendencias de población y vivienda en los corredores urbanos”. Para llevar a cabo los escenarios demográficos 2030–2040 en corredores urbanos de Ciudad Juárez, se partió del supuesto de que los corredores urbanos soportan una carga de población y vivienda con base en el uso de suelo actual, sin considerar los cambios que se puedan dar en el mismo.

Para la metodología se tomaron los corredores urbanos a proyectar (mismos que aparecen en el PDUS 2016), además de los lotes baldíos con características determinadas dentro de cada corredor, así como los usos de suelo que marca la carta urbana.

Dado lo anterior, se realizó el cálculo para determinar la cantidad de viviendas que soportaría cada uno de los lotes baldíos cuando se alcance su ocupación total con el tipo uso de suelo que tienen actualmente cada uno de ellos, de acuerdo a las densidades actuales que marca la carta urbana. Para realizar las proyecciones del periodo de 2021 a 2040 se determinó la tasa de crecimiento de las viviendas 2010-2020 de acuerdo a los datos censales del INEGI. Una vez que se efectuaron los cálculos correspondientes a las viviendas que cabrían en cada lote, éstas se multiplicaron por el promedio de habitantes por vivienda que se obtuvo para cada corredor, lo que permitió observar en qué año se pudiera alcanzar la carga de cada uno de los corredores urbanos con esa tasa de crecimiento y conocer el esfuerzo posterior de densificación hasta el año 2040.

Cabe destacar que en los predios baldíos seleccionados se contemplaron usos mixtos, es decir, donde se involucran diferentes tipos de usos, como son la zona habitacional con la comercial, la de servicios, educativos, o de salud. Esta combinación de usos trae múltiples beneficios tanto sociales como económicos, ya que la población tiene mayor y rápido acceso a los servicios, impulsa mayor comercio, dinamismo y fomenta mayor cohesión entre las personas, lo que favorecerá a contrarrestar la inseguridad y se contará con las condiciones para tener una movilidad más sustentable que permita la optimización de los traslados. Este tipo de modelo o planeación también incentiva el uso a otros medios de transporte diferentes al automóvil, reduce los costos en infraestructura para el gobierno e incrementa el valor del terreno, lo que se verá reflejado en los ingresos municipales.

A continuación, se presentan los resultados de este ejercicio, donde se muestra cada una de las zonas con los escenarios demográficos en los años 2030 y 2040 con la población ya proyectada.

De acuerdo a datos del INEGI, para 2020 la población de Juárez fue de 1,512,450 habitantes y según la estimación del IMIP realizada con la tasa de crecimiento media anual, para el 2030 se tendrá una población de 1,722,508 habitantes, es decir, 210,058 habitantes más que en 2020 y para el 2040 1,961,741 habitantes, lo que significa un incremento de un poco más de 400 mil habitantes respecto al 2020. El IMIP se dio a la tarea de identificar las zonas estratégicas para albergar a la nueva población, lo que se traduce en la propuesta de ubicar espacialmente en las zonas más consolidadas y dentro del anillo vial periférico (AVP) a la nueva población, contemplando el crecimiento, identificando áreas donde se pudiera dar el crecimiento urbano, considerando varios factores, entre ellos el espacio disponible de una o más hectáreas, la cercanía a corredores urbanos, la compatibilidad de usos de la Carta Urbana 2016, los perímetros de contención urbana de la SEDATU y el anillo vial periférico (AVP). A continuación, se presentan detalladamente los criterios a considerar para diseñar la “escenarios de carga y tendencias de población y vivienda en los corredores urbanos” y conocer los escenarios demográficos futuros para el año 2030 y posteriormente el 2040.

Escenario 2030

Una vez identificados los corredores y asignando una preponderancia entre ellos, se procedió a localizar los predios baldíos, todos éstos dentro de una cobertura de influencia a 500 m, es decir, a 250 m de cada lado de la vialidad primaria. Según la valoración asignada para los corredores seleccionados, se identificaron los siguientes como primordiales:

Tabla 1. Corredores

Ruta troncal y pretroncal	Vialidad principal	Tramo
1 De las Torres	Avenida De las Torres	De avenida Manuel J. Clouthier a calle Palacio de Mitla
2 Ejército Nacional	Avenida Ejército Nacional	De calle División del Norte a avenida Paseo de la Victoria
3 Gómez Morín (Tramo a)	Bulevar Manuel Gómez Morín	De avenida Tecnológico a avenida Pedro Rosales de León
4 Gómez Morín (Tramo b)	Bulevar Manuel Gómez Morín	De avenida Pedro Rosales de León a avenida Francisco Villarreal Torres
5 Paseo de la Victoria	Avenida Paseo de la Victoria	De avenida Ejército Nacional a avenida Manuel J. Clouthier
6 Presidencia	Eje Vial Juan Gabriel	De calle Francisco Villa a bulevar Independencia
7 Rafael Pérez Serna	Avenida Rafael Pérez Serna	De calle Fray Pedro de Gante a avenida Del Charro
8 Tecnológico	Avenida Tecnológico	De calle Oro a bulevar Zaragoza

Fuente: Elaboración propia.

Para el ejercicio se identificaron los predios baldíos que cumplen con las características necesarias, posteriormente se identificó el uso de suelo de cada predio estipulado en la carta urbana, donde se señala la compatibilidad de los usos según la zona. Esta tarea se realizó para asegurar que los nuevos desarrollos estuvieran en una zona permitida y no se invadiera alguna reserva natural, pozo de captación, entre otros. Este análisis se realizó con la premisa de que no todos los predios seleccionados fueran para construir viviendas, ya que su suelo es exclusivamente de uso industrial u otro tipo y así poderles asignar el porcentaje que le correspondía de suelo habitacional y/o equipamiento, tal como se muestra en la siguiente tabla.

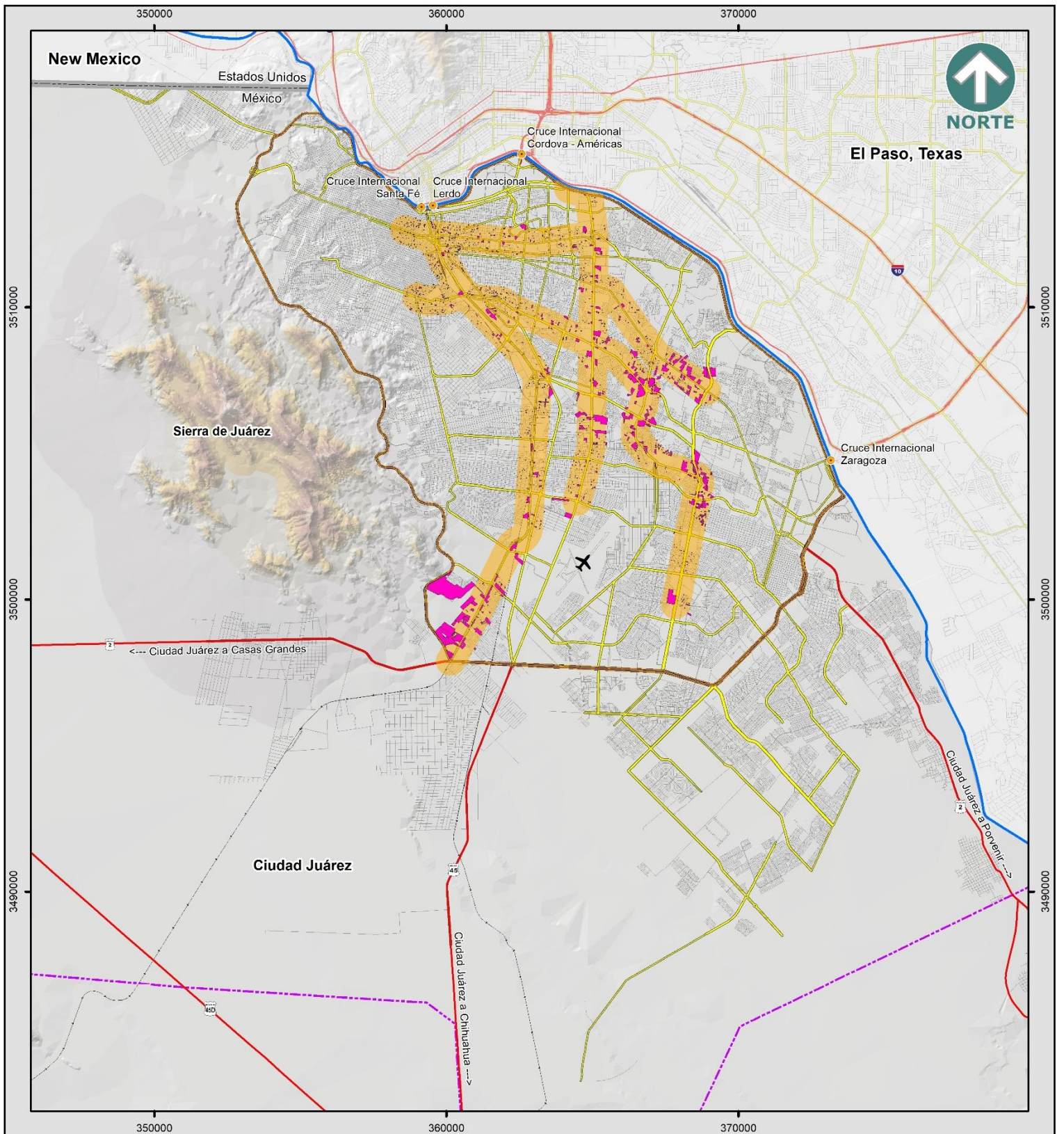
Tabla 2. Dosificación que se establece para cada zonificación secundaria

Compatibilidad de Uso de Suelo	Descripción	% Mínimo de uso servicios	% Máximo de uso habitacional
SE	Servicios y equipamiento	90%	10%
SH	Mixto Habitación – Servicios	30%	70%
CU	Mixto – Centro Urbano	40%	60%
SU	Mixto – Subcentro Urbano	50%	50%
CD	Mixto – Centro de Distrito	85%	15%
CB	Mixto – Centro de Barrio	90%	10%
SG	Mixto Servicios – Industria	95%	5%
MX	Mixto Habitación – Servicios – Industria	40%	60%
ST	Mixto Servicios (en transición)	100%	0%

Fuente: Elaboración propia.

La revisión de usos de suelo y la evaluación de la selección se llevó a cabo para todos los corredores, se realizó un ajuste en los predios seleccionados. Los usos de suelo también determinan la cantidad de superficie destinada para vivienda y/o equipamiento, el porcentaje restante se destinó para equipamiento. Cabe destacar que a esta superficie también se le restó lo que señala el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible, que toda construcción debe dejar por lo menos un 30% de su superficie para las vialidades necesarias, así como una donación del 12% para área verde en el caso de fraccionamientos (se utilizó ese porcentaje de manera generalizada, para este cálculo, no obstante, es importante precisar que el porcentaje puede variar dependiendo el tipo de régimen de propiedad).

La carta urbana sirvió también de base para identificar la densidad de vivienda comprendida en la misma fuente, con este dato y la superficie disponible para uso habitacional, se definió un mínimo de viviendas, por lo tanto, la población que habitaría dichas propiedades. Cabe destacar que este procedimiento se realizó para cada predio en particular, puesto que cada predio o zona tiene designada una densidad diferente. El siguiente mapa muestra los predios baldíos de los corredores urbanos seleccionados.



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

BALDIO EN CORREDOR URBANO

E-01



- Simbología**
- Aeropuerto
 - Cruce Internacional
 - Límite Internacional
 - Río Bravo
 - Centro de Población
 - Anillo Vial Periférico
 - Carretera
 - Vialidad Principal
 - Ferrocarril
 - Vialidad

- Predios Baldíos en Corredores Urbanos**
- Baldío
 - Corredor Urbano - Radio de Influencia de 500m



Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN

Escala Gráfica: 1:175,000



Con la superficie destinada para vivienda en cada corredor, la sumatoria de estos cálculos arrojó un total de 8,215 viviendas y al multiplicar cada una de ellas por el promedio de habitantes por vivienda de acuerdo al AGEB en el que se localiza, se estimó una población de 27,318 habitantes. La ciudad ha mostrado una tendencia de crecimiento expansivo, del año 2000 al 2005 se tuvo un crecimiento de 2,131.77 ha con una densidad de 57.37 hab/ha, para el siguiente quinquenio se anexaron a la mancha urbana casi ocho mil hectáreas, para 2010 la superficie total fue de 30,605.49 ha con una densidad de 43.16 hab/ha, hacia el año 2015 el crecimiento fue de 1,514.08 con una densidad de 41.82 hab/ha, para 2021 el total de la superficie fue de 34,642.37 ha con una densidad de 42.41 hab/ha.

Después de identificar las zonas que pudieran dar cabida a los nuevos asentamientos humanos en el futuro, se procedió a calcular el número de viviendas a construir, así como la población a ocuparlas. Se sumó la capacidad de carga de las viviendas a las viviendas habitadas existentes en 2020 de acuerdo a los datos del censo. De esto se obtuvo que las 8,215 viviendas que se habían pronosticado en todos los corredores, agregadas a las 61,391 existentes, ahora podrían esperarse un aproximado de 69,606 espacios habitacionales y entonces, la población total que albergaría la carga sería de 231,466 habitantes.

Este ejercicio se realizó para cada uno de los corredores, cabe señalar que el número de baldíos varía considerablemente de un corredor a otro, además de que los usos de suelo demarcados por la carta urbana se diferencian enormemente unos con otros, igualmente se tomó en consideración que parte de la superficie total de los terrenos debe donarse para equipamiento y áreas verdes o considerarse para la construcción de vialidades. Una vez identificados los baldíos, la proporción de suelo habitacional, capacidad de carga, las viviendas que se podrían desarrollar y la población según el promedio de habitantes de la zona, se encontró el año en el que se alcanza la capacidad de carga en cada uno de los corredores, en donde la mayoría se consigue antes del año 2030, lo que lleva a identificar el porcentaje de densificación adicional que sufre cada corredor hacia el año 2030.

En la siguiente tabla se muestran los escenarios de carga y tendenciales de población y vivienda en los corredores urbanos, es decir, el número de baldíos, la superficie disponible habitable en hectáreas, la cantidad máxima de viviendas que pudieran desarrollarse, la población y vivienda de 2010 y 2020 respectivamente, el promedio de habitantes por vivienda, la cantidad máxima de viviendas que pudieran desarrollarse (sin densificación adicional), la cantidad total de vivienda estimada, el año en el que se alcanza la capacidad máxima, las viviendas estimadas de 2030, la población correspondiente al año en que se alcanza la capacidad máxima, la población estimada

de 2030, el porcentaje de densificación adicional a 2030, la población estimada de 2040 además del el porcentaje de densificación adicional a 2040.

Una vez identificados los baldíos, la proporción de suelo habitacional, la densidad, las viviendas que se podrían desarrollar y la población según el promedio de habitantes de la zona, se obtuvieron los siguientes resultados: en el corredor De las torres el año en el que se alcanza la capacidad de carga es 2028, con una población de 26,124 habitantes y 7,238 viviendas, lo que lleva un 5.2% adicional en la densificación en 2030.

En cuanto al corredor de Ejército Nacional, el año en el que alcanzaría la capacidad total de vivienda es en el 2024, con una población estimada de 32,405 habitantes y 11,561 viviendas, lo que significa un 13.7% de densificación adicional en 2030. Respecto al corredor de Manuel Gómez Morín - A, la capacidad máxima de vivienda se lograría en 2023 con una población de 4,523 habitantes y 1,791 viviendas, con el mayor esfuerzo de densificación adicional en 2030 con 23.8%, mientras que en el corredor urbano Manuel Gómez Morín - B la capacidad se alcanzaría en el año 2029, con una población estimada de 15,247 habitantes y 4,798 viviendas, que conlleva a un 13.6% de densificación adicional en 2030.

Asimismo, en el corredor urbano de Paseo de la Victoria, la capacidad máxima de posibles viviendas a desarrollar se obtendría en el año 2027 con una población de 29,215 habitantes y 9,293 viviendas, con un esfuerzo adicional de 15.8% en la densificación a 2030. El corredor urbano de Presidencia se estima que alcance la capacidad de carga en 2041 con una población de 64,515 habitantes y 16,665 viviendas, con una densificación adicional de -5.3% hacia 2030. En el corredor Rafael Pérez Serna el año estimado de alcance de la capacidad máxima de viviendas a desarrollar resultaba para el 2022 (si se hubiesen construido todas las viviendas que pudiera albergar el corredor) con una población de 2,098 habitantes y 761 viviendas, que genera una carga adicional de densificación hacia 2030 del 22.2%. En el corredor de Tecnológico la capacidad total de viviendas a desarrollar se consigue en el 2026 con una población de 57,340 habitantes y 20,856 viviendas, es decir, una densificación adicional de 12.8% hacia 2030. En general, serán necesarias 72,963 viviendas que alojarían el incremento de la población del año 2020 al 2030, que se pudieran posicionar a lo largo de los ocho corredores.

La siguiente tabla muestra la población proyectada en los escenarios de carga de los corredores urbanos seleccionados de 2021 a 2030 y 2040.

Tabla 3. Población proyectada en los escenarios de carga de los corredores urbanos seleccionados

Corredor	Población										
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
1 De las Torres	24,249	24,508	24,770	25,035	25,303	25,574	25,847	26,124	26,403	26,686	29,682
2 Ejército Nacional	30,853	31,362	31,879	32,405	32,939	33,483	34,035	34,597	35,167	35,748	42,102
3 Manuel Gómez Morín - A	4,284	4,402	4,523	4,648	4,776	4,907	5,042	5,181	5,324	5,471	7,178
4 Manuel Gómez Morín - B	11,389	11,812	12,251	12,706	13,177	13,667	14,174	14,701	15,247	15,813	22,772
5 Paseo de la Victoria	24,611	25,325	26,059	26,815	27,592	28,392	29,215	30,062	30,934	31,831	42,361
6 Presidencia	56,693	57,061	57,431	57,803	58,178	58,555	58,934	59,317	59,701	60,088	64,099
7 Rafael Pérez Serna	2,050	2,098	2,146	2,196	2,246	2,298	2,351	2,405	2,461	2,518	3,163
8 Tecnológico	52,012	53,036	54,081	55,146	56,232	57,340	58,469	59,620	60,795	61,992	75,343
Total	206,141	209,603	213,139	216,752	220,444	224,215	228,069	232,007	236,032	240,146	286,701

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra las viviendas proyectadas en los escenarios de cantidad máxima de los corredores urbanos seleccionados de 2021 a 2030 y 2040.

Tabla 4. Viviendas proyectadas en los escenarios de carga de los corredores urbanos seleccionados

Corredor	Vivienda										
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
1 De las Torres	6,577	6,647	6,718	6,790	6,863	6,936	7,010	7,085	7,161	7,238	8,050
2 Ejército Nacional	9,978	10,143	10,310	10,480	10,653	10,829	11,007	11,189	11,373	11,561	13,616
3 Manuel Gómez Morín - A	1,403	1,441	1,481	1,522	1,564	1,607	1,651	1,696	1,743	1,791	2,350
4 Manuel Gómez Morín - B	3,456	3,584	3,717	3,855	3,998	4,147	4,301	4,461	4,626	4,798	6,910
5 Paseo de la Victoria	7,185	7,394	7,608	7,829	8,056	8,289	8,530	8,777	9,031	9,293	12,367
6 Presidencia	15,723	15,825	15,928	16,031	16,135	16,240	16,345	16,451	16,557	16,665	17,777
7 Rafael Pérez Serna	620	634	649	664	679	695	711	727	744	761	956
8 Tecnológico	17,498	17,843	18,194	18,552	18,918	19,290	19,670	20,058	20,453	20,856	25,347
Total	62,440	63,511	64,605	65,723	66,865	68,032	69,225	70,444	71,690	72,963	87,375

Fuente: Elaboración propia.

Escenario 2040

Como parte de las nuevas estrategias a mediano y largo plazo se necesita disponer de una visión perspectiva actual de la posible realidad demográfica futura en términos de planeación urbana, en otras palabras, se trata de idear un escenario donde se simulen los efectos del crecimiento poblacional sobre el territorio o el espacio urbano del municipio de Juárez. Por tal motivo es que este Plan de Desarrollo Urbano Sostenible ha incluido el apartado de los horizontes de planeación y se han presentado escenarios futuros no sólo para el año 2030, sino también un horizonte hasta el 2040, por lo que la visión de 2040 se tendría que verificar si el modelo de redensificación de los corredores urbanos sigue siendo válido o aplicable.

Estrategia regional

Ciudad - Región

En la actualidad el proceso de la globalización y las nuevas tecnologías de la comunicación han transformado paulatinamente el modelo de “ciudades-región” a nivel internacional.³ Tradicionalmente el modelo tiene las características de: dispersión de la ciudad, gran cantidad de población, economías diversificadas, patrones de crecimiento y cambio a partir desde la década de los sesenta. (Hack, Barkin y LeRoy, 2010), las ciudades-región son urbes con características metropolitanas que presentan un acelerado proceso de polarización.

Desde el 2016, la estrategia del PDUS visualizaba un modelo de ciudad región en nuestro contexto local, debido a la convergencia que existe entre el área conurbada física entre Juárez, El Paso y Las Cruces, además de la dependencia económica latente entre ellas. Bajo este criterio, la ciudad región coexiste de una forma armónica y potencializa las ventajas entre las ciudades de acuerdo a su vocación productiva y complementaria, extendiéndose desde Las Cruces, Nuevo México en Estados Unidos hasta Tornillo en el Municipio de Guadalupe en el lado mexicano, es decir toda la región Paso del Norte.

Esta región es única en su caso, ya que colinda entre dos países, tres estados y está compuesta por 2 municipios del lado mexicano y dos condados por parte del lado americano. Tiene una extensión territorial de 3,561 km² y aunque se ubica a 344 km de la ciudad de Chihuahua, la relación con la capital del estado se concentra en la importancia que tiene la región en términos turísticos, políticos e industriales.

³ Hack, G.; Barkin, D. y LeRoy, A. (1996) Ciudades región: en búsqueda de puntos de coincidencia. Perspectivas Urbanas, temas críticos en políticas de suelo en América Latina (2007) Lincoln Institute of Land Policy.

Sin embargo, resulta evidente que uno de los principales retos que enfrenta el gobierno municipal es el diseño de una política eficaz que logre controlar y orientar el desarrollo económico en la ciudad - región. Ya que por un lado se encuentra el límite político administrativo y por otra parte las constantes dicotomías que ha traído el proceso de globalización, una de ellas por ejemplo, es la diferenciación entre los ciudadanos que se identifican más con la economía global, que con la municipal; y por lo tanto exigen que el gobierno invierta en infraestructura de alta tecnología, centros y plataformas que fomenten las oportunidades y la atracción de empleos futuros. Contra aquellos ciudadanos, que visualizan la amenaza de la globalización, y tienen un interés en invertir los limitados recursos municipales en servicios públicos y programas a corto plazo, aun a costa de la posibilidad de que la globalización es un proceso inminente en la inserción urbana. (Hack, Barkin y LeRoyer, 1996).

Considerando que el modelo de ciudad-región debe contemplarse más allá de la visualización de Juárez dentro del contexto fronterizo actual y su infraestructura instalada, es importante que la estrategia regional contemple las transformaciones futuras, las prioridades y los proyectos que se espera detonen el desarrollo económico hacia el 2040 en la región. Para esto, se toma como base la postura federal y estatal, respecto a las expectativas que tiene la región en las respectivas escalas.

Desde el 2014, con el Programa Regional para el Desarrollo del Norte, el cual es un instrumento de planeación regional del desarrollo, plantea que dentro de la Región Norte (donde se ubica Ciudad Juárez) se invierta e impulse en el desarrollo y logística de los corredores transfronterizos, mediante la modernización y diversificación, para acotar tiempos y costos de traslado, así como establecer vías de comunicación, transporte intermodal y plataformas logísticas.⁴ En nuestro caso particular, es importante resaltar que el sistema de cruces fronterizos es un punto crucial en este sentido, por lo que se debe trabajar en conjunto en ambos lados de la frontera para modernizar y hacer eficiente la logística del sistema actual.

Por otra parte, con el establecimiento del Programa Sectorial, Innovación y Desarrollo Económico 2022-2027 del Gobierno del Estado, se visualiza una Zona de Desarrollo Estatal Estratégico en la región Juárez (compuesta por los municipios de Juárez, Ahumada, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero) donde se promueven los siguientes objetivos:

1. Innovación y tecnología aplicada
2. Empresas competitivas
3. Neutralidad de carbono
4. Empleos de alto valor
5. Inversión estratégica en áreas de especialización
6. Transformación económica en áreas de alto valor
7. Crecimiento sostenible

⁴ SEDATU (S/F) Programa regional para el desarrollo del norte 2014-2018.

8. Desarrollo, retención y atracción de talento

Lo que implica que se prevé un crecimiento en la región Juárez con el impulso a la innovación y nuevas fuentes de empleos enfocadas en la especialización y tecnología aplicada. Por lo tanto, esto debe ir acompañado de una buena estrategia educativa que impulse y fomente el desarrollo del talento local, sobre todo en las áreas ciencia y tecnología.

En este sentido se identifican cuatro sectores dentro del centro de población con potencial de crecimiento, que cuentan con características que permiten impulsar la infraestructura regional instalada y la de posible nueva creación, mediante su ubicación estratégica con las vialidades regionales, la conectividad internacional y las necesidades espaciales; estos sectores se mencionan a continuación:

1. Corredor Industrial Suroriente
2. Jerónimo Santa Teresa
3. Samalayuca
4. Valle de Juárez – Tornillo, Fabens

Además, es importante reconocer que como se presentó en el capítulo I y II, la sustentabilidad es un factor crítico para el desarrollo de la estrategia regional, por lo que para lograrla se debe tener en cuenta el no comprometer los recursos naturales de la ciudad, solo así será posible alcanzar un desarrollo económico armónico con el entorno local.

Corredor Industrial Suroriente

Existe una tendencia relativamente nueva respecto al crecimiento y evolución de las zonas y parques industriales en la ciudad. El modelo de nave industrial que se está asentando en la ciudad tiene nuevos requerimientos y condiciones técnicas que invitan a reevaluar los patrones y las necesidades que plantea el crecimiento industrial en el contexto local.

Algunos de estos requerimientos incluyen un mayor uso del predio, es decir, coeficientes de ocupación y uso del suelo mayores, que permitan la construcción de naves de varios niveles para albergar procesos automatizados, o bien, el almacenamiento de materias primas y productos de exportación e importación. Adicionalmente la localización de las plantas y las naves atienden a las posibilidades de conexión con las vías regionales y los cruces fronterizos.

El modelo tradicional del asentamiento de la industria maquiladora en la ciudad no cuenta con un patrón específico respecto a su ubicación, (siendo ésta una de las razones que ocasionaron la dispersión de la mancha urbana), sin embargo, en la actualidad es posible visualizar una consolidación importante de giros industriales en los corredores del Blvr. Independencia, Manuel Talamás Camandari e inclusive en la av. Miguel de la Madrid.

De acuerdo a esta tendencia del crecimiento industrial, para el mediano y largo plazo, el suelo disponible para giros industriales será insuficiente, ya que los predios que se ubican dentro del Anillo Vial Periférico (AVP) no cuentan con las características en cuanto a superficie y localización, además de la carga vehicular que se va a generar, por lo que se plantea sean reconfigurados hacia la promoción de la redensificación, o bien, usos mixtos. Por lo tanto, es necesario considerar un nuevo polo de desarrollo contiguo a la zona urbanizable vigente.

Se visualizó la posibilidad de abrir un nuevo corredor industrial ubicado en la zona periurbana suroriente, donde a partir de la av. Miguel de la Madrid hacia el sur se pueda concentrar un clúster industrial de relevancia para el desarrollo económico. Este sector adicionalmente es interesante, puesto que se ubica dentro de la subcuenca El Barreal, la cual es una de las zonas con mayores conflictos en el tema del control pluvial, por lo tanto, los futuros proyectos de carácter industrial que se instalen en esta zona pueden contar con los recursos y la capacidad para llevar a cabo la construcción de la infraestructura necesaria que mitigue los efectos negativos de la inundación en la subcuenca, sobre todo hacia las zonas habitacionales existentes en la zona periurbana.

También es importante mencionar que el desarrollo de este sector se encuentra ligado a la posibilidad de desarrollar nuevas Plantas de Tratamiento de Aguas, de tal forma que la inversión público-privada permita mejorar uno de los sectores con niveles críticos en el abastecimiento del recurso hídrico, no sólo para el desarrollo de actividades económicas, sino para los conjuntos habitacionales existentes, en proceso y a futuro.

La apertura de este sector permitirá a las empresas que quieren asentarse en el centro de población una nueva alternativa para su ubicación, donde adicionalmente se prevé construir nuevas vialidades principales contempladas en la estrategia vial que mejoren la accesibilidad y conectividad de la zona periurbana suroriente, como lo es la prolongación del blvr. Independencia (conexión directa con la carretera Panamericana), la construcción y desarrollo de la av. Barreal (que contribuya al reforzamiento del bordo Miguel de la Madrid), adicionalmente la ampliación de la ruta de carga, entre otras.

Jerónimo Santa Teresa

Este polo de crecimiento se tiene contemplado desde 2004-2005, y posteriormente incorporado al Plan de Desarrollo Urbano del 2010, es una zona estratégica con potencial de consolidación hacia el 2040. Esta zona, influenciada directamente por el cruce internacional, tiene una gran atracción hacia la inversión industrial, ya que se espera que, en el mediano y largo plazo, esta zona se vea beneficiada con el desarrollo de plataformas logísticas que potencien el corredor transfronterizo, mediante la creación de recintos fiscales y la comunicación vial directa de ambos lados de la frontera.

Este sector incluye la propuesta de desviación de las vías de ferrocarril hacia el poniente del centro de población, en el PDUS 2016 se mencionaba la propuesta de la construcción y desarrollo del Libramiento Ferroviario Poniente, obra prioritaria desde el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012, sin embargo, ésta no se ha llevado a cabo, y aún no cuenta con un presupuesto o proyecto definido. No obstante, aunque la presente administración federal no la tenga contemplada, es importante retomar que las condiciones actuales dificultan el intercambio de mercancías entre México y Estados Unidos, por lo que sí es conveniente impulsarlo para que la situación de los cruces de camiones mejore sustantivamente en los puentes internacionales (tanto en tiempo y costos) y por ende concatene una serie de condiciones positivas para los empleos y el incremento de competitividad en la región.

Con la construcción y desarrollo del nuevo libramiento Tornillo- Caseta hacia el oriente, la conectividad regional adquiere una importancia sobre todo con el transporte de mercancías y la industria de exportación. No obstante, a diferencia del libramiento Tornillo-Caseta, hacia la zona poniente, el cruce fronterizo Jerónimo Santa Teresa se ha consolidado paulatinamente como un condominio industrial, que aunque en estas fases iniciales únicamente implica el desarrollo de las naves industriales, en un futuro se espera que la zona detone el desarrollo habitacional y la dotación de servicios, equipamiento e infraestructura, generando así un nuevo polo de desarrollo urbano en la zona de Jerónimo.

En concordancia con esta zona, el Ejido Nuevo Cuauhtémoc ha adquirido relevancia, ya que debido a la cercanía con Jerónimo Santa Teresa, se visualiza la posibilidad de generar un corredor alineado a la carretera regional, lo que implica que la superficie que el Plan Maestro Jerónimo Santa Teresa contempla actualmente, detone nuevas áreas de desarrollo dentro del Ejido, tales como el Plan Maestro Border Park, el cual plantea la posibilidad de incorporar áreas anteriormente ejidales para la construcción de una plataforma logística que incluye un centro de transferencia multimodal, un recinto fiscalizado y una zona logística agro e industrial, además de una zona de emprendimiento e investigación, así como nuevos accesos y conexiones.

Esta posibilidad permite concebir el impulso al modelo de la ciudad región, pero sobre todo a la posibilidad de generar un corredor estratégico que permita la atracción de empleos e industria especializada orientada hacia la innovación, que traiga beneficios y oportunidades, además de incrementar la competitividad de la ciudad y la región.

Samalayuca

El poblado de Samalayuca aunque se ubica fuera del Centro de Población, pero dentro del municipio, ha adquirido relevancia debido al potencial turístico que esta zona representa. Samalayuca se encuentra catalogado dentro de una zona de protección

natural⁵ y cuenta con características culturales y económicas típicas de una población rural, aunque depende económicamente en gran parte del centro de población.

En el PDUS 2016 se recomendaba que esta zona se visualizara como un suburbio de la ciudad con requerimientos especiales, que integren el ecosistema de la zona de los médanos, los ojos de agua y el área de los petrograbados y jeroglíficos en la sierra de Presidio. Además del equipamiento presente en el sector jurisdicción de la Comisión Federal de Electricidad con la termoeléctrica y la planta de Cementos de Chihuahua presente en el sector y que explota parte de la sierra de Presidio.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2020 establece para este sector la estrategia 3, Recualificación del territorio, que tiene como finalidad reactivar y diversificar la dinámica económica en el Valle de Juárez, Samalayuca y otras entidades en el ámbito rural dentro del municipio de Juárez. Dentro de los acuerdos para alcanzar esta estrategia se contempla la elaboración de un Plan Sectorial de Desarrollo Urbano para los poblados, además de diversificar las actividades económicas en las comunidades, manteniendo su vocación mediante esquemas de inversión pública y privada; y finalmente mejorar las vías de comunicación entre las zonas rurales y la mancha urbana del centro de población.

Una de las problemáticas que ha adquirido relevancia en los últimos cinco años es la venta de lotes en fraccionamientos campestres en zonas ejidales adyacentes al Área Natural Protegida (ANP), el poblado únicamente cuenta con el instrumento elaborado por SEMARNAT y CONANP, es decir, al programa de manejo del ANP; y éste no cuenta con los elementos necesarios para organizar la urbanización del territorio en Samalayuca, únicamente protege las acciones que se realizan dentro del ANP. Por lo que se reitera la importancia de generar un Plan Sectorial de Desarrollo Urbano, que permita facilitar el ordenamiento de estos nuevos asentamientos humanos.

El ecosistema de Samalayuca es vital para el desarrollo de la estrategia regional, porque los médanos son un elemento importante en la recarga de los acuíferos, además de que su conservación permite mitigar los efectos negativos de los sistemas agropecuarios y actividades económicas sobre los recursos naturales del municipio. Por lo que se reitera la importancia de su mantenimiento y protección, se espera que para el 2040 esta zona preserve el ecosistema de los médanos y los asentamientos humanos que se generen se vean regulados y controlados, de tal forma que la urbanización mejore el entorno ecoturístico de la región en este sector.

Valle de Juárez

Hacia el suroriente del centro de población se ubican los poblados del Valle de Juárez, los cuales representan una oportunidad para lograr un desarrollo regional exitoso a largo plazo. Todo el corredor desde San Agustín hasta El Millón, aún se encuentran en

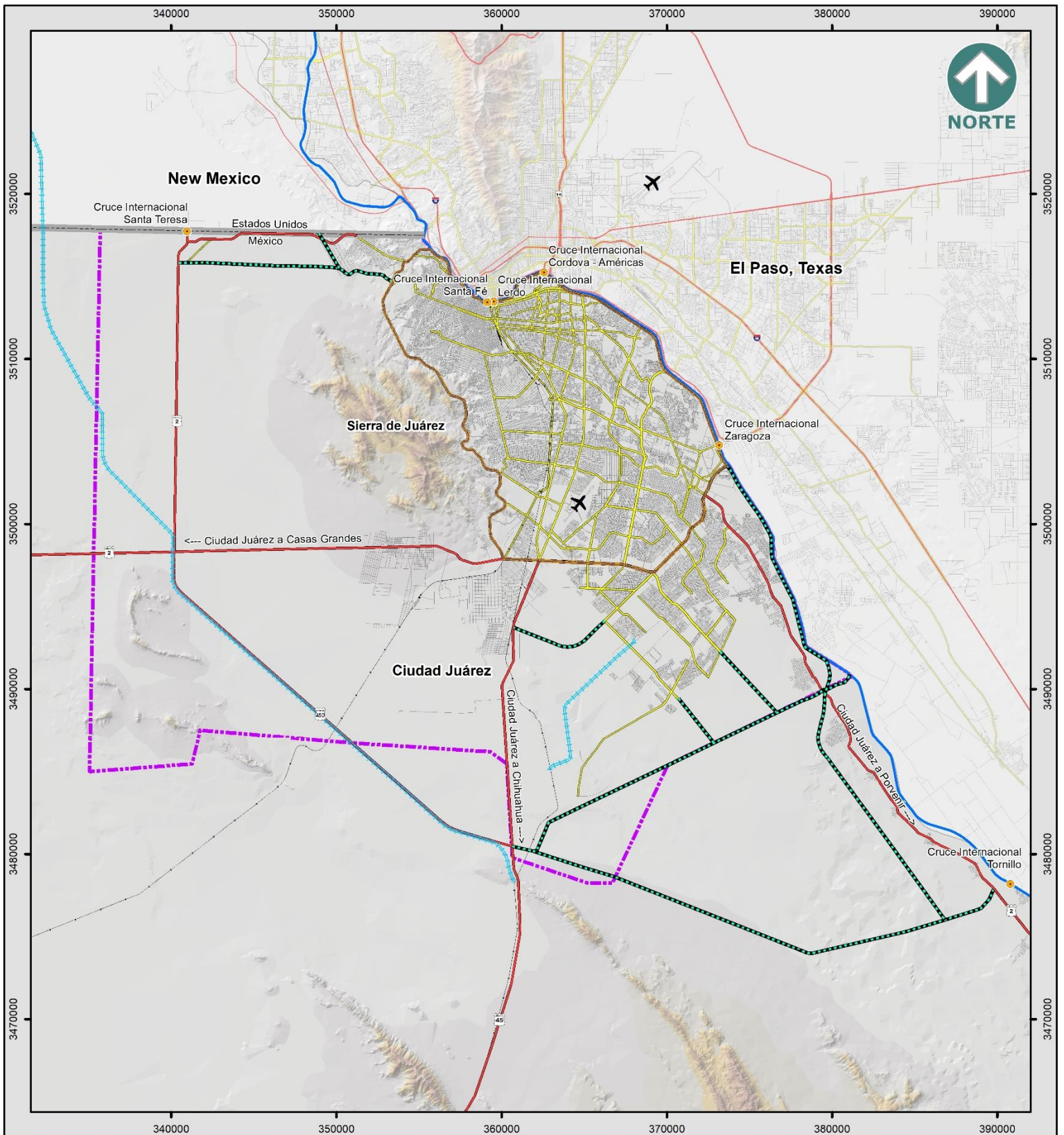
⁵ SEMARNAT (2013) Programa de manejo del área de protección de flora y fauna, Médanos de Samalayuca.

proceso de consolidación y crecimiento, sin embargo, debido a su conectividad y ubicación cercana al poblado de Porfirio Parra (Caseta) permiten visualizar la creación de un nuevo polo de desarrollo que se verá impactado por la relevancia comercial de los cruces internacionales.

Aunque directamente no se ubican dentro del Centro de Población, es pertinente considerar que a largo plazo impactarán en la ciudad-región. Desde que se inició la construcción del nuevo libramiento Caseta Tornillo, todo el sector ha adquirido una nueva relevancia que indudablemente traerá consigo nuevas áreas de crecimiento aledañas al sector, pero también nuevos flujos y redes de enlace, sobre todo con los poblados localizados en la contraparte americana.

En este sentido se reitera la importancia de generar Planes Sectoriales de Desarrollo Urbano que contemplen la apertura del crecimiento de las áreas para el desarrollo urbano, además de establecer lineamientos urbanos que permitan ordenar el territorio y propicien un desarrollo económico armónico y sustentable con el entorno y la región, tal como se consideraba desde el PDUS, 2016 y como lo retoma el PMDUS, 2020.

PROYECTO



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

ESTRETEGIA REGIONAL

E-02



Simbología		Estrategia Regional	
	Aeropuerto		Ferrocarril - 2030
	Cruce Internacional		Vialidad Regional
	Límite Internacional		Vialidad Regional - Propuesta
	Río Bravo		
	Centro de Población		
	Anillo Vial Periférico		
	Carretera		
	Vialidad Principal		
	Ferrocarril		
	Vialidad		

Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10.000m
 Datum horizontal: WGS84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:310.000
 0 0.5 1 2 3 4 5 6 Km

Estrategia de consolidación urbana

Zonas de densificación prioritaria

La Zona de Densificación Prioritaria se establece identificando las superficies que presentan el mejor potencial para el desarrollo, implementación, operación e integración de los sistemas de movilidad sustentable. Desde la actualización anterior se identifica que se requiere aumentar las actividades urbanas y económicas en las vialidades principales, mediante la introducción e intensificación de corredores mixtos de vivienda, comercios y servicios. Así, se promueve la diversificación de usos de suelo y a la vez se evita la dispersión y se aumenta la intensidad de ocupación.

Sin embargo, se requiere establecer mecanismos de regulación de ordenamiento en el mercado del suelo para lograr una distribución justa, que también responda a los intereses de la comunidad en general. A su vez, se requieren programas permanentes de evaluación, planeación, ejecución y supervisión en los aspectos ligados a los usos de suelo y de conformación de la estructura urbana.

En esta actualización del plan, se mantiene el precepto de Zona de Densificación Prioritaria (ZDP). A su vez, esta se divide en tres subzonas más pequeñas donde se enfocarán los esfuerzos para impulsar el desarrollo. Estas son delimitadas con base en información geoestadística. En ellos se establecen normas para enfocar los esfuerzos y orientar el gasto municipal.

Al interior de dicha ZDP se promueve una densificación planificada que permita la consolidación a partir de contar con aspectos positivos como el impulso de la movilidad sustentable, incluyendo la cobertura de transporte público colectivo y de infraestructura ciclista, así como aumentar la estructura vial con mayor nivel de consolidación y grado de pavimentación. Mediante la mezcla de usos, se busca la disminución de costos de traslado y tiempos de viaje, a través de la mayor accesibilidad a fuentes de empleo, equipamiento público, usos comerciales y de servicios.

Las propuestas de desarrollo deberán incluir un análisis que promuevan la ocupación de terrenos baldíos con infraestructura disponible, pero que también garanticen la cobertura total de servicios básicos, la optimización de recursos y el aprovechamiento de la infraestructura instalada. Por lo tanto, los desarrollos que se pretendan realizar en cualquier parte de la ZDP, tendrán que cumplir con una normatividad específica, con el fin de garantizar que se contemplen los requerimientos técnicos para la viabilidad del proyecto, verificando que se cumplan con criterios de diseño que promuevan una calidad urbana satisfactoria.

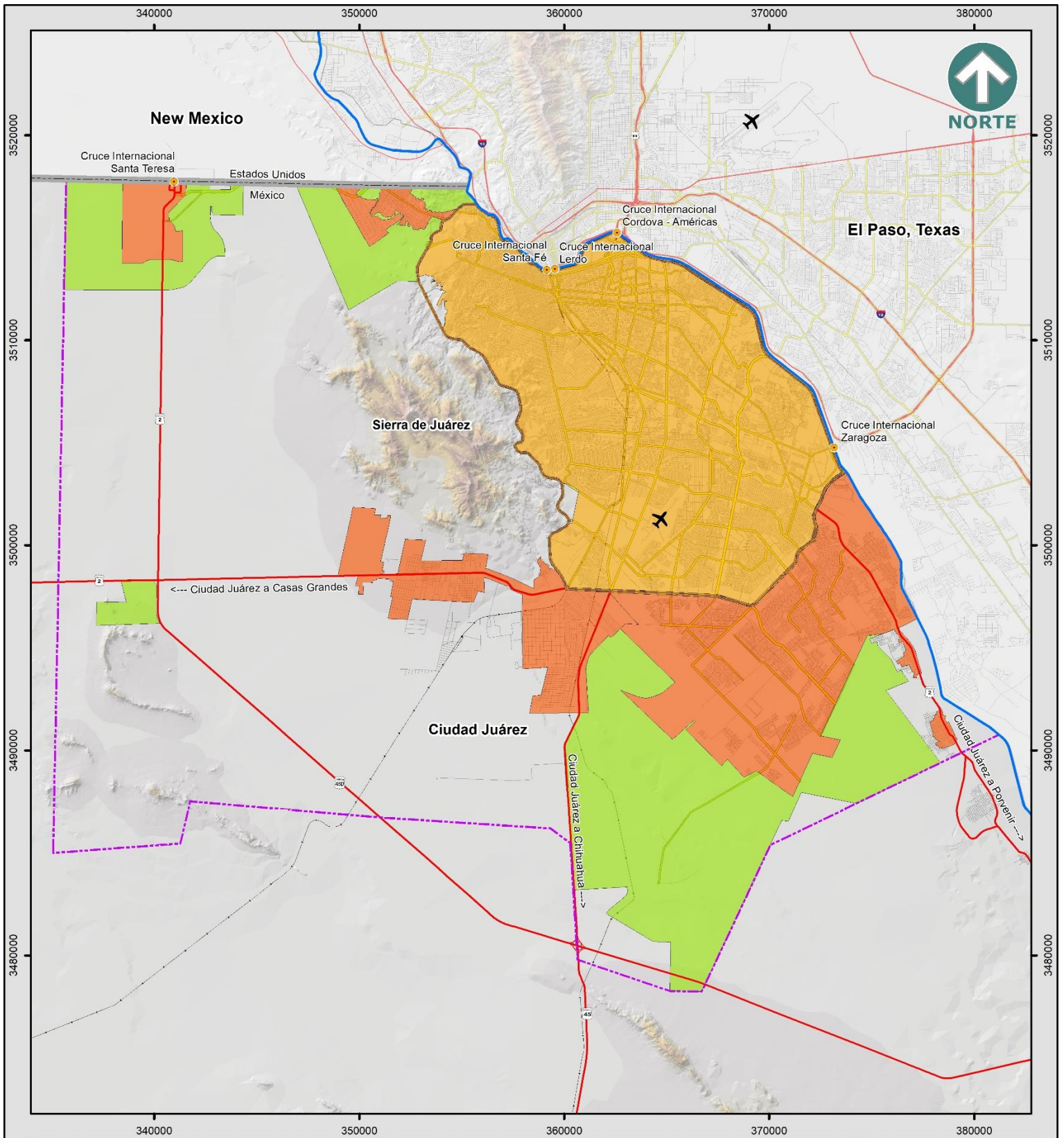
En la Zona de Densificación Prioritaria se concentra la mayor intensidad de actividades de la ciudad, por lo que se deberá promover su consolidación a través de la activación de las rutas troncales de transporte, junto al resto del Sistema Integral de Transporte (SIT), conformado por las rutas alimentadoras y auxiliares. Además de la integración de

la infraestructura ciclista como lo marca el plan y la garantía de accesibilidad universal. Otros elementos necesarios son la iluminación y forestación urbana que aportan mejoras en las condiciones de habitabilidad del espacio público y beneficios al entorno.

En los corredores urbanos se requiere un aprovechamiento de los predios alineados, por lo que la estrategia incluye disminuir los predios baldíos, subutilizados y con usos incompatibles, para estimular el desarrollo de conjuntos urbanos con mezcla de usos a través de instrumentos de gestión adecuados. Estos instrumentos se retoman desde el plan anterior, especificando regulaciones de zonificación y manifestando la necesidad de incluir incentivos fiscales, programas de vivienda asequible, colaboraciones público-privadas y mecanismos de financiamiento.

Si bien en el diagnóstico, el aumento de población en las zonas de densificación prioritaria no fue el esperado, se requiere continuar con la estrategia que permita llegar al objetivo de optimizar la utilización de los espacios urbanos existentes y reducir la expansión urbana descontrolada a través del uso del suelo disponible en áreas urbanas, especialmente en lugares donde la demanda de viviendas, servicios y empleo es alta. Esto en función de la dotación y calidad del equipamiento existente, así como de su relación con las potenciales rutas de transporte.

PROYECTO



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

ZONAS CON POLÍTICAS DIFERENCIADAS

E-03



Simbología		Zonas con Políticas Diferenciadas	
	Aeropuerto		Zona de Densificación Prioritaria
	Cruce Internacional		Zona Periurbana
	Límite Internacional		Reserva de Crecimiento
	Río Bravo		
	Centro de Población		
	Anillo Vial Periférico		
	Carretera		
	Vialidad Principal		
	Ferrocarril		
	Vialidad		

Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: WGS84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:250,000
 0 0.5 1 2 3 4 5 Km

Subzonas con Potencial de Densificación Primario

Se trata de los espacios que se generan por estar a 250 m de cada lado del eje de las estrategias de rutas troncales de transporte público. En ellos se continuará impulsando de forma prioritaria la densificación, mediante una serie de recomendaciones y normas que promueven el uso intensivo y óptimo del suelo de mayor plusvalía en la ciudad. Las restricciones para su implementación serán mínimas, su óptima operación en buena medida dependerá del aprovechamiento y mejora de las condiciones de la infraestructura.

En las Subzonas con Potencial de Densificación Primario se impulsa de forma prioritaria el uso intensivo del suelo, el aprovechamiento de los predios baldíos, la ocupación de predios subutilizados, entre otras medidas que permitan la generación de esquemas de uso mixto del suelo y la construcción de edificios. La figura del Conjunto Urbano permite fomentar este tipo de planteamientos, aprovechando una optimización del suelo disponible en las zonas de servicio de las rutas troncales de transporte público y las condiciones aptas para la movilidad no motorizada, dándole prioridad a la persona en el entorno urbano. En general, se establece un nivel alto de incentivos y un nivel bajo de restricciones.

Subzonas con Potencial de Densificación Secundario

Son aquellos espacios intermedios generados por el espacio colindante a las Subzonas con Potencial de Densificación Primario. Funcionan como transiciones que facilitan un cambio gradual de la imagen de las franjas de mayor actividad por intensidad de tránsito. En estas áreas el grado de intervención es moderado, pues presentan condiciones de habitabilidad muy favorables, poseen una cobertura total de infraestructura y equipamiento. Por lo tanto, las condiciones de desarrollo deberán impulsarse, pero con ciertas limitantes establecidas en el uso y ocupación de suelo. En resumen, se tiene nivel medio de incentivos y nivel bajo de restricciones.

Subzonas con Potencial de Densificación Terciario

Son espacios que quedan comprendidos entre el Anillo Vial Periférico y las Subzonas con Potencial de Densificación Primario y Secundario. Estas subzonas presentan condiciones de ocupación, pero no necesariamente de alta densificación. La visión para estas zonas es la preferencia de desarrollo en comparación con los predios fuera de la ZDP, pero deberán observarse las condiciones específicas de la normatividad y el entorno. De esta forma, se establece de forma general el criterio de nivel bajo de incentivos y nivel bajo de restricciones.

Por lo tanto, en la Zona de Densificación Prioritaria se consideran niveles bajos de restricciones, mientras que los incentivos varían de acuerdo a la estructura demarcada por los corredores urbanos. Los proyectos deberán justificar los criterios de diseño

como la altura máxima, el número de niveles permitidos, el coeficiente de ocupación del suelo y el coeficiente de uso de suelo entre otros, considerando la proximidad a servicios públicos, infraestructura existente, accesibilidad al transporte, áreas subutilizadas o infrautilizadas, entre otros factores relevantes.

El análisis de las políticas públicas permitió observar que las condicionantes impuestas en el plan facilitan la consolidación urbana en los límites de la ciudad con especificaciones aptas para el desarrollo a través de la delimitación ZDP. Sin embargo, se requiere que la iniciativa privada junto con el sector público, se interesen en buscar soluciones creativas que permitan un equilibrio entre el beneficio económico y social, con el objetivo de fomentar un entorno urbano más sostenible y con mayor calidad de vida.

Zonas periurbanas

Como ya se planteó en anteriores capítulos (Diagnóstico; Objetivos y políticas), las zonas periurbanas requieren de gran atención, principalmente por la gran cantidad de población que albergan, además, por las condiciones sociales, económicas, carencias de infraestructura urbana, así como la imagen en el entorno urbano. Para lo cual, en esta sección se proponen una serie de estrategias que respondan a las necesidades reales de cada zona.

En el apartado de Diagnóstico se presentó la sectorización urbana del centro de población, en el que se identificaron 8 áreas de las cuales 2 están clasificadas como zonas periurbanas, se trata de la zona periurbana Suroriente y la zona periurbana Surponiente; asimismo, aunque en menor medida, se incluye la zona Norponiente. A continuación, se describen los límites territoriales propuestos para las áreas periurbanas:

Zona periurbana suroriente (Delimitada por el Blvd. Independencia, el Río Bravo, av. Oriente XXI, av. Barreal, av. Artemio de la Vega, y av. Miguel de la Madrid).

Zona periurbana surponiente (Delimitada a partir de la glorieta del Kilómetro 20 sobre el corredor de la Carretera hacia Ascensión, en el área conocida tradicionalmente como los “Kilómetros” a través de sus caminos vecinales).

Zona Norponiente (Delimitada por la glorieta de la intersección del Blvd. Norzagaray con la calle Rancho Anapra, sobre el corredor de la misma, el límite con Estados Unidos, y el área de Lomas de Poleo).

Zona periurbana Suroriente

Esta zona se ha caracterizado por su crecimiento desmedido en la construcción de viviendas habitacionales, lo que ha permitido el aumento significativo de la población en la zona. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2020, la población para esta zona fue de 429, 017 habitantes. Ante esta cantidad de personas es de

esperarse que las solicitudes de servicios aumenten considerablemente; por lo que es necesario generar estrategias que permitan proponer alternativas y soluciones a las problemáticas actuales de esta zona periurbana.

Las siguientes propuestas de estrategias están sincronizadas con el documento realizado por el INFONAVIT: “Estrategias del Diagnóstico integral urbano de los polígonos A1, A2, A3. Ciudad Juárez, Chihuahua” (2019); los documentos realizados por el IMIP como: “Polígono de actuación ‘Talamás’ para vivienda nueva en la zona periurbana sur oriente” (2019); “Diagnóstico de la zona periurbana de Ciudad Juárez, Chihuahua” (2018). Así como “Radiografía socioeconómica del municipio de Juárez 2022, así comenzó 2023” (2023).

PROYECTO

Cuadro 1. Estrategias para la zona periurbana Suroriente

Estrategias	Objetivos
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la construcción de unidades médicas en las que se incluyan hospitales generales, de especialización y de atención básica (dentales, optometría, psicología). • Impulsar la construcción de edificios educativos de nivel básico (primario, secundaria) y medio superior (preparatorias). • Consolidación del proyecto Ciudad Universitaria a través del Plan Parcial para la zona de influencia de Ciudad Universitaria. • Organizar comedores comunitarios.
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la implementación de conjuntos urbanos con construcciones verticales. • Generar un modelo de atención integral a la vivienda basado en las necesidades del habitante. • Reubicación de los habitantes de las zonas más alejadas y marginadas a zonas más aptas.
Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidación de corredores urbanos: Blvr. Independencia y su prolongación, Blvr. Talamás Camandari, Blvr. Zaragoza, Av. Santiago Troncoso, Av. Leonardo Solís Barraza, Av. Miguel de la Madrid. • Impulsar el servicio de transporte urbano para la zona, en el que se establezcan distintas rutas que permitan el acceso y movilidad de los habitantes.
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar instrumentos de gestión del suelo para predios y edificaciones, promoviendo el uso óptimo de la capacidad de infraestructura, servicios y equipamiento. • Identificar predios receptores de potencial urbano. • Aplicar el instrumento de transferencia de potencial urbano en el área, obedeciendo las necesidades de la población respecto a equipamiento. • Generación de subcentros urbanos en la zona con usos de suelo mixto.
Género	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de talleres sobre violencia intrafamiliar con perspectiva de género. • Brindar apoyo social y económico a madres de familia en situación vulnerable.
<p>Fuente: Elaboración propia.</p>	

Zona periurbana Surponiente

Una de las principales características de esta zona es la carencia de servicios de infraestructura, esto se debe especialmente por las condiciones topográficas de la zona. Además, desde 2001 que se realizó el Plan Parcial Zona Sur-Poniente de Ciudad Juárez, ya se diagnosticaban las dificultades respecto al agua, en dicho plan destacaba que la escasez de lluvia en la región y la diminuta infiltración subterránea no permitirían la búsqueda y extracción del líquido vital.

Otro aspecto importante está relacionado con las industrias instaladas cerca de los asentamientos humanos, se trata de la Terminal de Almacenamiento y Distribución (TAD) de PEMEX, por lo cual, se mantiene un control respecto al crecimiento urbano, ya que, el uso del suelo se planificó para que en un futuro se instalaran industrias que requirieran un menor uso de agua o bien que contemplaran la construcción de infraestructura para el tratamiento y reutilización del agua.

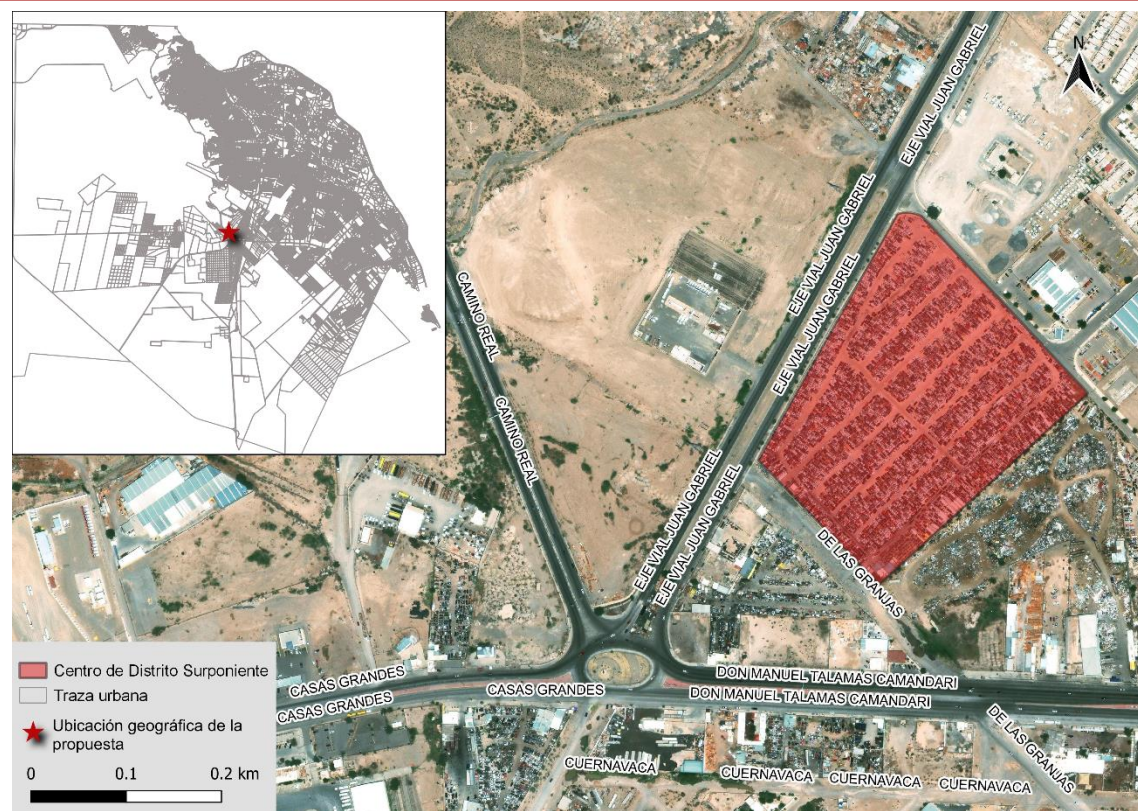
En términos generales es imposible prometer un desarrollo urbano de consolidación para esa zona, sin embargo, es posible proponer soluciones y mejoras que contribuyan a que los habitantes del área puedan tener acceso a ciertos servicios. En este sentido, se proponen las siguientes estrategias en búsqueda de que puedan ofrecer alternativas.

Cuadro 2. Estrategias para la zona periurbana Surponiente

Estrategias	Objetivos
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> Programa de distribución de agua: dotación de cisternas o depósitos de almacenamiento. Oficina de administración pública.
Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de rutas de transporte urbano que les permita reducir tiempo y distancias. Construcción de estación de servicio de transporte urbano.
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de uso de suelo de ST-0.8 a CD para proveer de servicios a la zona.
Fuente: Elaboración propia.	

La transición de uso de suelo de Servicios en Transición (ST) a Centro de Distrito (CD) permite modificar la dosificación, otorgando un 85% en servicios y 15% para uso habitacional. Este cambio impulsaría la consolidación de servicios próximos a la zona periurbana en el Surponiente (ver Imagen 1).

Imagen 1. Zona periurbana Suroriente



Nota: El polígono propuesto como Centro de Distrito actualmente pertenece al Municipio, ejerciendo actividades de detención y resguardo de automóviles. Además, tiene un tipo de uso designado como Zona de Servicios en Transición, lo que significa que el área está destinada a albergar usos que constituyan un área de amortiguamiento entre zonas no compatibles.

Fuente: Elaboración propia.

La propuesta del polígono a desarrollar como Centro de Distrito, permitiría acercar servicios a la zona Surponiente. Al estar posicionado en una zona que colinda con vialidades primarias, permite una mayor accesibilidad para la población, otorgándoles también reducción del tiempo en cuanto al traslado para realizar diversos trámites o adquirir algún servicio.

Otro de los proyectos importantes a destacar es la propuesta de *Border Park*, el cual, se basa en el desarrollo de un centro logístico-industrial y de transferencia de cargas. Se encuentra ubicado dentro de las reservas del Centro de población, colindando con la Carretera Juárez-Casas Grandes y el Libramiento Samalayuca-San Jerónimo. La Plataforma logística de *Border Park* destacará por una serie de funciones tales como:

- A) Centro de transferencia multimodal; se caracterizará por contar con una estación ferroviaria, terminal de carga internacional para importación y exportación, patio de maniobras, playa de contenedores y cajas de tráiler.
- B) Recinto fiscalizado; agencias aduanales con áreas administrativas y de servicios.
- C) Zona de servicios al autotransporte; contará con área de descanso y servicio para conductores a través de restaurantes, tiendas de conveniencia, baños con regadera y vestidores.
- D) Zona comercial, de servicios y equipamiento; la Plataforma estará dotada de una estación múltiple en la que se encontrará la dirección de protección civil, bomberos, policía y emergencias urbanas.
- E) Zona de emprendimiento e investigación; además de las actividades relacionadas con logística y transporte, se contará con un centro de investigación y desarrollo en materia de manufactura, logística, inteligencia artificial, economía de servicios digitalizada, comercio internacional, energías limpias, ciberseguridad, parques industriales verdes, cambio climático, etc.
- F) Redes de infraestructura; la Plataforma estará dotada de las principales infraestructuras urbanas para su correcto funcionamiento, dentro de las que destaca la red de agua potable, de alcantarillado, de tratamiento y reúso de aguas, control y manejo de agua pluvial, energía eléctrica, gas natural, alumbrado público, red de datos y telecomunicaciones.

El proyecto de *Border Park* se propone como una apuesta a los nuevos desarrollos de zonas y parques industriales que se encuentran en proceso actualmente, se trata de aquellos ubicados en:

1. En el entorno de la planta Electrolux y la avenida Artemio De la Vega B, *Parque Industrial Intermex*.
2. En el entorno de la glorieta del Km 20, a la entrada de la ciudad.
3. En el entorno de la vialidad Blvd. Independencia, al sur del Blvd. Talamas Camandari, *Parque Industrial Independencia II*.
4. Al sur de Av. Miguel De la Madrid, en el entorno de la zona de "El Barreal". Es una opción para alojar grandes usuarios industriales.
5. En el entorno de las vialidades Talamas Camandari, Miguel de la Madrid y Ramón Rayón, *Centro Industrial Juárez*.
6. En el entorno de las vialidades carretera Juárez-Porvenir y Blvd. Independencia, la planta *Wistron* y *Parque Industrial Río Bravo*.

En este sentido, los Parques Industriales son un medio efectivo para resolver las necesidades de las empresas de manufactura y logística que son cada vez más diversas y complejas.

Zona Periurbana Norponiente

La zona periurbana del norponiente se considera una de las áreas de crecimiento urbano a desarrollar a largo plazo, principalmente por las propuestas proyectadas en la construcción de cruces internacionales, especialmente el de Anapra-Sunland Park, así como las futuras construcciones de naves industriales, lo que beneficiaría a la población del sector Poniente.

Cuadro 3. Estrategias para la zona periurbana Norponiente

Estrategias	Objetivos
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de una comandancia de policía, estación de rescate y emergencia, estación terminal de autobuses, plaza cívica. • Gestión de un hospital general.
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> • Regularización legal de predios.
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Designar y desarrollar como Centro de Distrito.
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar programa de pavimentación en vialidades secundarias. • Instalación de líneas moradas para reúso en el riego de parques y jardines.

Fuente: Elaboración propia.

El cambio de uso de suelo en la zonificación secundaria de la zona periurbana Norponiente, como Centro de Distrito, permitirá consolidar el área con equipamiento y servicios. Además, promueve la apertura como subcentro urbano y un desarrollo a futuro que se encuentra ligado a la frontera.

Movilidad urbana sostenible

El sistema de transportación tiene como meta primordial la comunicación eficiente en el contexto del desarrollo sostenible, tomando en consideración los siguientes:

- Reducir distancias en los viajes de transportación;
- Optimizar los costos de la infraestructura dedicada a la movilidad;
- Disminuir los costos de transportación;
- Minimizar los efectos de los impactos ambientales que la movilidad genera.

Para llevar a buen término los objetivos, se puede resumir en las siguientes estrategias de planeación urbana:

1. Incrementar las densidades de población, la intensidad del uso del suelo y contener su dispersión de la ciudad.
2. Impulsar permanentemente una evolución óptima del sistema de transportación, permitiendo el balance entre movilidad y accesibilidad, privilegiando los medios colectivos y los no-motorizados.
3. Integrar los usos de suelo mixto y la movilidad, con el objeto de minimizar los requerimientos de transportación de los habitantes.
4. Implementar políticas públicas que prioricen la inversión en infraestructura en zonas donde en la actualidad existe mayor densidad de población y/o empleo consolidado, privilegiando el transporte colectivo y los medios no-motorizados.



Como antecedente, de acuerdo al Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015 (ONU-Habitat), sólo el 15% del total de los viajes en la ciudad, correspondientes a 600 mil viajes diarios se llevan a cabo en transporte público de ruta fija, este sistema cuenta con 1,876 unidades, que en su mayoría son camiones del tipo escolar usados provenientes de Estados Unidos, que son inapropiados para un sistema de transporte urbano, su dimensionamiento y construcción no brindan el confort necesario a los usuarios, aunado a la disposición de los accesos y salidas de la unidad, ya que sólo tienen una puerta al frente para el ascenso y descenso de pasajeros, dificultando la operación y poniendo en riesgo a los usuarios; además, son unidades obsoletas que no cumplen con la normatividad referente a la emisión de contaminantes.

La información recabada en diferentes estudios pone en manifiesto que el nivel de servicio de transporte colectivo de pasajeros es pésimo, debido a los excesivos tiempos de traslado, las deplorables condiciones de las unidades, los limitados periodos de operación del servicio, entre otros, deriva en cambio al uso del transporte privado por la población en general, en el cual se realizan 50% de los viajes diarios (resultando en una alta tasa de motorización, de 390 vehículos por cada 1,000 habitantes).

Con el objeto de brindar diferentes y mejores opciones para la movilidad de la ciudadanía, para el servicio de transporte colectivo, se contempla adoptar un sistema de transporte del tipo tronco alimentador, con la operación de corredores troncales y pretroncales mediante la implementación de sistemas tipo BRT (*Bus Rapid Transit*); la operación del primer corredor troncal inició operaciones a finales de 2013; el primer corredor troncal denominado "Presidencia-Tierra Nueva" contaba con estaciones de abordaje con prepago para agilizar la movilización de personas a lo largo de una ruta troncal de 21 km a lo largo del Blvr. Zaragoza y el Eje Vial Juan Gabriel, se disponía de 50 autobuses en los cuales desarrollaban más de 40 mil viajes-persona por día. El sistema operaba a través de un fideicomiso conformado por autoridades y concesionarios, no obstante desde el 2020 dejó de funcionar.

Sistema de Movilidad Urbana

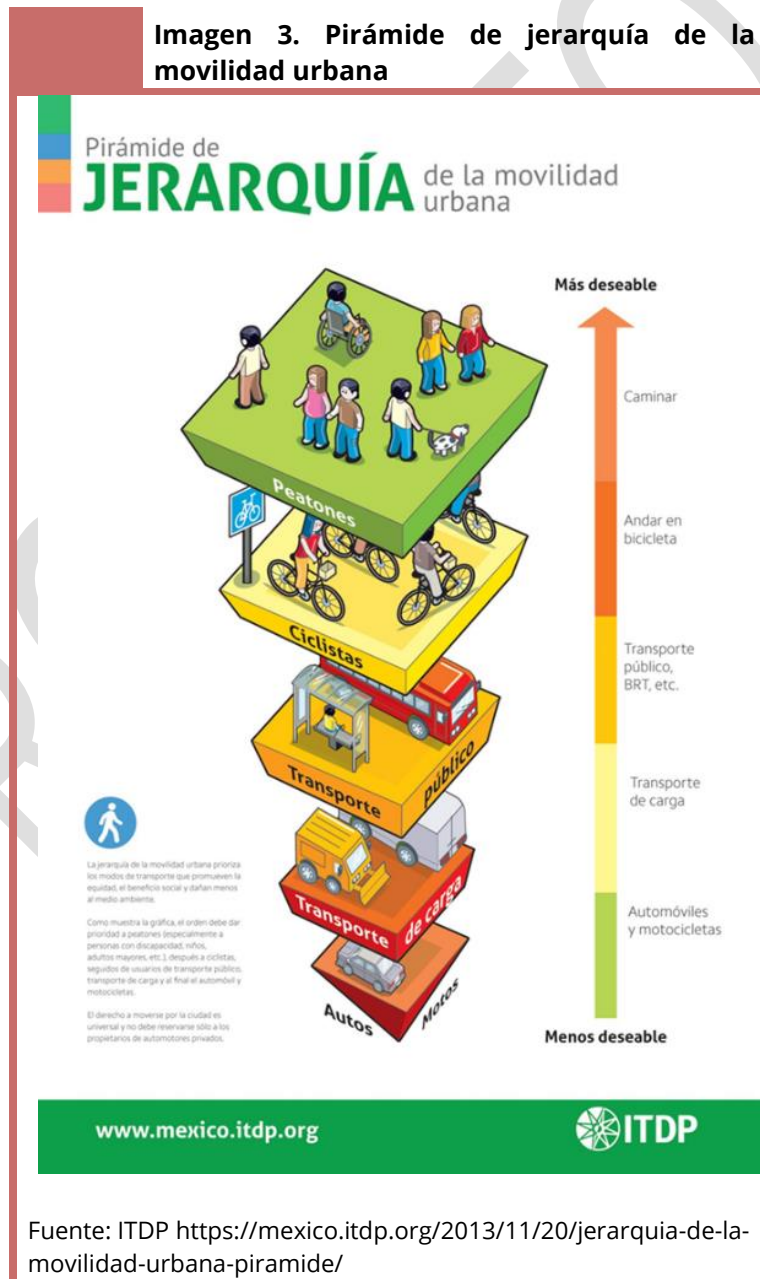
La estrategia para la movilidad urbana sostenible se concibe como un sistema integrado de acciones complementarias que representan cada uno de los ejes estratégicos, los cuales permiten estructurar e impulsar el desarrollo de otros aspectos productivos como la industria, la vivienda, los equipamientos y los servicios en mayores condiciones de equilibrio para atender a la población.

Esta estrategia contempla el desarrollo de la movilidad segura, sostenible y conectada para los próximos 10 años, afrontando los retos en movilidad de personas y transportes de mercancías.

El desarrollo de la estrategia considera la movilidad como un derecho, un elemento de cohesión social y de crecimiento económico, y se centra en la seguridad, en la sostenibilidad -social, económica y ambiental, dando opciones al ciudadano y usuario para elegir los medios de movilidad a su conveniencia y preferencia.

La Estrategia de Movilidad no debe considerarse como un documento cerrado y estático, sino como un “documento base”, con suficiente dinámica para poder ser ajustado y mejorado con nuevas tecnologías y/o sistemas de transporte inteligentes bajo el debate de todos los actores del sistema de la movilidad y con la sociedad en su conjunto.

Imagen 3. Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana



Fuente: ITDP <https://mexico.itdp.org/2013/11/20/jerarquia-de-la-movilidad-urbana-piramide/>

De acuerdo con el esquema de la Pirámide la Movilidad, las prioridades para la Movilidad Urbana Sostenible ponen en primera instancia de atención al peatón como el usuario más vulnerable en el espacio urbano, seguido por los ciclistas, los usuarios del transporte colectivo de pasajeros y finalmente los restantes medios de transporte vehicular de carga y pasajero.

La movilidad urbana está fuertemente asociada a los usos del suelo, por lo que la ubicación de las viviendas, los servicios, las infraestructuras, el equipamiento, entre otros; generan en las personas una necesidad de trasladarse de un lado a otro, por lo cual la estrategia de desarrollo urbano sustentable, desde la perspectiva de la movilidad, se dirige a reunir armónicamente usos del suelo y las necesidades de transporte.

La estrategia para la movilidad del Plan de Desarrollo Urbano Sostenible propone la organización del sistema de movilidad en tres grandes subsistemas. El primero de ellos está dirigido a la movilidad regional, y se plantea como un esquema periférico de carreteras regionales, en conjunto con carreteras urbanas de acceso controlado y vías expresas. Este subsistema permite una comunicación ágil entre grandes sectores urbanos y a los puntos de acceso a la ciudad, incluyendo las carreteras federales MEX-045 y MEX-002, y los puertos de entrada internacionales. Es indispensable su condición periférica, pues así se evita el impacto adverso que estas arterias generan en la estructura urbana interior.

Por su alto costo de construcción, operación y mantenimiento, se plantea la necesidad de que los recursos para su construcción y operación puedan obtenerse mediante cuotas de peaje, aun cuando la implementación de éste sea paulatina en los tramos existentes como el Libramiento Independencia- avenida Manuel Talamás Camandari, la avenida de Las Torres- Francisco Villarreal Torres y el Blvr. Juan Pablo II. Se debe programar la operación mediante peaje de estos tramos en un corto plazo, tal y como opera la carretera Samalayuca-Jerónimo, de la misma manera que está programada la operación en el Libramiento a Samalayuca-Caseta. La aplicación de cuotas a usuarios de carreteras urbanas y/o vías expresas permitirá el manejo y la optimización de su demanda y uso.

Cuadro 4. Sistema jerárquico para la movilidad intraurbana

<p>Jerarquía de la infraestructura y los modos de transporte, lo cual permite la conectividad entre todas estas formas de movilidad a las unidades territoriales urbanas.</p>	
<p>Movilidad Regional</p>	<p>Carreteras Regionales</p> <p>Conexiones del Centro de Población a las diferentes comunidades del municipio, el estado y en los Estados Unidos.</p> <p>Carreteras Federales, puertos de entrada internacional, ya sean peatonales, carreteros, férreos, etc., independientemente si son libres o de cuota.</p> <p>Carretera MEX-045 Ahumada-Ciudad Juárez, MEX-002 Ciudad Juárez-Janos, MEX-002 Ciudad Juárez-El Porvenir, Mex-002 Jerónimo Santa Teresa, MEX-174 Ciudad Juárez-Jerónimo Santa Teresa, y el libramiento Samalayuca-Guadalupe actualmente concluido.</p>
	<p>Vías de acceso controlado</p> <p>Infraestructura de enlace entre grandes sectores urbanos, vínculo entre la zona urbana, las carreteras regionales y los puertos fronterizos.</p> <p>Anillos periféricos y libramientos, pueden ser de cuota para financiar la operación y el mantenimiento de este tipo de infraestructura.</p> <p>Libramiento Independencia, tramos de la avenida Manuel Talamás Camandari, la avenida de Las Torres- Francisco Villarreal Torres y el bulevar Juan Pablo II.</p>
	<p>Accesibilidad Interna</p> <p>Red troncal de transporte colectivo de alta capacidad, sobre corredores lineales con una mezcla de usos habitacionales de alta densidad y servicios y equipamiento de alta intensidad, donde se da preferencia al movimiento peatonal y ciclista. Este subsistema promueve la integración urbana en entornos a escala humana, aporta una alta accesibilidad y movilidad intensiva en los modos sustentables.</p> <p>Vías primarias con alta demanda de viajes y capacidad para alojar infraestructura dedicada a la circulación de autobuses en carril exclusivo.</p> <p>Bulevar Zaragoza, av. Tecnológico, av. Paseo Triunfo de la República, av.16 de Septiembre, av. Manuel Gómez Morín, av. de Las Torres, etc.</p>
	<p>Infraestructura de alimentación</p> <p>Red vial primaria y secundaria, que en forma jerarquizada funcionan como alimentación multimodal de los primeros dos subsistemas, aportando así niveles intermedios, tanto de movilidad regional como de accesibilidad interna. La alimentación que aporta este sistema incluye los diferentes modos: peatonal, ciclista y vehicular, los cuales deben estar integrados en toda la infraestructura para la movilidad de este sistema.</p> <p>Infraestructura dedicada a la movilidad no motorizada y vehicular alojada en las vías primarias, que no sean corredores BRT, y</p>

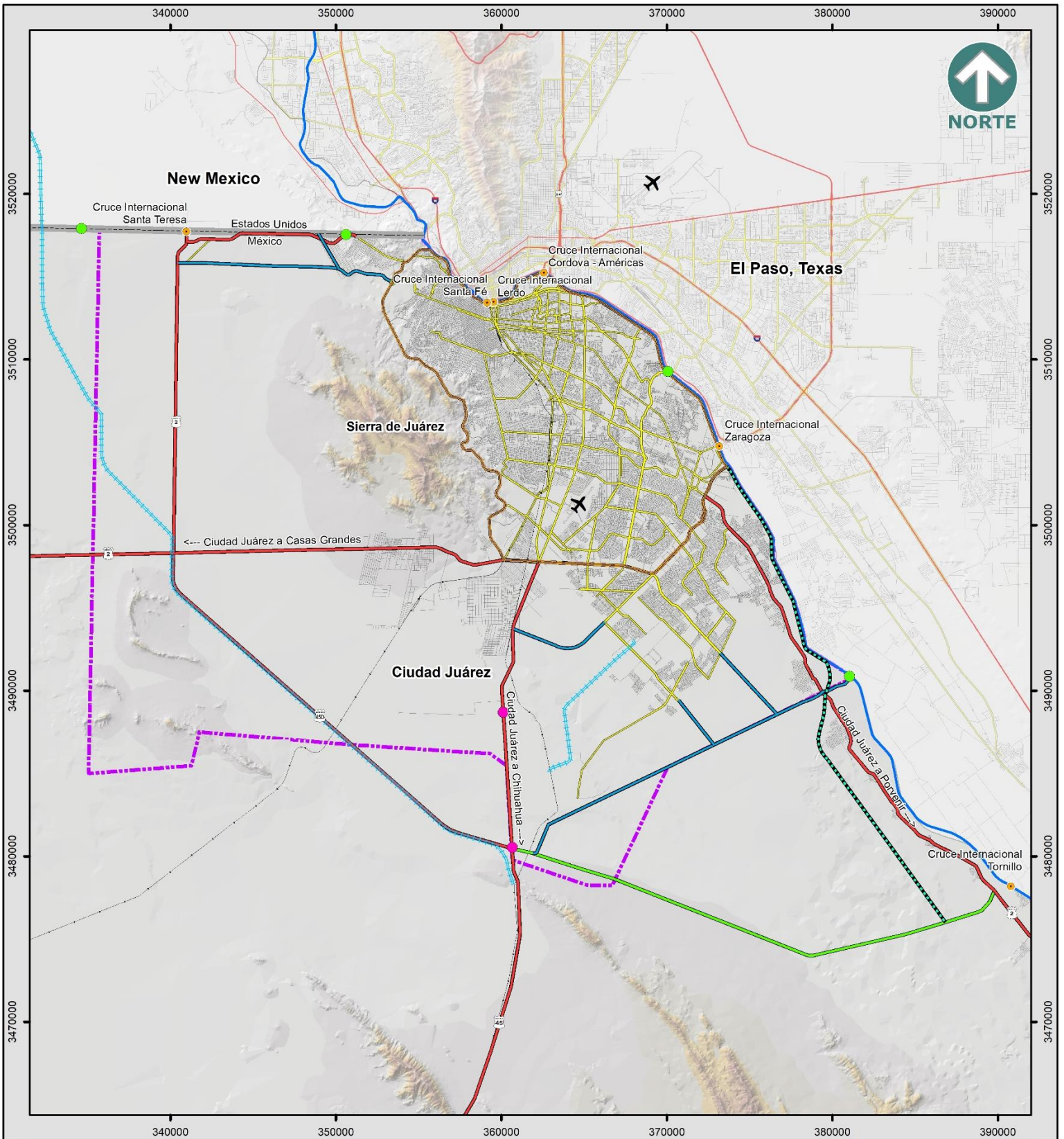
secundarias. La alimentación en vehículos motorizados incluye a las unidades de transporte de pasajeros.

Fuente: Elaboración propia IMIP.

El segundo subsistema está dirigido a la accesibilidad interna, y se plantea como una red troncal de transporte colectivo de gran capacidad, sobre corredores lineales de alta densidad poblacional mezclado con usos intensivos de servicios y equipamiento, donde también se dé preferencia al movimiento peatonal y ciclista. Este subsistema promueve la integración urbana en entornos a escala humana.

El tercer subsistema está formado por la red vial primaria y secundaria, que en forma jerarquizada funcionan como alimentación multimodal de los primeros dos subsistemas, aportando así niveles intermedios, tanto de movilidad regional como de accesibilidad interna.

PROYECTO



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

MOVILIDAD REGIONAL

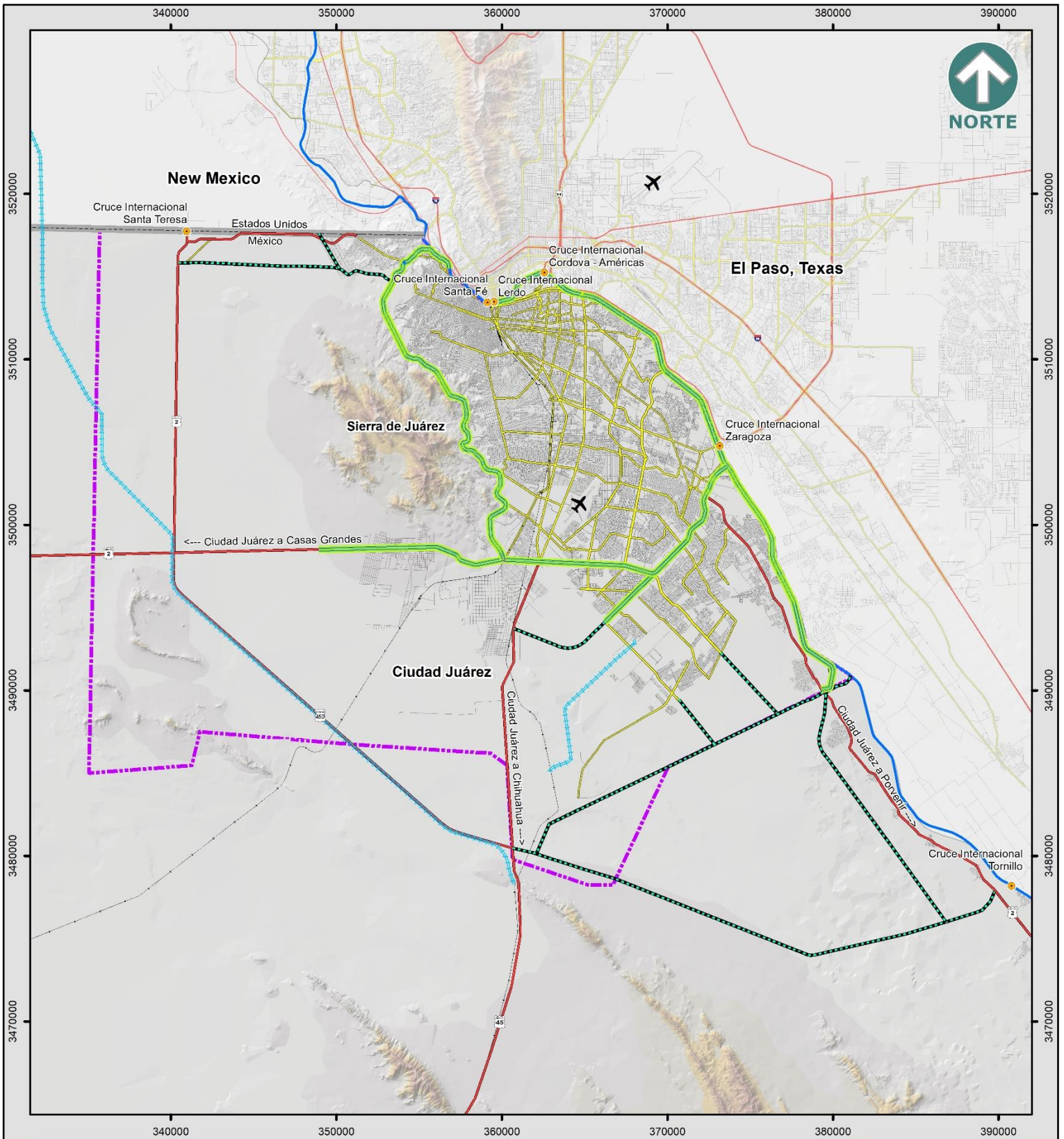
E-04



Simbología		Movilidad regional	
	Aeropuerto		Puerto internacional propuesto
	Cruce Internacional		Distribuidor vial propuesto
	Límite Internacional		Ferrocarril - 2030
	Río Bravo		Vialidad - 2020
	Centro de Población		Vialidad - 2030
	Anillo Vial Periférico		Vialidad Regional
	Carretera		Vialidad Regional - Propuesta
	Vialidad Principal		
	Ferrocarril		
	Vialidad		

Especificaciones cartográficas:
 Estereoride: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:310,000
 0 0.51 2 3 4 5 6 Km



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

**ESTRUCTURA VIAL
ACCESO CONTROLADO**

E-05



- Simbología**
- Aeropuerto
 - Cruce Internacional
 - Límite Internacional
 - Río Bravo
 - Centro de Población
 - Carretera
 - Vialidad Principal
 - Ferrocarril
 - Vialidad

- Estructura Vial**
- A - Vía de Acceso controlado
 - Ferrocarril - 2030
 - Vialidad Regional
 - Vialidad Regional - Propuesta



Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: - - - - - Clarke de 1866
 Proyección: - - - - - Transversal de mercator
 Cuadrícula: - - - - - UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: - - - - - WGS84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:310.000
 0 0.5 1 2 3 4 5 6
 Km

La implementación estratégica de los tres subsistemas en el espacio urbano y su óptimo nivel de conectividad, hace posible que éstos se complementen entre sí, y por lo tanto se construya el sistema para la movilidad urbana con eficiencia. Si además de esto se impulsan adecuadas políticas sobre el uso del suelo, estos esquemas permiten lograr los objetivos previamente descritos, es decir, la optimización de infraestructura con mínimos costos de transportación e impacto al medio ambiente. Estos planteamientos han sido evaluados utilizando macro modelos de demanda, y en diferentes escenarios de tiempo, y en diferentes configuraciones para la movilidad urbana en su relación con los usos del suelo y los equipamientos. También se han aprovechado al máximo las características regionales. Como resultado se ha conformado una propuesta con tres apartados, que a continuación se describen y se presentan en los anexos gráficos.

Infraestructura para el Subsistema de la Movilidad Regional

En este primer subsistema correspondiente a la Movilidad Regional se incluyen a las carreteras urbanas o vías de acceso controlado que conectan con las carreteras y enlaces de acceso a la ciudad: se incluyen en esta jerarquía el Blvr. Juan Pablo II, el Blvr. Bernardo Norzagaray, el periférico Camino Real, el Blvr. Talamás Camandari, y el Libramiento Independencia. Asimismo, comprende las vías regionales y las carreteras de acceso al centro de población, como el libramiento Jerónimo Santa Teresa y el libramiento Guadalupe Tornillo, los cuales están planteados para el manejo de la carga de importación y exportación a los Estados Unidos.

El gráfico vías de acceso controlado muestra el anillo interno que forman los viaductos existentes y el anillo externo que forman los libramientos a Jerónimo y a Guadalupe, los cuales permiten una movilidad vehicular que rodea la ciudad, y que conecta tanto con el sistema vial interior como con las vías de acceso carretero, como son la Carretera a Janos, la Carretera a Ahumada, Chihuahua y la Carretera a El Porvenir, así como con los diferentes puertos internacionales: Jerónimo-Santa Teresa, Paso del Norte, Lerdo-Stanton, De Las Américas, Zaragoza- Ysleta, y Guadalupe- Tornillo.

En el caso del Anillo Vial Periférico (AVP), además de servir como infraestructura de distribución regional, opera como un libramiento que evita los flujos de paso, sobre todo de vehículos pesados que al penetrar en la zona consolidada de la ciudad saturan innecesariamente los sistemas viales internos, así mismo limita la Zona de Densificación Prioritaria de la zona periurbana y la zona de San Jerónimo Anapra.

Por sus características, las vías regionales se ubican fuera de la zona urbana actualmente consolidada y casi en su totalidad externa a la zonificación secundaria planeada para el escenario de crecimiento 2040 para el centro de población.

Redes de movilidad para año 2030 y 2040

Para la movilidad urbana futura y sustentable se han contemplado las siguientes redes:

- Vialidades primarias y secundarias;
- Transporte masivo y Ciclo-rutas (BRT+CRT).

Con base en las premisas expuestas para la consolidación de la Zona de Densificación Prioritaria, se plantean las siguientes estructuras para cada red, para el año 2030 y para el año 2040.

Zona de Densificación Prioritaria

Con base en las condiciones de densidad e intensidad del uso del suelo en la ciudad, la Zona de Densificación Prioritaria presenta el mejor potencial para el desarrollo, implementación, operación e integración de los sistemas de movilidad sustentable, para lo cual se establecen una serie de estrategias con el fin de alcanzar la meta primordial: la comunicación eficiente en el contexto del desarrollo sostenible.

La estrategia para la movilidad dentro de la ZDP contempla en su gran mayoría, exceptuando el AVP y los Puertos de Entrada Internacionales, infraestructura comprendida en el subsistema de accesibilidad interna y el subsistema de alimentación citados anteriormente.

Infraestructura para el subsistema de accesibilidad interna

El subsistema de accesibilidad interna promueve la integración urbana en entornos a escala humana, aporta una alta accesibilidad y movilidad intensiva a través de brindar prioridad a la operación de los modos de transporte sustentables.

Para el óptimo funcionamiento del subsistema de accesibilidad interna es necesario plantear e implementar acciones que privilegien el uso del transporte colectivo en el entorno urbano (Desarrollo Orientado al Transporte-DOTc). Esto se logrará ubicando el transporte colectivo de calidad en las inmediaciones o, cercana a importantes zonas generadoras de viajes, aunado a la dotación de infraestructura dedicada a la movilidad no-motorizada con un tratamiento preferencial, y garantizando una alta y eficiente conectividad e integración con otros modos de transporte. Todas estas condiciones redundan en una mejora notable de los niveles de servicio del transporte colectivo.

Los DOTc maximizan su eficiencia cuando se encuentran en un entorno de usos de suelo mixtos y densidades medias y altas. En este sentido, la estrategia de movilidad para la Zona de Densificación Prioritaria se ha planteado para un horizonte de 15 años (2038), una serie de importantes corredores lineales con densidades medias y altas y mixtura en sus usos, vertebrando en sus ejes corredores de rutas troncales de transporte colectivo semimasivo o *Bus Rapid Transit*.

En adición con el corredor “Presidencia Tierra Nueva” del Sistema BRT, el cual operó desde 2013, el corredor “Poniente-Sur” (actualmente en etapa de preoperación), el corredor “Gómez Morín” en proceso de implementación y el corredor “Torres-Villarreal” actualmente en construcción, se contemplan otros cuatro corredores para que sea implementada la infraestructura para la operación de un sistema BRT. Esta red se ha planeado para que pueda eventualmente evolucionar a sistemas masivos o férreos, cuando los corredores se hayan consolidado totalmente y se tenga la factibilidad en la demanda.

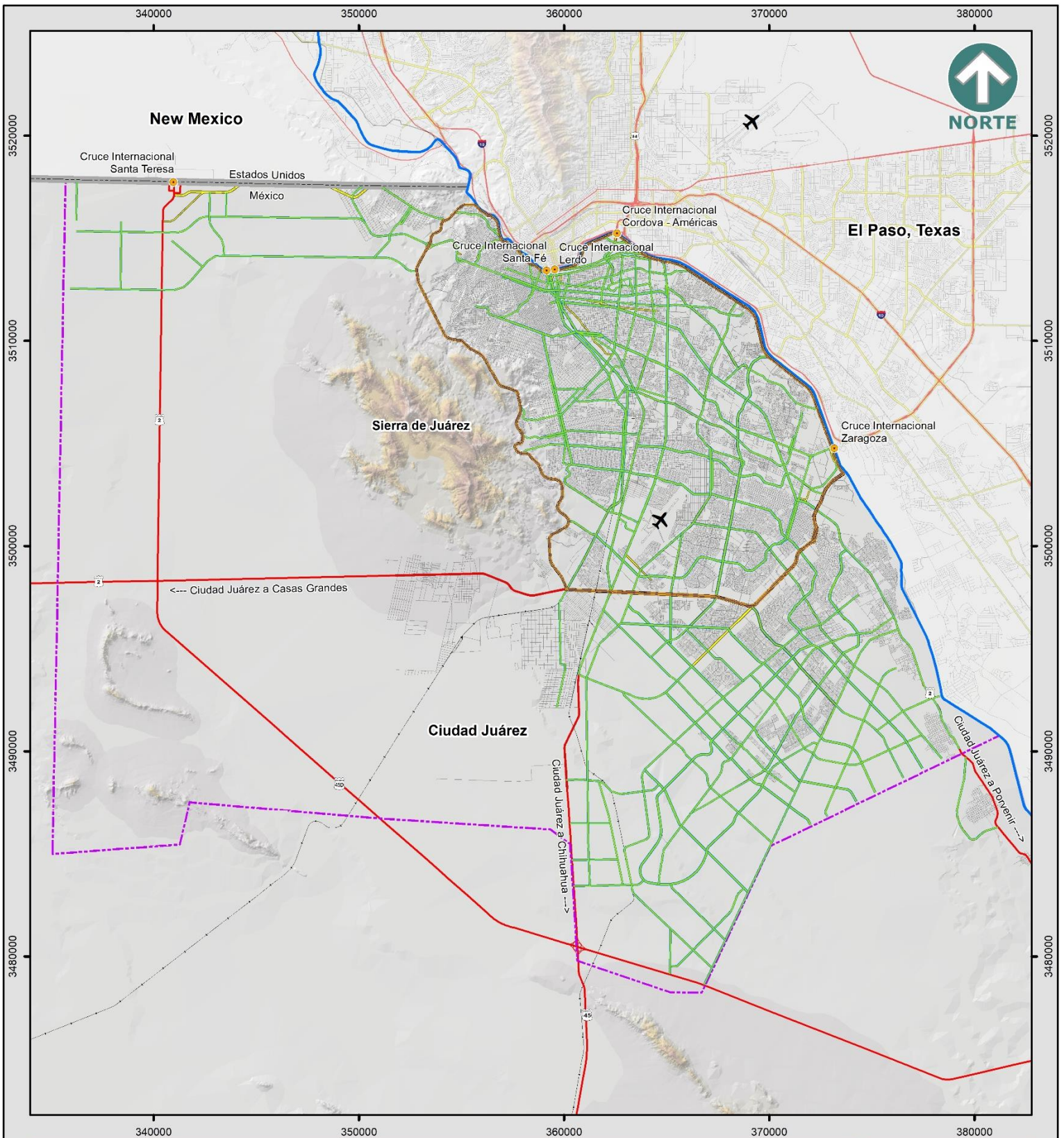
La figura Corredores Troncales muestra esquemáticamente el planteamiento del subsistema para la accesibilidad interna en Ciudad Juárez. Los ejes troncales de alta capacidad con su equipamiento de estaciones-paraderos se han visualizado como detonadores de la actividad urbana, y por lo tanto se han articulado plenamente a un sistema alimentador multimodal, con especial énfasis en los medios no-motorizados. El corredor presentará un entorno preferencial al movimiento peatonal y ciclista, con banquetas amplias, ciclorutas, sombras artificiales y vegetación. El automóvil tiene completo acceso a estos corredores, aunque en las inmediaciones del eje troncal se promueve su operación con velocidades moderadas. Todas estas características se reconcilian mediante el diseño de una sección transversal para las vías troncales que incluye al centro carriles exclusivos para el transporte colectivo, carriles ciclistas exclusivos segregados de los carriles vehiculares mixtos, y carriles para los vehículos de velocidad moderada.

Una característica de los sistemas masivos de transporte que permite aumentar la velocidad de operación en el transporte colectivo de pasajeros, es la modalidad de operación exprés, la cual consiste en programar en los corredores troncales, unidades seleccionadas que hagan paradas de ascenso-descenso tan solo en un número limitado de paraderos designados (20% de los paraderos disponibles), obteniendo velocidades de operación superiores a los 50 km/h, y en consecuencia que el promedio global de velocidad del troncal suba hasta 35 km/h.

La operación exprés promueve el aumento de usuarios del sistema de transporte colectivo hasta 20% comparado con la operación normal, lo anterior sin incrementar costos de operación del sistema, sin embargo, requiere del diseño especial de carriles exclusivos que permitan el rebase seguro entre unidades, así mismo, en las estaciones se deberá prever la dotación de carriles duales exclusivos para el sistema troncal, uno de los carriles estar destinado para la maniobra del ascenso y descenso de pasajeros, y el otro carril será usado para el rebase de los autobuses en la modalidad de Sistema Exprés. Estas disposiciones para la infraestructura dedicada a la operación del sistema exprés, ya están implementadas en los corredores troncales del blvr. Zaragoza, el Eje Vial Juan Gabriel, la av. Tecnológico, av. Paseo Triunfo de la República y en el corredor “Gómez Morín”, de igual manera se tiene esta consideración en el proyecto ejecutivo de los carriles y las estaciones-Paradero del corredor de las Torres.

Esta red estructuradora de troncales se ha planeado para proveer una cobertura completa y consistente en toda la zona urbana, pero también la deja preparada para crecer, garantizándole la capacidad de evolución a sistemas masivos o férreos, ante el escenario de total consolidación de los corredores.

PROYECTO



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

**ESTRUCTURA VIAL
VIALIDAD PRIMARIA**

E-06



Simbología		Estructura de Movilidad	
	Aeropuerto		P - Vía Primaria
	Cruce Internacional		
	Límite Internacional		
	Río Bravo		
	Centro de Población		
	Anillo Vial Periférico		
	Carretera		
	Vialidad Principal		
	Ferrocarril		
	Vialidad		

Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cusidtroua: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:250,000
 0 0.5 1 2 3 4 5 Km

Infraestructura para el subsistema de alimentación

El tercer subsistema establecido en la estrategia para la movilidad, tiene en la Zona de Densificación Prioritaria una gran dosificación; este sistema está constituido por la red vial primaria y secundaria, que en forma jerarquizada funcionan como alimentación multimodal de los dos primeros subsistemas, aportando así niveles intermedios tanto de movilidad regional como de accesibilidad interna.

La configuración de la red organiza una transportación gradual de flujos del nivel local al secundario y primario consecutivamente; a su vez, de los niveles de mayor capacidad, desagrega los viajes nuevamente a nivel local, en un esquema que permite el sano equilibrio de viajes en el sistema. Cabe mencionar que, como medida adicional de sustentabilidad, se ha planteado una infraestructura vial de alimentación sin pasos a desnivel, y en su lugar se retoma la solución de intersecciones de alta eficiencia mediante el empleo de semaforización a dos fases (con vueltas izquierdas indirectas) y donde sea posible el empleo de glorietas de última generación.

La infraestructura de alimentación no sólo se refiere únicamente a la provista por los vehículos particulares, sino se ha definido como una alimentación multimodal, ya que además de los viajes en vehículo particular, estas vías canalizan a los usuarios de las rutas alimentadoras y regulares en el transporte colectivo alimentador, así como infraestructura peatonal y ciclista, la cual promueva el uso de modos no motorizados en toda la ciudad en un ambiente seguro. La estrategia prevé que los viajes en bicicleta y peatonales pueden concluir en el sitio de destino final, o bien en las estaciones de la red troncal de transporte colectivo (también con cicloruta paralela a la ruta troncal), donde los estacionamientos dedicados a ciclistas permitirán realizar transferencias con el transporte colectivo.

Aunque implícitamente autosuficiente, la red de rutas ciclistas se ha diseñado como un sistema suplementario de alimentación a la red de transporte colectivo. La separación entre las vías del subsistema alimentador se recomienda entre 400 y 600 m, lo que permite 300 m en promedio de caminata a los usuarios del transporte colectivo.

Movilidad interna (intraurbana)

Red de transporte colectivo

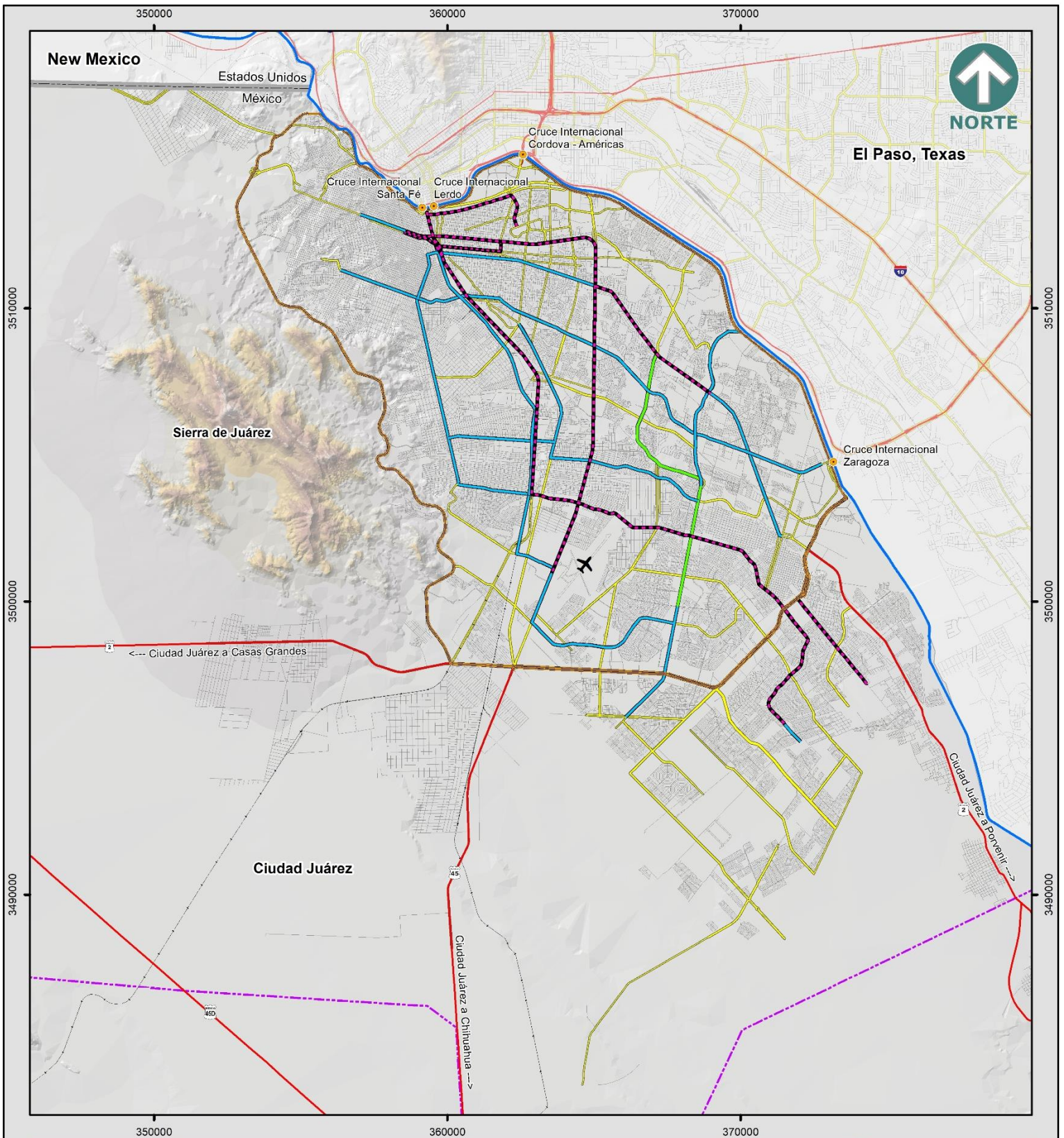
Desarrollado el marco conceptual dentro el cual deberá funcionar el transporte colectivo en Ciudad Juárez, es importante plantear los parámetros generales sobre los cuales operaría esta modalidad de transporte. Dado que se ha estimado la magnitud de la demanda potencial de pasajeros al largo plazo, es necesario establecer las políticas generales que permitan garantizar la calidad de funcionamiento representada en los modelos analíticos. En forma integral, el siguiente mapa esquematiza la red troncal-alimentadora planteada para Ciudad Juárez: Diez ejes troncales de alta capacidad vertebran el servicio, apoyados por una nutrida trama de rutas alimentadoras, y un equipamiento completo dirigido a la accesibilidad del sistema y su conectividad con otras formas complementarias de transportación.

Corredor Troncal I “Presidencia Tierra Nueva”

El corredor Troncal I, inició operaciones en el año 2013, el recorrido que inicia en la zona Centro Histórico de la ciudad, comprende la av. Francisco Villa en el cruce con la av. David Herrera Jordán, donde se localiza la terminal norte, siguiendo hacia el sur y continuar por el Eje Vial “Juan Gabriel” hasta llegar al cruce con el blvr. Zaragoza, el recorrido continúa hacia el oriente por este mismo bulevar hasta la terminal oriente ubicada en el cruce del blvr. Zaragoza y la c. Puerto Tarento, cubriendo una longitud de 26.0 km por cada sentido.

El corredor troncal inició operaciones con 31 estaciones en 21.1 km, en 2016 se añadió la estación “Niños Héroe” llegando a 32 estaciones en operación; en 2019 se extendió el recorrido 4.90 km hacia el suroriente de la ciudad, dotando de 11 estaciones más, 9 estaciones en la extensión del recorrido, y la estaciones “El Vergel” y “Eritrea” en el derrotero inicial. En este mismo año se realizaron mejoras a las instalaciones de las 32 estaciones existentes, incluyendo el sistema de cobro y los sistemas de iluminación, es importante resaltar que una de las mejoras que tendrá mayor impacto en la operación del sistema en el corredor Troncal I es la dotación de carriles de rebase en la estaciones seleccionadas como Estaciones Exprés, se identificaron 8 estaciones exprés, las cuales incluyen “Sanders”, “Jarudo”, “Ponciano Arriaga”, “La Presa”, “Tecnológico”, “Las Torres”, “Durango” e “Independencia”.

A la fecha el sistema exprés aún no está en funcionamiento, por lo que es sumamente importante que sea implementado en la operación y programación del servicio en el Corredor Troncal I, ya que los beneficios a los usuarios son un ahorro sustancial en los tiempos de viaje cotidianos.



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

CORREDORES TRONCALES

E-07



Simbología	
	Aeropuerto
	Cruce Internacional
	Límite Internacional
	Río Bravo
	Centro de Población
	Anillo Vial Periférico
	Carretera
	Vialidad Principal
	Ferrocarril
	Vialidad
Corredores Troncales	
	2027
	2035
	2040

Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10 000m
 Datum horizontal: Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN

Escala Gráfica: 1:175,000

Corredor Troncal II “Poniente- Sur”

Actualmente, el segundo corredor troncal de transporte colectivo está en etapa de preoperación, esto es, tiene una operación limitada con una flota de 5 autobuses y sin la operación del sistema de recaudo, quedando también pendiente la constitución del Fideicomiso de Transporte y la organización institucional. Se plantea que este corredor funcione como un sistema integrado de transporte. Este sistema incluirá de inicio el corredor troncal “Presidencia Tierra Nueva”, el corredor “Gómez Morín” y el corredor troncal “Poniente Sur”, así como los diferentes modos de transporte, ofreciendo al usuario una opción de transporte con mejoras en costo, tiempo de traslado, confort, seguridad, etc., reduciendo el impacto que genera el sector de transporte al ambiente.

La base de la estructura en el sistema integrado la componen los corredores troncales, el Corredor Troncal I “Presidencia Tierra Nueva” descrito anteriormente, en coordinación con el Corredor Troncal II “Poniente Sur”.

El derrotero del corredor Troncal II se ubica en la intersección de la av. 16 de Septiembre y la calle Matamoros, siguiendo el recorrido hacia el oriente por la av. 16 de Septiembre para seguir por la av. Paseo Triunfo de la República; en la zona de San Lorenzo el corredor toma dirección hacia el sur y de esta manera continuar por la av. Tecnológico hasta las inmediaciones del Aeropuerto Internacional “Abraham González” en la intersección de las avenidas Tecnológico y General Roberto Fierro.

Imagen 4. Render tipo de las estaciones del Corredor Troncal II.



Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 2017.

La estrategia general para la movilidad promueve la integración de los diferentes modos de transporte, por lo cual el establecimiento de la terminal en la entrada del aeropuerto ofrecerá otra alternativa de transporte a los usuarios y empleados de la terminal aérea, con la cual tendrán acceso a toda la ciudad.

El corredor troncal II, tiene una longitud de 20 km comprendidos en el tramo de la av. General Roberto Fierro a la c. Helio, este corredor contempla la operación de dos tramos con operación pretroncal, un tramo de 1.50 km en el extremo poniente del recorrido, en el tramo de la av. Oro a la c. Helio, y otro segmento de 1.80 km en el extremo sur del derrotero, en el tramo del blvr. Zaragoza a la av. General Roberto Fierro.

La estrategia de operación de este corredor plantea un sistema de autobuses rápidos (BRT por sus siglas en inglés), con una mejora sustancial con la operación de un sistema exprés. El sistema exprés, incrementó sustancialmente la velocidad de operación promedio del sistema, con un aumento de una velocidad de 20 km/h en un sistema BRT convencional, a una velocidad de operación promedio de 30 km/h. Este aumento en la velocidad de operación promedio tiene un impacto significativo en la movilidad a nivel ciudad, ya que en perspectiva a los 23 a 25 km/h la velocidad promedio del auto particular a la hora de máxima demanda, y de 15 km/h para el transporte colectivo en operación tipo "rutera", con la velocidad de operación promedio proyectada para el BRT exprés, este modo de transporte será muy atractivo para la población en general.

Para que el sistema exprés pueda operar satisfactoriamente, la infraestructura tiene un diseño especial, con el objeto de que en las estaciones de ascenso y descenso los autobuses exprés puedan rebasar a los autobuses en operación estándar, así mismo las estaciones deben tener un diseño en el cual los usuarios puedan identificar con facilidad los puntos de abordaje a los autobuses exprés y estándar.

En el tramo con operación troncal, se proyecta la operación de 28 estaciones al eje de la vía en el tramo troncal, y 10 estaciones de abordaje en banqueta, en la zona pretroncal. En tramo troncal, las estaciones Tecnológico: blvd. Zaragoza, Morelia, Rivera Lara, Pradera Dorada, ITCJ, Del Charro, Américas y Centro Histórico serán estaciones para la operación exprés, además de las estaciones terminal Aeropuerto y Helio.

Es necesario la integración del Corredor Troncal II con el corredor Gómez Morín desde inicio de operaciones, por lo cual ya se cuenta con la infraestructura de estaciones al centro de la vía y carriles exclusivos para la circulación de las unidades de transporte colectivo, la parte troncal del corredor Gómez Morín abarca 3.30 km de longitud en el tramo de la av. Tecnológico a la av. Antonio J. Bermúdez, donde se localizan 6 estaciones-paradero con la capacidad de operar el sistema exprés. El tramo de la av. Antonio J. Bermúdez a la av. Francisco Villarreal Torres con una longitud de 2.20km, donde se programa una operación de manera convencional, esto es con ascensos y descensos en la banqueta y circulación de las unidades en el carril de extrema derecha. En la Intersección de la av. Francisco Villarreal Torres y la av. Manuel Gómez Morín se ubica la estación terminal del corredor "Gómez Morín", donde se realizará la transferencia al sistema alimentador de transporte colectivo.

Corredores Pretroncales

El sistema Integrado de Transporte (SIT), además de los corredores troncales antes mencionados, donde la circulación de las unidades de transporte colectivo tendrá exclusividad de paso, tendrá una serie de corredores pretroncales, los cuales complementarán a los corredores troncales en el movimiento de los mayores volúmenes de pasajeros en el transporte colectivo.

Este tipo de corredores se caracterizan por estar ubicados en vías primarias de tráfico lento, las cuales pueden tener una dimensión de parámetro a parámetro entre 15 metros a 60 metros, contando con 3 a 4 carriles por sentido, banquetas de 3.00 a 6.00 metros de ancho, teniendo un uso de suelo predominante de tipo SH y SE; las vías que se contemplan en este tipo de corredores son:

- Bulevar Manuel Gómez Morín
- Bulevar Oscar Flores
- Avenida Manuel Clouthier
- Avenida Paseo de la Victoria
- Avenidas Las Torres/ Francisco Villarreal Torres
- Avenida de la Raza
- Avenida de los Aztecas

Los corredores pretroncales coinciden con las calles donde se tiene una alta movilidad en el transporte público, que a su vez estas calles son corredores importantes en materia de intensidad de usos del suelo. La operación del transporte colectivo en los corredores pretroncal será de manera convencional, esto es utilizando el carril derecho de la avenida, realizando los ascensos y descensos en ubicaciones bien definidos separados 400.00 m entre sí. La característica principal que define a la operación pretroncal, consiste en la utilización de los carriles exclusivos de los corredores troncales donde el derrotero de la ruta pretroncal coincida con un corredor troncal en operación, por lo que las unidades que operen en estos corredores deberán estar preparados para el uso de las estaciones en los corredores troncales, esto es, autobuses de cama alta que permitan el acceso y salida de los usuarios en la plataforma de las estaciones-paradero.

La estrategia vial especificada en la sección transversal para estas avenidas, establece que tendrán la preparación y la capacidad para poder alojar carriles exclusivos para la circulación del transporte colectivo, cuando tenga factibilidad por el crecimiento de la demanda de pasajeros.

La integración del servicio de las rutas pretroncales con la ruta troncal está propuesto desde las estaciones a lo largo del corredor troncal, para así evitar la concentración de las transferencias en las terminales de integración del corredor troncal. Siempre y cuando la demanda lo justifique, se podrá operar de manera expresa, empezando en los periodos de máxima demanda a lo largo del día.

Corredor de las avenidas De Las Torres / Francisco Villarreal Torres

La avenida De Las Torres en conjunto con la avenida Francisco Villarreal Torres constituyen un corredor de gran importancia en la ciudad, este corredor engloba una diversidad de usos del suelo, desde el uso habitacional hasta el industrial, con una gran partición en servicios y equipamiento. Debido a esta dinámica social y económica, el corredor Villarreal Torres maneja una gran demanda de viajes en los diversos modos de transporte desde la movilidad peatonal hasta los vehículos de carga; el diseño funcional del corredor De Las Torres trata de incorporar las necesidades del transporte de personas, asimismo, toma en cuenta la disponibilidad del espacio en la sección transversal, por lo que su diseño fue concebido como un corredor multimodal. En el área de influencia directa de la alternativa corredor De Las Torres residen 458, 878 habitantes mientras que en el área de influencia indirecta la población residente asciende a 567,509 habitantes, de éstos, el 80% de los habitantes en el área de influencia del corredor De Las Torres viven a menos de 500 metros del corredor.

El Corredor Multimodal De Las Torres tiene una extensión de 12.70 kilómetros conectando desde el bulevar Juan Pablo II, en la parte norte de la ciudad, hasta el Libramiento Independencia en la parte sur de la ciudad. Como se comentó con anterioridad, la diversidad de usos a lo largo de la avenida, induce la incorporación de los diferentes modos de transporte, por lo que es necesario otorgar infraestructura dedicada a las diferentes modalidades de movilidad: peatón, ciclista, transporte colectivo, transporte privado y transporte de carga.

La estrategia para este corredor consiste en hacer de esta gran avenida una vía exprés con BRT, resulta de una evolución en su concepción original en búsqueda de una movilidad sostenible.

Originalmente concebida como una vía de acceso controlado norte-sur, aun cuando no tiene estas características plenamente implementadas, su alineamiento se ha convertido en una limitante para la movilidad oriente-poniente, concentrando y saturando el flujo vehicular en las pocas intersecciones de cruce transversal y convirtiéndose en una barrera para la movilidad no-motorizada entre oriente y poniente, es decir, dividiendo la ciudad. Lo anterior aunado al elevado costo de implementar plenamente el control de acceso y al fuerte incentivo para el uso de automóvil: le hacen poco sostenible a futuro.

Se ha redefinido esta vialidad como corredor BRT y ciclista, dentro del concepto de calle completa. Esto requiere de aumentar el número de cruces transversales para promover la movilidad transversal y el amplio acceso a las estaciones del transporte colectivo. Se tendría entonces una vialidad que incentiva la alta ocupación vehicular (menos vehículos), la multimodalidad y la conectividad transversal no-motorizada: hacia la sostenibilidad.

Las calles completas son vías diseñadas para que las personas de todas las edades y habilidades puedan convivir y transitar de una forma segura, accesible y eficiente (Smart Growth America, 2016).

Imagen 5. Sección transversal tipo del corredor multimodal Las Torres - Villarreal



Fuente: SEDUE, 2021.

La estrategia para lograr Calles Completas se basa en la redistribución del espacio vial y la correcta operación de la vía. Con el objeto de proteger y promover la circulación de todos los usuarios de la vía, el diseño y la implementación de una calle completa puede considerar los siguientes elementos, dependiendo del contexto urbano:

- Rediseño de intersecciones con criterios de diseño para accesibilidad universal.
- Ampliación de banquetas o espacios compartidos de circulación peatonal y vehicular.
- Redimensionamiento de carriles para promover velocidades moderadas y otorgar espacio a peatones y ciclistas.
- Carriles exclusivos para el transporte público con paradas bien definidas.
- Infraestructura ciclista.
- Mejoramiento de los programas de operación de los sistemas de semáforos, incluyendo los tiempos peatonales.
- Sistemas de información peatonal y ciclista.
- Reconfiguración del espacio urbano para revitalizar el espacio público, el comercio local y el desarrollo inmobiliario.

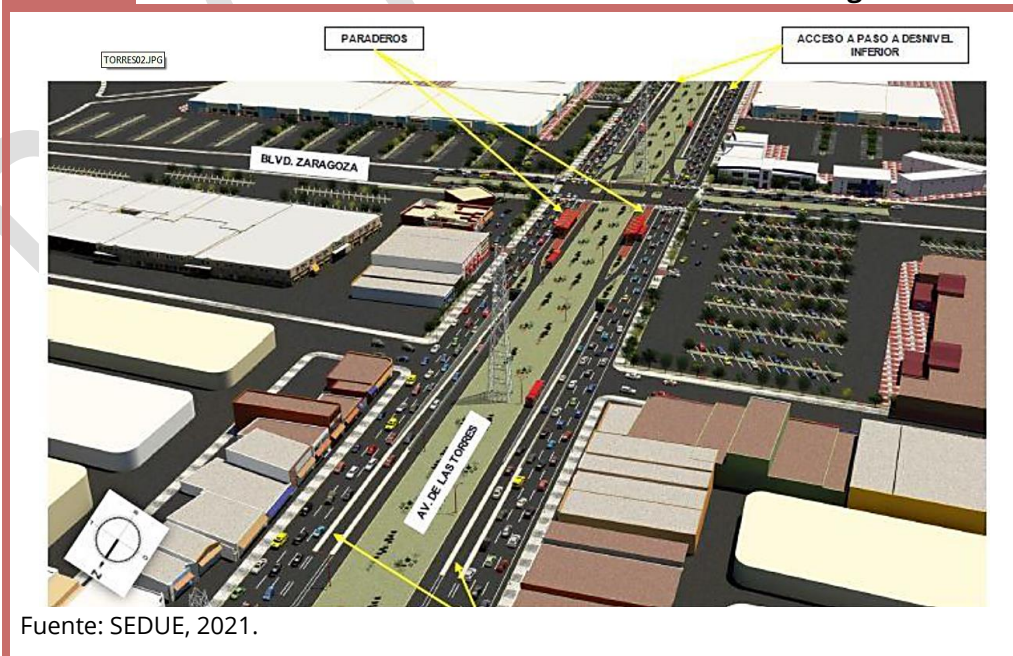
Por lo anterior el corredor De Las Torres contempla la dotación de banquetas peatonales con un ancho de 5.50 y 6.00 metros, lo cual proveerá a los peatones la libertad de una caminata libre sin problemas, además de ofrecer espacio para alojar el mobiliario urbano y la arborización. Se considera sumamente importante el acompañamiento de la infraestructura dedicada a la movilidad ciclista, por lo que, de

acuerdo a la jerarquía del corredor, así como las características del flujo vehicular, se tendrá un Ciclocarril Segregado Exclusivo, en el extremo derecho de cada uno de los dos cuerpos de circulación de tráfico mixto. Los ciclocarriles operarán en un solo sentido de circulación, separados del tráfico motorizado mediante una barrera física, en el sentido de circulación del tráfico motorizado, con un ancho no menor a 2.00 metros más una franja de amortiguamiento mínimo de 0.60m.

La operación del transporte colectivo en el corredor quedará establecida como la columna vertebral del corredor multimodal, ya que los otros modos quedarán integrados a la infraestructura del transporte colectivo. Para lograr lo anterior se ha previsto la implementación de un corredor BRT exprés a lo largo de la avenida de las Torres- Villarreal Torres, esta infraestructura estará ubicada al eje de la vía, consistente en carriles exclusivos para el transporte público en cada sentido de circulación, estaciones para el ascenso descenso con una separación de 500.00m, en las cuales se proveerá un carril extra para el rebase de los autobuses en operación exprés. Toda la infraestructura tanto de transporte colectivo como para la movilidad no motorizada deberá estar diseñada adoptando los conceptos de accesibilidad universal.

La evidencia en ciudades alrededor del mundo indica que la dotación de infraestructura dedicada al vehículo particular tiende a promover la dependencia del automóvil, incrementa el uso de autos con un solo ocupante, y detona un círculo vicioso en el que se congestiona la capacidad vial construida en plazos cada vez más cortos, además de implicar fuertes inversiones y altos costos de mantenimiento.

Imagen 6. Esquema de la modelación del corredor multimodal Las Torres - Villarreal en la intersección con el Blvd. Zaragoza



Dimensionamiento preliminar del servicio

El servicio de rutas troncales y pretroncales debe percibirse por el usuario como una operación frecuente, en períodos pico no mayores a los cinco minutos. De acuerdo con la demanda pico establecida, en general las rutas troncales requerirían de unidades con capacidades de 100 a 250 pasajeros (camiones tipo padrón y articulados) para poder operar con frecuencias dentro del rango recomendado.

En cuanto a las rutas alimentadoras, la frecuencia puede ser más holgada, pero durante los períodos pico el tiempo entre el paso de las unidades no debe rebasar los 15 minutos. Considerando la demanda promedio estimada en rutas alimentadoras, una amplia gama de tamaños de unidad puede cumplir con este rango de frecuencias. En general unidades de 50 a 80 pasajeros pueden dar el servicio en rutas alimentadoras. El horario de operación del sistema es sumamente importante en el dimensionamiento del sistema, ya que para que la demanda de viajes se mantenga y de alguna manera se incremente, los pares origen-destino deberán tener la disponibilidad para realizar el viaje a la hora deseada, por lo que los horarios de operación deberán ser como mínimo de 4:30 a 22:00 horas.

Equipamiento en rutas troncales

El equipamiento de transporte colectivo en rutas troncales lo componen el conjunto de elementos que facilitan el acceso y conectividad con otros medios de transportación: Centros de Transferencia Multimodal (CETRAM), estaciones-paradero (ascenso-descenso), estacionamiento ciclista, y estacionamiento automovilista (Park n' Ride).

Centro de Transferencia Multimodal: Son espacios donde confluyen diversas modalidades o sistemas de transporte, su objetivo es facilitar la movilidad de pasajeros entre los sistemas de transporte que allí convergen, tales como otras rutas troncales, buses alimentadores, bicicletas, y/o automóviles. Estos espacios están localizados principalmente en los extremos de las rutas troncales, y deben contemplar instalaciones dedicadas al intercambio de pasajeros entre los diferentes sistemas de buses troncales y alimentadores, estas instalaciones como mínimo deberán estar techadas con el objeto de brindar protección al usuario contra la lluvia, nieve y sol.

Los CETRAM deberán contar con áreas de estacionamiento ciclista de corta y larga estancia, pudiendo incluir un sistema de bicicletas préstamo, así como con espacio destinado al estacionamiento vehicular. Esta infraestructura preferentemente deberá estar equipada con servicios tales como baños, teléfonos públicos, WiFi, oficinas del sistema de autobuses, zona comercial, oficinas de servicios, etcétera. Por cada eje troncal se deberá reservar una superficie mínima de 0.5 hectáreas para la instalación de estos Centros de Transferencia Modal.

Estaciones-Paradero: Son puntos de acceso peatonal. Estas estaciones se ubican sobre la ruta troncal a distancias que oscilan entre los 400 y 800 m, haciéndose coincidir con las intersecciones de otras vías primarias troncales, así como con vías primarias

convencionales y vías secundarias. Esto permite la conexión entre rutas troncales, así como la articulación del transporte troncal con las rutas alimentadoras. Se debe evitar que estas estaciones se ubiquen a media cuadra (más de 50 m de intersección vial), para eliminar, por un lado, la necesidad de pasos peatonales elevados, y por otro, para garantizar distancias mínimas de caminado en el cambio entre modos y/o usuarios en transferencia de rutas. En estaciones troncales se debe reservar por cada sentido, espacio para plataforma de ascenso-descenso con dimensiones de 3.50 m de ancho por 45 m de longitud. Como protección contra el sol y la lluvia, toda estación troncal deberá tener techada el área de plataforma ascenso-descenso.

En intersecciones entre rutas troncales, las estaciones ascenso-descenso se categorizan como “estaciones intertroncales”. En estas estaciones se debe reservar por cada sentido, espacio para plataforma de ascenso-descenso con dimensiones de 4 m de ancho por 45 m de longitud. Como protección contra el sol y la lluvia, toda estación intertroncal deberá tener techada el área de plataforma de ascenso-descenso.

Estacionamiento ciclista: Son los puntos de conectividad ciclista. Toda estación troncal o intertroncal deberá contar con estacionamiento ciclista público. Sus características se describen más adelante.

Estacionamiento automovilista: Son los puntos de conectividad con el automóvil. Sólo Centros de Transferencia Modal y algunas estaciones troncales seleccionadas contarán con estacionamiento automovilista público del tipo “Park n’ Ride”. Sus características se describen más adelante.

Equipamiento en rutas alimentadoras

El equipamiento de transporte colectivo en rutas alimentadoras lo componen básicamente los paraderos de ascenso-descenso. En general éstos se deberán ubicar con una separación entre los 300 y 400 m. En intersecciones con rutas troncales, los paraderos de rutas alimentadoras deberán ubicarse lo más cerca posible de las estaciones troncales, a una distancia máxima de 50 m. Conforme a lo expuesto, todo paradero en vías secundarias deberá contar espacio suficiente con el fin de minimizar cualquier interferencia a la circulación ciclista y deberán contar con sistema de información al usuario. En las rutas alimentadoras, donde las frecuencias generen tiempos de espera de cinco minutos o más, los paraderos deberán obligatoriamente contar con sombras.

Encierros para flota de autobuses

Los encierros son áreas dedicadas primordialmente para el encierro y mantenimiento de las unidades del transporte colectivo. Estas instalaciones deberán recibir unidades tanto de rutas troncales como de alimentadoras, así como ubicar instalaciones administrativas de los prestadores del servicio.

Por cada eje troncal se deberá reservar por lo tanto una superficie de 1.30 hectáreas para la instalación de estos encierros, ubicándose dentro del área de influencia de los corredores, pero de preferencia hacia uno de sus extremos. Aunque el servicio de transporte colectivo se recomienda ser operado por compañías privadas, es primordial que toda infraestructura fija o bienes inmobiliarios necesarios para su buen funcionamiento queden bajo la posesión de entidades públicas. Esta medida facilitará la reasignación de concesiones cuando así se requiera, pues se debe privilegiar la calidad del servicio en beneficio del usuario.

Estacionamiento ciclista en corredores troncales

Se deberá proveer estacionamiento público ciclista en los camellones o en la banqueta de las vías primarias troncales, en las inmediaciones de las estaciones del transporte semimasivo. Como mínimo se deberán tener diez espacios sombreados de estacionamiento ciclista por cada estación/sentido.

Adicionalmente, en el caso específico de los corredores troncales, el equipamiento urbano dedicado al estacionamiento ciclista podrá estar ubicado sobre las banquetas laterales o en el espacio público de las vías primarias troncales, inmediatas y correspondientes al desarrollo inmobiliario, siempre y cuando la ubicación de este estacionamiento permita un ancho mínimo de circulación peatonal equivalente a 2/3 partes del ancho establecido para la banqueta (pero en ningún caso menor de 3 m).

Estacionamiento automovilista en corredores troncales

Como incentivo al empleo del transporte colectivo semimasivo, se ha especificado la ubicación óptima de estacionamiento automovilista público del tipo "Park n' Ride" en las inmediaciones de los corredores troncales, inmediatos a algunas estaciones troncales del transporte semimasivo, pero siempre fuera del espacio público. Este tipo de estacionamiento permite la transferencia entre el automóvil particular y el transporte colectivo, mediante el fácil acceso y conexión entre estas dos modalidades. Para ello es necesario que la ubicación física del estacionamiento quede dentro de un radio de influencia no mayor de 150.00 m de las estaciones intertroncal. El área reservada para este tipo de estacionamiento no debe ser mayor de 1,500 m² (por cada estación intertroncal donde se ubique), con el objeto de minimizar con esto el consumo de suelo de alta plusvalía, en un uso de baja densidad. En caso de requerirse mayor número de espacios de estacionamiento, su expansión deberá darse en sentido vertical.

Como se podrá apreciar en los gráficos, este tipo de estacionamientos se han ubicado en un número limitado de estaciones en zonas donde el empleo de automóvil tiene mayor propensión. Por tratarse de infraestructura de interés público y sobre todo promotora del transporte colectivo, la autoridad municipal deberá tener la posesión única de los terrenos y construcción de estos estacionamientos, aun cuando se concesione su operación a particulares. En cuanto al tipo convencional de estacionamiento automovilista, dentro de las áreas de influencia de los corredores

troncales, y únicamente en el caso de desarrollos privados, queda exclusivamente a discreción del propietario del desarrollo asignar espacios para este propósito. En caso de desarrollos públicos, el requerimiento de estacionamiento automovilista podrá reducirse hasta 50% con respecto a lo que marque la normatividad de este Plan y en segundo término el reglamento correspondiente. En caso de estacionamientos automovilistas a nivel del terreno (para desarrollos públicos o privados), este deberá ubicarse hacia las vías complementarias para permitir que los frentes de edificios y sus accesos peatonales se den hacia las vías troncales, lo más cercano posible a las banquetas de estos derechos de vía.

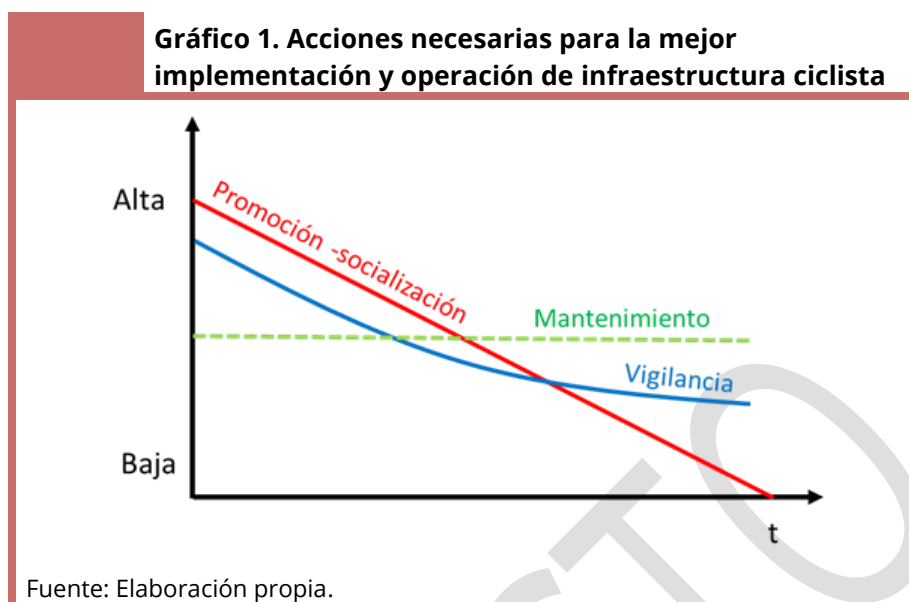
Red Ciclista

La red de movilidad ciclista es un sistema de movilidad sustentable que puede operar por sí sola como una buena opción de transporte, además de lo anterior, se ha definido como un complemento del sistema integral de movilidad que permitirá mejorar significativamente la calidad de vida de los habitantes y representar una mayor eficiencia en los tiempos y calidad de los traslados.

La estrategia que se propone en el presente Plan tiene como objetivo promover el uso de la bicicleta, como un medio de transporte saludable, económico, no contaminante, para los residentes de Juárez, Chihuahua. Esta estrategia de movilidad en bicicleta, contempla el desarrollo de una serie de acciones, que permitan al mismo tiempo difundir el uso de la bicicleta entre la ciudadanía, informando y concientizando sobre la necesidad de ciclorutas, ofreciendo además espacios para la recreación, convivencia, inclusión social, y promoción de actividades saludables.

Infraestructura ciclista

A continuación, se presentan los criterios y posibles soluciones para la adaptación e implementación del sistema ciclista en las actuales avenidas y calles. Prioritariamente se elige la modalidad de "Ciclocarril Segregado Exclusivo", ubicado en los costados de los arroyos viales, por ser la que mayor seguridad y flexibilidad da al ciclista. Aun así, hay zonas en las que se hacen propuestas de "Carril compartido con Prioridad Ciclista", que como su nombre lo dice, comparte el carril y el tránsito con los vehículos automotores con preferencia a la circulación ciclista. Esta modalidad se rige con la normatividad general de tránsito, y es efectiva siempre y cuando se hayan instalado las señales y dispositivos adecuados, y generado en el automovilista, la cultura de respeto, protección y convivencia con las personas que transitan en bicicleta, por lo que es de suma importancia las actividades de promoción y socialización de las acciones tendientes a inducir el uso de la bicicleta como modo de transporte, sin dejar de lado la vigilancia por los agentes de seguridad vial y sobre todo el mantenimiento de la infraestructura a lo largo de la operación de la cicloruta.



Con el objeto de determinar el funcionamiento propuesto y la redistribución del espacio vial, se adoptará como base el *Manual de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas*, del cual se obtuvo un modelo que puede proporcionar una alternativa en Ciudad Juárez.

En el *Plan de Movilidad Ciclista y su Integración al Transporte Público (PMCSIT)*, desarrollado en 2015, se tienen identificadas tres líneas estratégicas que deben ser atendidas a fin de fomentar, mejorar y desarrollar el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano. Estas líneas son:

- a) Producir una estructura física que facilite el uso la bicicleta;
- b) Establecer un entorno que favorezca el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano;
- c) La integración entre el sistema de bicicletas y el transporte público, en particular el sistema BRT.

La red ciclista debe cubrir totalmente el espacio urbano, permitiendo la comunicación en prácticamente toda la ciudad, estableciendo una integración con un sistema de bicicletas públicas, además de contar con una extensa conectividad con otras formas de transporte en particular con el BRT. El ciclista en Ciudad Juárez podrá emplear cualquier calle o avenida de circulación vial, con excepción del cuerpo central de los viaductos (vías de acceso controlado) y los carriles exclusivos del transporte semimasivo (a menos que se especifique lo contrario), no obstante, para su seguridad y el estímulo de este medio de transportación, se le asignarán carriles pavimentados exclusivos separados del tráfico vehicular por los que ningún tipo de vehículo motorizado podrá circular.

El PMCSIT identifica los objetivos ligados con causas raíces que son viables de ser atendidos dentro un esquema de ajustes y promoción en el corto y mediano plazo, los cuales se enumeran a continuación:

- Diseño, construcción y mantenimiento de Infraestructura adecuada;
- Campañas de respeto de los conductores de automotores al ciclista y del ciclista a los vehículos;
- Un marco legal que proteja al ciclista con reglas que incluyan las condiciones en que compartan el espacio físico (los diferentes usuarios de la vía pública) y se regulen las obras de infraestructura;
- Una estructura de gestión en pro del uso de la bicicleta como medio de transporte;
- Medios que aseguren la cultura del uso y protección de la bicicleta de manera permanente en pro de alternativas de movilidad no motorizadas.

Para la elaboración del PMCSIT se realizó una macro modelación para diferentes escenarios de la operación de las CRs (Ciclorutas) como un sistema, y CRs en conjunto con los sistemas BRT, donde se concretaron las siguientes coberturas de la estrategia para la infraestructura ciclista:

Etapas iniciales

Esta etapa considera la operación de las troncales de BRT Presidencia-Tierra Nueva y Poniente Aeropuerto en conjunto con el corredor Gómez Morín, integradas con una red ciclista mínimamente autosuficiente, compuesta por las zonas Pronaf-Universitaria, Acceso al Chamizal y Centro Histórico, funcionando como un sistema autosuficiente, y alimentador del sistema BRT, de tal forma que las CRs transversales se conectan con al menos ocho estaciones cercanas del Corredor Troncal II; asimismo las estaciones BRT se conectan longitudinalmente entre sí mediante infraestructura ciclista. El siguiente mapa muestra la red desarrollada para este primer escenario. Esta primera cobertura de infraestructura ciclista de 40 km resultó de distintas combinaciones de conectividad con el BRT programado, y ubicaciones que maximizarán su demanda; se encuentra en una zona de usos de suelo mixtos, incluyendo el habitacional, de servicios y equipamiento, incluyendo centros educativos de relevancia en la ciudad (campus universitarios). El sector de esta primera red de CRs es también una zona hotelera con restaurantes y otros servicios para el turismo, la cual queda conectada mediante el BRT al aeropuerto y a las zonas industriales.

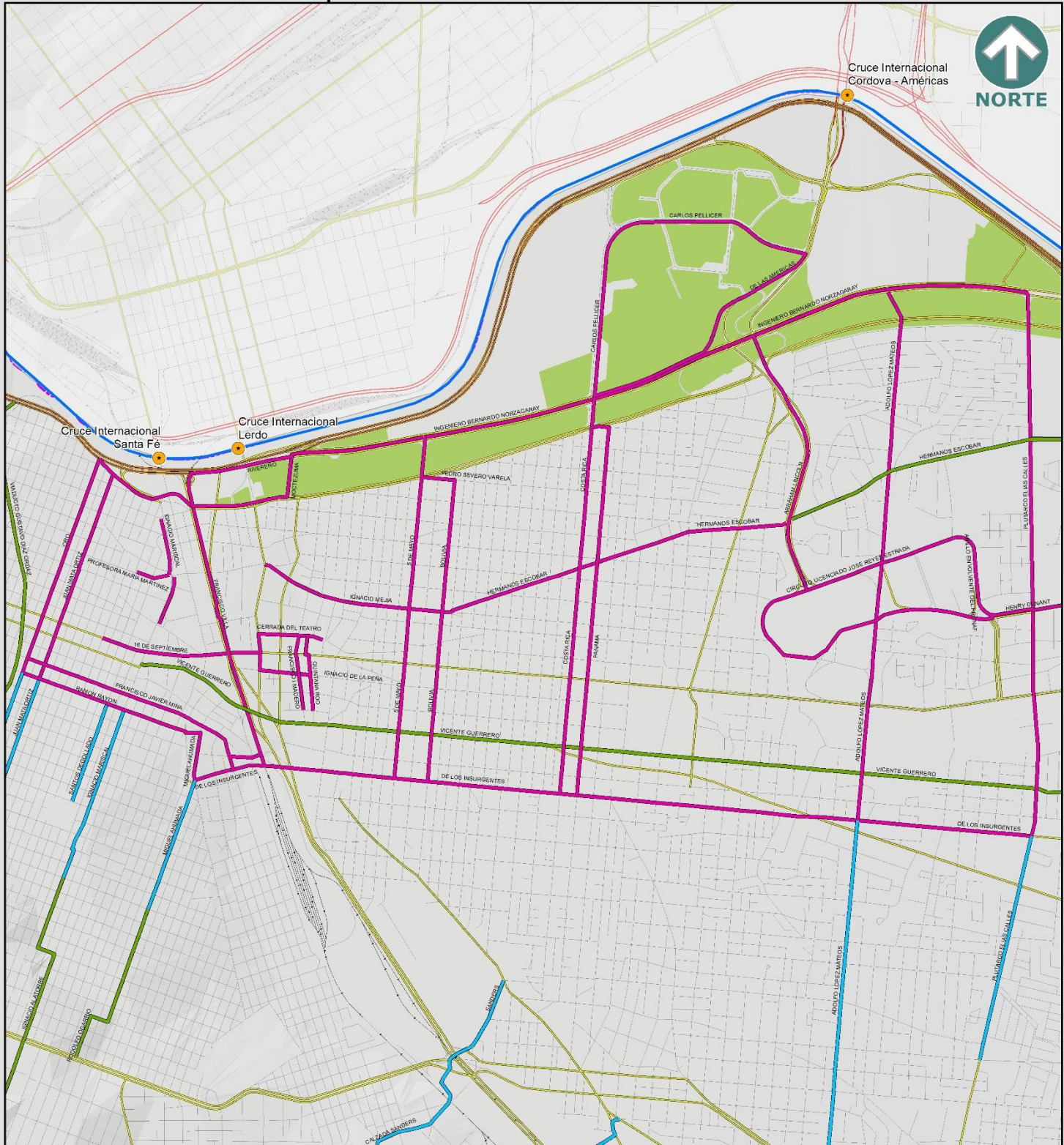
360000



Cruce Internacional
Córdova - Américas

Cruce Internacional
Santa Fé

Cruce Internacional
Lerdo



360000

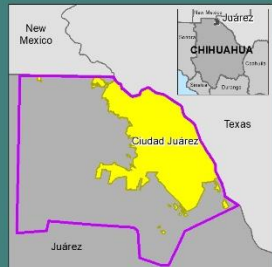
3510000

3510000

PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

CICLORUTA - PRIMERA ETAPA

E-08



Simbología

- Aeropuerto
- Cruce Internacional
- Límite Internacional
- Río Bravo
- Centro de Población
- Anillo Vial Periférico
- Carretera
- Vialidad Principal
- Ferrocarril
- Vialidad

Red Movilidad Ciclista

- Primera etapa (Inicial)
- Segunda etapa
- Tercera etapa
- Área verde

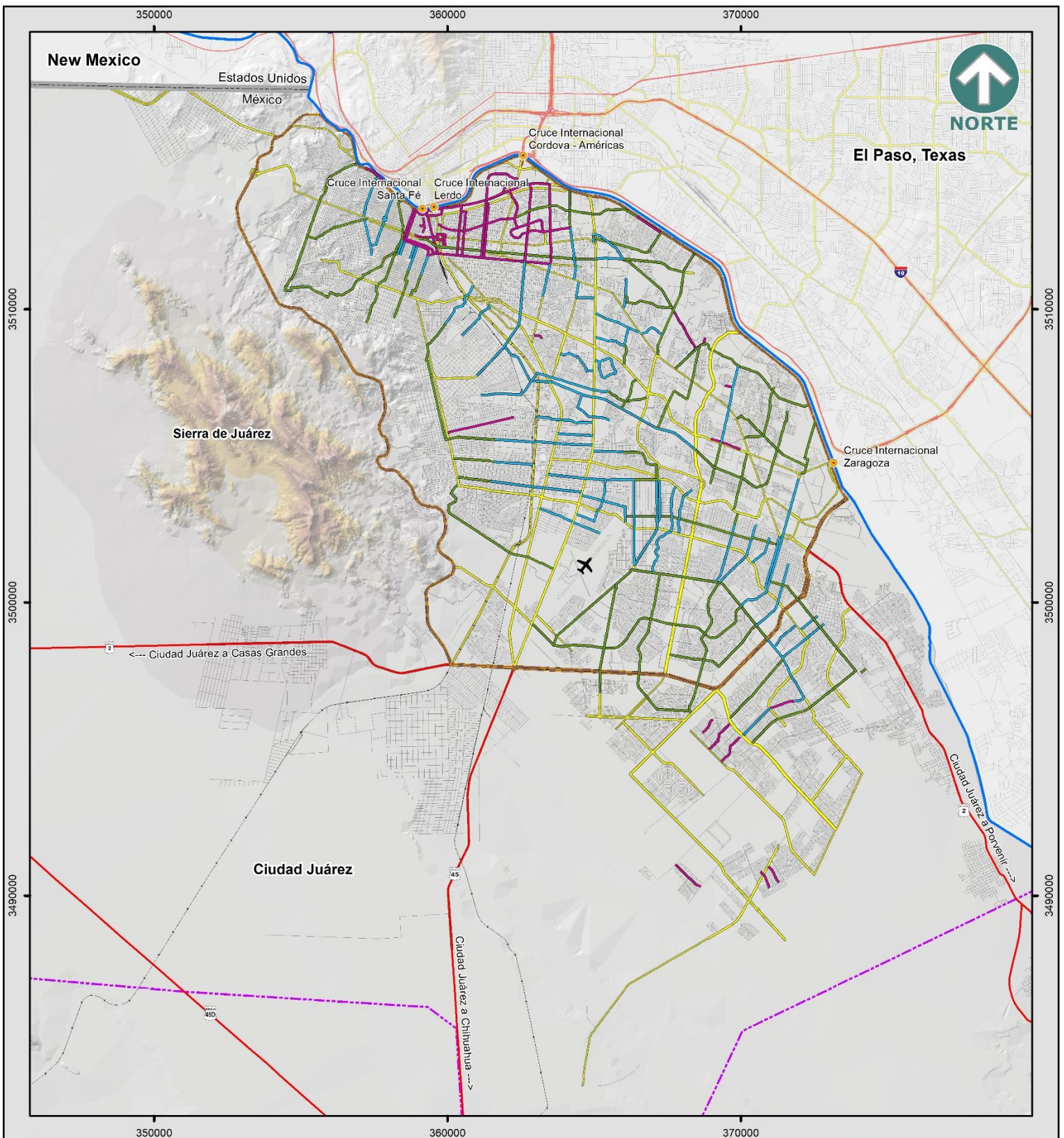


Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: - - - - - Clarke de 1866
 Proyección: - - - - - Transversal de mercator
 Cuadrícula: - - - - - UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: - - - - - Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN

Escala Gráfica: 1:27,000





PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

CICLORUTAS

E-09



Simbología	
	Aeropuerto
	Cruce Internacional
	Límite Internacional
	Río Bravo
	Centro de Población
	Anillo Vial Periférico
	Carretera
	Vialidad Principal
	Ferrocarril
	Vialidad
Red Movilidad Ciclista	
	Primera etapa
	Segunda etapa
	Tercera etapa

Especificaciones cartográficas:
 Estereoride: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:175,000
 0 0.5 1 2 3 4 Km

Segunda etapa (corto plazo)

El mapa anterior muestra la segunda etapa del sistema de movilidad ciclista, consiste en 115.00 km de infraestructura ciclista, además de ampliar la red de la etapa inicial y funcionar como un sistema autosuficiente, está considerado para operar como alimentación de las rutas troncales en los sistemas BRT; en esta cobertura de cicloruta la conectividad de la infraestructura ciclista se extiende a lo largo de las rutas troncales Presidencia-Tierra Nueva y Poniente- Aeropuerto. En este escenario se busca ampliar las bandas de alimentación del BRT, en promedio a 2 km de distancia a cada lado del eje del corredor troncal.

Tercera etapa (mediano y largo plazo)

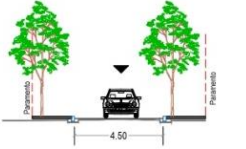
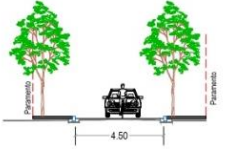
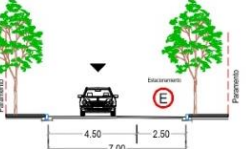
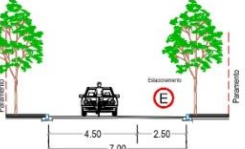
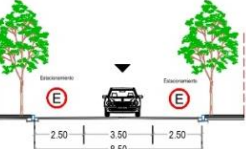
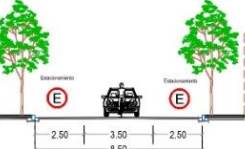
El escenario a mediano y largo plazo contempla la dotación de 270 km de ciclorutas integradas a 100 km de rutas troncales, en esta tercera etapa se duplican los kilómetros de BRT y de CRs. No obstante, cabe destacar que aunque la distancia de infraestructura se duplica, la conectividad tanto de BRTs como de CRs se multiplica exponencialmente; incluso se visualiza la posibilidad de realizar desplazamientos en bicicleta a nivel ciudad, logrando un intermodalismo pleno. El diseño de la red ciclista tomó en consideración una serie de factores geográficos, de movilidad y de infraestructura, primordialmente. Es esencial la conectividad con el sistema de transporte público masivo, presente y futuro, que ejercerá funciones estructurantes. Otros factores que se consideraron incluyen la accesibilidad ciclista a los diferentes centros concentradores de actividad como son:

- Escuelas
- Bibliotecas
- Industrias maquiladoras
- Centros comerciales
- Parques y plazas públicas
- Gimnasios

Las alternativas de solución mencionadas, constituyen el punto de partida para la integración ciclista, así como una primera visualización de secciones propuestas generales.

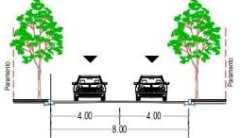
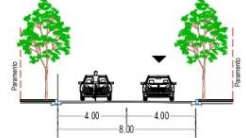
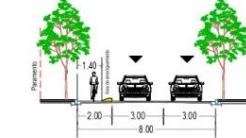
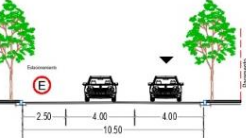
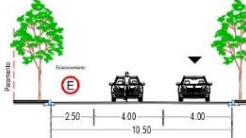
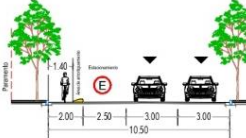
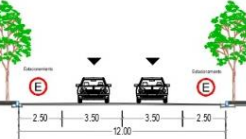
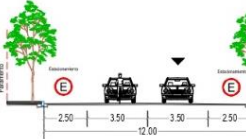
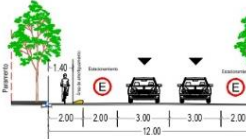
El material a continuación representa por lo tanto indicaciones tipológicas de intervención en función de las características actuales para vialidades de:

Imagen 7. Sección tipo carril en un solo sentido, sin estacionamiento y con estacionamiento

Un carril de circulación en un solo sentido	Un carril de circulación sin estacionamiento	Condición existente	Infraestructura ciclista compartida Vol. veh. menor a 300vph	Infraestructura ciclista segregada Vol. veh. mayor a 300vph
				No Aplica
				No Aplica
	Un carril de circulación con estacionamiento			No Aplica

Fuente: Plan de Movilidad Ciclista y su integración al Sistema de Transporte Público en Ciudad Juárez, IMIP 2015.

Imagen 8. Sección tipo dos carriles de circulación en un solo sentido con y sin estacionamiento.

Dos carriles de circulación en un solo sentido	Dos carriles de circulación sin estacionamiento	Condición existente	Infraestructura ciclista compartida Vol. veh. menor a 300vph	Infraestructura ciclista segregada Vol. veh. mayor a 300vph
				
				
	Dos carriles de circulación con estacionamiento			

Fuente: Plan de Movilidad Ciclista y su integración al Sistema de Transporte Público en Ciudad Juárez, IMIP 2015.

Imagen 9. Sección tipo tres o más carriles en un solo sentido de circulación con y sin estacionamiento.

Tres o más carriles de circulación en un solo sentido	Tres carriles de circulación sin estacionamiento		
	Condición existente	Infraestructura ciclista compartida	Infraestructura ciclista segregada
Tres carriles de circulación con estacionamiento			

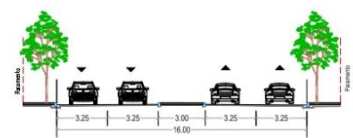
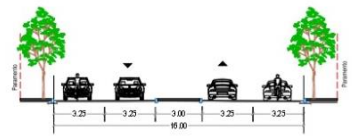
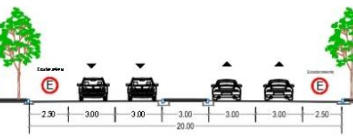
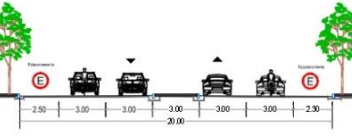
Fuente: Plan de Movilidad Ciclista y su integración al Sistema de Transporte Público en Ciudad Juárez, IMIP 2015.

Imagen 10. Sección tipo calles de doble sentido de circulación un carril por sentido con estacionamiento y sin estacionamiento.

Un carril de circulación por sentido	Un carril de circulación sin estacionamiento		
	Condición existente	Infraestructura ciclista compartida Vol. veh. menor a 300vph	Infraestructura ciclista segregada Vol. veh. mayor a 300vph
			No Aplica
Un carril de circulación con estacionamiento			
		No Aplica	
		No Aplica	

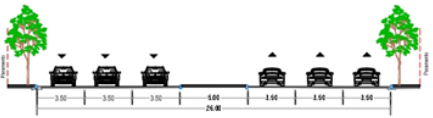

Fuente: Plan de Movilidad Ciclista y su integración al Sistema de Transporte Público en Ciudad Juárez, IMIP 2015.

Imagen 11. Sección tipo calles de doble sentido de circulación con y sin camellón con dos carriles de circulación por sentido.

Dos carriles de circulación por sentido con o sin Camellón	Dos carriles de circulación sin estacionamiento		Dos carriles de circulación con estacionamiento	
	Condición existente	Infraestructura ciclista compartida Vol. veh. menor a 300vph	Infraestructura ciclista segregada Vol. veh. mayor a 300vph	
			No Aplica	
			No Aplica	

Fuente: Plan de Movilidad Ciclista y su integración al Sistema de Transporte Público en Ciudad Juárez, IMIP 2015.

Imagen 12. Sección tipo en calles de doble sentido de circulación con 3 o más carriles de circulación, con y sin camellón: Infraestructura ciclista segregada.

Tres o mas carriles de circulación por sentido con o sin camellón	Tres o mas carriles de circulación con o sin camellón		
	Condición existente	Infraestructura ciclista compartida	Infraestructura ciclista segregada
			No Aplica

Fuente: Plan de Movilidad Ciclista y su integración al Sistema de Transporte Público en Ciudad Juárez, IMIP 2015.

Consideraciones sobre estacionamiento ciclista y automovilista

Es importante resaltar la necesidad de implementar y dotar el equipamiento de estacionamientos ciclistas. Por su bajo costo de implementación, pero sobre todo por el impacto en la decisión de emplear este modo de transporte, es necesario el desarrollo de una mejor normatividad al respecto, la cual garantice su presencia, operación y mantenimiento. Asimismo, el estacionamiento automovilista requiere un tratamiento especial para que incentive la intermodalidad.

Generalidades respecto al estacionamiento ciclista

Para efectos del presente Plan, un estacionamiento ciclista se define como el área física y las instalaciones necesarias para la sujeción al suelo de una bicicleta individual de tamaño estándar. Todo nuevo desarrollo inmobiliario público o privado en Ciudad Juárez deberá tener como mínimo un espacio ciclista sombreado por cada cinco espacios de estacionamiento automovilista, y nunca tendrá menos de dos espacios. El estacionamiento ciclista deberá ubicarse inmediato al acceso peatonal principal de los edificios. Se establecen dos tipos de estacionamiento ciclista de acuerdo a la temporalidad de su estancia:

- Estacionamiento ciclista de corto plazo o estancia temporal. Se calcula que es para visitantes o usuarios que no demoren más de dos horas en el sitio. Se proveen racks, en una ubicación conveniente, techada para la protección del sol y/o la lluvia, donde se aseguran las bicicletas con cadenas y candados, de tal manera que mantenga la bicicleta en una posición estable sin dañar las llantas, el cuadro, el rin, o alguno de sus componentes.
- Estacionamiento ciclista de largo plazo o estancia larga. Estas instalaciones se recomiendan para almacenamiento de bicicletas durante un tiempo mayor a dos horas, incluso días. Debe protegerlas del clima y del robo o vandalismo, se recomienda un sistema de registro, estacionamiento monitoreado o vigilado, o que sea de acceso restringido. Está diseñado para los usuarios ciclistas que la utilizan como medio de transporte único o multimodal.

Estructura organizacional de la red ciclista

Con el objeto de que se logre la implementación del PMCISIT, se contempla establecer espacios para el desarrollo de reuniones temáticas de la implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación del mismo. En estos espacios se buscan las adecuadas interacciones horizontales como verticales entre los actores públicos, sociales, académicos, y de grupos de interés, como los ciclistas y transportistas. Por ello se propone el desarrollo de tres espacios de participación:

- Observatorio para el Monitoreo y Evaluación,
- Consejo Ciudadano de Movilidad Sustentable y
- Dirección de Movilidad Sustentable a nivel municipal.

Cuadro 5. Organización para la implementación y seguimiento del Plan de movilidad e Integración al Sistema de Transporte Público.

Observatorio	Consejo Ciudadano	Dirección de Movilidad Sustentable
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear las acciones que tenga influencia en la movilidad. • Dar seguimiento a las adecuaciones del marco normativo de la movilidad. • Evaluar la movilidad mediante el monitoreo de las acciones en la materia. • Vigilar el desarrollo y la gestión del PMCISIT. • Realizar informes temporales sobre el desarrollo del PMCISIT. • Asegurar que se maximicen los canales de comunicación y participación social. • Promover la divulgación de los informes y evaluaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de las acciones resultantes del PMCISIT. • Gestionar las acciones y proyectos que deriven del PMCISIT. • Promover los cambios y adecuaciones al marco normativo. • Gestionar recursos para la operación del Concejo. • Apoyar las campañas de culturización sobre la movilidad no motorizada. • Proporcionar información para el seguimiento y la evaluación del Plan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dar seguimiento a las modificaciones del marco normativo relacionado con aplicación de reglamento de tránsito. • Monitoreo de la aplicación de la reglamentación. • Implementar y dar seguimiento a la operación de la policía ciclista. • Difusión y concientización acerca de los beneficios del uso de la bicicleta como medio de transporte. • Gestión de recursos para implementación y mantenimiento de la infraestructura ciclista. • Seguimiento y monitoreo del uso, funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura.

Fuente: Plan de Movilidad Ciclista y su integración al Sistema de Transporte Público en Ciudad Juárez, IMIP 2015.

La transición hacia un modelo de desarrollo urbano sustentable e inteligente implica diversificar y procurar mejores formas de movilidad urbana, donde se armonicen los derechos y obligaciones de los sujetos de la movilidad, por lo que antes de entrar en el proceso de legislar o reglamentar respecto del ciclista, la bicicleta o las ciclorutas, es necesario reflexionar y hacer conciencia de que el peatón, sobre otros sujetos u objetos de la movilidad, debe ser la prioridad. El enfoque de los ordenamientos legales debe ser dar prioridad y seguridad a los peatones y los ciclistas: garantizar su seguridad, protección, desplazamiento, circulación y utilización libre de las vías públicas, procurando en todo momento la integridad física de todas las personas, y fortaleciendo con estos esquemas la seguridad de los menores de edad, adultos mayores, personas con alguna discapacidad y/o mujeres embarazadas. A continuación, se enuncian los aspectos básicos a seguir, para fortalecer la implementación de la “Movilidad Sustentable”:

- Priorizar la implementación de los proyectos que promuevan la movilidad urbana sustentable, así como aspectos y/o actividades que complementen y

fortalezcan su implementación como una política pública. Colocar al peatón como el actor prioritario en las políticas de movilidad urbana;

- Impulsar, generar y concretar, la adecuación, la actualización, la congruencia y la consolidación del marco jurídico local, referente a los criterios de la “Movilidad Sustentable”, iniciando con la armonización de los instrumentos de planeación vigentes con la Ley General De Movilidad y Seguridad Vial, para lo cual se deberá actualizar la “Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano”, la “Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua”, el “Reglamento de la Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua”, el “Reglamento de Vialidad y Tránsito del Municipio de Juárez, Estado de Chihuahua”, así como el “Reglamento de Construcción del Municipio de Juárez”, con la finalidad de promover y garantizar la construcción de infraestructura peatonal, ciclista y de transporte público colectivo adecuada;
- Impulsar la construcción, la renovación y el mantenimiento del mobiliario urbano, el equipamiento y la infraestructura con el objeto de fomentar la densificación y consolidación de zonas urbanas estratégicas;
- Fomentar la movilidad urbana sustentable, con el fin de aumentar la infraestructura pública destinada a la movilidad peatonal y ciclista, adecuando los equipamientos urbanos, mejorando con ello la calidad de vida de los individuos, facilitando su desplazamiento y reduciendo las emisiones de gases contaminantes generados por el sector transporte;
- Promover e implementar en los distintos instrumentos de planeación urbana, la inclusión de criterios y lineamientos de movilidad, enfocados al beneficio y protección del desplazamiento del peatón y los ciclistas;
- Incentivar, a nivel local y estatal, el fortalecimiento de los Institutos Municipales de Planeación, como organismos especializados en movilidad urbana sustentable, así como dar apoyo a sus iniciativas en esta materia;
- Generar guías metodológicas para impulsar y fortalecer las capacidades técnicas de las administraciones locales, en cuanto a la planeación, gestión y ejecución de proyectos de movilidad sustentable;
- Promover la creación de una Dirección de Movilidad Urbana, que coordine las acciones legales necesarias para asegurar la adecuada implementación de la regulación en esta materia, tendiente a respaldar el desplazamiento de los peatones, en cualquiera de sus modalidades sobre la vía pública, y que promueva la creación de programas de asistencia técnica, educación y concientización, que promuevan mejoras en la seguridad vial, durante la planeación e implementación de infraestructura urbana;
- Promover una cultura de la movilidad urbana sustentable. Fomentar la existencia de desarrollos con equipamiento, servicios e infraestructura. Actualizar y dar mantenimiento a la infraestructura de la movilidad. Incentivar proyectos de recuperación, ampliación y mantenimiento de infraestructura dedicada a los modos no motorizados con el objeto de incrementar viajes sustentables.

- Impulsar, desarrollar e implementar los sistemas públicos de bicicletas;
- Incentivar la participación social y del sector académico en el diseño de las políticas públicas para la movilidad urbana sustentable;
- Implementar de manera local e inmediata, lo establecido en el artículo 94 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, en el sentido de incluir estudios integrales de vialidades existentes y proyectadas, de acuerdo con los principios de movilidad urbana sostenible, plasmándolos en los correspondientes Planes o Programas de Desarrollo Urbano Sostenible, con la finalidad de que este aspecto de movilidad adquiera la facultad de imperio necesaria para ser coercible y obligatoria;
- Avalar lo establecido en los artículos 11 y 73 de nuestra Carta magna, llevando a cabo una movilidad segura y respetuosa con el medio ambiente, fomentando la movilidad no motorizada o ciclista, después del peatón y sus derechos, enunciando para estos sujetos de la movilidad el uso seguro de la bicicleta, dándole especial relevancia a la infraestructura vial y la correcta señalización de las vías públicas;
- En el tema de las licencias de conducir, se debe acentuar el hecho de que este documento se extienda para acreditar realmente a quienes resulten aptos, y cuenten con la pericia suficiente para la conducción de vehículos en cualquiera de las modalidades, con una clasificación y regulación adecuada en el propio Reglamento de la Ley de Vialidad y Tránsito, que se deberá ligar con la capacitación específica que deberá cursar y acreditar todo solicitante, con la finalidad de particularizar la sanción al conductor y no al vehículo, como se venía realizando tradicionalmente.

Red de alimentación

La red de alimentación de la Zona de Densificación Prioritaria se encuentra consolidada a excepción de algunas zonas bien definidas; sitios como la antigua zona de conservación Ecológica, la zona al sur de la Novena Zona Militar y la parte sur y oriente de la zona del Barreal, son áreas en la que la vialidad primaria y secundaria aún están en proceso de planeación y consolidación.

Ante la implementación de los corredores troncales de transporte colectivo, resulta de mayor importancia que los modos de transporte queden integrados de la mejor manera, por lo que la infraestructura de movilidad debe proveer un alto nivel de accesibilidad a todos los usuarios, poniendo énfasis en los modos ciclista y peatonal. Por lo anterior es primordial que la malla vial sea consolidada a la par del desarrollo, dotando la infraestructura para la movilidad, sobre todo las banquetas peatonales.

Si bien es cierto que la dotación de la red vial de vialidad primaria se encuentra en un nivel muy avanzado, resulta importante complementar los segmentos de la vialidad primaria que faltan; en la dotación de los segmentos de la vialidad primaria faltante es

fundamental que estas vías sean conceptualizadas, construidas y operadas como una calle completa.

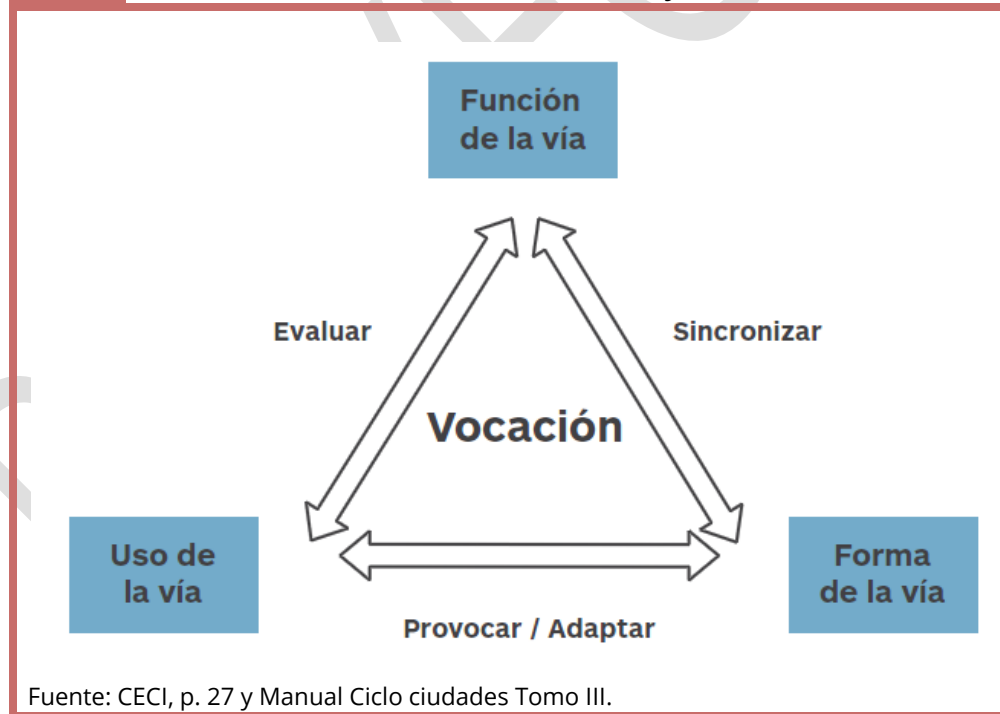
Los aspectos que se deben tomar en el diseño son:

- La función,
- la forma o tipo, y
- el uso.

La relación balanceada entre estos tres componentes conforma lo que se denomina como vocación de las vías urbanas.

La función se refiere al papel que juega como parte de una red, el cual puede ser de tránsito o de hábitat, dependiendo de esto, se le asigna una jerarquía vial (arterias, vías colectores y vías de acceso). Es importante que exista congruencia entre estas tres características, ya que hay ocasiones en las que el uso y la forma (el diseño geométrico) no responden a la función.

Gráfico 2. Balance entre función, forma y uso



En el proceso de la dotación de infraestructura para la movilidad, resulta necesario migrar de un enfoque de movilidad de vehículos automotores a uno de personas, donde se impulse el acceso a bienes y servicios.

Es importante contemplar la función, forma y uso actual de la vía para determinar la mejor estrategia de diseño de una calle para todos, por lo que para la dotación de Calles Completas se requiere de la consideración de todos los usuarios de la vía basados en la Pirámide de la Movilidad.

Características de la infraestructura en las calles y avenidas

Todo tipo de infraestructura debe estar preparada para la Intermodalidad, esto es, para la combinación de dos o más medios de transporte para completar la cadena de desplazamiento de puerta a puerta. La forma más común de intermodalidad es caminar para llegar a la estación de transporte público o para acceder a un vehículo. Para generar condiciones óptimas de movilidad es necesario contar con entornos peatonales seguros y atractivos.

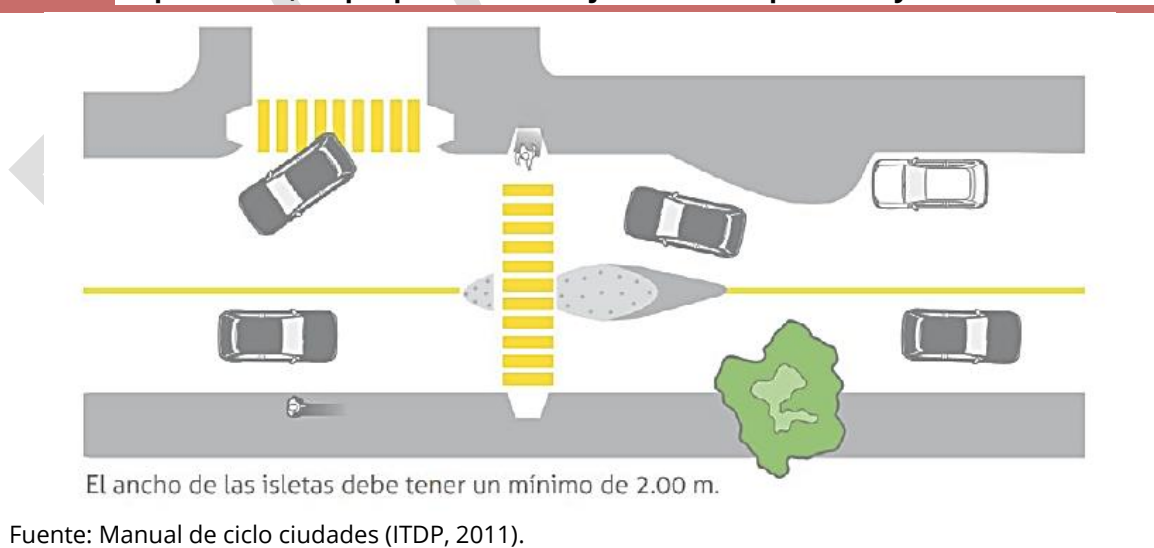
La estrategia planteada a la infraestructura dedicada a la movilidad en su conjunto se establece mediante lo siguiente:

- En las intersecciones, reducir la distancia de cruce peatonal y ciclista, y mejorar las condiciones de visibilidad para todos los modos, eliminando en lo posible, distractores como la publicidad en la vía pública.
- Reducir y controlar la velocidad de los vehículos de acuerdo a la jerarquía y uso de la infraestructura.
- En las intersecciones de las calles, crear y operar trayectorias de circulación predecibles, con el fin de que los usuarios de la vía pública detecten la presencia de los otros usuarios y sus posibles maniobras.
- El diseño de los cruces peatonales debe respetar las líneas de deseo peatonal esto es, las líneas más directas que lleva al transeúnte a su destino.
- La superficie de la infraestructura dedicada a la movilidad peatonal debe estar libre de elementos de mobiliario urbano, otra infraestructura u objetos que impidan el tránsito de forma continua, segura y accesible durante un recorrido. Los desniveles a lo largo de la infraestructura deberán tratarse mediante una pendiente entre el 6% y el 8% y deberá contar con guías podo táctil para personas con discapacidad visual.
- En los cruceros controlados con sistemas de semáforos, se debe contar con semáforos dedicados a los usuarios peatones, los cuales muestren tiempos de espera antes de cruzar, así mismo estos semáforos peatonales deberán incluir sistemas audibles para personas con discapacidad visual.
- Las banquetas deben contar con el ancho especificado en este Plan para cada tipo de calle, pero nunca menos de 1.80 metros de espacio para el desplazamiento libre y continuo de las personas, evitando la colocación de mobiliario urbano. Estos elementos, así como la vegetación deben ubicarse en una franja distinta a la del itinerario peatonal, ubicándola entre éste y la

guarnición, esta infraestructura deberá contar con iluminación enfocada a los peatones, para un caminar seguro y cómodo.

- En la infraestructura vial, toda vía primaria o secundaria podrá tener infraestructura ciclista, la elección del tipo de infraestructura ciclista dependerá de la jerarquía, volumen y velocidad de cada vía.
- La movilidad en bicicleta podrá utilizar toda la infraestructura de alimentación independiente si las calles o avenidas tienen o no, carriles exclusivos o preferenciales ciclistas.
- Para la operación del transporte colectivo en estas calles, la ubicación y el diseño de la zona de ascenso y descenso deberá considerar tratamientos especiales para evitar la posibilidad de conflictos con los ciclistas, otorgando los mejores niveles de seguridad y comodidad a los usuarios dependiendo de la disponibilidad de espacio en la vía.
- El diseño del área de circulación vehicular motorizada depende de la función, forma y uso de la vía, basados en las características del flujo vehicular y las velocidades de proyecto, lo cual llevará al diseño de las intersecciones observando aspectos que maximicen la seguridad vial.
- En la vialidad colectora o secundaria, se dará prioridad a la circulación peatonal y ciclista, compartiendo el espacio con el tránsito automotor de forma segura, para lo cual se deberá contemplar dispositivos para regular la velocidad con el objetivo de reducir el riesgo de muertes y lesiones. Se podrán utilizar estrategias para reducir la velocidad como las isletas y fajas separadoras, la circulación en zigzag, la instalación de reductores de velocidad, entre otros.

Gráfico 3. Medidas de pacificación del tránsito a base de isletas y fajas separadoras, lo que permite un mejor ambiente peatonal y ciclista



Cuadro 6. Estrategia de diseño de proyecto de calles.

Tipo de Vía	Primaria convencional	Secundaria	Intersecciones y cruceos
Descripción	<p>Sección transversal se compone por dos cuerpos viales separados por un camellón central físicamente construido. Cada cuerpo vial contará con tres carriles de circulación motorizada. Estas vías deberán presentar carriles adicionales exclusivos para vuelta izquierda en el espacio de camellón central, y para vuelta derecha en intersecciones con otras vías primarias convencionales o complementarias. No deberá presentar estacionamiento lateral para vehículos motorizados.</p>	<p>Sección transversal podrá estar compuesta por un solo cuerpo vial pero con doble sentido de circulación o por dos cuerpos separados por un camellón físicamente construido. Cada sentido de circulación contará con dos carriles de velocidad moderada, de los cuales el de extrema derecha podrá ser carril compartido ciclista; esto implica que el vehículo motorizado podrá emplear estos carriles preferenciales pero deberá ceder el derecho de paso al ciclista.</p>	<p>Entronques, cruces o enlaces de cualquier tipo: en "cruz", en "T", glorieta moderna, mini rotondas, etc., evitando los entronques con un esviajamiento mayor a 30 grados. Estos cruces pueden atender cualquier modalidad de transporte: peatones, ciclistas, transporte público, vehículos de carga y/o vehículos ligeros.</p>
Entorno peatonal	<p>Diseño y dotación de banquetas de acuerdo a la jerarquía de la vía, no menor a 3.50 m. Dotación de arborización que sirva como protección del sol y como amortiguamiento de la circulación vehicular.</p>	<p>Diseño y dotación de banquetas de acuerdo a la jerarquía de la vía, medidas de pacificación, Zonas 30.</p>	<p>Diseño de intersecciones que reduzcan la distancia de cruce peatonal, que permitan el paso peatonal seguro y la accesibilidad universal. Pasos pompeyanos, cruces peatonales a nivel, semáforos peatonales, uso de camellones como zonas de cruce peatonal en etapas.</p>

<p>Infraestructura ciclista</p>	<p>Ciclocarril Segregado Exclusivo.</p>	<p>Carril compartido con Prioridad Ciclista, revisando que la velocidad de operación de la calle sea <30 Km/h.</p>	<p>Dotación de cruces ciclistas, áreas de espera del semáforo para ciclistas "Green Box", dispositivos para protección al inicio de la infraestructura ciclista (bolardos, camellones, arborización).</p>
<p>Transporte colectivo</p>	<p>Paradas de transporte público con sombras para protección del sol y la lluvia, mobiliario urbano.</p>	<p>Paradas de transporte público con mobiliario urbano.</p>	<p>Ubicación de paradas de transporte público en las inmediaciones del cruce.</p>
<p>Movilidad motorizada</p>	<p>Dotación de carriles de circulación de acuerdo a la velocidad máxima de la vía, 50 km/h.</p>	<p>Dotación de carriles de circulación de acuerdo a la velocidad máxima permitida 40 km/h de la vía. Generación de Zonas 30.</p>	<p>Diseño de las intersecciones dando prioridad a los modos no motorizados, haciendo eficientes los programas de los controladores de semáforos.</p>
<p>Fuente: Elaboración propia basado en el Manual de Calles Completas (ITDP, 2015).</p>			

Movilidad Regional (Interurbana)

Comunicación interurbana multimodal

Como último punto únicamente se hace mención de algunos planteamientos sobresalientes para la eficiente comunicación interurbana, lo que necesariamente debe incluir otros medios aparte del carretero. Sobresalen cuatro aspectos:

1. El tratamiento para cruces internacionales;
2. El transporte ferroviario;
3. El transporte aéreo y el transporte foráneo de autobuses;
4. Su respectiva y eficiente conectividad o intermodalismo.

Comunicación binacional multimodal

Como parte de una nueva visión de desarrollo transfronterizo, se pretende encauzar una mejor comunicación entre Ciudad Juárez y El Paso que resulte en una intensa interacción. Las estrategias de desarrollo de la infraestructura multimodal binacional, están basadas en el Plan Maestro de Transporte Fronterizo Texas -México 2021 (*Texas-Mexico Texas-Mexico Border Transportation Master Plan 2021*), y los avances en el Plan Maestro New Mexico-Chihuahua, los cuales tienen como objetivo general el desarrollo de un inventario de la infraestructura del transporte y de los Cruces Internacionales, así como facilitar y priorizar los proyectos planeados de transporte y cruce fronterizo dentro de un área de estudio definida. Los Planes Maestros Fronterizos representan esfuerzos binacionales de actores interesados para:

- Priorizar y promover proyectos de cruces internacionales y proyectos de transporte relacionados;
- Informar a quienes tienen en sus manos la toma de decisiones;
- Asignar fuentes limitadas de fondos; y
- Asegurar el diálogo continuo para la coordinación de cruces internacionales futuros, así como proyectos y necesidades de infraestructura del transporte que apoyen a dichos cruces.

En concordancia con los Planes Fronterizos, los puentes internacionales de Córdova-Américas, Jerónimo -Santa Teresa e Ysleta-Zaragoza se han orientado al transporte vehicular motorizado y de carga, y se conectan al sistema de viaductos y carreteras regionales de ambos lados de la frontera.

Para los cruces en la Zona Centro se pretende optimizar su vocación urbana y dotarles de fuertes componentes multimodales, dirigidos preferentemente al transporte colectivo y al transporte no motorizado, conectando el sistema ciclista y el de transporte semimasivo de las dos ciudades, para lo cual se ha desarrollado la denominación de "Green Ports", los cuales por definición están enfocados a la movilidad sustentable. En este mismo contexto, se plantea la instalación de nuevos puertos de entrada internacional, dentro de los cuales se consideran los "Green Ports":

- Puerto de Entrada “Camino Real de Tierra Adentro”, localizado en las inmediaciones de la zona de Anapra y la ciudad de Sunland park, N.M.
- Puerto de Entrada “Cesar Chávez”, a localizarse entre el puerto de entrada “Córdova de las Américas” y el Puerto de entrada “Zaragoza-Ysleta”.
- Puerto de entrada “Billy the Kid”, localizado entre la localidad de San Agustín Valdivia y el pueblo de San Elizario, Texas (largo plazo).

Por ser planteados como “*Green Port*”, por lo cual tendrá una vocación totalmente urbana, esto es, será dedicado para cruces en vehículos de pasajeros (autos, autobuses, etcétera) y medios no motorizados (ciclistas y peatones), lo cual permitirá reducir las demoras y los costos de transportación de las personas que usan esta infraestructura, impulsar la economía de la región y reducir las emisiones al ambiente generadas por las fuentes móviles. Congruentes con los esquemas de sustentabilidad ambiental y financiera, impulsados en este Plan, el nuevo cruce sería de cuota y preferentemente para vehículos motorizados de alta ocupación (tres o más pasajeros).

De igual manera se tienen considerados nuevos puertos de entrada Ferroviarios:

- Puerto de Entrada Ferroviario “Jerónimo- Santa Teresa”, localizado a seis millas al poniente del puerto de entrada carretero “Jerónimo Santa Teresa”, el cual está planteado a operar en conjunto con el libramiento Ferroviario Samalayuca-Santa Teresa, y
- Puerto de entrada “Zaragoza East”, el cual está planteado a ubicarse al oriente del Puente Internacional “Ysleta-Zaragoza”, este puerto de entrada está contemplado para operar el sistema de Transbordador de Carga, el cual tiene como objeto la movilidad internacional de la carga, mediante un transbordador férreo con tecnología magnético.

Transporte de carga

Estudio Integral y Plan Regulatorio de Transporte de Carga

El Estudio Integral y Plan Regulatorio de Transporte de Carga desarrollado en 2015-2016 definió una red de rutas de carga autorizadas de carácter permanente y otra con restricción de horarios para el transporte de carga. Las rutas de carga se definieron con base en:

- La conectividad entre los puertos de entrada internacional, patios de encierro y parques industriales,
- Evitar el tránsito de vehículos de carga por zonas no residenciales,
- Las condiciones de la infraestructura vial con capacidad para el manejo de vehículos de carga, y
- Las sugerencias por parte de los promotores del Plan y las autoridades involucradas en el desarrollo del Plan Regulatorio de Transporte de Carga.

- Rutas transitorias autorizadas con restricción de horarios a la hora de máxima demanda: 6:00 AM a 9:00 AM y de 3:00 PM a 6:00 PM.

Rutas de transporte de carga

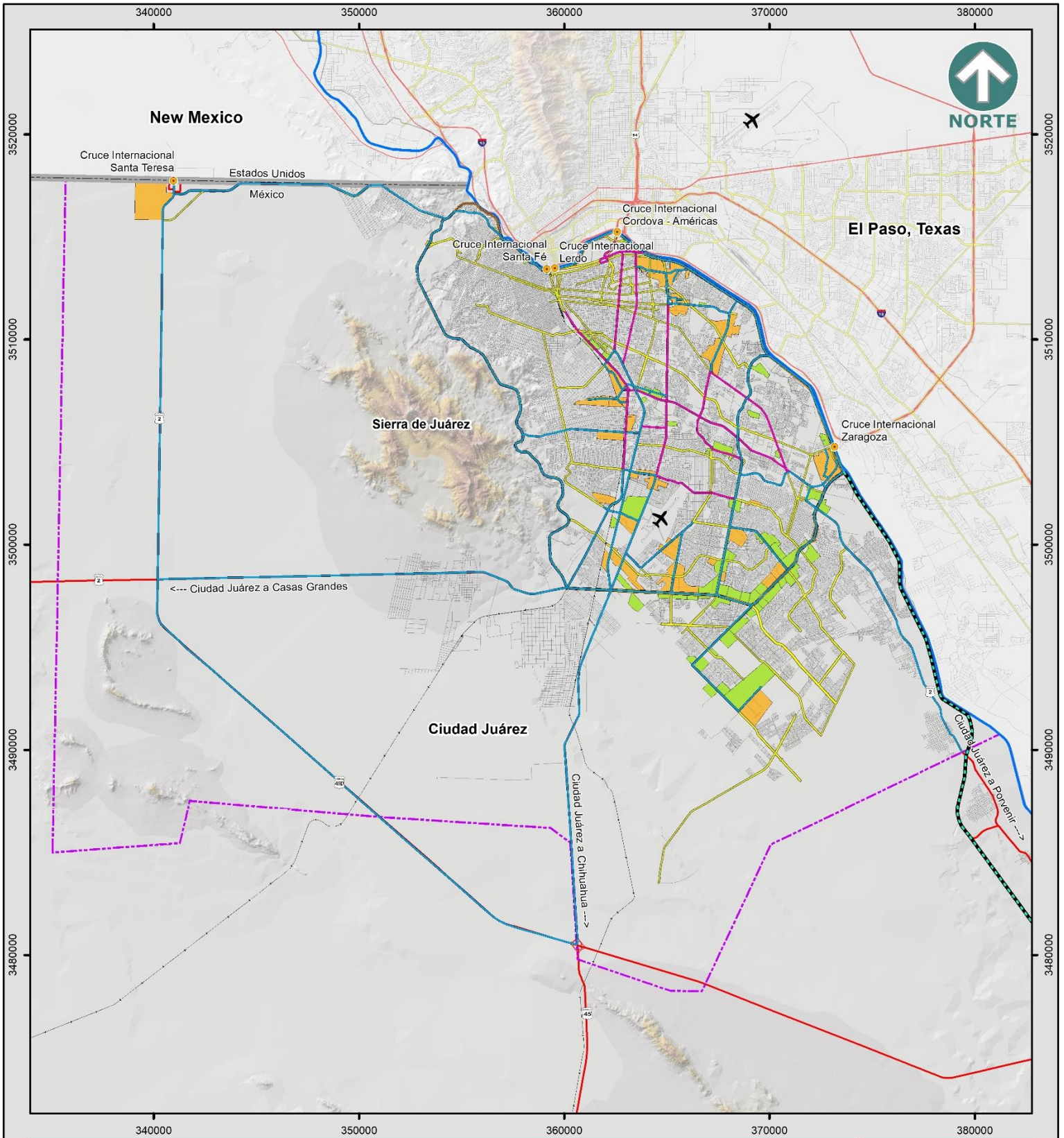
La necesidad de dar especial tratamiento al transporte de carga y definir las trayectorias por donde pueda circular, se origina en el impacto que este transporte tiene en los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura vial, en la fluidez de la circulación, la seguridad vial, y en su incompatibilidad con otras formas de transportación y actividades urbanas. Por otro lado, es importante resaltar la importancia de este transporte para la vitalidad de la economía regional, por lo que cualquier restricción a su circulación debe considerarse cuidadosamente. La solución conceptual a este dilema está por lo tanto en encontrar el punto de equilibrio. Para tal propósito, se ha buscado que el transporte de carga, en rangos de peso y dimensión, emplee vías específicas, distribuyendo su ubicación para servir y cruzar por los usos de suelo necesarios y/o compatibles, asignando a la vialidad el tratamiento adecuado.

Mediante el análisis de la situación actual y la participación de las partes involucradas en la reunión sectorial y reuniones de seguimiento posteriores, el Plan Regulatorio para El Transporte de Carga para Ciudad Juárez, desarrollado para el Municipio de Juárez en 2015, se identificó una serie de problemas que aquejan al transporte de carga. A partir de los problemas identificados y de las prácticas documentadas con aplicabilidad en Ciudad Juárez, se desarrolló una variedad de estrategias encaminadas a la optimización de los movimientos de carga en núcleos urbanos y la mejora de la convivencia entre los diferentes modos de transporte. A continuación, se enumeran los diferentes grupos de estrategias, así como las que componen cada grupo:

- Estrategias Regulatorias: Restringir el acceso a la ciudad basada en franjas horarias, ampliación de horarios de Puertos de Entrada a EE.UU. y México, creación de red de rutas de transporte de carga, restricciones para las operaciones de carga y descarga, restricciones de acceso basadas en características de los vehículos de carga, estrategias para fomentar prácticas sustentables en el abastecimiento de edificios públicos, expedición de permisos de conectividad y facilidad en el pago de sanciones de tránsito;
- Estrategias Económicas: Acceso a líneas de crédito para la renovación de flotas;
- Estrategias de Planeación y Uso del Suelo: Zonificación de actividades;
- Estrategias de Implementación de Nuevas Tecnologías: Utilización de vehículos de carga propulsados por energías limpias, creación de herramientas en línea para evaluar las condiciones de tráfico en tiempo real;
- Otras Estrategias: Creación de una Asociación de Gestión del Transporte Vial de Carga (GTVC) en Ciudad Juárez, creación de cursos de concientización y capacitación para fomentar la educación vial y la aplicación del marco legal de carga e instalación de básculas de pesaje en los principales accesos de la ciudad.

Basados en el modelo de demanda desarrollado para el Plan Regulatorio para El Transporte de Carga para Ciudad Juárez se han podido precisar las necesidades de este transporte, y, por tanto, establecer la ubicación y dosificación óptima de infraestructura para su paso. En este sentido, el siguiente mapa muestra la designación de rutas de carga en Ciudad Juárez. Independientemente de las vías asignadas para este transporte, es de gran importancia para la durabilidad de la infraestructura vial que en Ciudad Juárez se hagan respetar los límites de peso y dimensiones, conforme con la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

PROYECTO



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

RUTAS DE TRASPORTE DE CARGA

E-10



Simbología		Transporte de Carga	
	Aeropuerto		Definitiva
	Cruce Internacional		Con restricción de horario
	Límite Internacional		Vialidad regional propuesta
	Río Bravo		
	Centro de Población		
	Anillo Vial Periférico		
	Carretera		
	Vialidad Principal		
	Ferrocarril		
	Vialidad		
		Industria	
	Parque Industrial		
	Zona Industrial		

Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:250,000
 0 0.5 1 2 3 4 5 Km

Transporte ferroviario

El planteamiento para el transporte ferroviario busca aprovechar la infraestructura existente, así como las oportunidades de equipamiento multimodal en el movimiento de la carga con la región de Santa Teresa, Nuevo México, y el aeropuerto de Biggs/Fort Bliss en El Paso, Texas. En este sentido, se proponen opciones para una reorientación del transporte ferroviario de carga hacia estas dos direcciones, buscando, por un lado, aprovechar tales proyectos de mediano plazo, y por otro, resolver el conflicto ocasionado por el paso del transporte ferroviario de carga por el centro de Ciudad Juárez.

La estrategia 2040 plantea la creación del Libramiento Ferroviario “Samalayuca-Santa Teresa”, la cual incluye un nuevo alineamiento del corredor ferroviario, que conecte las vías férreas principales en ambos lados de la frontera, la vía concesionada a Ferromex en el lado mexicano, y las vías de *Union Pacific* y *Burlington Santa Fe* (BNSF) en el lado estadounidense. La reubicación de los patios y terminales existentes de BNSF y Ferromex, las cuales están actualmente en el centro de la ciudad de El Paso y Ciudad Juárez respectivamente, a nuevas estaciones multimodales de carga, así como la construcción de un nuevo cruce internacional en las inmediaciones de Santa Teresa, Nuevo México y la zona de Jerónimo, Chihuahua, con lo anterior se puede lograr una serie de escenarios de beneficios para esta estrategia:

- Incremento a seguridad asociada con las interacciones entre vehículos-peatones-ferrocarril, minimizando el riesgo de incidentes donde se cruzan la vialidad con el ferrocarril, reduciendo el número de intersecciones con vialidades de alto aforo vehicular y peatonal;
- Aumento de las oportunidades de desarrollo económico en la región, al maximizar la disponibilidad de suelo disponible de las instalaciones ferroviarias para el desarrollo de la carga de exportación;
- Reducción de los impactos potenciales a los recursos culturales, biológicos, y sociales ubicados actualmente en las zonas adyacentes a la infraestructura ferroviaria instalada, y a la vez eliminar una barrera a la accesibilidad en entre la zona al poniente de la vía y los patios del ferrocarril y el resto de la ciudad.
- Disponibilidad del suelo que actualmente ocupan los patios de maniobra del ferrocarril, ofreciendo un sitio para el desarrollo de usos mixtos y sociales que sirvan como cohesión entre la zona poniente y el resto de la ciudad.

Con el objeto de aprovechar la infraestructura existente de vías y terminales que quedarían en las zonas céntricas, se plantea dedicar su uso al transporte ferroviario foráneo de pasajeros, exclusivamente. Asimismo, su espacio excedente a lo largo de las vías sería utilizado para proyectos de recuperación de espacio público y potencialización del Transporte público, mediante el desarrollo de áreas DOT y densificación focalizada a centralidades propuestas en esta zona y la generación de continuidades regionales aprovechando acequias y vías ferroviarias para construir

parques lineales y ciclorutas. Esto es de importancia significativa, ya que más que un proyecto de corredor de transporte, las rutas troncales se han diseñado como proyecto de integración y reactivación de la zona poniente de la ciudad, vinculando minuciosamente el uso del suelo y el equipamiento con el transporte. En resumen, lo que históricamente ha sido una barrera a la comunicación, separando la ciudad, sería luego un elemento integrador de la actividad urbana. El plantear con anticipación la reubicación del transporte ferroviario de carga hacia los dos puntos antes señalados, permite definir y garantizar los derechos de vía y precisar los usos de suelo y la infraestructura de cruces que eviten los conflictos que actualmente se suscitan a lo largo de su alineamiento.

Transporte foráneo de autobuses

Al igual que en el transporte aéreo, para la Central de Autobuses se ha planeado un acceso multimodal, permitiendo la eficiente conectividad del sistema de transportación urbano y regional. La Central de Autobuses de Ciudad Juárez tiene su principal acceso en la avenida Óscar Flores y por la avenida Teófilo Borunda, tanto para el automóvil como para los servicios de paquetería. El transporte colectivo a través de BRT o ruta pretronal, el ciclista tendrá un acceso exclusivo de alta capacidad, que conectará una de las rutas troncales norte-sur con la Central Camionera. Una estación-paradero con estacionamiento ciclista estará ubicada frente a la Central de Autobuses para su operación con el corredor pretronal de la avenida Óscar Flores.

Transporte aéreo

Similar al planteamiento del transporte ferroviario, en el transporte aéreo se ha buscado aprovechar la capacidad e infraestructura disponible en la región. Aeropuertos de categoría internacional y con capacidad suficiente a largo plazo operan tanto en El Paso (Biggs y El Paso International) como en Ciudad Juárez (Benito Juárez); incluso Santa Teresa cuenta con un aeropuerto de categoría regional. Ante el costo de esta infraestructura resulta una mejor alternativa, para los próximos 20 años, eficientizar la comunicación terrestre y sus accesos a estas terminales que construir un nuevo aeropuerto en la región.

En tal sentido, los subsistemas de transportación aquí descritos se han planeado para ofrecer un acceso multimodal directo y rápido al aeropuerto de Ciudad Juárez, promoviendo la eficiente conectividad del sistema de transportación urbano y regional. Para los pasajeros usuarios del aeropuerto, la avenida Tecnológico será su principal acceso, tanto en automóvil como en el transporte colectivo semimasivo (BRT). Incluso se plantea una estación-paradero dentro de los terrenos del aeropuerto y enseguida de su terminal de pasajeros. Para el transporte de carga, el aeropuerto tendrá en la avenida Miguel de la Madrid su principal acceso para vehículos de carga y paquetería, sugiriendo con esto la ubicación de su terminal de carga y un posible recinto fiscal hacia el costado oriente del aeropuerto. La avenida Miguel de la Madrid tiene una

comunicación directa con el Libramiento Aeropuerto, y por tanto con el anillo periférico de viaductos urbanos y carreteras regionales.

Estructura urbana

La estructura urbana se organiza de acuerdo con prácticas sociales o tradicionales, características físicas del territorio, actividades económicas, la propiedad del suelo, el transporte y tendencias globales de ordenamiento, entre otras. A lo anterior se pueden sumar las características peculiares de las ciudades fronterizas del norte de México, las cuales son: contar con un asentamiento adyacente al otro lado de la frontera, lo cual da espacio a la existencia de lo binacional, la concentración de población y un elevado crecimiento urbano durante el siglo XX (Alegría, 2010, p. 260).

Sin embargo, las características físicas del territorio juegan un rol fundamental en la conformación de la estructura de las ciudades. Para el caso específico de Ciudad Juárez, ésta corresponde a una serie de determinantes que han promovido su configuración a través del tiempo, tal es el caso del Río Bravo, el cual delimita la ciudad al norte, confinándola y limitando su crecimiento en esta dirección; así mismo, este elemento natural separa la ciudad de su contraparte en el país vecino.

Ciudad Juárez desde su origen, y durante varias décadas posteriores a su fundación, contó con una estructura monocéntrica definida claramente, la cual ordenaba su crecimiento de forma concéntrica con respecto al centro histórico, éste ubicado en el primer cuadro de la ciudad. Dicho centro concentraba en gran medida las actividades económicas, mismas que tenían una complementariedad con las propias de la ciudad vecina.

Las actividades económicas que definieron la estructura urbana de Ciudad Juárez durante las primeras décadas del siglo XX responden a aquellas dirigidas a la agricultura y al turismo; la agricultura basada en un sistema de riego de acequias permitió la existencia de poblados que hoy están integrados a la mancha urbana de la ciudad, tal es el caso de San José y San Lorenzo. Por su parte, el turismo exigió el crecimiento y modificación de la ciudad para la creación de espacios tales como plazas de toros y un hipódromo.

No obstante, Bass (2013, p. 248) indica que es hasta la llegada de la industria maquiladora cuando comienzan a observarse cambios representativos en la configuración de la estructura de la ciudad. En Ciudad Juárez se dieron dos procesos importantes que cambiaron la organización de las actividades económicas, y, por lo tanto, la forma en que se estructuraba; estos procesos fueron el establecimiento de la zona del Programa Nacional Fronterizo (PRONAF) como proyecto urbano, y la propia llegada de la industria maquiladora de exportación con el Programa Nacional de Industrialización.

El primero de ellos propició la generación de un nuevo centro urbano, de acuerdo con Fuentes (2001) el Pronaf fue un programa que inició con la pérdida de centralidad del centro histórico y la reestructuración de la ciudad, dirigiendo el crecimiento de ésta hacia el oriente y promoviendo, de tal forma, la construcción de vialidades que permitían la conexión entre el Pronaf y el centro histórico. Este programa como proyecto urbano de mediados de siglo rompió con la estructura urbana tradicional y dejó de lado la ortogonalidad que se tenía en el territorio, la cual en cierta medida trataba de seguir el patrón natural de las acequias principales.

El segundo proceso se dio a partir del inicio del Programa Nacional de Industrialización. En este contexto, la industria maquiladora de exportación fue uno de los mayores elementos estructuradores urbanos de esta ciudad, la industria se estableció en zonas alejadas del centro histórico en busca de ubicaciones cercanas a los puentes internacionales, lo que determinó la creación de avenidas para conectar estas industrias con el resto de ciudad. Esta lógica de organización espacial ha sido y sigue siendo la que rige el establecimiento de este tipo de industria.

La industria maquiladora como una de las actividades económicas con mayor demanda de mano de obra trajo consigo grandes oleadas de población en la ciudad en busca de nuevas fuentes de empleo, situación que exigió suelo urbano para satisfacer la necesidad de espacios habitacionales, así mismo ha estructurado la ciudad segregando los usos de suelo, creando zonas monofuncionales como las habitacionales, promoviendo la proliferación de conjuntos habitacionales carentes de una estructura vial que permita la conexión de éstos con la ciudad.

En las últimas dos décadas, este tipo de desarrollos habitacionales se multiplicaron de forma masiva a partir de la construcción de fraccionamientos cerrados, generando una estructura urbana dispersa, y carente de conexión; lo anterior, considerando que son pocas las arterias que conectan el oriente con el poniente y, a su vez, el norte con el sur. Actualmente, la ciudad se considera policéntrica, con núcleos que son tomados por periodos como centros, como lo sucedido con el Pronaf, y después como subcentros, tal como lo señala Chaparro y Hernández (2020) en su investigación; dada la dinámica económica de la ciudad, es de esperarse que algunos de los subcentros se desplacen, aparezcan nuevos, o bien, algunos dejen de existir.

En ese sentido, se propone que la ciudad se divida en tres elementos estructurales: un **centro urbano, subcentros urbanos y centros de distrito**. El primero corresponde al primer cuadro de la localidad que integra una zona comercial y habitacional. Los subcentros urbanos son espacios que concentran servicios, comercio y equipamientos especializados, además de instalaciones administrativas para desconcentrar la función pública; esto para generar centralidades en cada uno. Y los centros de distrito son áreas destinadas a equipamientos públicos y/o privados, orientados a satisfacer las necesidades de servicios secundarios de una delegación.

El desarrollo de un sistema de centralidades puede ser la clave para balancear la distribución de equipamiento, empleo, vivienda, etcétera. Esto se manifiesta en beneficios a los habitantes en términos de distancia y accesos a las distintas actividades que, a su vez, reducen los tiempos de traslado y costo, tanto económico como ambiental. Por tanto, cada núcleo debe tener un nivel de consolidación urbana dependiendo de su posicionamiento en la mancha urbana y su contexto inmediato.

Como se mencionó al inicio de este apartado, la ciudad se ha ido expandiendo a lo largo del tiempo, por lo que la estructura de la misma también se ha modificado. Por esto, se busca que cada subcentro y centro de distrito cuente con un porcentaje adecuado de cada uso de suelo (habitacional, comercial, industrial, servicios, entre otros), tomando en cuenta las vialidades principales que cruzan o estén cercanas a los nodos, ya que la combinación de usos establece zonas mejor consolidadas y se genera mayor movilidad.

De manera que la estructura urbana de Ciudad Juárez se conforma por un centro urbano, siete subcentros urbanos y dieciséis centros de distrito. Partiendo de esta estructura urbana se analiza el grado de consolidación de estos núcleos, con el fin de conocer el uso del espacio, así como la integración de los diferentes elementos para el óptimo funcionamiento de estas centralidades.

Cuadro 7. Centros y subcentros

ID	Nombre	Tipo	Zona
1	Centro Histórico	Centro urbano	Norponiente
2	PRONAF	Subcentro urbano	Norte
3	Misiones	Subcentro urbano	Norte
4	Gran Patio	Subcentro urbano	Poniente
5	Las Torres	Subcentro urbano	Sur
6	Oriente XXI	Subcentro urbano	Suroriente
7	Ciudad del Conocimiento	Subcentro urbano	Suroriente
8	San Jerónimo	Subcentro urbano	Noroeste
9	Anapra	Centro de distrito	Norponiente
10	Altavista	Centro de distrito	Norponiente
11	Emiliano Zapata	Centro de distrito	Norponiente
12	El Paseo	Centro de distrito	Norte
13	Plaza Juárez	Centro de distrito	Norte
14	Sanders	Centro de distrito	Poniente
15	Azteca	Centro de distrito	Poniente
16	Ciudad Moderna	Centro de distrito	Poniente
17	Central camionera	Centro de distrito	Poniente
18	Jilotepec	Centro de distrito	Sur

19	Zaragoza	Centro de distrito	Sur
20	Porvenir	Centro de distrito	Sur
21	Tierra Nueva	Centro de distrito	Suroriente
22	Mezquital	Centro de distrito	Suroriente
23	Sierra Vista	Centro de distrito	Sur
24	KM 29	Centro de distrito	Surponiente

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Geográfica Municipal.

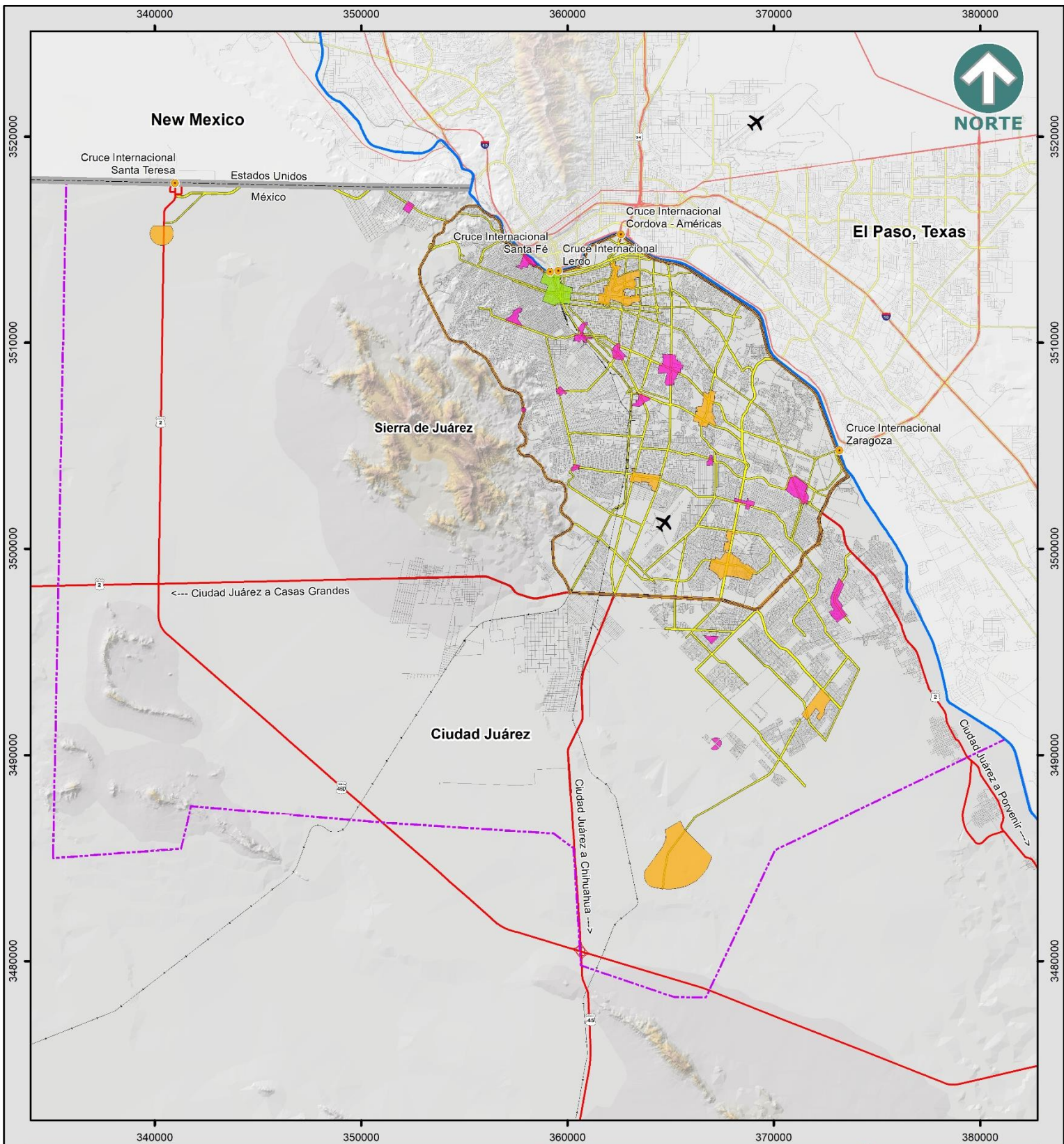
Este grado de consolidación en cuanto a mayor equipamiento no se ha dado. A partir del diagnóstico elaborado en el PDUS 2016, los subcentros que han sufrido algunos cambios son: Misiones, Gran Patio, Las Torres y Oriente XXI (Suroriente) donde ha habido mayor construcción de comercios y vivienda principalmente. En tanto que, el Centro de Distrito que ha tenido cambios es Plaza Juárez donde se ha concentrado mayor comercio.

Como parte de las estrategias para su consolidación se proponen una serie de acciones urbanas que se desglosan a continuación. Cabe destacar que las necesidades del equipamiento se determinan con base en los lineamientos que establece el Sistema Nacional de Equipamiento Urbano y a los tomos de equipamiento de SEDESOL (1996), en cuanto a las superficies y la capacidad de cobertura y dotación.

Tabla 5. Metros cuadrados requeridos para equipamiento de centros y subcentros

Equipamiento urbano	Superficie requerida (m ²)
Auditorio municipal	9,600 – 4,800 – 1,500
Equipamiento subcentro urbano	Superficie requerida (m ²)
Museo regional	5,000
Casa de la cultura	8,500 – 3,500 – 1,500
Teatro	11,378 – 6,941 – 4,762
Escuela integral de las artes	9,137 – 4,693 – 1,767
Hospital general IMSS	24,383 – 13,932 – 6,100
Centro de integración juvenil	4,050 – 3,200 – 2,450
Parque urbano	800,000 – 20,000 – 10,000
Centro deportivo	44,833 – 36,465 – 25,618
Unidad deportiva	10,839 – 80,425 – 56,732
Central de bomberos	4,500 – 2,250 - 450
Oficinas de gobierno	2,000
Equipamiento distrital	Superficie requerida (m ²)
Museo local	3,500
Puesto de socorro CRM	700 – 500

Centro de urgencias CRM	1,500
Casa hogar para menores	7,000
Casa hogar para ancianos	9,000
Plaza cívica	21,500 - 6,000 - 1,500
Gimnasio deportivo	6,375 - 4,250 - 3,190
Equipamiento barrial	Superficie requerida (m²)
Secundaria	9,000 - 9,180
Biblioteca pública municipal	560 - 420 - 270
Centro de salud urbano	1,200
Centro de desarrollo comunitario	2,400
Mercado público	3,600 - 2,700 - 1,800
Juegos infantiles	5,000 - 3,500 - 1,250
Parque de barrio	44,000 - 30,800 - 11,000
Fuente: Sistema normativo de equipamiento urbano, SEDESOL	



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

ESTRUCTURA URBANA - PROPUESTA

E-11



Simbología		Estructura Urbana	
	Aeropuerto		Centro urbano
	Cruce Internacional		Subcentro urbano
	Límite Internacional		Centro de distrito
	Río Bravo		
	Centro de Población		
	Anillo Vial Periférico		
	Carretera		
	Vialidad Principal		
	Ferrocarril		
	Vialidad		

Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: Wgs84

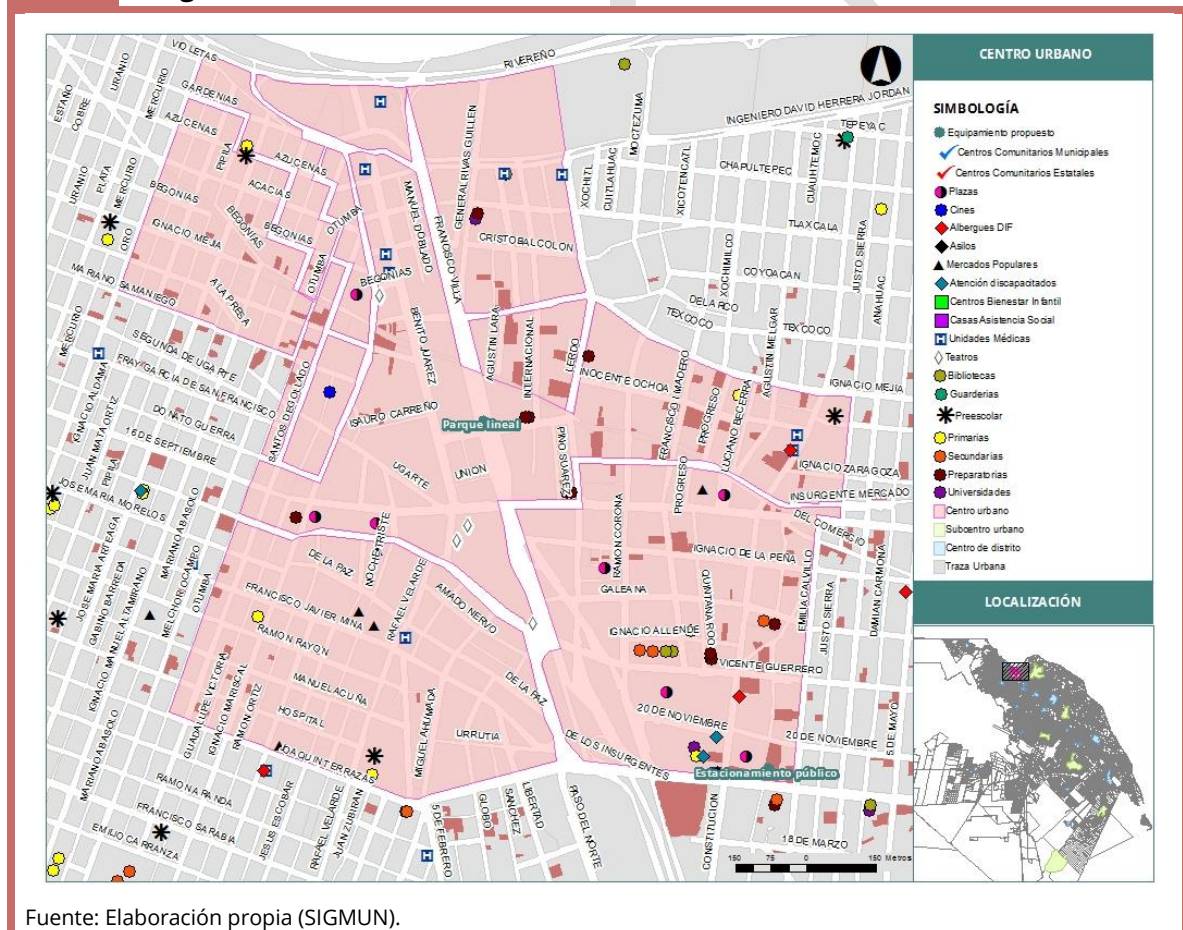
Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:250,000
 0 0.5 1 2 3 4 5 Km

Centro urbano

Es el Centro histórico de la ciudad, en esta área se propone un parque urbano, la remodelación del gimnasio Neri Santos, la construcción de un estacionamiento público y una zona de comercio intensivo, el mejoramiento de la imagen urbana de avenidas principales, el museo Casa Acosta Avalos “Refugio de Juárez” y museo Casa Juárez, el cine Victoria, la rehabilitación del Mercado Juárez y la Plaza Cervantina, el Centro de Etnias y Pueblos Originarios, un parque lineal en las líneas del ferrocarril, el centro de espectáculos Noa Noa y senderos peatonales en la Acequia Madre.

Para contribuir al proceso de consolidación de este polígono adicionalmente se retoman las propuestas planteadas en el Plan de Renovación y Recuperación de los Siete Barrios Históricos, ya que estos documentos proponen acciones y propuestas para el mejoramiento de las colonias: Centro, Monumento, Bellavista, Chaveña, Obrera, El Barreal y Exhipódromo.

Imagen 13. Centro urbano

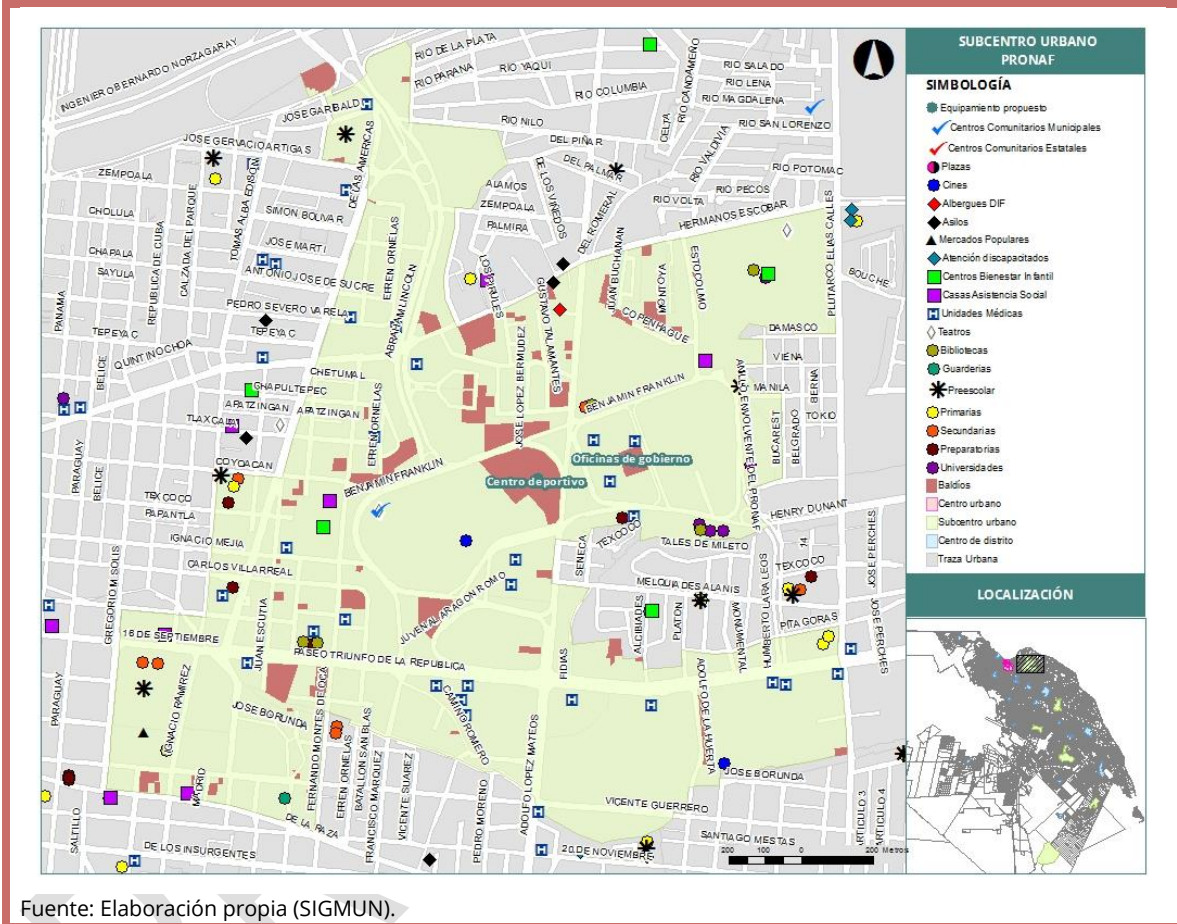


Subcentros urbanos

1. Subcentro norte: PRONAF

Esta área tiene un nivel de consolidación alto, por lo que se propone que se destine un espacio para la construcción de oficinas de gobierno y un centro deportivo.

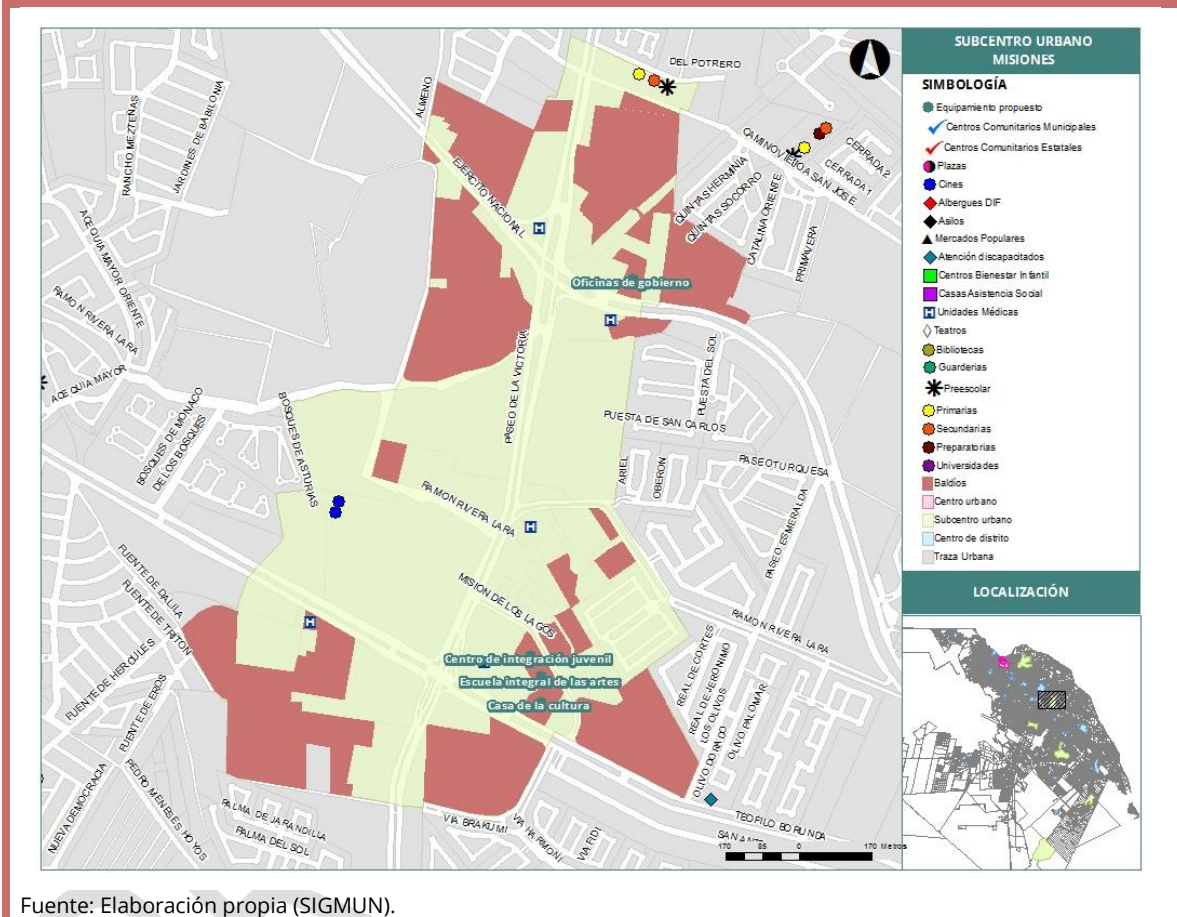
Imagen 14. Subcentro urbano: PRONAF



2. Subcentro norte: Misiones (Paseo de la Victoria entre Ejército Nacional y Teófilo Borunda)

Se propone que aquí se construya un edificio de oficinas de gobierno, un centro de integración juvenil, una escuela integral de las artes y una casa de la cultura.

Imagen 15. Subcentro urbano: Misiones

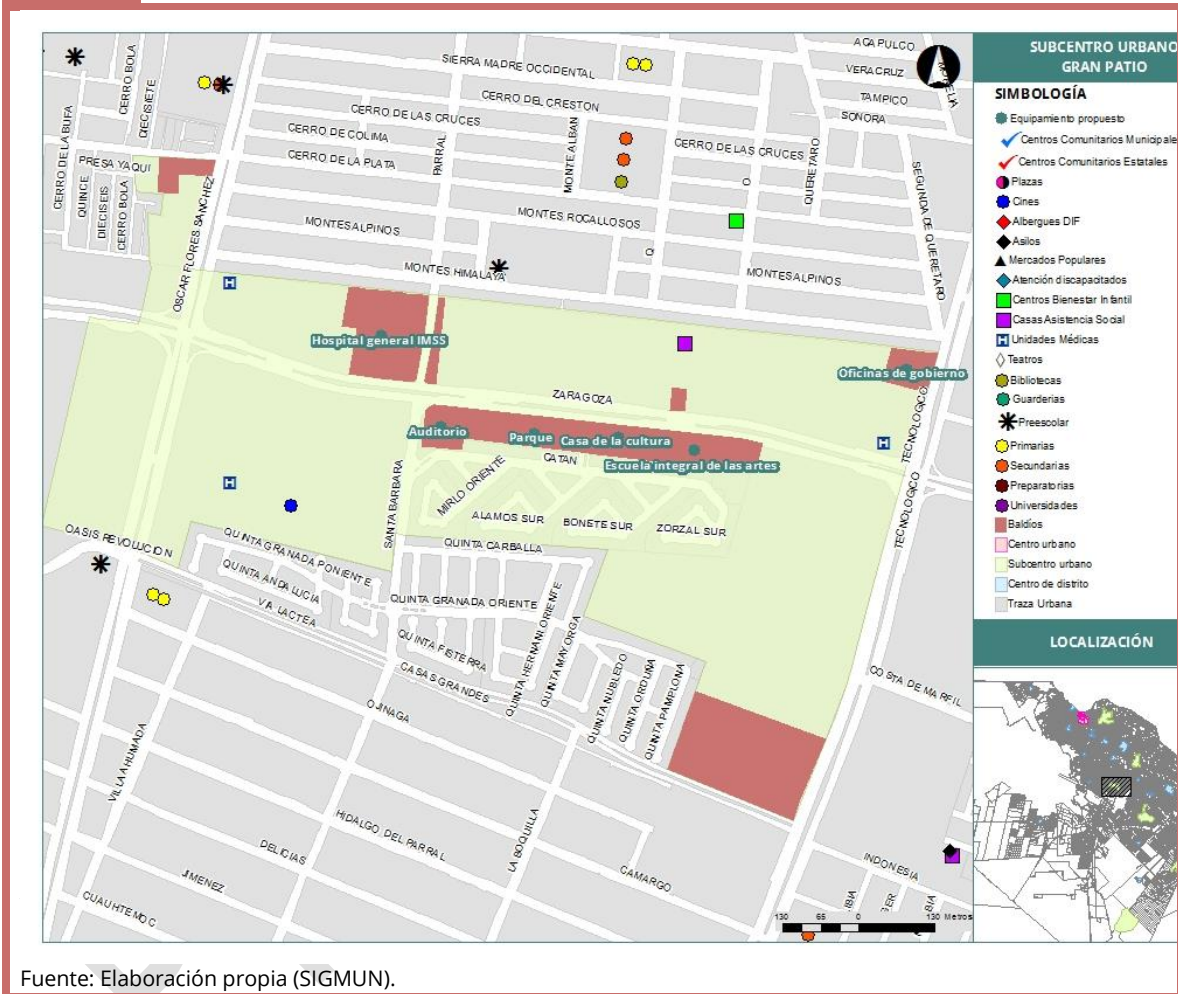


Fuente: Elaboración propia (SIGMUN).

3. Subcentro poniente: Gran Patio (bulevar Zaragoza y carretera a Casas Grandes)

Para la consolidación de este subcentro se propone la creación de oficinas de gobierno, un auditorio, parques, una escuela integral de las artes, una casa de la cultura y un hospital general del IMSS.

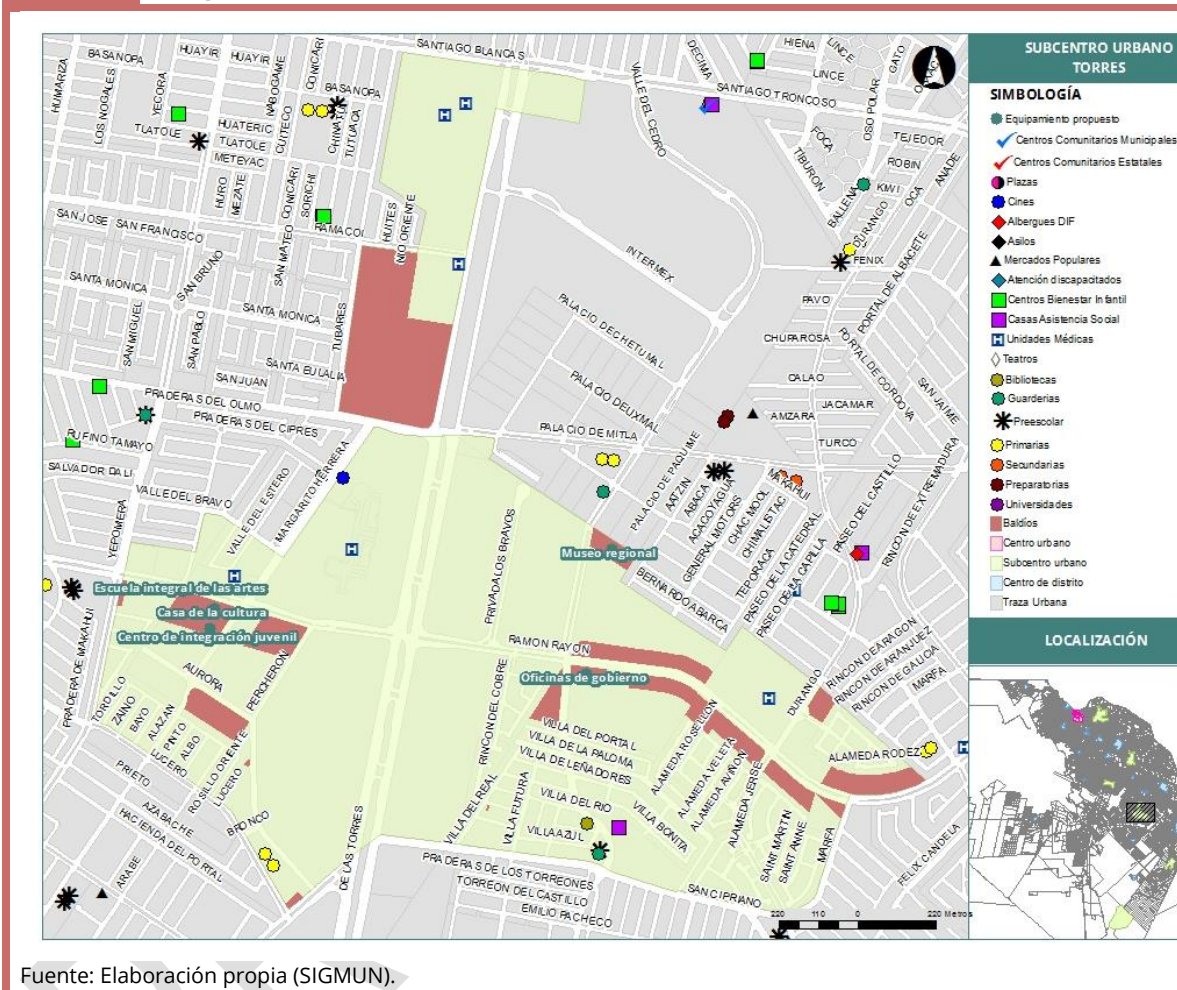
Imagen 16. Subcentro urbano: Gran Patio



4. Subcentro sur: Las Torres (Ramón Rayón y avenida De Las torres)

En esta zona se plantea un espacio para oficinas de gobierno, un museo, una casa de la cultura, una escuela integral de las artes y centro de integración juvenil DIF.

Imagen 17. Subcentro urbano: Las Torres

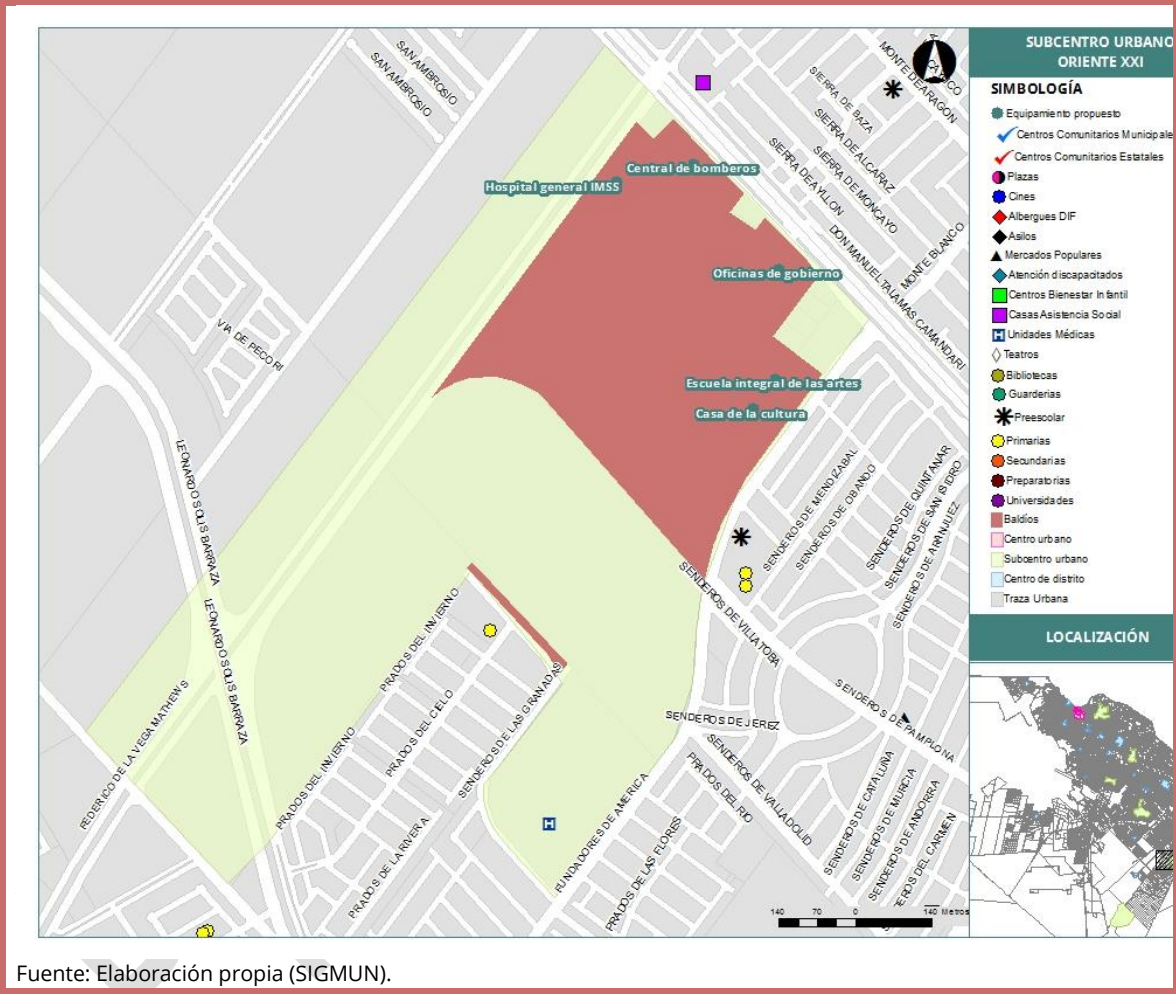


Fuente: Elaboración propia (SIGMUN).

5. Subcentro suroriente: Oriente XXI (bulevares Talamás Camandari y Federico de la Vega)

La propuesta para consolidar esta área es la construcción de oficinas de gobierno, central de bomberos, hospital general IMSS, escuela integral de las artes y casa de la cultura.

Imagen 18. Subcentro urbano: Oriente XXI

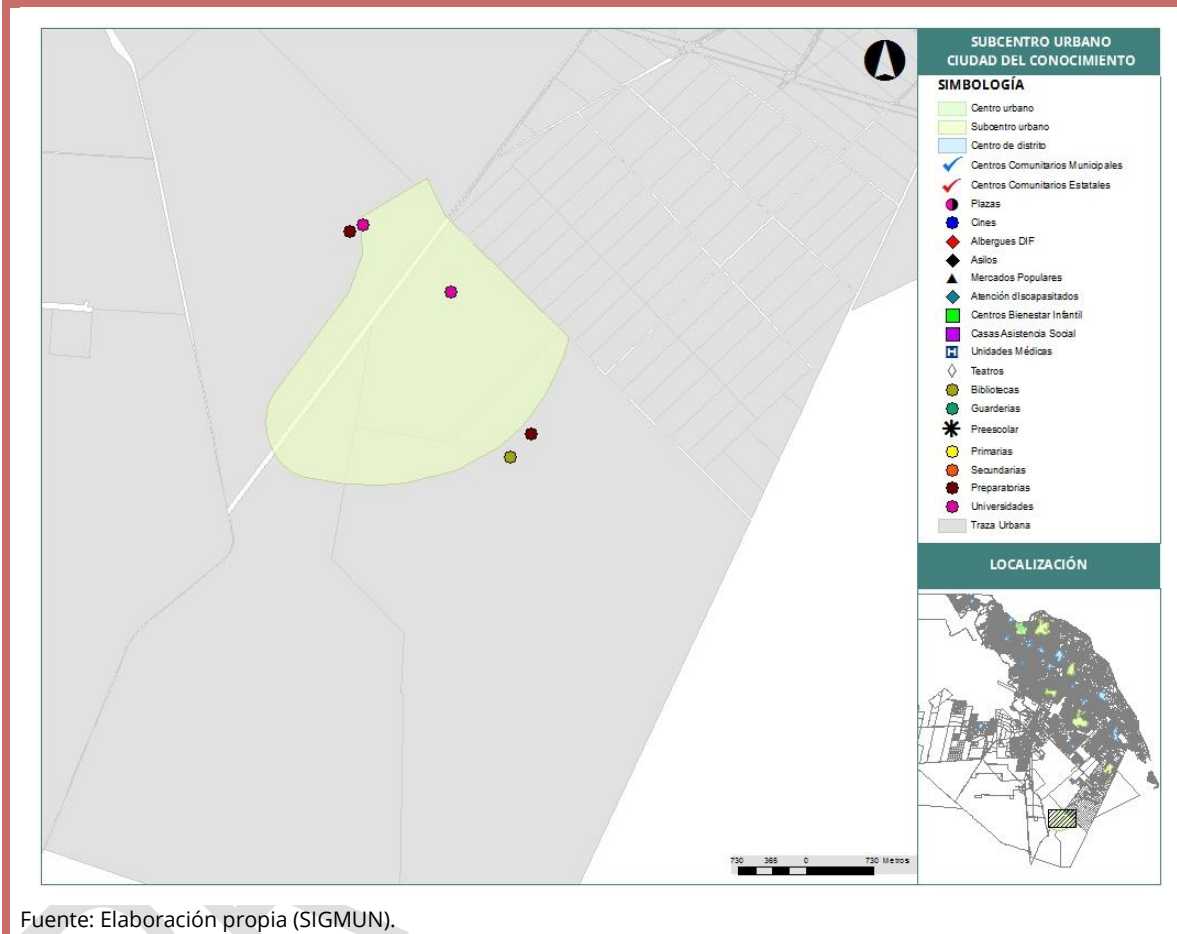


Fuente: Elaboración propia (SIGMUN).

6. Subcentro Ciudad del conocimiento: núcleo Proyecto Ciudad Universitaria

Se propone que aquí se establezcan oficinas de gobierno, núcleos de hospitales públicos y privados, dos unidades deportivas, oficinas cultura, templo ecuménico, variedad de plazas cívicas, teatro/auditorio y parques.

Imagen 19. Subcentro urbano: Ciudad del conocimiento



7. Subcentro San Jerónimo

Se propone que San Jerónimo se considere como un nuevo centro de población, por lo que se establece que su núcleo principal se conforme de vivienda, comercios y servicios. En ese sentido, las primeras acciones a desarrollar serán los sectores urbanos S-2 y S-5, donde se plantea una glorieta donde se ubicará la mayoría de los equipamientos conformando el centro urbano. Para esta zona se contempla la construcción de una terminal paradero de las líneas alimentadoras de transporte público, una estación múltiple de policía, bomberos y protección civil, además de una unidad administrativa que contenga oficinas públicas de los tres órdenes de gobierno.

Igualmente, se propone una plaza cívica, un edificio para estacionamiento, un edificio multifuncional dedicado a educación tecnológica, un teatro auditorio de usos múltiples, un jardín central, un núcleo hospitalario, un parque hundido, andadores, ciclorutas y un edificio para la terminal del sistema de transporte público.

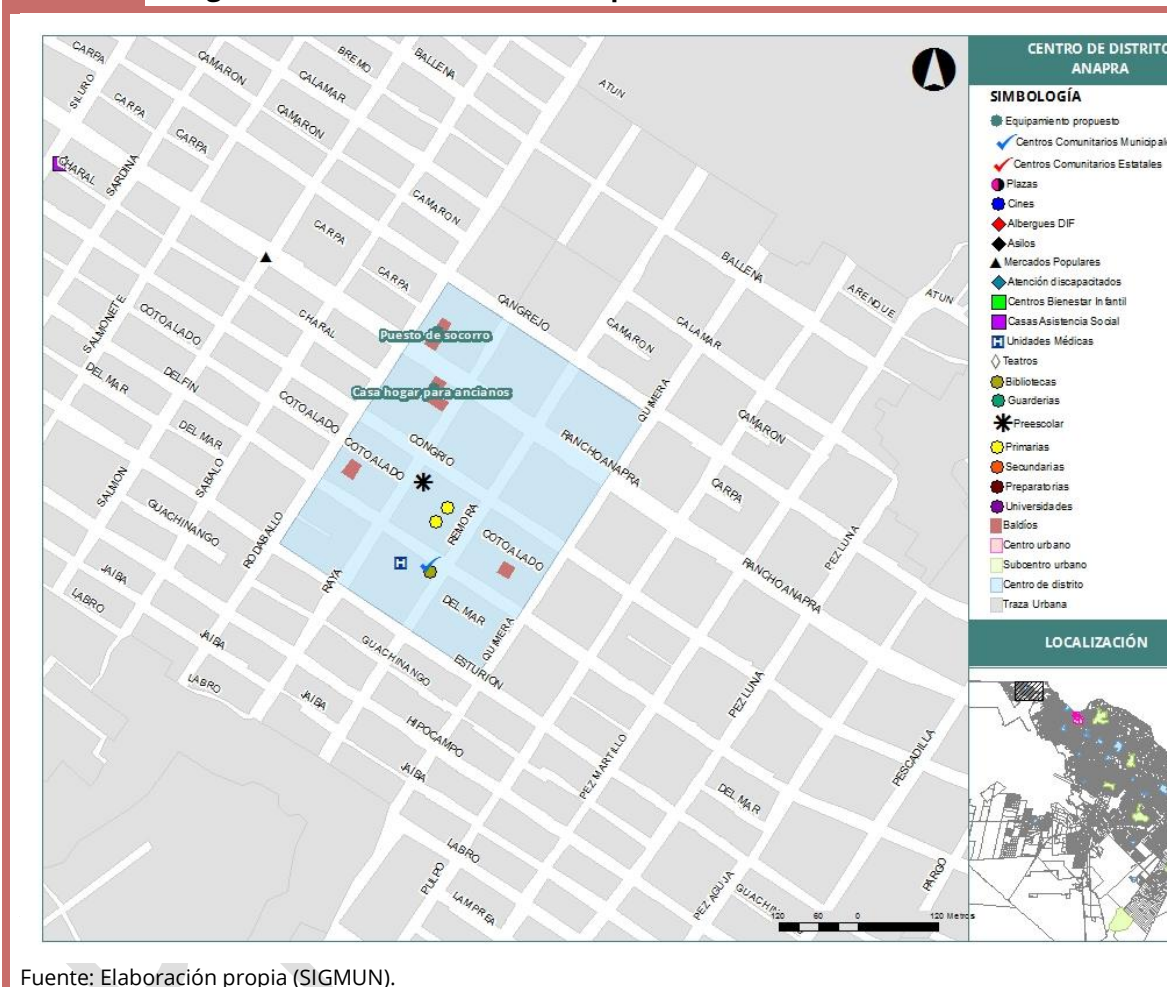
PROYECTO

Centros de distrito

1. Zona norponiente: Anapra (calle Rancho anapra, Congrio y Pulpo)

Para consolidar este centro hace falta un puesto de socorro y una casa hogar para ancianos.

Imagen 20. Centro de distrito: Anapra

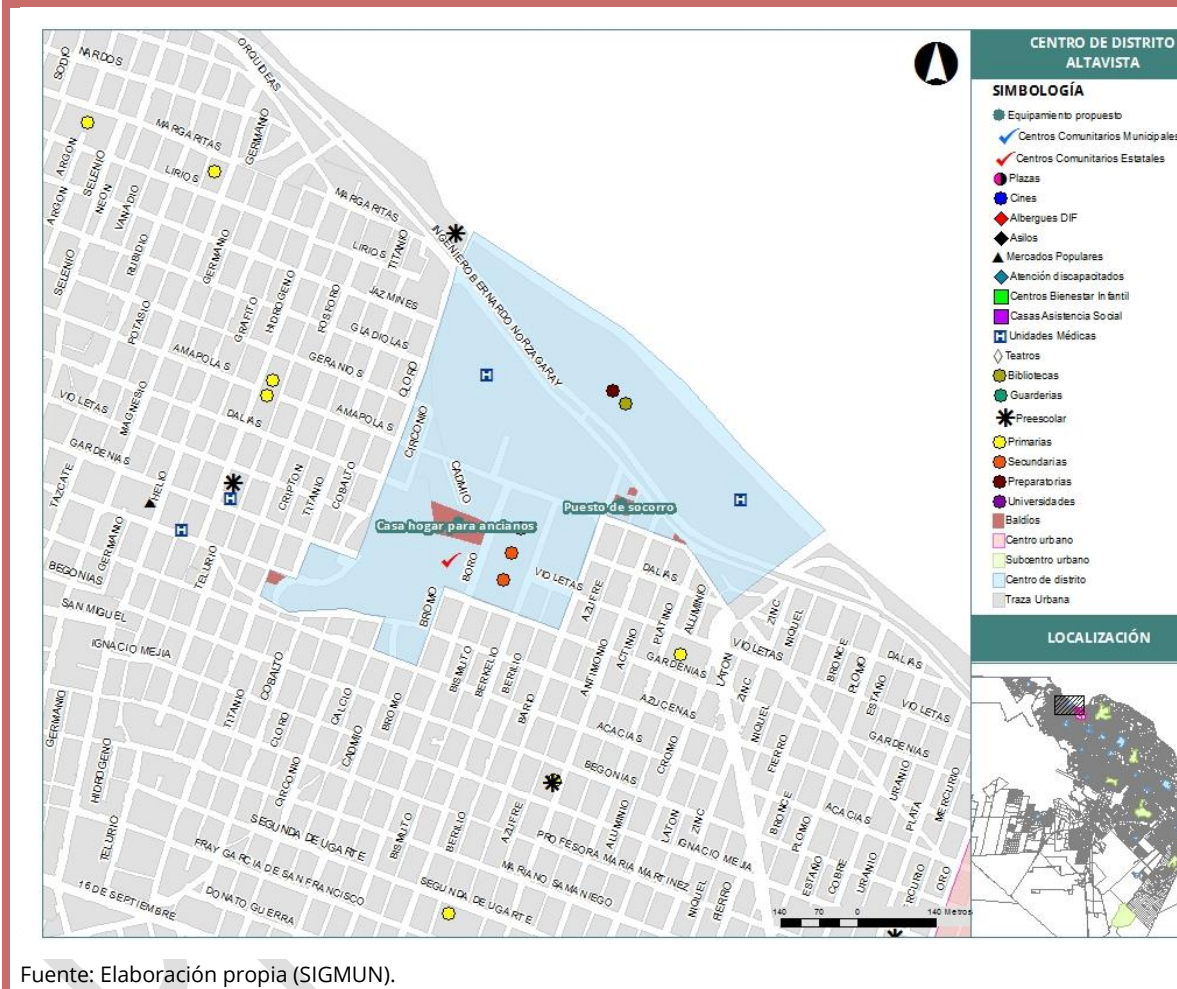


Fuente: Elaboración propia (SIGMUN).

2. Zona norponiente: Altavista (bulevar Bernardo Norzagaray, Cloro y calle Amapolas)

En este centro es necesario un puesto de socorro y una casa hogar para ancianos referente al equipamiento faltante.

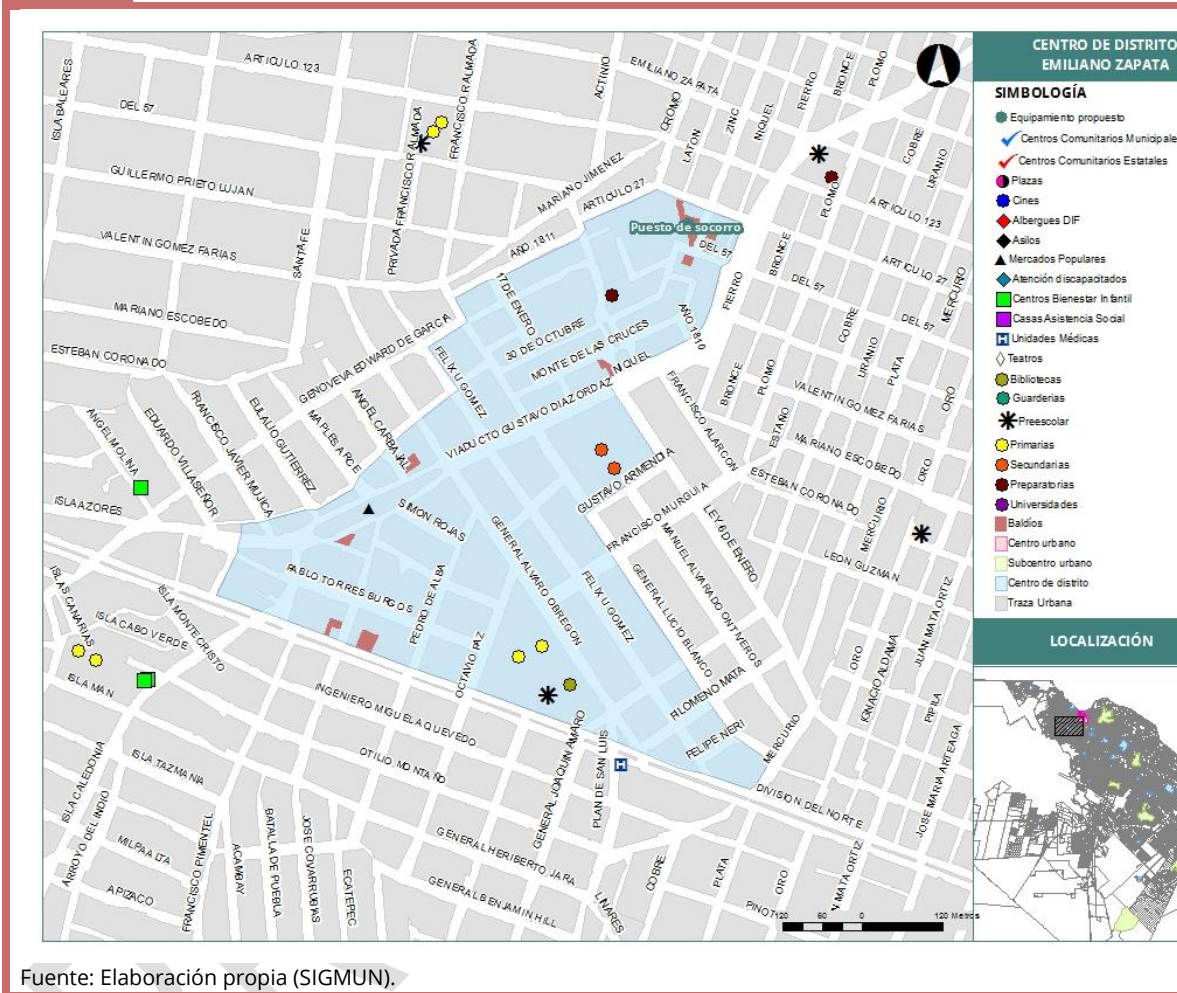
Imagen 21. Centro de distrito: Altavista



3. Zona norponiente: Emiliano Zapata (avenida División del norte y calle Álvaro Obregón)

En éste es requerido un puesto de socorro.

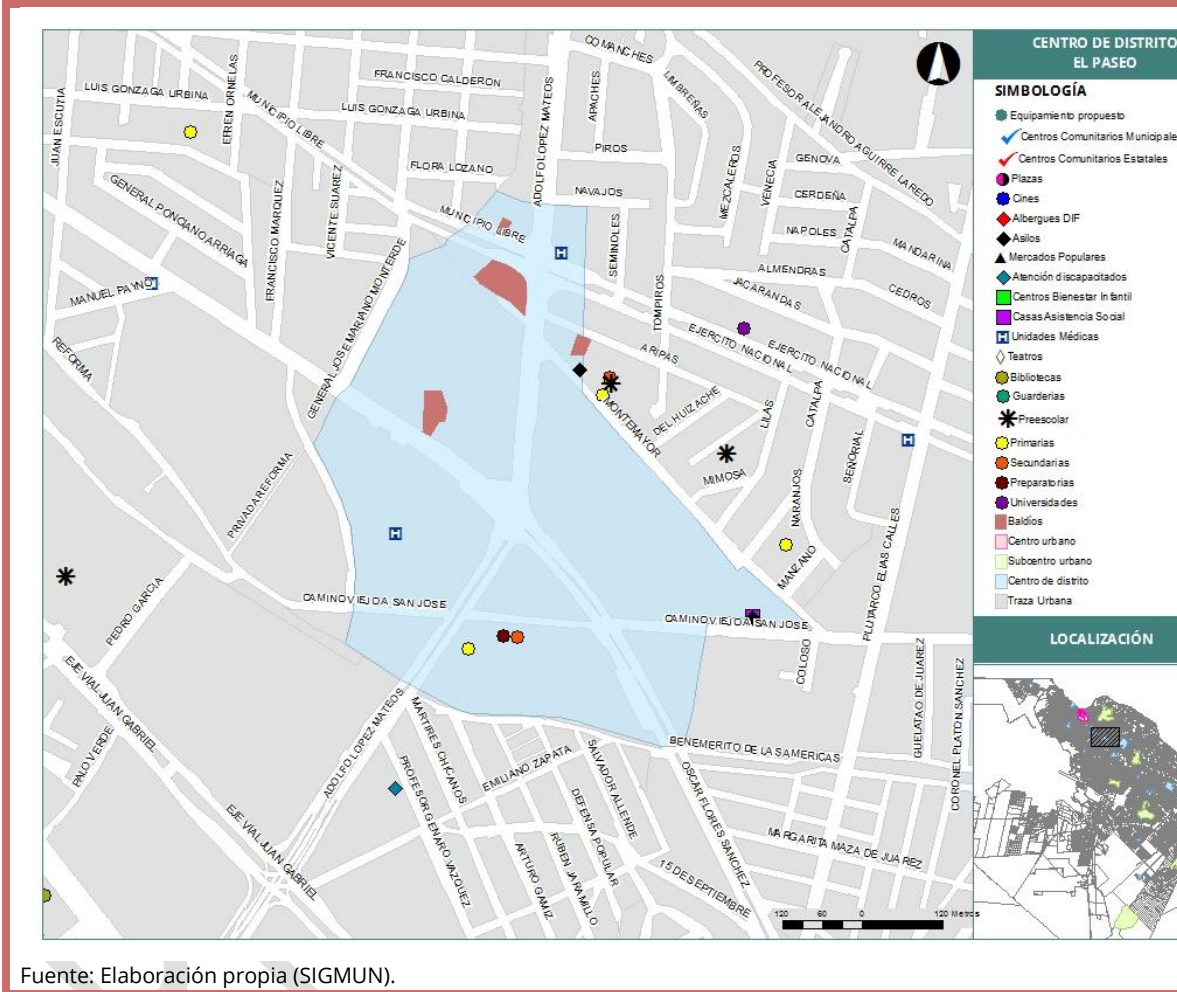
Imagen 22. Centro de distrito: Emiliano Zapata



4. Zona norte: El Paseo (avenida Adolfo López Mateos y bulevar Óscar Flores)

En esta área no se hace una propuesta específica ya que se tiene la mayoría del equipamiento básico, además de que no existe suelo disponible para la construcción de alguna propuesta.

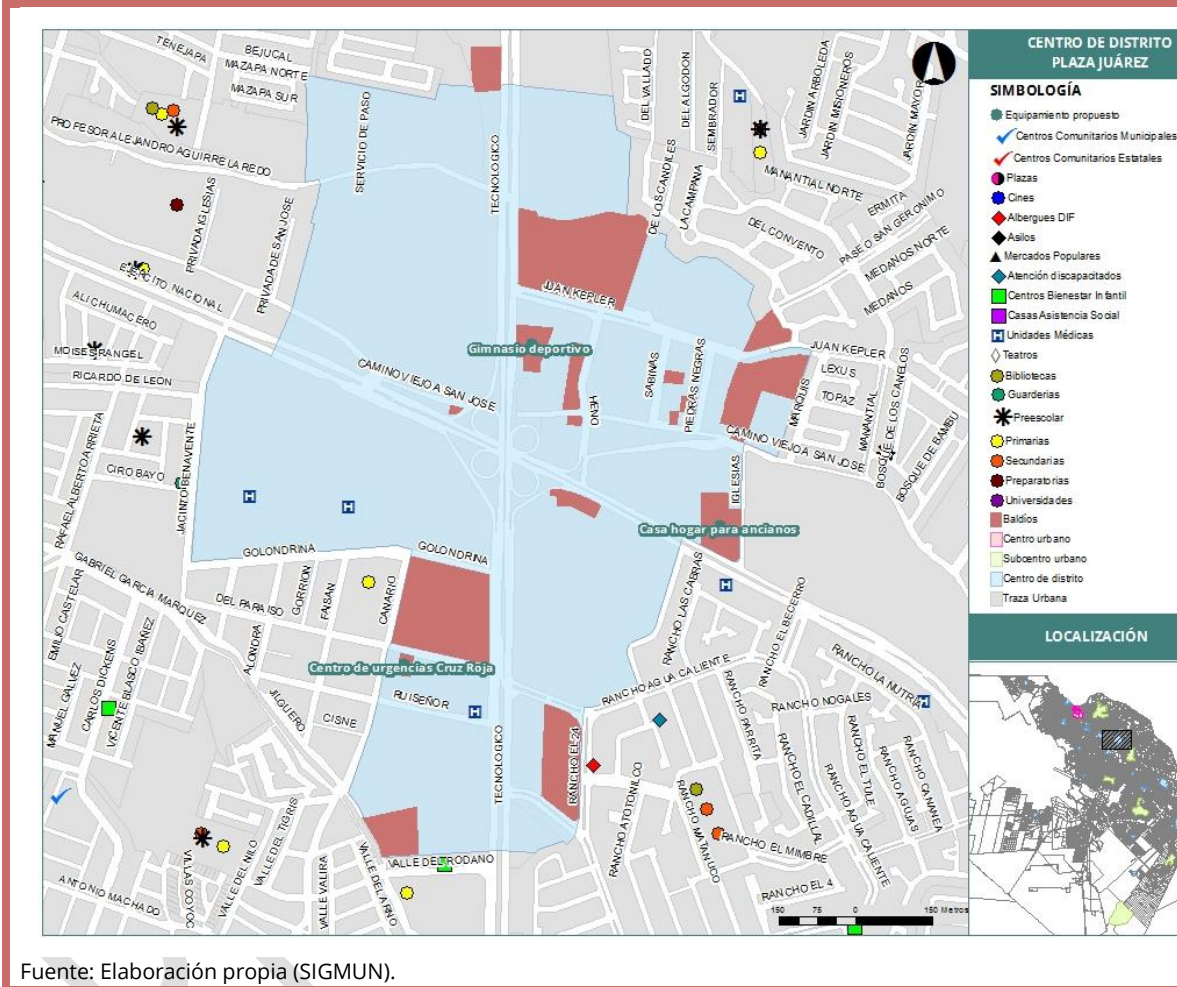
Imagen 23. Centro de distrito: El Paseo



5. Zona norte: Plaza Juárez (avenidas Tecnológico y Ejército Nacional)

De acuerdo a la consolidación actual de este centro, aún hace falta la construcción de un centro de urgencias de la Cruz Roja, una casa hogar para ancianos y un gimnasio deportivo.

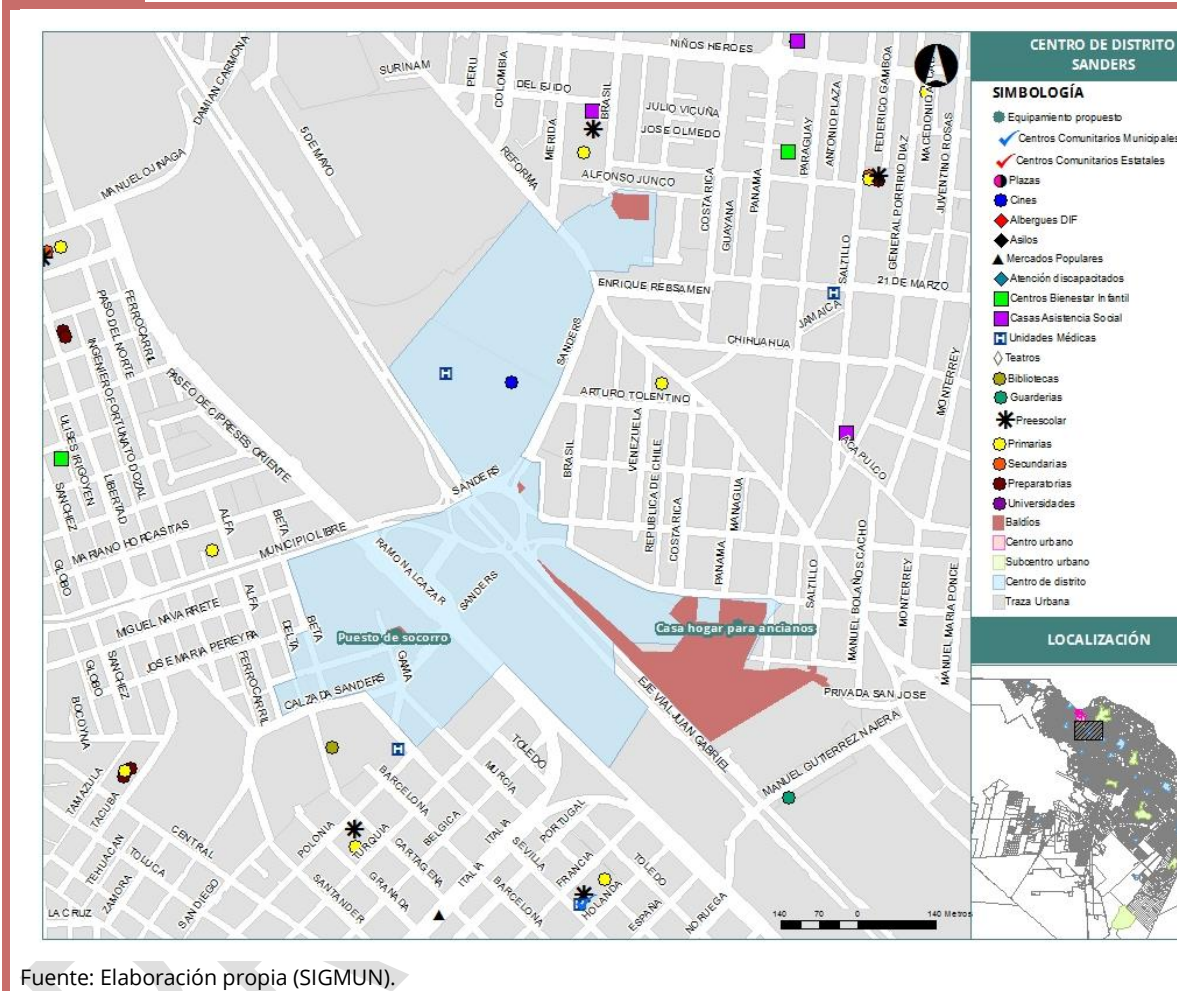
Imagen 24. Centro de distrito: Plaza Juárez



6. Zona poniente: Sanders (calle Sanders y Eje vial Juan Gabriel)

Para consolidar esta zona, es necesario una casa hogar para ancianos y un puesto de socorro.

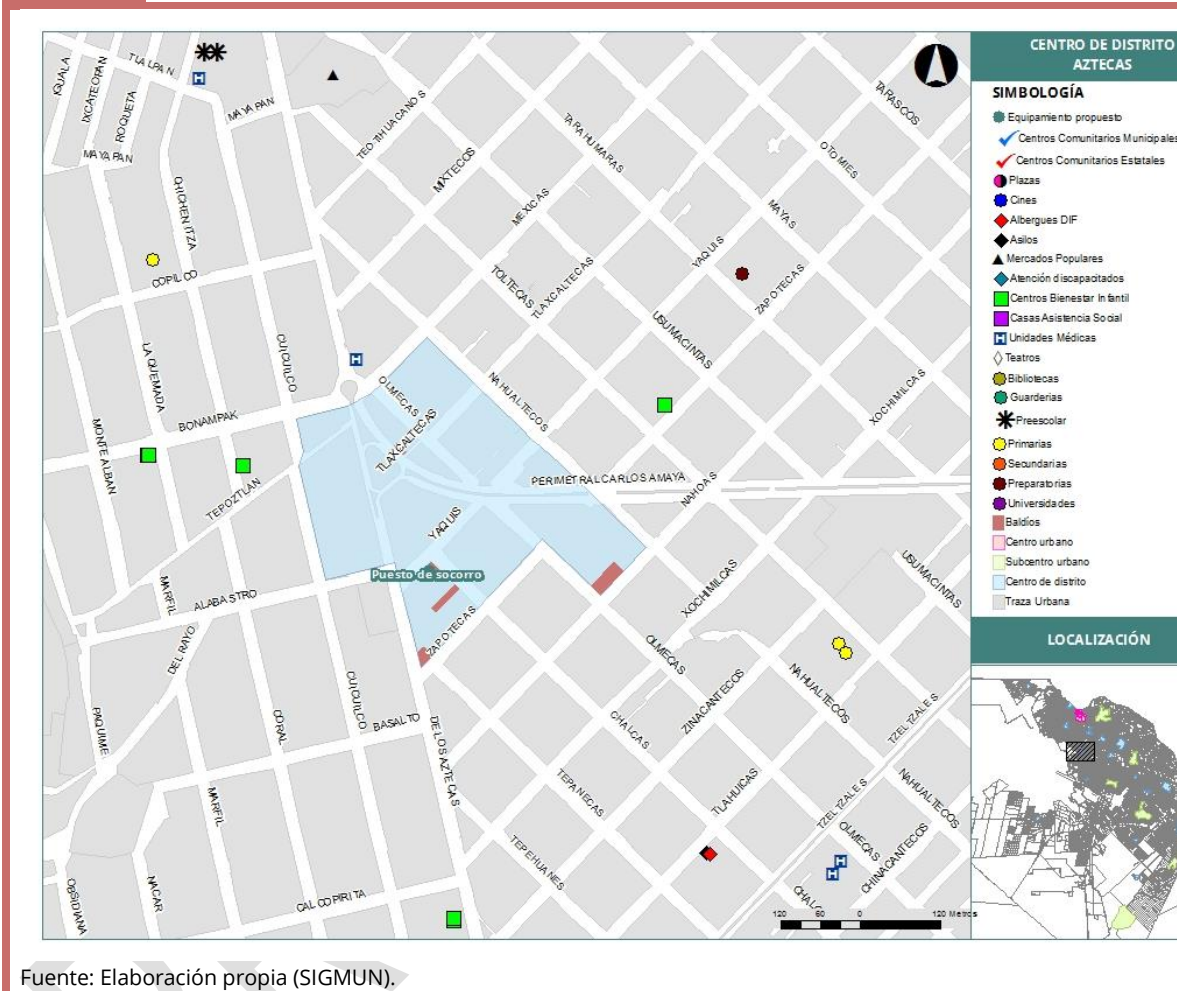
Imagen 25. Centro de distrito: Sanders



7. Zona poniente: Aztecas (avenida De Los Aztecas y perimetral Carlos Amaya)

En esta área se propone un puesto de socorro.

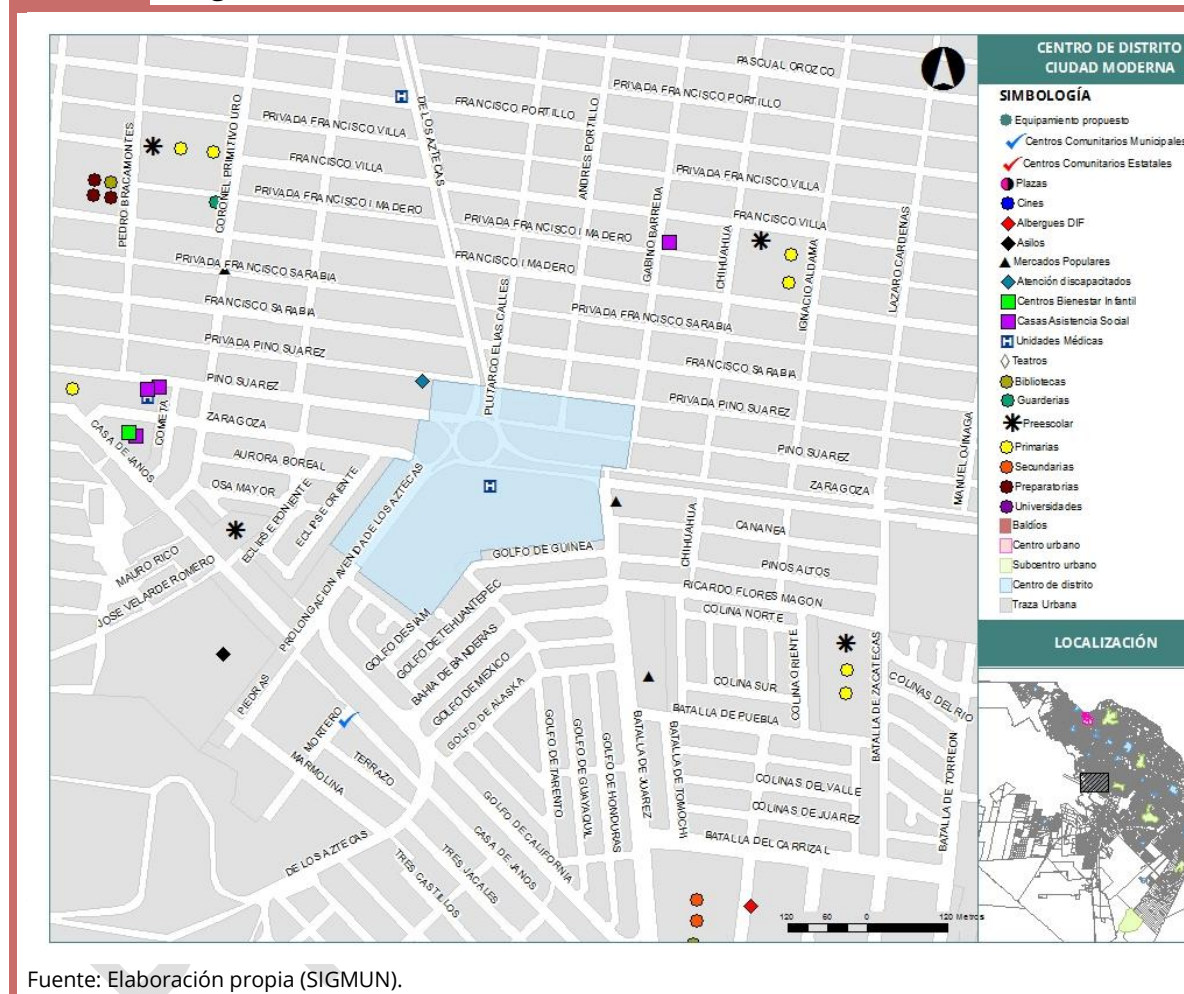
Imagen 26. Centro de distrito: Aztecas



8. Zona poniente: Ciudad Moderna (bulevar Zaragoza y avenida De los aztecas)

En esta área no se hace una propuesta específica ya que se tiene la mayoría del equipamiento básico, además de que no existe suelo disponible para la construcción de alguna propuesta.

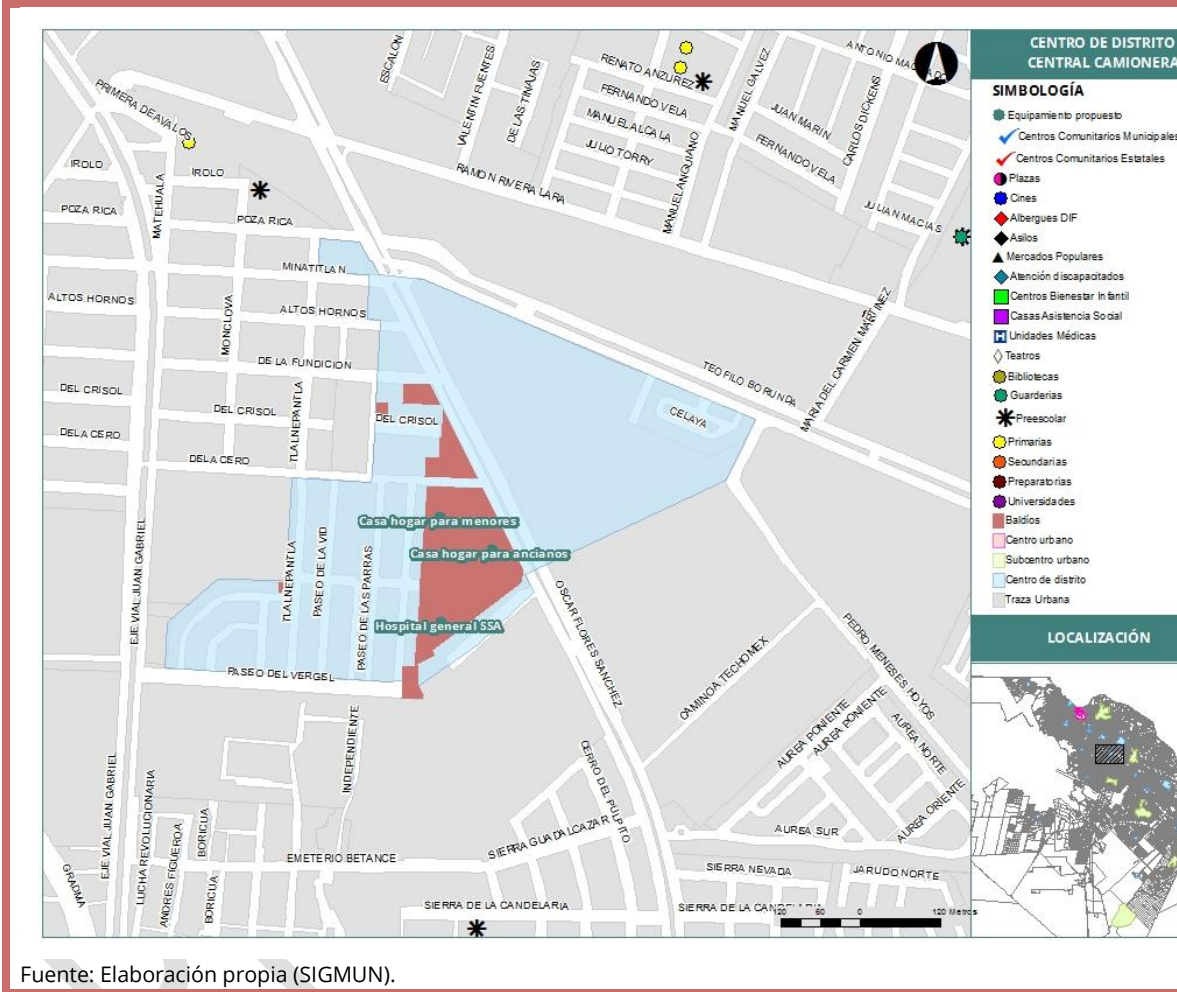
Imagen 27. Centro de distrito: Ciudad Moderna



9. Zona poniente: Central camionera (bulevares Teófilo Borunda y Óscar Flores Sánchez)

Para la consolidación de esta área es necesario un hospital general SSA, dos casas hogar, una para ancianos y otra para menores.

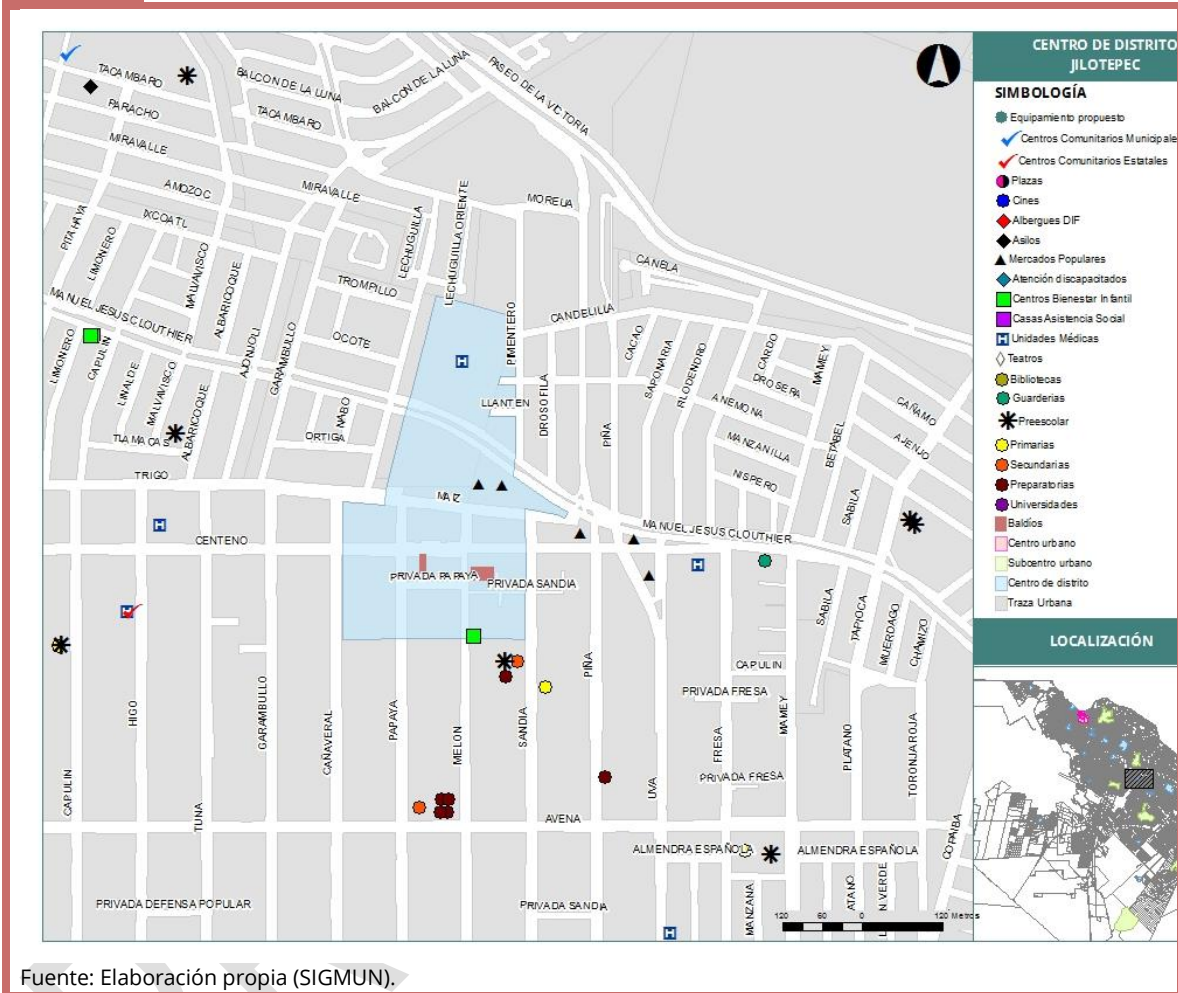
Imagen 28. Centro de distrito: Central camionera



10. Zona sur: Jilotepec (avenida Manuel J. Clouthier y calle Lechuguilla)

En esta área no se hace una propuesta específica ya que no existe suelo disponible para la construcción de alguna propuesta.

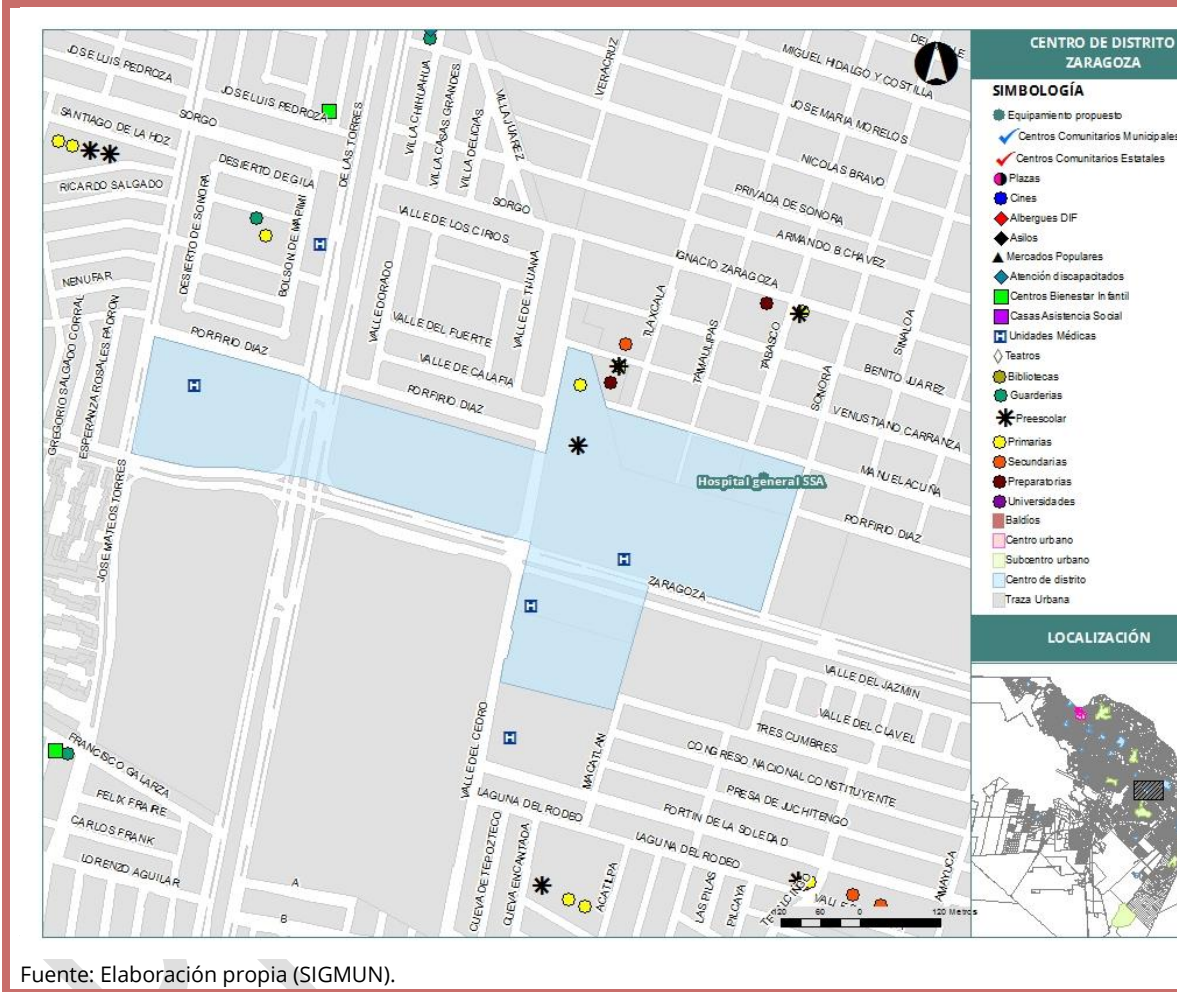
Imagen 29. Centro de distrito: Jilotepec



11. Zona sur: Zaragoza (bulevar Zaragoza y avenida De las torres)

Para esta área se propone un hospital general SSA en los terrenos que actualmente cuenta con equipamiento deportivo ya que es necesario dotar a la población abierta de equipamiento de salud.

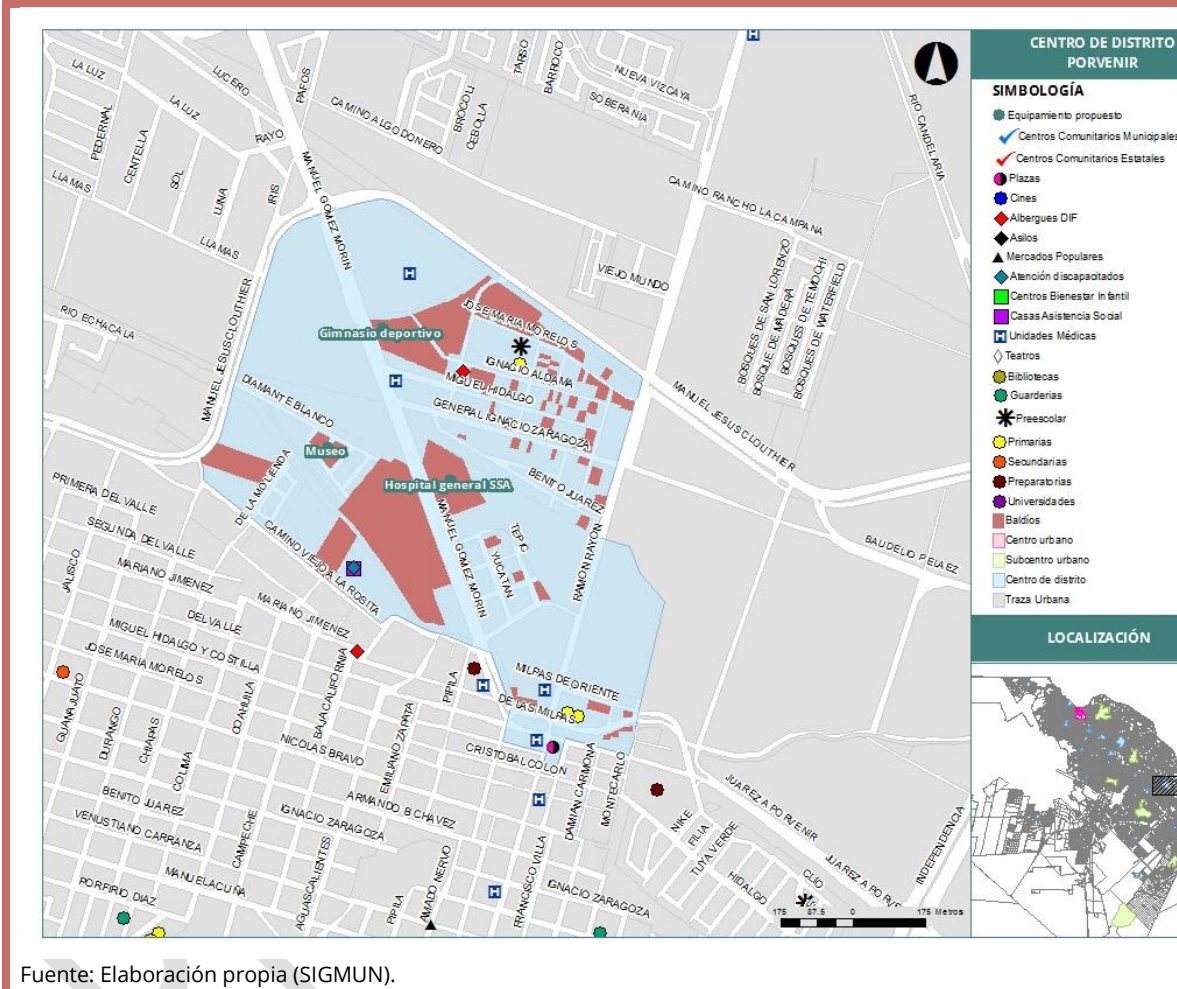
Imagen 30. Centro de distrito: Zaragoza



12. Zona sur: Porvenir (bulevar Manuel Gómez Morín, calle Amado Nervo y Ramón Rayón)

En este centro es necesario la construcción de un museo de arte, un hospital general SSA y un gimnasio deportivo.

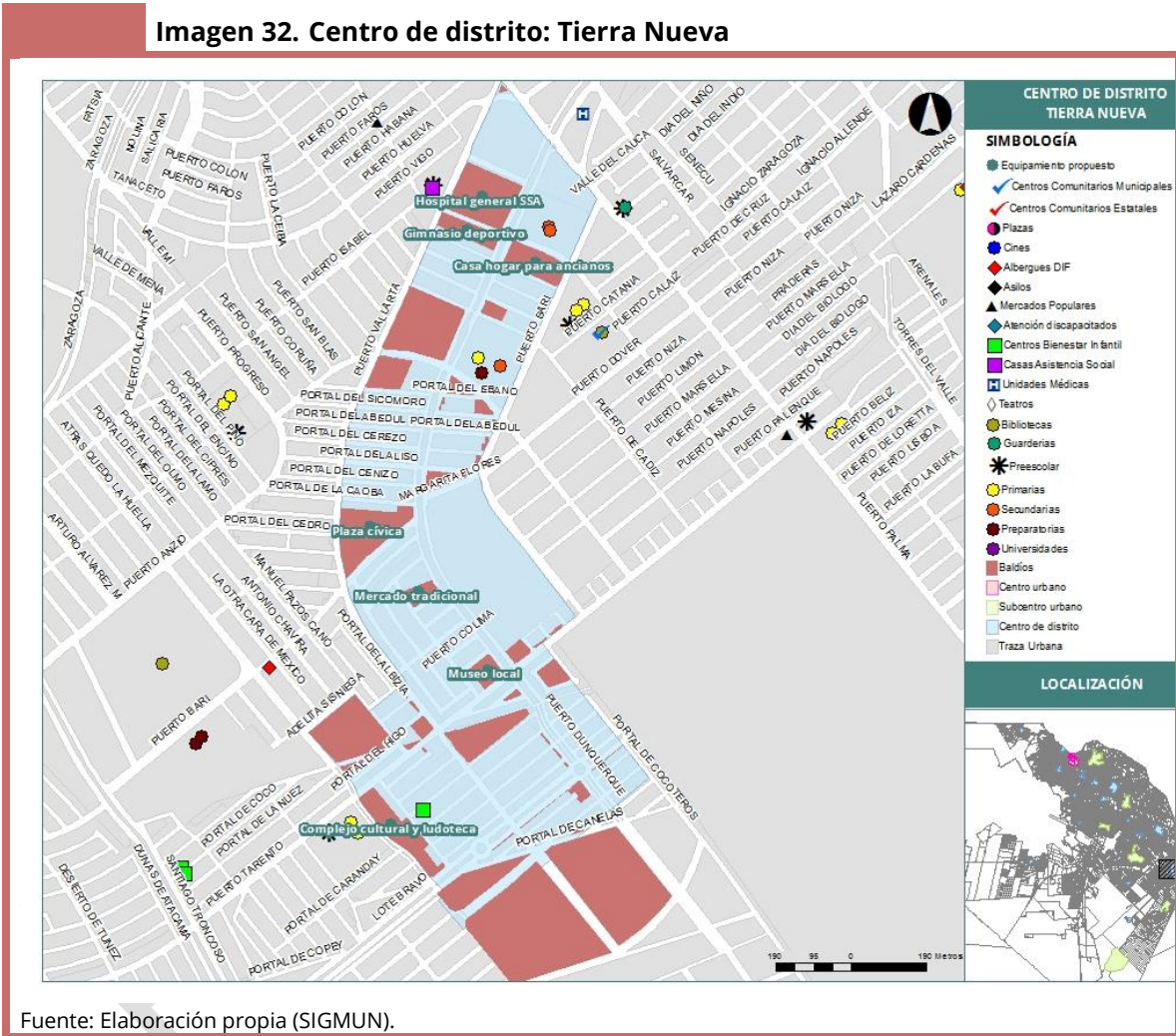
Imagen 31. Centro de distrito: Porvenir



13. Zona suroriente: Tierra nueva (calle Puerto Dunquerque, Puerto palma y Puerto tarento)

El equipamiento propuesto para este centro de distrito es un museo local, un hospital general SSA, plaza cívica, una casa hogar para ancianos y un gimnasio deportivo. Además de un complejo cultural y una ludoteca, rehabilitar parques de barrio y un mercado tradicional.

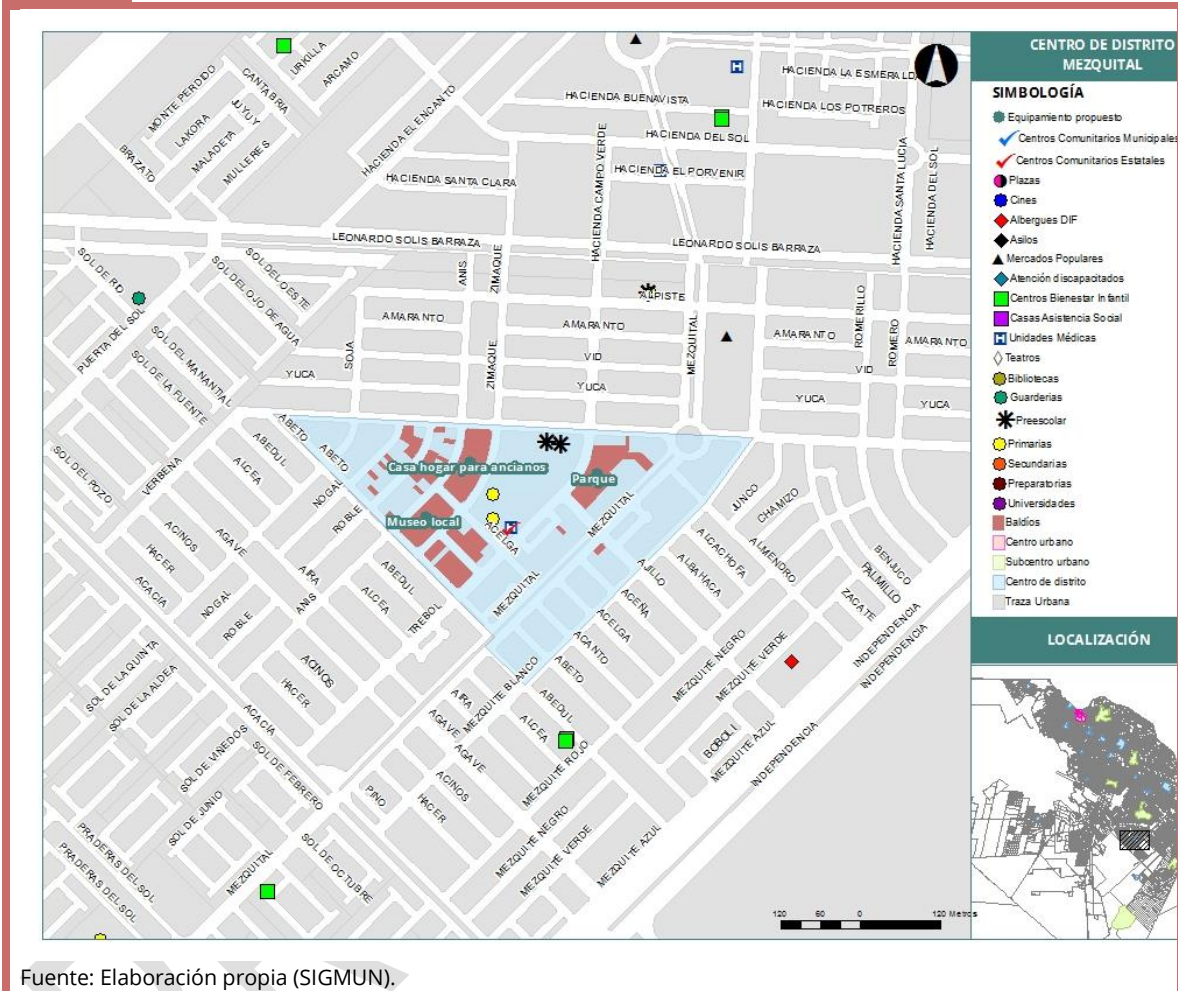
Imagen 32. Centro de distrito: Tierra Nueva



14. Zona suroriente: Mezquital (avenida Mezquital y calle Verbena)

Para consolidar este centro es necesario un museo local, una casa hogar para ancianos y un parque.

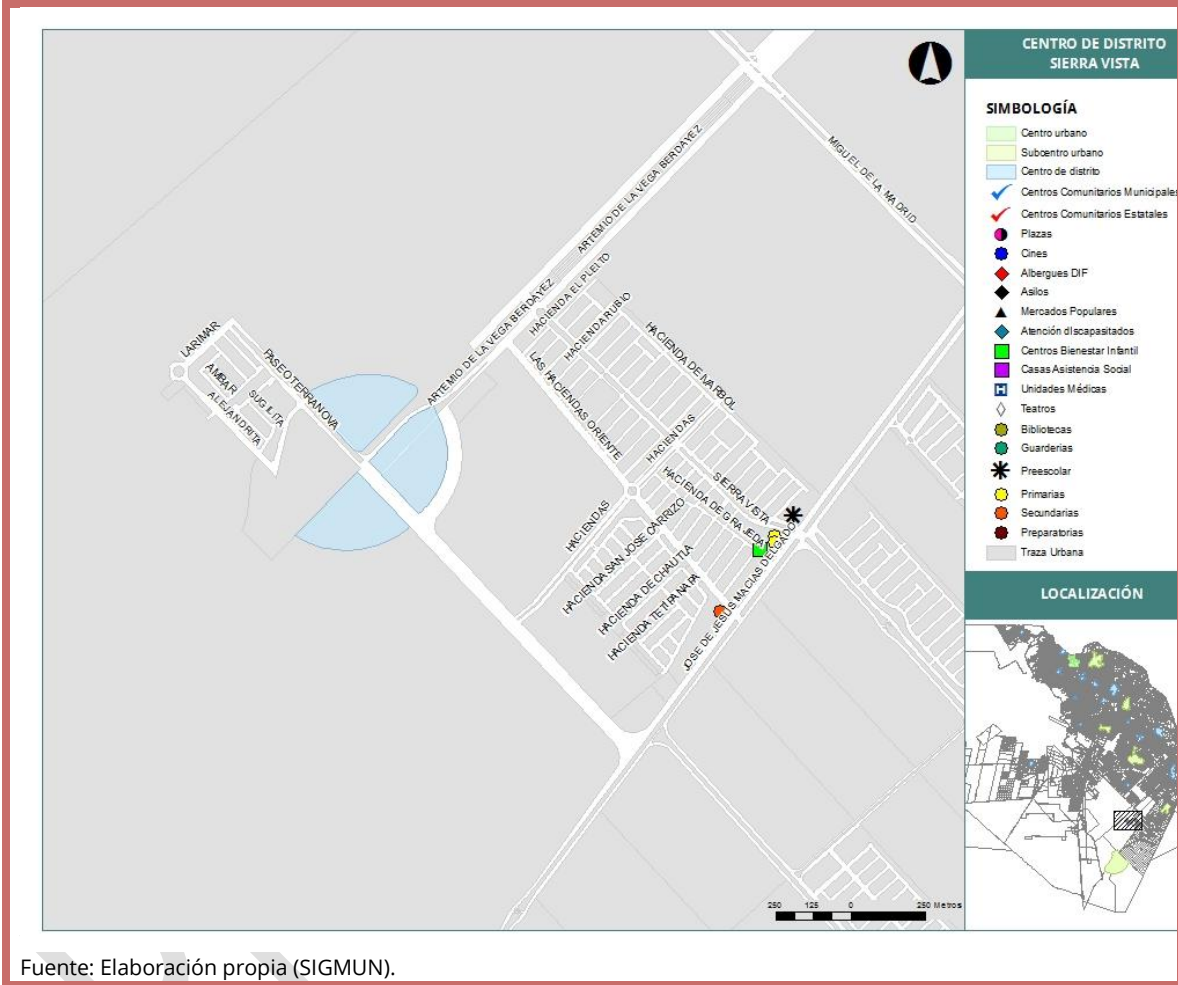
Imagen 33. Centro de distrito: Mezquital



15. Zona Ciudad del conocimiento: Sierra Vista (avenida San Isidro y Oriente)

Esta zona requiere de una escuela secundaria, una biblioteca pública municipal, un centro de salud urbano, un centro de desarrollo comunitario, un mercado público, juegos infantiles, un parque barrial y canchas deportivas.

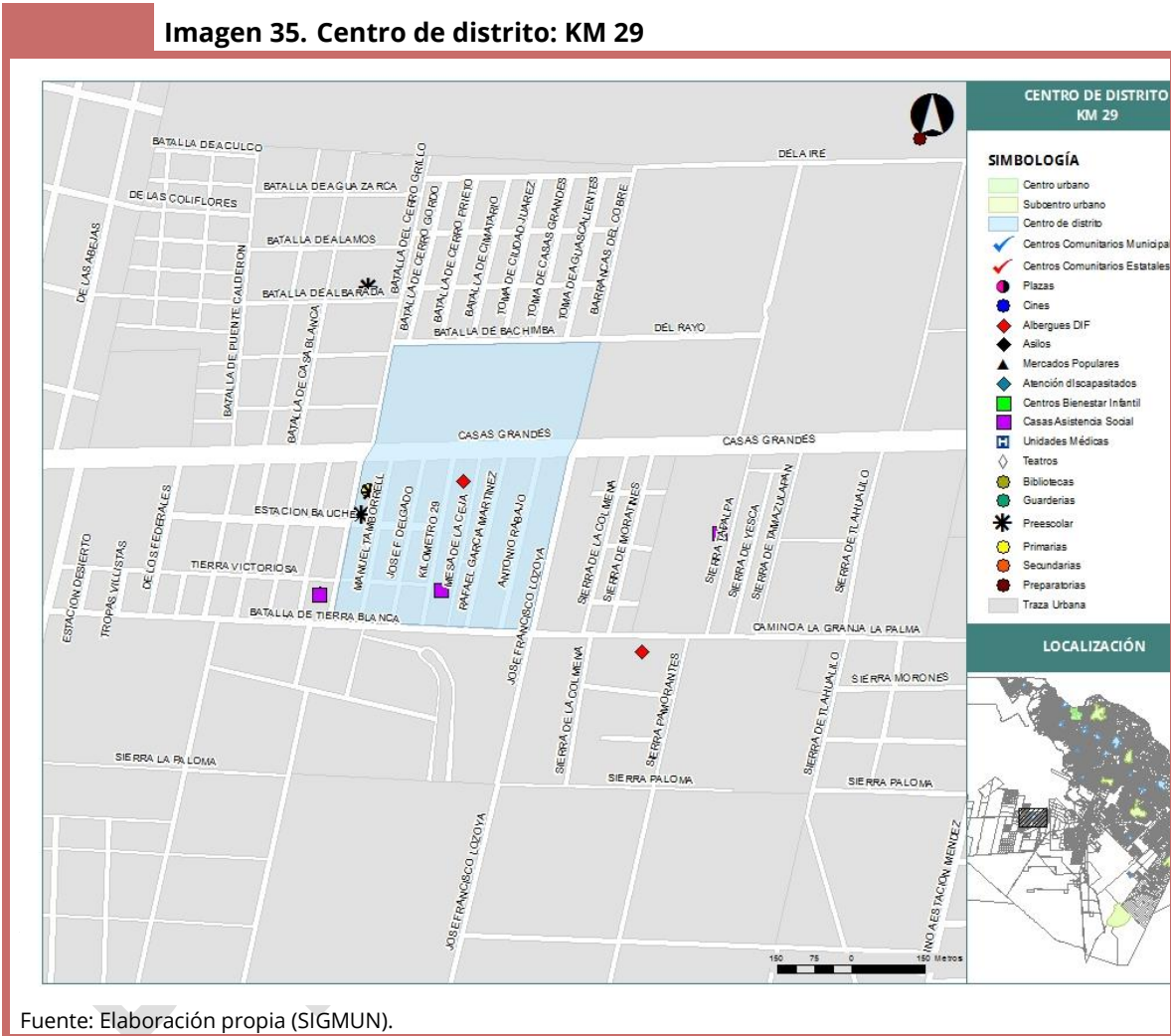
Imagen 34. Centro de distrito: Sierra Vista



16. Zona surponiente: KM 29 (carretera a Casas Grandes, Batalla del cerro grillo y calle José Francisco Lozoya)

Construir infraestructura en esta zona representa un costo muy elevado de inversión, por lo cual no se plantea que la mancha urbana se desarrolle en esta área, sin embargo, ya cuenta con equipamiento básico.

Imagen 35. Centro de distrito: KM 29



Cuadro 8. Propuesta equipamiento Subcentro urbano

	PRONAF	Misiones	Gran Patio	Las Torres	Oriente XXI	Ciudad del conocimiento	San Jerónimo
CONALEP	/	/	/	/	/	/	/
Preparatoria técnica	•	/	/	/	/	•	Δ
Casa de la cultura	•	Δ	Δ	Δ	Δ	/	/
Auditorio	•	/	Δ	/	/	Δ	Δ
Escuela integral de las artes	•	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	/
Hospital general IMSS	•	/	Δ	•	Δ	Δ	/
Centro de rehabilitación DIF	/	/	/	/	/	/	/
Centro de integración juvenil	•	Δ	/	Δ	/	/	/
Guarderías IMSS	•	/	/	/	/	/	/
Parque urbano	/	/	/	Δ	/	Δ	Δ
Área de ferias y exposiciones	/	/	/	/	/	/	/
Centro deportivo	/	/	/	/	/	Δ	/
Unidad deportiva	/	/	/	/	•	Δ	/
Central de bomberos	•	/	/	/	Δ	Δ	Δ
Oficinas de gobierno	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
Equipamiento faltante	/						
Equipamiento existente	•						
Propuesta de equipamiento	Δ						

Cuadro 9. Propuesta equipamiento Centros de distrito

	Anapra	Altavista	Emiliano Zapata	El Paseo	Plaza Juárez	Sanders	Azteca	Ciudad Moderna	Central camionera	Jilotepec	Zaragoza	Porvenir	Tierra Nueva	Mezquital	Sierra Vista*	KM 29
Centro de Capacitación para el Trabajo (CECATI)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Preparatoria	/	•	•	•	/	/	/	/	/	/	/	/	•	/	/	/
Museo local	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Δ	Δ	Δ	/	/
Centro social popular	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hospital general SSA	/	/	/	/	/	/	/	/	Δ	/	Δ	Δ	Δ	/	/	/
Unidad de Medicina Familiar IMSS	/	/	/	/	/	/	/	/	/	•	•	/	/	/	/	/
Puesto de socorro CRM	Δ	Δ	Δ	/	/	/	Δ	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Centro de urgencias CRM	/	/	/	/	Δ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Casa cuna	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Casa hogar para menores	/	/	/	/	/	/	/	/	Δ	/	/	•	/	/	/	•
Casa hogar para ancianos	Δ	Δ	/	•	Δ	Δ	/	/	Δ	/	/	/	Δ	Δ	/	/
Plaza cívica	/	/	/	/	/	•	/	/	/	/	/	•	Δ	/	/	/
Sala de cine	/	/	/	/	/	•	/	/	Δ	/	/	/	/	/	/	/
Espectáculos deportivos	/	/	/	/	/	•	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cancha de fútbol	/	•	/	/	/	/	/	/	/	/	•	/	/	/	/	/
Campo de béisbol	/	/	/	/	/	•	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gimnasio deportivo	/	/	•	/	Δ	/	/	/	/	/	/	Δ	Δ	/	/	/
Alberca deportiva	/	•	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Equipamiento faltante	/															
Equipamiento existente	•															
Propuesta de equipamiento	Δ															

Zonas de reserva de crecimiento

Una de las principales premisas que planteaba el documento del 2016 respecto a la disponibilidad y uso del suelo para el futuro crecimiento de la ciudad, era la contención. A través de la política urbana planteada, la expansión de la mancha urbana se vio contenida mediante la promoción del desarrollo prioritario hacia el Anillo Vial Periférico (AVP) y la contención del desarrollo en las zonas periurbanas, sobre todo hacia la construcción de vivienda nueva.

La política urbana del 2016 fue respetada y la ciudad no tuvo una expansión con impactos significativos y el crecimiento fue de manera moderada, la superficie de área urbanizada se mantuvo en 34,642.37 Ha con un ligero incremento mediante la superficie que se incorporó en la Zonificación Primaria del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, 2020 (que refiere a la zona de los Kilómetros, Lomas de Poleo y el crecimiento de las localidades rurales del Valle).

Sin embargo, de acuerdo al análisis cartográfico y levantamientos de uso llevados a cabo por este Instituto durante el período del 2020 al 2023, es posible visualizar un crecimiento importante en cuanto a los asentamientos irregulares ubicados al poniente específicamente en la zona del Periférico Camino Real, y la Zona de los Kilómetros. Mientras que por otra parte, la vivienda desocupada que se había contemplado mediante el Diagnóstico de la Zona Periurbana Suroriente elaborado por este Instituto en 2018, presenta condiciones de ocupación irregular, que deberán ser contempladas para los futuros análisis que requiere la zona.

Los asentamientos irregulares y la ocupación ilegal de los predios es una problemática latente en la mayoría de las administraciones municipales en México. En el caso de Juárez, ésta se ha visto acrecentada por las recientes olas migrantes de poblaciones centroamericanas, además de la creciente polarización y desigualdad que existe en la localidad sobre todo para la adquisición de vivienda económica para los trabajadores, motivo que ha obligado a muchas familias a optar por opciones irregulares para adquirir un espacio para vivir. Adicionalmente es importante considerar que a nivel municipal, no se cuenta con los mecanismos necesarios para proveer una reserva del suelo, que cubra las necesidades para dotar de vivienda, equipamiento e infraestructura.

Bajo la premisa de que las soluciones a la problemática que puede implicar la incorporación de las reservas de crecimiento se requiere de una adecuada instrumentación coordinada y consensuada por los tres órdenes de gobierno, privilegiando el interés general de la comunidad sobre el particular, para que de esta forma se pueda consolidar una red de asentamientos humanos jerarquizados con

acciones concurrentes de orden jurídico que apoyen y propicien las condiciones equiparables de desarrollo de la zona consolidada urbanamente.

La disponibilidad del suelo para el futuro desarrollo de la ciudad se visualiza en dos sentidos. El primero, siguiendo la política de redensificación, es que la ciudad tenga un crecimiento de manera intraurbano, es decir, consolidando los predios baldíos y subutilizados y con la posibilidad de reconfigurar algunas zonas donde se requiera vivienda, con énfasis en la posibilidad de construir vivienda accesible para todos los estratos socioeconómicos. El segundo es, hacia la apertura de un desarrollo urbano sostenible y controlado, propiciando un cinturón de contención industrial, que pueda fortalecer mediante la contigüidad la consolidación de las zonas periurbanas.

Por lo tanto es necesario replantear algunos resultados de la política urbana, que se están generando debido a la estrecha posibilidad en cuanto a la ampliación de nuevas áreas de crecimiento. Es importante comprender que el tema del ordenamiento del suelo contiene problemáticas multifactoriales que inciden directamente en él, y del que todos los Planes de Desarrollo Urbano emitidos han tratado de resolver.

El Centro de Población de Juárez, el cual tiene una superficie de 121,974.3464 Ha, cuenta con una cantidad importante de reservas, que se han aprobado y establecido con el paso de los años, mediante la elaboración de planes parciales, maestros e inclusive las mismas actualizaciones del Plan de Desarrollo Urbano del centro de Población.

La reserva de suelo total para crecimiento tiene una superficie de 19,765.26 ha y se conforma por los siguientes planes parciales de desarrollo urbano aprobados con anticipación: El Desierto, El Valle, Independencia 21, Independencia, Oriente XXI 2ª. Etapa, Promotora del Norte, San Isidro Zaragoza, San Jerónimo, Sector Norponiente (Plan Parcial Periférico Camino Real). Cabe mencionar que algunos de estos planes parciales incorporados, se plantearon para únicamente usos industriales, no permitiéndose el uso habitacional como es el caso de las reservas conocidas como Promotora del Norte e Independencia 21.

Aunado a lo anterior, dentro de la zona (mancha) urbana se cuenta con predios susceptibles para su desarrollo, superficies procedentes de los terrenos conocidos como "La Carbonífera", e incorporados a suelo urbano mediante el Plan Maestro de Desarrollo Urbano "Cumbre de Andares", área que se localiza colindante al sector norponiente (Camino Real).

Tabla 6. Reservas para futuro crecimiento en Ciudad Juárez Chihuahua, 2020.

Nombre	Año de aprobación en cabildo	Superficie (ha) aprobada	Superficie (ha) ocupada	Superficie (ha) a 2020 disponible
Sector Norponiente (Camino Real)	2007	2,835.07	734.82	2,100.25
Oriente XXI 2da. Etapa	2007	2,353.26	96.62	2,256.64
San Jerónimo	2007	3,502.73	81.95	3,420.78
San Isidro – Zaragoza	2007	5,020.67	52.69	4,967.98
El Valle ¹	2009	2,874.50	11.56	2,862.94
El Desierto ¹	2010	1,235.46	83.52	1,151.94
Promotora del Norte	2014	212.56	0.00	212.56
Independencia XXI	2015	520.54	3.1	517.44
Independencia ²	2016	2,401.74	127.01	2,274.73
Total		20,956.53	1,191.27	19,765.26

Nota 1: No fue aprobado como Plan Parcial, se incorporó en la actualización de Plan de Desarrollo Urbano 2010.
 Nota 2: No fue aprobado como Plan Parcial, se incorporó en la actualización de Plan de Desarrollo Urbano 2016.
 Fuente: Elaboración propia (SIGMUN y Planes Parciales aprobados).

Para esta actualización y con fundamento en lo que plantea la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, 2021 para la apertura de las zonas de reservas o bien su incorporación a la zona urbanizable, en el artículo 106, se tiene contemplado incorporar a la zona urbanizable las siguientes superficies:

Tabla 7. Superficies a incorporar en la zona urbanizable

Instrumento de Planeación	Tipo de incorporación	Superficie a incorporar (ha)
Plan Municipal de Desarrollo Urbano Sostenible, 2020 ¹	Parcial	2,363.43
Plan Parcial El Barreal	Total	905.69
Plan Parcial Independencia 21	Total	520.54
Plan Parcial Oriente XXI 2da. Etapa	Parcial	157.56
Reserva Del Valle ²	Parcial	117.42
Plan Maestro Border Park ³	Total	500.00

Nota 1: Se incorporó la zonificación primaria del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, 2020.
 Nota 2. No fue aprobado como Plan Parcial, se incorporó en la actualización del Plan de Desarrollo Urbano 2010.
 Nota 3. No fue aprobado como Plan Maestro, se incorpora a la actualización del Plan de Desarrollo Urbano 2023.
 Fuente: Elaboración propia (SIGMUN y Planes Parciales aprobados).

Adicionalmente debido a la relevancia que toma Jerónimo Santa Teresa y la incorporación del Plan Maestro Border Park, se propone una reserva de suelo constituida paralelamente en el corredor que se generará entre ambos polos de desarrollo. Esta reserva se propone en una franja de 500 m a cada lado desde el eje de la vialidad regional (Carretera Jerónimo Santa Teresa), no obstante para su desarrollo e integración será imprescindible contar con un Instrumento de Planeación aprobado y publicado en el Periódico Oficial del Estado que defina de manera puntual su integración al Centro de Población. El planteamiento de la reserva surge para encauzar el crecimiento en caso de que se potencialice el crecimiento en Jerónimo Santa Teresa, y se visualiza sobre todo a largo plazo.

Condicionantes para la ocupación de las zonas de crecimiento

En esta actualización se propone la apertura de nuevas zonas de crecimiento, no obstante, dichas zonas se contemplan con usos industriales únicamente, de tal forma que la consolidación de estas nuevas áreas se prevé a mediano y largo plazo. La ocupación de las áreas de reserva se ha tratado de manejar de manera racional y de forma concéntrica, contigua a la superficie consolidada. Se espera que las nuevas áreas de crecimiento se apeguen a la normatividad vigente establecida en los respectivos planes parciales y maestros, y en el caso de no contar con ellos, se elaboren los instrumentos necesarios para su correcto desarrollo.

Por lo que para la ocupación de las reservas y las nuevas áreas de crecimiento, adicionalmente a lo establecido en el propio plan parcial/maestro y lo que se ha identificado en el PDUS, se tienen considerados aspectos que deberán considerar y solucionar de forma específica y puntual donde destaca lo siguiente:

1. Dotación de infraestructura hidráulica y pluvial

Con la finalidad de no comprometer el desarrollo sostenible y el equilibrio del ecosistema local, las acciones urbanas a llevar a cabo en las nuevas zonas de crecimiento deberán coadyuvar con la autoridad pertinente (municipal, estatal o federal) para el desarrollo de plantas tratadoras de aguas residuales, pozos y vasos de captación, diques y demás infraestructura que atienda la problemática de la zona donde se ubicará el proyecto. Con la finalidad de que su funcionamiento sea eficiente y acorde a las normas mexicanas vigentes sobre el uso del recurso hídrico; y no comprometa el abastecimiento de las generaciones presentes y futuras; de igual forma es necesario que se lleve a cabo una gestión integral del riesgo ante los eventos meteorológicos pluviales.

2. Análisis costo-beneficio sobre la extensión de infraestructura hacia el poniente

En el caso de las áreas de nuevo crecimiento ubicadas hacia el poniente del Centro de Población es importante considerar la pertinencia de extender las líneas de infraestructura para la dotación de servicios básicos mediante un análisis costo beneficio para la ciudad. El sector poniente se caracteriza por sus condiciones topográficas y la afluencia de arroyos provenientes de la sierra, no obstante, en el caso de los desarrollos que se proponen en Jerónimo, es importante puntualizar que el desarrollo de su acción urbana no debe ocasionar una carga adicional a la ciudad, y ya que son propuestas de inversión considerable, incluso es necesario considerar la posibilidad de un manejo autosuficiente en cuanto a sus servicios básicos.

3. Creación de centralidades

Los promotores de los desarrollos en las nuevas áreas de crecimiento deberán contemplar estudios y análisis relacionados con la dotación de infraestructura y equipamiento, así como la construcción de vialidades de acceso, urbanización y construcciones específicas que permitan evaluar la viabilidad del proyecto.

Medio ambiente y resiliencia

Sierra de Juárez

La Sierra de Juárez está ubicada a 4 km del municipio de Juárez, Chihuahua, dicho lugar es un conjunto montañoso, con rocas sedimentarias de tipo marino depositadas durante el período Cretácico, y un clima seco o árido por su oscilación térmica media anual mayor a 14°C, La precipitación media anual en la Sierra de Juárez no pasa de los 200 mm, y se distinguen tres periodos de lluvias: Lluvias de verano (junio-septiembre), Lluvias de invierno (octubre-febrero) y época de secas (marzo-mayo) (Núñez L., 2014).

La Sierra de Juárez es una de las principales fuentes de recursos naturales, hídricos, yacimientos pétreos, banco de germoplasma, lo que significa que es un sitio de preservación de material biológico, el cual tiene el objetivo para la conservación de la biodiversidad a largo plazo.

La biota en esta sierra compuesta de montañas responde al cambio climático en diferentes formas, como, por ejemplo, las especies que se desarrollan en zonas altas pueden desaparecer y las especies de zonas más bajas pueden llegar a desplazarse hacia las zonas altas de la montaña, las cuales no están adaptadas a soportar temperaturas más frías y vientos más fuertes (Becker A., 2007).

Entre los principales problemas detectados están la extracción de materiales, la extracción ilícita de flora, caza ilegal de la fauna, contaminación por residuos. Problemas de fragmentación y presión de los hábitats naturales por efecto del desarrollo urbano debido a los asentamientos irregulares, los cuales están en una zona de riesgo debido a los escurrimientos naturales de la Sierra de Juárez. La contaminación de residuos provocada por granjas porcinas que funcionan de manera irregular. Otra problemática es el turismo sin medidas específicas y estrictas de conservación encaminadas al bajo impacto, y a la oportunidad de regeneración ecosistémica, buscando, ante todo, la disminución de la huella ecológica.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Juárez (COLEF, Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Juárez , 2010) propone buscar la preservación de los macizos montañosos de la sierra de Juárez, esto con el objetivo de permitir la recarga de acuíferos, minimizar el riesgo que pueden tener los asentamientos humanos que están en las zonas montañosas y mantener los ecosistemas, así como las terrazas fluviales del Río Bravo que cuenta con ecosistemas riparios y zonas inundables. Por consiguiente, el POET propuso subunidades dentro de Centro Poblacional (UGAJZ1) con recomendaciones ecológicas en la sierra de Juárez las cuales se clasifican como conservación, preservación y restauración.

Estrategias

a. Importancia hidrológica

Basados en el Plan Sectorial de Manejo Pluvial de Ciudad Juárez (IMIP, Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial, 2005) y el Atlas de Riesgos Naturales Antropogénicos Sección II (IMIP, Atlas de Riesgos Naturales, Antropogénicos Sección II, 2016), en los cuales hace mención que en la sierra de Juárez se originan la mayor parte de los arroyos que atraviesan la ciudad, por consiguiente en picos de tormenta, conduce enormes cantidades de materiales arrastrados desde las zonas altas hacia los asentamientos cercanos y finalmente llegando a zonas centrales de nuestra ciudad. Debido a lo anterior se debe considerar agregar las cuencas de Anapra (tabla I), Centro (tabla II) y Jarudo (tabla III) al modelo de ordenamiento para la sierra de Juárez para conservar, preservar y restaurar los recursos naturales de la sierra.

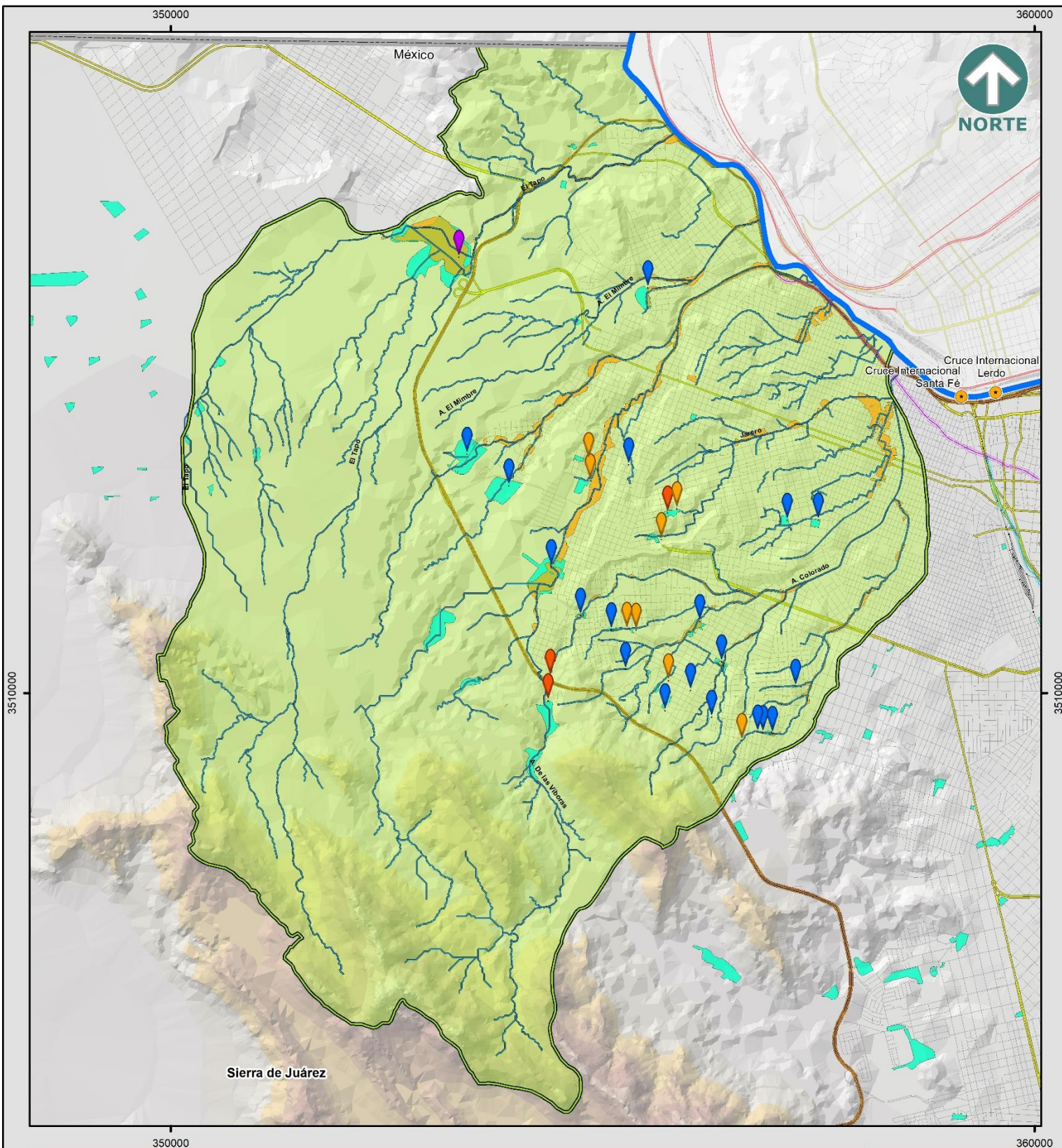
Estrategias

Realizar programas de divulgación, difusión y la creación e impartición de talleres para dar a conocer la importancia del recurso agua, el cuidado de sus cuencas y obras las de control pluvial, así como infraestructura para el abastecimiento de agua.

Imagen 36. Pantitlán, Cuenca Centro.



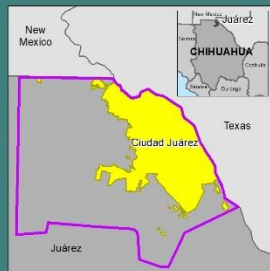
Fuente: Acervo fotográfico IMIP 2021.



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

CUENCA ANAPRA

E-12



Simbología

- Aeropuerto
- Cruce Internacional
- Límite Internacional
- Río Bravo
- Centro de Población
- Anillo Vial Periférico
- Carretera
- Vialidad Principal
- Ferrocarril
- Vialidad

Cuenca Anapra

- Escorrentamiento Pluvial
- Acequia Madre
- Acequia del Pueblo
- Captación Pluvial
- Planicie de Inundación
- Cuenca Anapra

Obra de Control

- Alcantarilla
- Bordo
- Dique
- Presa
- Vaso
- Vaso de Infiltración



Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: WGS84
 Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN
 Escala Gráfica: 1:60,000
 0 0.5 1 Km

360000



Cruce Internacional
Córdova - Américas

Cruce Internacional
Santa Fé

Cruce Internacional
Lerdo

3510000

3510000

360000

PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

CUENCA CENTRO

E-13



Simbología

- Aeropuerto
- Cruce Internacional
- Límite Internacional
- Río Bravo
- Centro de Población
- Anillo Vial Periférico
- Carretera
- Vialidad Principal
- Ferrocarril
- Vialidad

Cuenca Centro

- Esguimiento Pluvial
- Acequia Madre
- Acequia del Pueblo
- Dren 2A
- Captación Pluvial
- Planicie de Inundación
- Cuenca Centro

Obra de Control

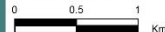
- Alcantarilla
- Bordo
- Dique
- Presa
- Vaso
- Vaso de Infiltración



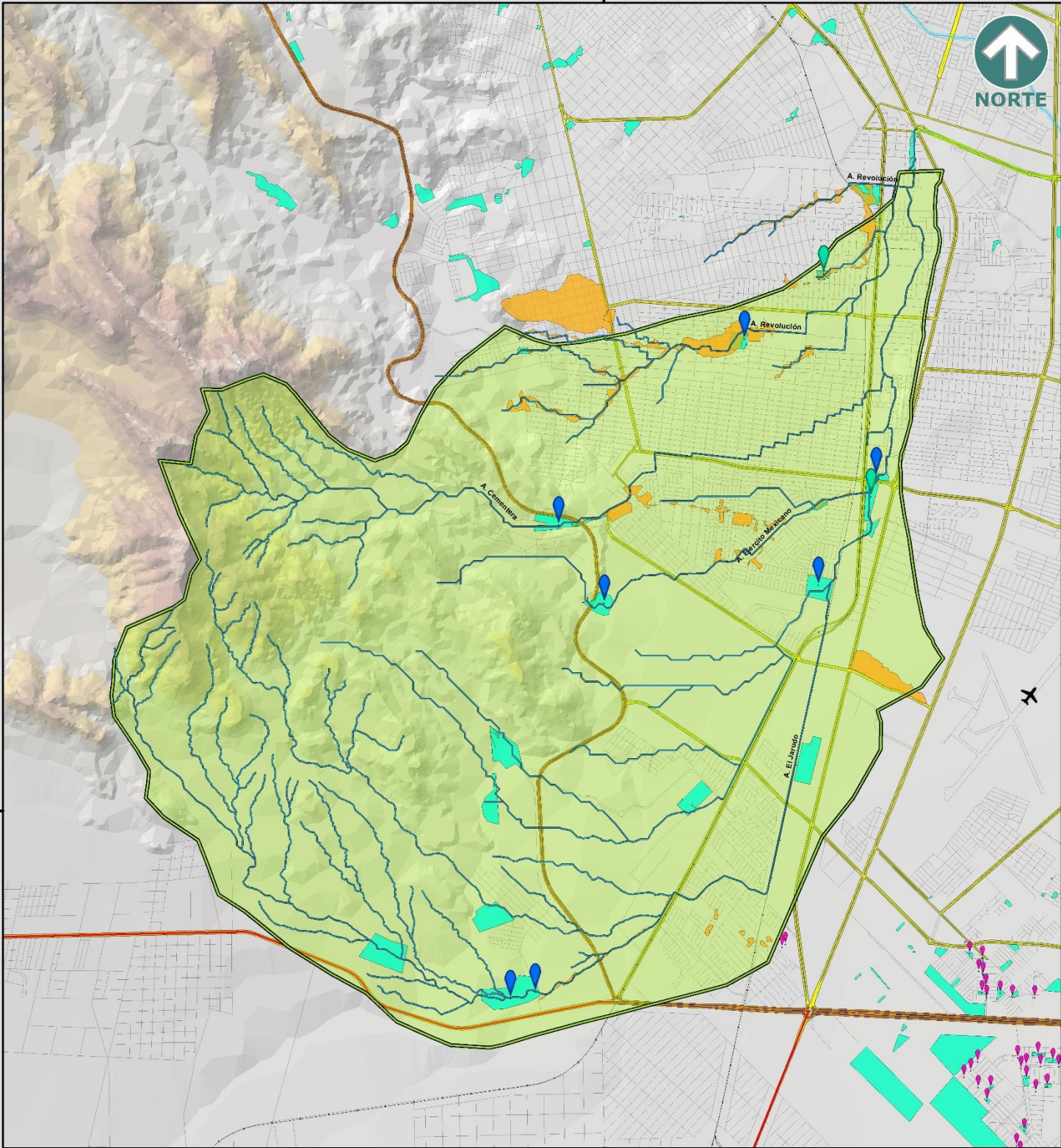
Especificaciones cartográficas:
 Esferoide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN

Escala Gráfica: 1:60,000



360000



3500000

3500000

360000

PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

CUENCA JARUDO

E-14



Simbología

- Aeropuerto
- Cruce Internacional
- Límite Internacional
- Río Bravo
- Centro de Población
- Anillo Vial Periférico
- Carretera
- Vialidad Principal
- Ferrocarril
- Vialidad

Cuenca Jarudo

- Escurrimiento Pluvial
- Acequia del Pueblo
- Dren 2A
- Captación Pluvial
- Planicie de Inundación
- Cuenca Jarudo

Obra de Control

- Alcantarilla
- Bordo
- Dique
- Presa
- Vaso
- Vaso de Infiltración



Especificaciones cartográficas:
 Esteroide: Clarke de 1866
 Proyección: Transversal de mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: Wgs84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN

Escala Gráfica: 1:60,000
 0 0.5 1 Km

Cuadro 10. Estrategias para la conservación y restauración de la cuenca de la zona de Anapra en la sierra de Juárez.

Cuenca I								
Zona	Obras de regulación (pluviales)	Estrategias	Responsable			Sociedad Civil / Académica	Plazo	Subunidad
Anapra			Federación	Estado	Municipio			
Arroyo El Tapo	Presa Benito Juárez o Lago del Puerto	Detener y reubicar los crecimientos de asentamientos irregulares.			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil		Corto plazo	Conservación y restauración.
		Mantenimiento y rehabilitación de la estructura.	CONAGUA ⁶	JMAS ⁷			Permanente	
		Monitoreo de la calidad del agua y suelo, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad y considerar el agua como recurso estratégico y como área de refugio para especies.	SEMARNAT ⁸ PROFEPA ⁹	SEDUE ¹⁰	Dirección de Ecología IMIP ¹¹	UACJ ¹²	Corto plazo	
		Estudios fisicoquímicos del agua y suelo y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos.	SEMARNAT PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología IMIP	UACJ	Corto plazo	

⁶ Comisión Nacional del Agua

⁷ Junta Municipal de Agua y Saneamiento

⁸ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

⁹ Procuraduría Federal de Medio Ambiente

¹⁰ Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

¹¹ Instituto Municipal de Investigación y Planeación

¹² Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Arroyo El Mimbre	Dique Tabaco	Mantenimiento y rehabilitación de la estructura.	CONAGUA	JMAS		Permanente
		Construcción de diques.	CONAGUA	JMAS		Corto plazo
		Detener y reubicar los crecimientos de asentamientos irregulares.			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil	Corto plazo
		Inspección y vigilancia para resguardar las obras (que no extraigan materiales).		SEDUE		Permanente
Arroyo Las Víboras	Dique Puerto La Paz	Mantenimiento de la estructura.	CONAGUA	JMAS		Permanente
		Canalización para conducción de gastos de salida.	CONAGUA	JMAS		Corto plazo
		Inspección y vigilancia para evitar los asentamientos irregulares.			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil	Permanente
	Dique Pico del Águila					
	Dique Fronteriza	Detener y reubicar los crecimientos de asentamientos irregulares.			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil	Acción inmediata debido al alto riesgo por inundación.
Mantenimiento y rehabilitación de la estructura.		CONAGUA	JMAS		Permanente	

Capítulo III. Estrategias para el crecimiento, mejoramiento y conservación del Centro de Población

		Canalización para conducción de gastos de salida.	CONAGUA	JMAS			Corto plazo
	Dique la Gasera	Mantenimiento y rehabilitación de la estructura.	CONAGUA	JMAS			Permanente
		Construcción de obras de control pluvial.	CONAGUA	JMAS			Corto plazo
Arroyo Francisco Villa							
Arroyo Colorado	Dique Las Caballerizas	Mantenimiento de la estructura.	CONAGUA	JMAS			Permanente
Sub - cuenca Jarero	Dique Guadalajara Izquierda						
Sub - cuenca Principal	Dique Santo Domingo	Inspección y vigilancia para evitar los asentamientos irregulares.			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil		Permanente
Sub - cuenca Tiradores del Norte	Dique Nueva Zelanda						
	Dique Isla Hawai						
	Dique Antorcha Popular						
	Dique Juan Balderas						

Fuente: Elaboración propia con datos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Juárez, Chihuahua (2015).

Cuadro 11. Estrategias para la conservación y restauración de la cuenca Centro de la Sierra de Juárez

CUENCA II								
Zona	Obras de regulación (pluviales)	Estrategias	Responsable			Sociedad Civil / Académica	Plazo	Subunidad
II Centro			Federación	Estado	Municipio			
Arroyo Mariano Escobedo Arroyo Mercado Ornelas Arroyo Antiguo Basurero Arroyo Monterrey Arroyo Tepeyac Arroyo Mercado Ornelas Arroyo Carlos Amaya I Arroyo Carlos Amaya II Arroyo Libertad		Detener y reubicar los crecimientos de asentamientos irregulares.			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil		Corto plazo	Conservación y restauración
		Mantenimiento y rehabilitación de la estructura.	CONAGUA	JMAS			Permanente	
		Monitoreo de la calidad del agua y suelo, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad y considerar el agua como recurso estratégico y como área de refugio para especies.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	UACJ	Corto plazo	
		Estudios fisicoquímicos del agua y suelo y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	UACJ	Corto plazo	

Arroyo Panteón	Dique La Biblia I (Norte)	Mantenimiento y rehabilitación de las estructuras	CONAGUA	JMAS		Permanente
	Dique La Biblia II (Norte)	Canalización para conducción de gastos de salida.	CONAGUA	JMAS		Corto plazo
	Dique Pantitlán	Reubicar los asentamientos irregulares que estén invadiendo las obras de control pluvial (vaso o dique).			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil	Corto plazo
	Dique Mata Ortiz					
Dique Mamulique						
	Dique Rafael Velarde					
	Dique Miguel Ahumada					
	Dique Copaltepec					
	Dique Ferrocarriles					
Arroyo San Antonio	Vaso El Hoyo Vaso Grecia	Mantenimiento y rehabilitación de las estructuras.	CONAGUA	JMAS		Permanente
		Construcción de obras de control pluvial.	CONAGUA	JMAS		Corto plazo
		Reubicar los asentamientos irregulares que estén invadiendo las obras de control pluvial (vaso o dique).			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil	Corto plazo

Arroyo El Indio	Presa Parque Sierra de Juárez	Mantenimiento y rehabilitación de las estructuras.	CONAGUA	JMAS			Permanente
	Presa Trituradora	Construcción de obras de control pluvial.	CONAGUA	JMAS			Corto plazo
	Dique Aztecas Dique Requeña Vaso Indio Vaso Aztlán Vaso López	Reubicar los asentamientos irregulares que estén invadiendo las obras de control pluvial (vaso o dique).			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil		Corto plazo
Fuente: Elaboración propia con datos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Juárez, Chihuahua (2015).							

Cuadro 12. Estrategias para la conservación, prevención y restauración de la cuenca Jarudo de la sierra de Juárez

Cuenca III								
Zona	Obras de regulación (pluviales)	Estrategias	Responsable			Sociedad Civil / Académica	Plazo	Subunidad
III Jarudo			Federación	Estado	Municipio			
Arroyo Cementera	Diques	Monitorear y controlar la extracción de materiales.		SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP		Corto plazo	Conservación, prevención y restauración.
		Reubicar los asentamientos irregulares que estén invadiendo las obras de control pluvial (dique).			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil		Corto plazo	
		Elaboración de actualización de inventarios biológicos y condiciones del suelo.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología IMIP	Colegios y Universidades	Corto plazo	
		Establecer un programa de restauración de vegetación.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	Colegios y Universidades	Corto plazo	
		Estudios fisicoquímicos del agua y suelo y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	UACJ	Corto plazo	
		Realizar un estudio de impacto de las actuales condiciones de explotación de materiales.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	Colegios y Universidades	Corto plazo	
		Realizar un estudio de riesgos de las actuales condiciones de explotación de materiales.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	Colegios y Universidades	Corto plazo	

Arroyo Jarudo	Diques	Mantenimiento y rehabilitación de la estructura.	CONAGUA	JMAS			Permanente
Arroyo Libertad		Reubicar los asentamientos irregulares que estén invadiendo las obras de control pluvial (dique).			Dirección General de Desarrollo Urbano y Dirección General de Protección Civil		Corto plazo
Arroyo Revolución		Elaboración de actualización de inventarios biológicos y condiciones del suelo.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	Colegios y Universidades	Corto plazo
		Establecer un programa de restauración de vegetación.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	Colegios y Universidades	Corto plazo
		Estudios fisicoquímicos del agua y suelo y sus tendencias, estudios de los sistemas subterráneos.	SEMARNAT y PROFEPA	SEDUE	Dirección de Ecología e IMIP	UACJ	Corto plazo
Fuente: Elaboración propia con datos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Juárez, Chihuahua (2015).							

b. Especies de flora y fauna de importancia para la Sierra de Juárez

La sierra de Juárez se considera como área prioritaria por el POET (COLEF, Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Juárez, 2015), esto con base en sus características que la justifican como un área prioritaria, debido a que es un sitio de filtración de agua y coincide con el acuífero somero del Río Bravo y Bolsón del Hueco, cuenta con un estimado de 15 especies de cactáceas y corresponden a más de la mitad de cactáceas en el municipio, la sierra es el hábitat de especies de mamíferos silvestres (anexo 1) medianos como la liebre, tejón (como amenaza de distribución no endémica), zorro gris y puercoespín (este último se encuentra bajo la categoría de especies en peligro de extinción), así como mamíferos de talla grande como el coyote, gato montés y el pecarí de collar, en cuanto a especies de reptiles tiene cerca de 17 especies y 2 especies de anfibios (anexo 1) de los cuales el 36% de herpetofauna encuentra en estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El tipo de vegetación predominante es el matorral xerófilo, el cual cuenta con diversas especies de tipo suculentas, yucas, sotoles y agaves, una gran variedad de hierbas anuales de tipo arbustivas y árboles pequeños de entre unos 3 o 4 metros de alto, entre encinos de la especie *Quercus turbinella* y el mezquite de la especie *Prosopis glandulosa* (Fernández, 2016).

En el 2020 se realizaron 2 estudios denominados ‘ ‘ Biodiversidad de Pteridofitas en la Sierra de Juárez, Chihuahua, México ‘ ‘, donde se reportan 9 especies de Helechos y Licofitas, y el otro estudio ‘ ‘ Desarrollo y Anatomía Floral de dos Especies de *Echinocereus* de la Sierra de Juárez, Chihuahua, México ‘ ‘, se trató de una investigación de dos especies de cactáceas sobre la ontogenia floral, estos estudios son fundamentales para dar a conocer lo valiosas que son estas especies en la Sierra de Juárez (Salazar O., 2020) (Villalpando M., 2020) y con ello contribuir a su conservación de especies de flora, de las cuales algunas pueden llegar a ser endémicas de la región o estar bajo una categoría de riesgo, dichas especies son fundamentales para mantener el equilibrio ecológico del lugar donde se desarrollan, proporcionando un gran beneficio a la ciudadanía.

En el año 2016 se realizó un estudio denominado ‘ ‘ Riqueza y diversidad de anfibios y reptiles en un gradiente altitudinal en la Sierra de Juárez, Chihuahua, México ‘ ‘, el cual reporta 2 especies de anfibios y 14 especies de reptiles, este tipo de estudios son relevantes para conocer las especies que existen en la zona, así como la abundancia de sus poblaciones. A pesar de que la Sierra de Juárez tiene uno de los ambientes más secos en comparación a otras sierras aisladas, se reporta un total de 511 individuos de anfibios y reptiles (Fernández L. L. M., 2016).

Actualmente la sierra de Juárez, Chihuahua, cuenta con reportes de listados de flora, en los cuales se reporta un total de 110 especies de flora (Salazar O., 2020) (Sáenz, 2008), algunas de estas especies de flora se encuentran bajo alguna categoría de riesgo

(NOM-059-SEMARNAT-2010), principalmente como amenazada, en peligro de extinción y sujeta a protección especial (Anexo 1).

La Sierra de Juárez funciona como corredor biológico para diferentes especies de vertebrados, como las aves migratorias, las cuales utilizan estos sitios para descansar una temporada, reproducirse y regresar a sus lugares de origen, o también utilizan estos sitios de paso para seguir su ruta de migración. Otro grupo que se beneficia de este sitio son los mamíferos, estos seres necesitan sitios montañosos para desplazarse, esto les ayuda a que sus poblaciones aumenten y a su vez contribuye a enriquecer la genética de los ejemplares, por consiguiente, este tipo de conjuntos montañosos son vitales para el desarrollo de todas las especies que ahí habitan, y más la Sierra de Juárez, la cual tiene características únicas y condiciones extremas que sólo pocas especies se han adaptado.

Estrategias

1. Elaboración de un estudio previo justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida, para la sierra de Juárez, Chihuahua, el cual contenga información general, evaluación ambiental, diagnóstico del área y propuesta de manejo del área (cuadro 4).
2. Postular a la sierra de Juárez, Chihuahua, durante las convocatorias anuales que publica la autoridad competente, revisar si los lineamientos son compatibles con el estudio previo justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida.
3. Crear un modelo de ordenamiento para la sierra de Juárez para conservar, preservar y restaurar los recursos naturales de la sierra, que representan la producción de bienes y servicios ambientales de los cuales depende directamente la población de ciudad Juárez.
4. Hacer un programa de manejo de área de protección para la sierra de Juárez, con acciones para el rescate y manejo del ecosistema y así favorecer la retención de humedad y la recarga de los acuíferos de la Mesilla y Hueco; minimizar sustancialmente los índices de riesgos y vulnerabilidad de la población; prevenir la erosión; mitigar la generación de partículas suspendidas y contribuir en mejorar la calidad de aire; mejorar las condiciones de poblaciones de flora y fauna por medio de un manejo sostenible.
5. Incluir dentro del POET a la sierra de Juárez como Área Natural Protegida y modificar las Unidades de Gestión Ambiental a protección, restauración y conservación, toda vez que actualmente la sierra de Juárez está como Centro de Población JZ1 en las UGA´s.
6. Realizar periódicamente de un Programa Operativo Anual para la zona establecida como el área natural protegida de la sierra de Juárez.
7. Realizar inventarios de especies silvestres de flora y fauna que se desarrollan dentro de la sierra de Juárez, esto con ayuda de los listados actuales que se tengan en las bases de datos de instituciones académicas de investigación y

divulgación científica, y agregar estos listados en los diferentes Programas, Planes, radiografías y documentos oficiales de competencia de municipal.

8. Dar a conocer a la población en general y aquella que visita la sierra de Juárez, la importancia de las especies de flora y fauna silvestres nativas, así como aquellas que están en categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (cuadro), esto a través de talleres, pláticas, infografías, manuales, que el cuerpo de guarda que opera el área de la sierra tenga para su divulgación.
9. Prohibir la extracción, caza o utilización de especies de flora y fauna silvestres nativas que ponga en riesgo la permanencia de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
10. Elaborar y actualizar los inventarios biológicos y condiciones del suelo, para poder establecer un programa de restauración de vegetación.
11. Realizar inventarios biológicos, dinámica de poblaciones de especies sensibles a alteraciones del medio ambiente, así como monitoreo del estado actual de la biodiversidad y de las especies introducidas, así como monitoreos de la calidad del suelo y agua, para evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad y considerar el agua como recurso estratégico y como área de refugio para especies, ya que los cuerpos de agua son sitios de importancia para las aves migratorias.

Cuadro 13. Especies de flora y fauna de la Sierra de Juárez que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Aves		Reptiles		Mamíferos		Flora	
Familia	Especie	Familia	Especie	Familia	Especie	Familia	Especie
Anatidae	<i>Cairina moschata</i> (P ¹³)	Phrynosomatidae	<i>Cophosaurus texanus</i> (A)	Leporidae	<i>Lepus californicus</i> (Pr)	Cactaceae	<i>Glandulicactus uncinatus</i> (A)
	<i>Anas diazi</i> (A ¹⁴)		<i>Crotaphytus collaris</i> (A)	Muridae	<i>Peromyscus maniculatus</i> (A)		
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i> (Pr ¹⁵)		<i>Uta stansburiana</i> (A)		<i>Neotoma albigula</i> (A)		
Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i> (Pr)	Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i> (Pr)	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i> (A)		<i>Epithelantha micromeris</i> (A)
Sittidae	<i>Sitta canadensis</i> (Pr)		<i>Crotalus molossus</i> (Pr)	Erethizontidae	<i>Erethizon dorsatum</i> (P)		
Charadriidae	<i>Charadrius montanus</i> (A)			Cervidae	<i>Odocoileus hemionus</i> (P)		
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i> (A)						

Fuente: Elaboración propia con datos de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

¹³ En peligro de extinción.

¹⁴ Amenazada

¹⁵ Sujeta a protección especial.

c. Fósiles

La sierra de Juárez cuenta con restos fósiles en un área conocida como Arroyo de las Víboras, en el municipio de Juárez, Chihuahua, México, en su parte más septentrional, Morales (2005) reporta un total de 38 especímenes, comprendidos en 15 especies.

En el estudio denominado ‘ ‘ Colección de Moluscos Fósiles del Cretácico de la Sierra de Juárez, Zona Arroyo de las Víboras Ciudad Juárez, Chihuahua, México ‘ ‘ (Morales, 2005), los fósiles colectados para dicho estudio datan del Periodo Cretácico, en el cual se logró describir organismos de la Clase Equinoidea, Gasteropoda y Pelecypoda (cuadro 14), los organismos de la Clase Cefalópoda no fueron descritos debido a que éstos son sólo fragmentos y no cuenta con la mayoría de sus partes para lograr su correcta identificación. Las Clases de las especies identificadas pertenecen a ambientes marinos, por consiguiente, se puede inferir que en esta zona de la sierra de Juárez existió vida marina que data de aproximadamente 90 millones de años.

Cuadro 14. Lista de especies de fósiles reportados en la Sierra de Juárez, zona Arroyo de las víboras

Clase	Especie
Gasterópoda	Tylosoma sp. Lunatia sp. Fasciolaria sp. Turritella vertebroides Epitonium sp.
Equinoidea	Heteraster texanus Hemiaster texanus Hemiaster parastatus Macraster texanus Hollaster sp.
Pelecypoda	Neithea texanus Inoceramus sp. Pecten sp. Corbbicula sp. Myalina sp.

Fuente: elaboración propia con datos de la tesis de Morales (2005).

Actualmente existen pocos registros de fósiles en la sierra de Juárez, Chihuahua, México, está Buitrón 1968, quien realizó un Catálogo de Equinoideos de México, en el que reporta 673 especies, de las cuales tres especies se registran en Ciudad Juárez, Phymosoma mexicanum, Hemiaster calvini y Helmiaster texanus y el otro registro es el libro de Richardson (1970) denominado ‘ ‘ Guide for collecting rocks, minerals, and fossils in El Paso and vicinity ‘ ‘, en el que se reportan 19 especies de Pelecypodos, 4 especies de Cefalópodos, 5 Gasterópodos y 7 Equinoideos para la región de la sierra Juárez y Montaña Franklin, siendo el de Morales 2005 el más reciente.

Imagen 37. Especies de fósiles reportadas (de aproximadamente 1 cm) para la zona de la Sierra de Juárez, Chihuahua, México



Hemiaster calvini



Hemiaster texanus



Phymosoma mexicanum

Fuente: Elaboración propia IMIP.

Estrategias

1. Invitar a quienes tengan bajo su resguardo colecciones particulares con fines de exhibición, a que se registren ante la Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas en materia de investigación, conservación, protección, difusión y manejo de vestigios y restos fósiles de interés paleontológico en territorio nacional, lo anterior con el objetivo de establecer estrategias de protección preventiva y medidas precautorias para preservar y conservar los bienes inmuebles paleontológicos, lo anterior basado en el Artículo 5 Tercero fracción VII de la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (DOF, 2018).

Cuadro 15. Ejemplo de lo que contiene un estudio previo justificativo para un área natural protegida

Capítulos	Contenido	Periodo
I. Información general	Nombre del área propuesta.	Corto plazo
	Entidad federativa y municipios en donde se localiza el área.	
	Superficie	
	Vías de acceso.	
	Mapa y descripción limítrofe.	
	Nombre de las organizaciones, instituciones, organismos gubernamentales o asociaciones civiles participantes en la elaboración del estudio.	
II. Evaluación ambiental	Descripción de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales que se pretende proteger.	
	Razones que justifiquen el régimen de protección.	
	Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales.	
	Relevancia, a nivel regional y nacional, de los ecosistemas representados en el área propuesta.	
	Antecedentes de protección del área.	
	Ubicación respecto a las regiones prioritarias ya sea para la conservación, preservación y restauración determinadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).	
III. Diagnóstico del área	Características históricas y culturales.	
	Aspectos socioeconómicos relevantes desde el punto de vista ambiental.	
	Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales.	
	Situación jurídica de la tenencia de la tierra.	
	Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretenden realizar.	
	Problemáticas específicas que deba tomarse en cuenta.	
IV. Propuesta de manejo del área	Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio.	
	Zonificación y subzonificación.	
	Tipo o categoría de manejo.	
	Administración	
	Operación	
	Financiamiento	

Fuente: Elaboración propia con datos de otros estudios realizados y aprobados por la CONANP (CONANP, 2023).

d. Turismo de bajo impacto ambiental

Estrategias

1. Para la vigilancia y atención al público se debe tener un cuerpo de guarda que opere el área de la sierra de Juárez, este cuerpo de guarda manejará las bitácoras de visita, establecerá las rutas de senderos interpretativos, caminata y carrera deportiva en áreas susceptibles, establecerá las rutas para ciclismo de montaña, entre otros deportes extremos como escalada de pared, Boulder rock y espeleología, vigilara a los visitantes que no extraiga flora, fauna, rocas, tierra y fósiles.
2. Establecer convenios para el registro y certificación de prestadores de servicios turísticos.
3. Los prestadores de servicios turísticos deberán cumplir con los requisitos de seguridad, información y operación de servicios turísticos de aventura (NOM-011-TUR-2001).
4. Los prestadores de servicios turísticos están obligados a registrarse y deberán apegarse en lo que establece el programa de manejo del área o bien, en su caso, por los lineamientos descritos en la autorización que emita la autoridad competente (NOM-011-TUR-2001).
5. Realizar un estudio de mercado en relación a los servicios de turismo por parte de los prestadores de servicio.
6. Conocer el flujo real de visitantes y el tipo de actividad que se registran en la bitácora de visitas por parte del cuerpo de guarda, esto con el fin de conocer el flujo real, para tomar medidas de tipo y cantidad de servicios que se deben ofertar.
7. Elaboración de folletos, monografías, infografías y guías (dentro de lo posible digitales para evitar la contaminación) con información básica de los recursos naturales que nos brinda la zona, así como impartir talleres, pláticas y promoción de la normativa aplicable para el área, esto con el apoyo del cuerpo de guarda, prestadores de servicios turísticos, grupos de deportistas, instituciones educativas y medios de comunicación, lo anterior para crear sensibilidad, conciencia ciudadana y educación ambiental a población.
8. Hacer un manual de contingencias y mitigación de riesgos con el apoyo y coordinación de autoridades de Protección Civil.

e. Regulación de permisos, concesiones y autorizaciones

Estrategias

1. Derogar las autorizaciones y concesiones para la explotación de yacimientos pétreos que estén dentro del área establecida como área natural protegida de la sierra de Juárez, Chihuahua, México.

2. En cuanto a los yacimientos pétreos de explotación que estén fuera de la zona establecida como área natural protegida de la sierra de Juárez, Chihuahua, México, la autoridad deberá solicitar a las empresas estudios de impacto ambiental y en caso de alguna afectación al ambiente y al área natural protegida, que las autoridades competentes tomen las medidas necesarias que establece la normatividad aplicable.
3. Elaborar un manual de procedimientos administrativo – jurídico para la obtención de concesiones para el desarrollo de actividades turísticas y recreación de bajo impacto en áreas adecuadas a tales usos.

f. Inspección y vigilancia

Estrategias

1. Elaboración de un programa de inspección y vigilancia por parte de las autoridades competentes para la prevención de actividades ilícitas ambientales, que garanticen la aplicación y cumplimiento de la normatividad aplicable.
2. Creación de planes para la reubicación de asentamientos irregulares que estén invadiendo las obras de control pluvial, así como aquellos que invadan zonas de protección, conservación y restauración de la sierra de Juárez, por parte de las autoridades competentes.
3. Inspección y vigilancia de manera permanente por parte de las autoridades competentes para identificar asentamientos irregulares que estén invadiendo las obras de control pluvial, así como aquellos que invadan zonas de protección, conservación y restauración, realizar la reubicación con base en los planes que manejen las autoridades.
4. Realizar estudios en materia de impacto ambiental en las zonas de explotación de materiales, para saber las condiciones actuales y aplicar medidas de mitigación, remediación, control y lo que la autoridad competente considere necesario con base en la normatividad aplicable.
5. Monitoreo de la calidad del agua y suelo, evaluar los recursos acuáticos en términos de disponibilidad y considerar el agua como recurso estratégico y como área de refugio para especies.

Manejo integral de residuos

Residuos sólidos urbanos

El municipio de Juárez, Chihuahua, cuya población total ascendía en 2020 a 1.5 millones de habitantes, según el Censo Poblacional (INEGI, 2020), a comparación del año 2010 cuando el total de población ascendía a 1.3 millones de habitantes, por consiguiente, población del municipio de Juárez tiende aumentar con los años, esto debido a la

apertura de industrias maquiladoras, comercios y servicios, migración, turismo, visitantes o por personas que vuelvan a la ciudad.

Al haber un incremento de población en el municipio de Juárez, aumenta la generación de basura. En el 2010 Limas y Blanco (2017) reportan 1,250 toneladas diarias de basura proveniente de casas habitación (Limas H., 2017) y en el año 2021 se reporta 1,400 toneladas diarias de basura domiciliaria (Heraldo, 2021) que ingresa al relleno sanitario.

El municipio de Juárez actualmente cuenta con relleno sanitario ubicado en el kilómetro 27 de la carretera a Chihuahua, el cual cuenta con una superficie de 200 hectáreas, distribuido en 4 macro celdas y 7 micro celdas, con una vida útil de 50 años a partir de su inicio de operaciones que fue en el año de 1994, sin embargo, ésta puede variar dependiendo del ingreso de basura y crecimiento de la ciudad, el promedio de toneladas diarias que se reciben al relleno sanitario es de 1,400 a 1,600 toneladas diarias únicamente de residuos domiciliarios. Lo anterior basado en un reporte por parte de la Dirección General de Servicios Públicos municipales (2021).

Imagen 38. Vista aérea del relleno sanitario municipal de Juárez, Chihuahua, México.



Fuente: fotografía aérea año 2020.

Estrategias

1. Creación de un Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el municipio de Juárez, Chihuahua.
2. Desarrollar un sistema de control de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el territorio de su jurisdicción del Gobierno del municipio de Juárez, Chihuahua, aplicando los principios de valorización y responsabilidad compartida, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica, social y cultural.
3. Creación de proyectos pilotos para la recolección separada de residuos, buscar las localidades con mayor oportunidad de éxito para emplazar este tipo de sistemas, a través de la promoción de proyectos piloto, en donde acompañadas de instituciones de educación superior u ONG's se logre diseñar e implementar rutas de recolección empleando el equipo existente y calendarizando de acuerdo a la fracción. El traslado de los residuos recolectados a las instalaciones para su tratamiento de la iniciativa privada o instituciones también forma parte de esta meta. Es una meta a mediano plazo que requiere una campaña de concientización vinculada con las actividades de la línea estratégica de participación social.
4. Impartir talleres para promover el reciclaje, disminución de residuos, así como reutilización de residuos en los hogares, a través del gobierno, instituciones educativas, empresas que se dedican al giro de manejo integral de residuos orgánicos, comités de vecinos, asociaciones civiles y demás interesados en temas de cuidado al medio ambiente.
5. Dar difusión del concepto Residuo Cero a las instituciones, organizaciones ciudadanas y empresas, para una gestión de materiales y una producción y consumo sostenibles, como se muestra en el siguiente esquema:

Imagen 39. Diagrama que muestra el sistema de residuos cero de lo general a lo particular.

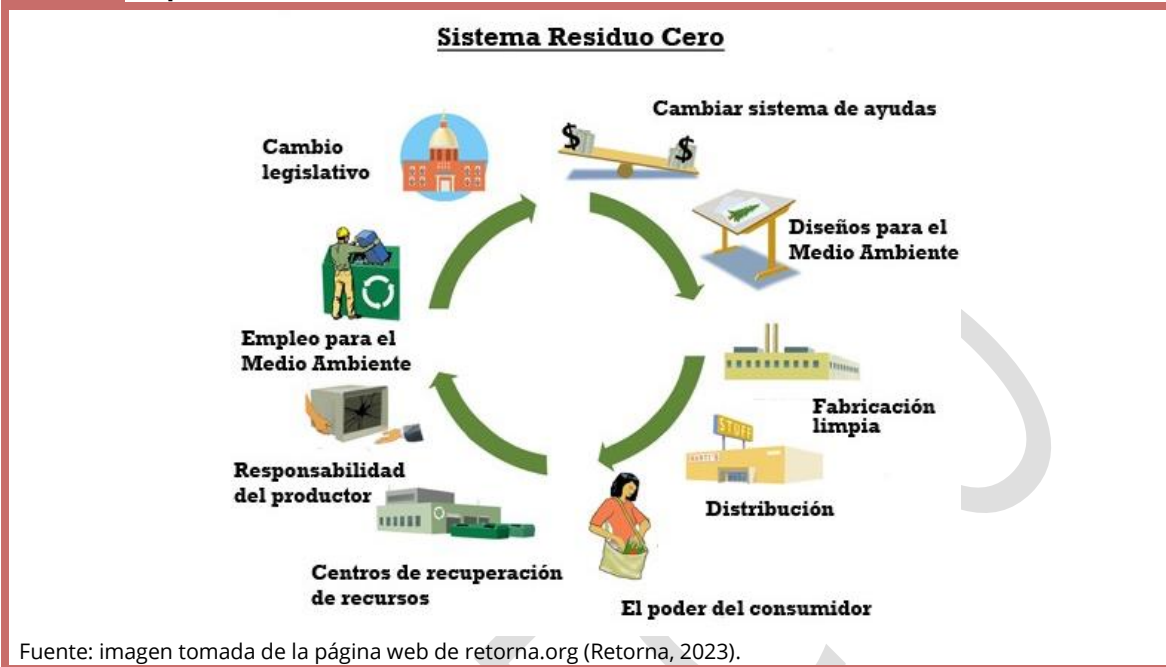


Imagen 40. Esquema de residuos cero en el hogar



Fuente: Elaboración propia IMIP.

Residuos orgánicos

A nivel nacional se estima que el aprovechamiento de residuos orgánicos es del 46.5 %, dentro de los cuales el 33 % corresponde a residuos alimenticios, el 10 % a residuos de jardinería y el resto corresponde a residuos de cuero, hueso, fibra dura vegetal, madera entre otros (SEMARNAT, diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos, 2020).

Los residuos alimenticios se generan desde su producción hasta el consumo, por consiguiente debido a los efectos del desperdicio de alimentos a lo largo de toda la cadena alimenticia, Pasquier y Sébastien ambos doctores de la UNAM, en el año 2020 propone estrategias, para agregar este tema como parte de los criterios y mejores prácticas en las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de energía, y a su vez incluir a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, especificaciones para el caso concreto del desperdicio de alimentos, lo anterior debido a un problema central y multifactorial que requiere de medidas específicas (SEMARNAT, diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos, 2020).

El municipio de Juárez no cuenta con suficientes empresas que se dedican al giro de centro acopio, tratamiento, procesamiento y disposición final de residuos orgánicos (desechos de alimentos) (SEDUE, 2020), este tipo de empresas son importantes ya que optimizan la gestión de los residuos orgánicos, además de que son necesarias, debido a que le permite a la industria maquiladora, restaurantes, hoteles y demás sitios que son generadores de residuos alimenticios, un correcto manejo, tratamiento y disposición de estos residuos.

Los centros de acopio de residuos orgánicos son importantes, ya que permite dar una solución sustentable a los grandes, pequeños y micro generadores de residuos de alimentos, evitando que este tipo de residuos sean abandonados en la vía pública, además de ser una actividad que genera empleos.

Este tipo de centros de acopio de residuos orgánicos tienen la opción de aprovechar los residuos para la producción de biogás, lo anterior debido a que durante la descomposición de la materia orgánica produce gases de efecto invernadero a la atmósfera (Ávila H. M., 2017). Hoy en día existen tecnologías como la digestión anaerobia disponible para generar energías renovables, reducir emisiones de gases de efecto invernadero, utilizando sustratos de bajo costo como los desperdicios de alimentos, generando un recurso renovable (Campos M. R. G., 2017).

El producto final de un residuo orgánico en un centro de acopio de residuos orgánicos especializado y debidamente registrado, puede utilizarse como fertilizante o composta, además de facilitar su disposición final en el Relleno Sanitario Municipal siempre y cuando cumplan con lo que establece la Norma (NOM-083-SEMARNAT-2003).

Estrategias

1. Para incrementar el padrón de centros de acopio, tratamiento, procesamiento y disposición final de residuos orgánicos en nuestra ciudad, se deben promover los instrumentos regulatorios que existen para éstos, además de las empresas dedicadas a la recolección transporte y disposición en centros de acopio residuos orgánicos para que haya un manejo integral.
2. Promover la creación de infraestructura para el manejo integral de residuos en coordinación con el Gobierno Federal y las autoridades competentes para el manejo de residuos en las entidades federativas y municipios, con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados (LGPEGIR, 2021).
3. Padrón de empresas dedicadas a la recolección, transporte y disposición en sitios debidamente autorizados para la separación, tratamiento, reciclaje y reutilización, así como la disposición final en sitios debidamente autorizados.
4. Promover a las empresas que ya cuentan con sus regulaciones a través de la creación de plataformas digitales, que estén disponibles en páginas web de Gobierno, Cámaras, Centros de investigación y demás sitios que las autoridades consideren necesarias para su difusión.
5. Inspección y vigilancia por parte de las autoridades competentes a la industria de alimentos, restaurantes, comedores, servicios de cafetería, centros de almacenamiento, venta y distribución de alimentos, y demás que generan residuos de alimentos, para el adecuado manejo, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de sus residuos.
6. Creación e instrumentación de programas para que los grandes generadores de residuos orgánicos (residuo alimenticio), tengan más opciones para reducir su generación y someterlos a un manejo integral.
7. Impartir talleres para promover la composta casera, a través del gobierno, instituciones educativas, empresas que se dedican al giro de manejo integral de residuos orgánicos, comités de vecinos, asociaciones civiles y demás interesados en temas de cuidado al medio ambiente.

Residuos generados por la demolición y construcción

La industria de la construcción en el municipio de Juárez es la sexta actividad económica que representa el 3.65% de los empleos que equivalen a 15,984 empleados en 2022 de acuerdo a los datos reportados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), de los cuales el 16.49% son mujeres y el restante 83.50% son hombres (IMSS, 2022).

El principio de la responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible, tal y como lo establece la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPEGIR, 2021).

Dado lo anterior, es necesario implementar acciones referentes a la reducción, reutilización y reciclaje de los materiales en los diferentes procesos de la demolición y construcción, así como una adecuada disposición de lo no aprovechable. La construcción sustentable consiste en que los beneficios de sus proyectos impliquen el mínimo costo ambiental.

En el municipio de Juárez no existen centros o estaciones de transferencia de residuos generados por la demolición y construcción registrados y debidamente regulados, estos sitios tienen como objetivos, facilitar la construcción sustentable, minimizar los residuos generados por la construcción y demolición, y maximizar su aprovechamiento, esto a través de los tres niveles de gobierno y los diferentes actores que participan en la cadena de valor de la industria de construcción. Siendo el Relleno Sanitario Municipal el único sitio debidamente autorizado para el destino final de residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra (DGSPM, 2023).

Al no existir sitios especializados en acopio, selección, reutilización, reciclaje y disposición final adecuada de residuos generados durante la demolición y construcción. Los residuos antes mencionados pueden llegar a tener una disposición inadecuada, frecuentemente en sitios clandestinos, generando un impacto ambiental negativo significativo en los recursos naturales y la calidad ambiental del espacio público.

Cuadro 16. Afectaciones al medio ambiente por un manejo y disposición final inadecuada de residuos generados por la demolición y construcción

1. Afectación al drenaje pluvial.
2. Impacto visual del entorno.
3. Obstrucción de arroyos y escurrimientos naturales.
4. Azolve de las partes bajas e inundación de zonas aledañas en temporada de lluvias.
5. Afectación al medio físico y medio biótico (flora y fauna).
6. Fuente de contaminación por mezcla de residuos, incluso peligrosos.
7. Contaminación del suelo y subsuelo e incluso de acuíferos.
8. Afectación de zonas de recarga de agua subterránea.
9. Proliferación de partículas en el aire (contaminación del aire) provocando afectaciones a la salud pública.
10. Proliferación de fauna nociva.

Fuente: Elaboración propia con datos del Plan de Manejo de Residuos de la Construcción y la Demolición (CMIC, 2013).

En cuanto a los residuos que se pueden aprovechar durante los procesos de demolición y construcción pueden ser desde metales como el aluminio, materiales de excavación, concreto, madera, cerámicas, tabla roca entre otros (cuadro 17)

Cuadro 17. Tipos de residuos generados durante los procesos de demolición y construcción

Material de excavación	<ul style="list-style-type: none"> • Arcillosos • Granulares • Tepetatosos
Concreto	<ul style="list-style-type: none"> • Simple • Armado • Asfáltico
Elementos mezclados prefabricados y pétreos	<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentos de block • Tabique • Adoquín • Tubos • Ladrillos • Piedra
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Madera • Cerámica • Plásticos y plafón • Yeso • Muros falsos • Materiales ferrosos • Residuos orgánicos producto del despalme
Fuente: Elaboración propia con datos del plan de manejo de residuos de la construcción y la demolición (CMIC, 2013).	

Estrategias

1. Difusión para invitar a las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas del municipio de Juárez, que se dediquen o sean parte de la cadena de servicios en el campo de la demolición y construcción, a regularizarse conforme a lo establecido en las normas oficiales (NOM-161-SEMARNAT-2011, 2013) (NOM-052-SEMARNAT-2005, 2006), así como leyes, reglamentos y convenios que existen en temas de regulación de centros de acopio o transferencia especializados y debidamente regularizados para su separación, tratamiento, reciclaje y reutilización, para residuos generados por la demolición y construcción, así como su adecuada recolección, transporte y disposición.
2. En cuanto a los residuos que no tengan utilidad, hacer una correcta disposición final en sitios establecidos y debidamente regulados.
3. Campañas por parte de las autoridades competentes para invitar a la ciudadanía a disponer sus residuos generados por una demolición o construcción en sitios debidamente especializados y regulados, para mantener nuestra ciudad más limpia.
4. Conformar padrones formales y especializados de empresas debidamente reguladas en materia de residuos generados por la demolición y construcción, para su difusión masiva.

Tipos de padrones:

- Recolección, transporte y disposición

Padrón de empresas dedicadas a la recolección, transporte y disposición ya sea a centros especializados y debidamente regulados para la separación, tratamiento, reciclaje y reutilización, así como la disposición final en sitios debidamente autorizados.

- Centros o estaciones de transferencia

Padrón de centros o estaciones de transferencia debidamente registrados y especializados para la separación, tratamiento, reciclaje y reutilización de residuos generados por la demolición y construcción.

NOTA: promover a las empresas que ya cuentan con sus regulaciones a través de la creación de plataformas digitales.

- Plan de Manejo de Residuos de la Construcción y la Demolición
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)

Invitar a la cadena de servicios en el campo de la demolición y construcción a que cumplan y apearse a lo que se establece el Plan de manejo de residuos de la construcción y la demolición de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y demarcaciones que establece la legislación aplicable en materia de residuos.

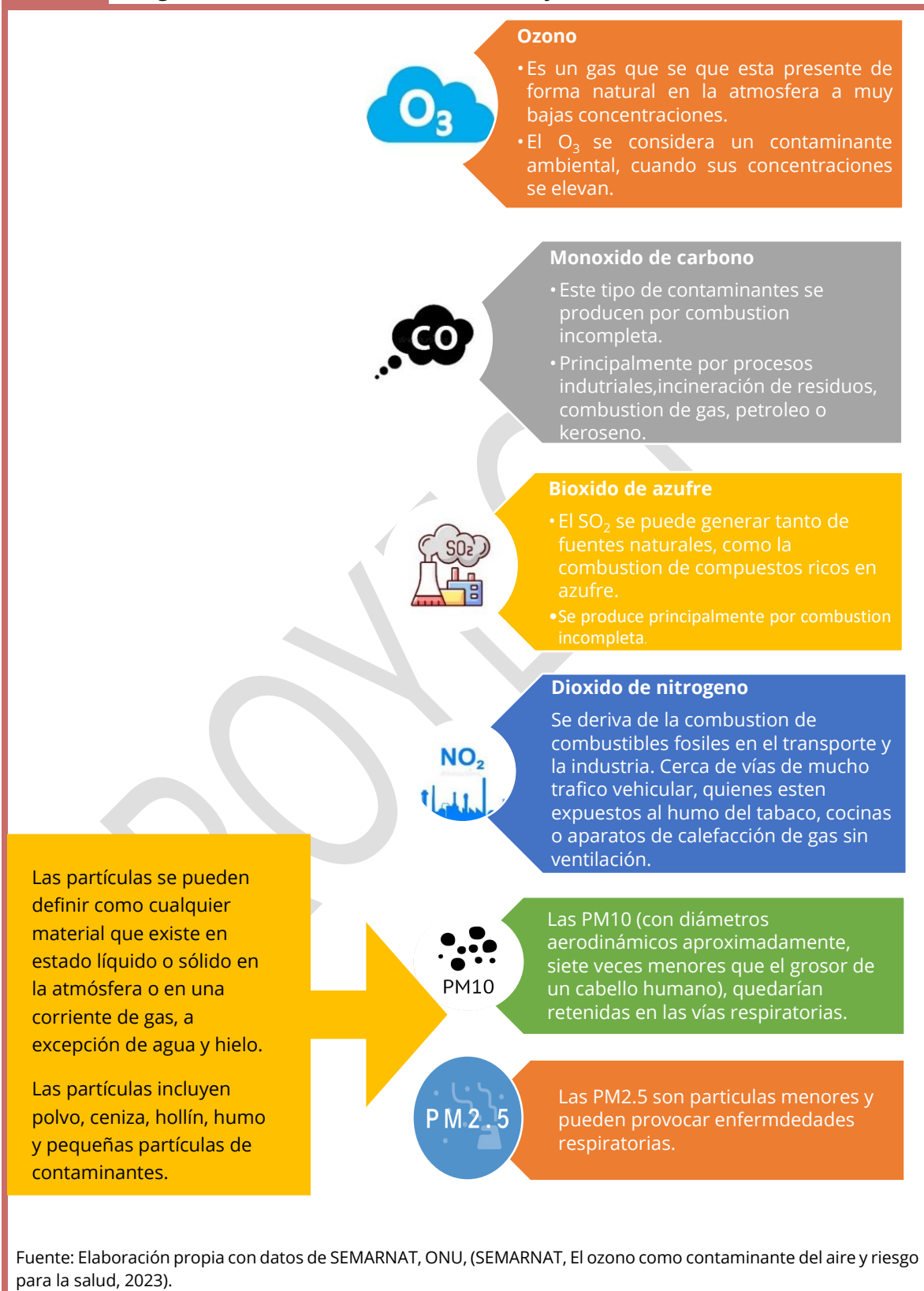
El aprovechamiento de materiales pétreos reciclados mediante su trituración (producción de diversas curvas granulométricas), pueden ser utilizados en obras de bases hidráulicas en caminos y estacionamientos; bases asfálticas o negras; asfaltos calientes, templados y fríos; cobertura en rellenos, sustituto de tepetate; andadores y ciclistas; guarniciones y banquetas; construcción de muros; fabricación de blocks, tabiques, adocretos, adopastos, losetas, postes, bordillos, guarniciones.

Calidad de aire

La contaminación del aire es la afectación del ambiente tanto interior como exterior, esto ocasionado ya sea por agentes químicos, físicos o biológicos que modifican las características naturales de la atmosfera. La Organización Mundial de la Salud hace mención que casi toda la población a nivel mundial respira aire que excede los límites de las pautas de la OMS y contiene altos niveles de contaminantes, siendo los países de ingresos bajos y medianos que sufren las exposiciones más altas (OMS, 2023).

El clima y los ecosistemas están estrechamente relacionados con la calidad del aire, por consiguiente, si estos se contaminan a consecuencia de la contaminación atmosférica causaría afectaciones a la salud pública (OMS, 2023).

Imagen 41. Contaminantes atmosféricos y sus fuentes de emisión



Cuadro 18. Posibles efectos a la salud debido a la contaminación en el aire

PM _{2.5} PM ₁₀ Partículas suspendidas	O ₃ / CO Ozono / Monóxido de carbono	SO ₂ Dióxido de azufre	NO ₂ Dióxido de Nitrógeno
Muerte prematura en personas con enfermedades cardíacas o pulmonares	Envejecimiento prematuro de los pulmones	Dificultad para respirar	Enfermedades de las vías respiratorias (principalmente en niños): <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la capacidad pulmonar • Bronquitis agudas • Asma • Alergias
Infartos de miocardio no mortales	Deterioro de la función pulmonar	Inflamación de las vías respiratorias	
Latidos irregulares	Irritación de ojos, nariz y garganta, tos	Irritación ocular por formación de ácido sulfuroso sobre las mucosas húmedas	
Asma agravada	Ataques de asma	Alteraciones psíquicas	
Función pulmonar reducida	Dolores de cabeza	Edema pulmonar	
Síntomas respiratorios aumentados	Alteración del sistema inmunológico	Paro cardíaco	
Irritación en las vías respiratorias		Colapso circulatorio	
Tos o dificultad para respirar		Queratitis	

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INNEC, 2021).

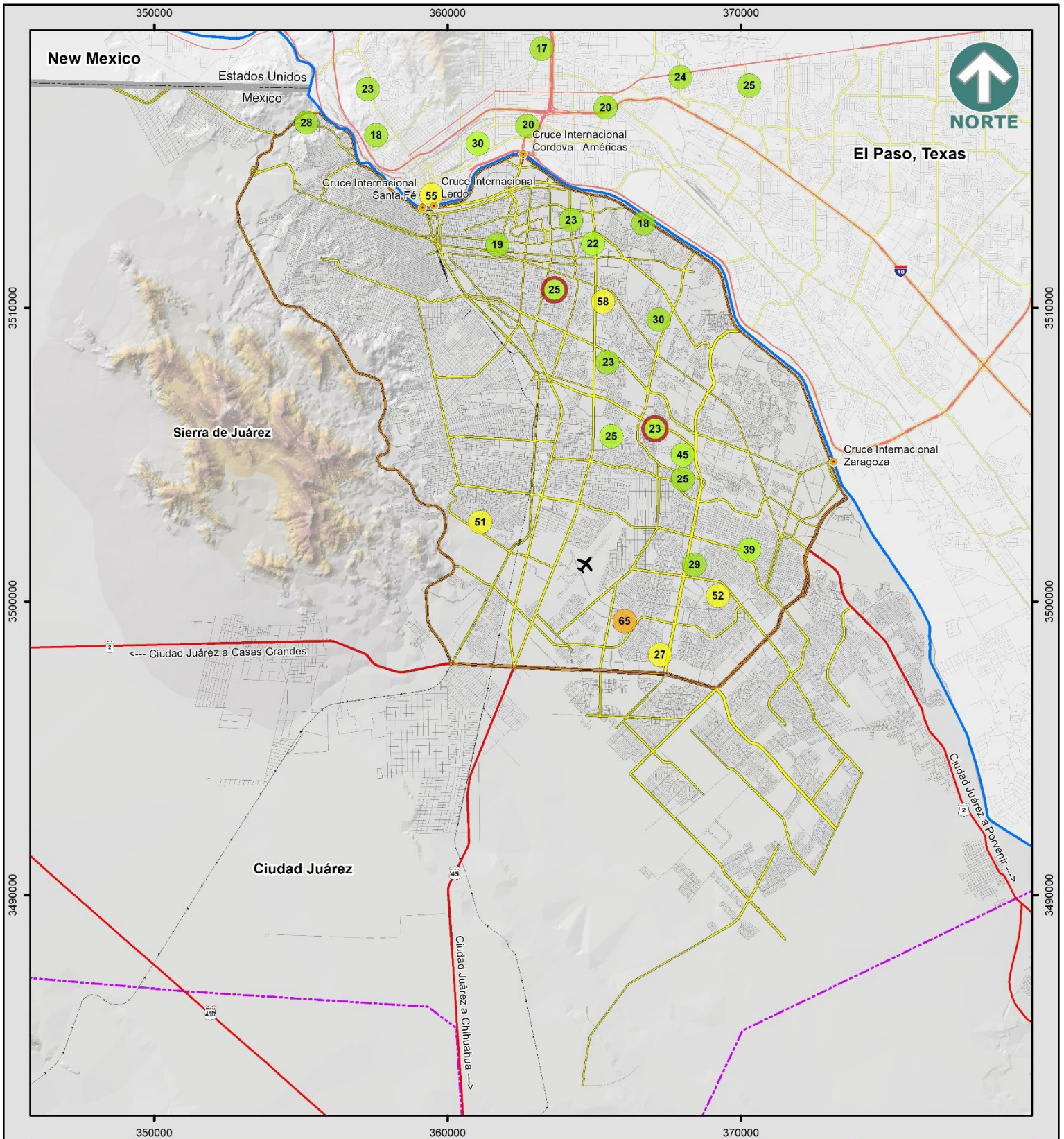
Imagen 42. Medidas para mejorar la calidad de aire en interiores.



Cuadro 19. Estaciones de monitoreo de la calidad del aire, operadas por la Dirección de Ecología Municipal y la UACJ

Nombre	Clave	Inicio de operación	Contaminantes evaluados y forma de medición
Advance	ADV	1993	O ₃ , CO, PM ₁₀ (manual y meteorología)
Sec-Delphi	SEC 1	1993	O ₃ , CO, PM ₁₀ (manual y meteorología)
Pestallozzi	PESTA	1993	PM ₁₀ (manual)
Canales Lira	20-30	1993	O ₃ , CO, PM ₁₀ y PM _{2.5} (manual y meteorología)
Zenco	ZENCO	1993	PM ₁₀ (manual)
Niñez-Mexicana	NIM	2007	PM ₁₀ (manual)
Secundaria Federal 3	FED 3	2007	PM ₁₀ y PM _{2.5} (manual)
Anapra-Bomberos	ANA-B	2007	PM ₁₀ y PM _{2.5} (manual)
Babícora	BABI	2008	O ₃ , CO y PM ₁₀ (manual)
Acs	ACS	2008	PM ₁₀ y PM _{2.5} (manual)
Benito Juárez	BEJ	2009	PM ₁₀ (manual)
Chamizal	CHAM	-	PM ₁₀
UACJ-01-IIT	01-IIT	2018	CO, SO ₂ , O ₃ , NO, NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} manual y meteorología

Fuente: Elaboración propia con datos de UACJ (2020), ProAire Chihuahua (2016) y ProAire Ciudad Juárez (2012).



PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE 2024

RED DE MONITOREO INFORMAL

E-15



- Simbología**
- Aeropuerto
 - Cruce Internacional
 - Limite Internacional
 - Río Bravo
 - Centro de Población
 - Anillo Vial Periférico
 - Carretera
 - Vialidad Principal
 - Ferrocarril
 - Vialidad

Map Data Layer: ? Conversion: ? x

US EPA PM2.5 AQI None

Standard 10 Minute Average

Outside Sensors
 Inside Sensors
 ShowMy Sensors
 Averages as Rings

June 25th, 2021, 10:25:32AM GMT-0600

Especificaciones cartográficas:

Esférico: ----- Clarke de 1866
 Proyección: ----- Transversal de mercator
 Cuadrícula: ----- UTM a cada 10,000m
 Datum horizontal: ----- WGS84

Fuente: Elaboración propia con información del SIGMUN

Escala Gráfica: 1:175,000

El estado de Chihuahua cuenta con Sistema de Monitoreo de Calidad de Aire (SMCA) con 18 estaciones de monitoreo: 3 estaciones en ciudad de Chihuahua, 3 en ciudad de Ojinaga y 12 en ciudad Juárez.

Generar normas y lineamientos nacionales que permitan a los gobiernos locales reglamentar y establecer normas para hacer más eficiente en términos ambientales, la construcción y funcionamiento de conjuntos de vivienda y centros de servicios y comercio, zonas industriales, entre otros usos urbanos.

Establecer normas e incentivos que permitan integrar sistemas de transporte colectivo escolar y laboral (público y privado) que reduzcan el uso de vehículos individuales.

Definir normas nacionales que permitan aplicar la verificación vehicular con límites de emisión estrictos, garantizando su cumplimiento y blindando los programas con prácticas anticorrupción.

Establecer proyectos de transición intermodal de bienes en las periferias de las ciudades y aglomeraciones urbanas, reteniendo el transporte pesado y utilizando vehículos no contaminantes y de menor tamaño para la distribución de mercancías dentro del tejido urbano.

Establecer incentivos y apoyos federales y estatales para el desarrollo de programas locales de chatarrización de vehículos obsoletos, enfocados, por una parte, a la reducción de la contaminación vehicular y, por la otra, al reciclamiento de los materiales que se obtienen de la chatarrización.

Establecer normas y apoyos específicos que permitan a los gobiernos locales establecer horarios escalonados para discriminar la circulación vehicular dentro del tejido urbano (carga y descarga nocturna, entrada y salida laboral en horarios escalonados, etcétera).

Energías alternativas

La Energía Alternativa, es aquella que se genera a partir de una fuente natural y que a través de procesos o materiales que son capaces de transformar energía aprovechable para la humanidad, y tienen la capacidad de regenerarse de manera natural, este tipo de energías son aquellas que se pueden aprovechar del viento; la radiación solar, en todas sus formas; el movimiento del agua en cauces naturales o artificiales; la energía oceánica en sus distintas formas, a saber: maremotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal; el calor de los yacimientos geotérmicos; los bioenergéticos, que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, aquellas otras que, en su caso, determine la Secretaría (LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, 2015).

México se encuentra dentro de los primeros diez países del mundo más atractivos y con mayor inversión en energías renovables, además que nuestro país ha sido posicionado como parte de la élite de países con mejores condiciones, clima y regulación para invertir en proyectos verdes (Energía, 2018).

Existen diversos factores como es el cambio climático, la inestabilidad en los costos de los hidrocarburos, entre otros, que han impulsado el crecimiento de inversiones en fuentes de energías limpias y renovables.

México se encuentra dentro de los primeros lugares con potencial para el uso de energía solar. Lo anterior conforme al atlas nacional de zonas con alto potencial de energías limpias, el estado de Chihuahua es uno de los que tiene gran potencial para energía solar (Nevárez, 2020).

Nevárez y Sígala en el año 2020 realizaron un estudio de investigación en el que a través del modelo de geoprocésamiento se produjo un ráster de potencial fotovoltaico anual para el estado de Chihuahua con una resolución espacial de 60 m, un rango de 0-707 kWh/m² /año y una media de 295 kWh/m² /año. Lo anterior con el objetivo de identificar los municipios con mayores áreas de alto potencial fotovoltaico, teniendo como resultado los municipios de Ascensión, Ahumada, Juárez, Janos, Aldama, Chihuahua, Cuauhtémoc, Meoqui, Jiménez, Allende, Casas Grandes y Coyame del Sotol.

La barrera más grande para la adopción de la tecnología fotovoltaica en México es el alto costo inicial. La fase inicial del Programa Piloto de Financiamiento en Chihuahua ha demostrado exitosamente la capacidad y disponibilidad de pago de usuarios en las zonas rurales de Chihuahua; hay disponibilidad de aportar una cantidad significativa del costo de los sistemas de energía, si son sujetos de financiamiento.

Las viviendas que cuentan con paneles solares para tener electricidad en Ciudad Juárez, Chihuahua, México, es de 0.5 % según el conteo de población y vivienda (INEGI, 2015). Por consiguiente, cuantos más hogares se interesen en invertir en energías renovables como la energía solar, más posibilidades existen de tener un futuro más sostenible y con menos contaminación. Los beneficios de tener paneles solares tanto en hogares como en particulares están la contribución de un desarrollo sostenible, tiene usos múltiples y variados, es renovable, es una fuente de energía ilimitada, genera empleos en las zonas donde se instalan, entre otros beneficios.

Flora recomendable para espacios públicos y privados

Andadores

Se debe elegir una paleta vegetal con base en las características aledañas a los andadores y/o corredores deportivos, ya que esto influye al bienestar de los residentes, por consiguiente, la selección de especies de flora no debe llegar a ser un escondite

para los delincuentes, debe proporcionar un ambiente seguro (El Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Jalisco, 2017). También se deben considerar las condiciones del suelo, que sean de bajo consumo de agua y de mantenimiento.

Ciclovías

Es importante elegir una correcta paleta vegetal para las ciclovías, ya que esto contribuye al bienestar de los ciclistas, por consiguiente, esta no debe llegar a ser un obstáculo para los usuarios y, si es posible, brindar sombra y protección. Los tramos de la ciclovía que cuenten con espacios de vegetación deben tener mantenimiento por lo menos después de la temporada de lluvia, ya que el crecimiento de la vegetación es un obstáculo para los ciclistas. (El Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Jalisco, 2017).

Camellones

Se deben tener en cuenta diversos factores al momento de hacer una selección de vegetación para los camellones ya que se deben tomar en cuenta las condiciones de la tierra, el agua, la luz disponible, la anchura de la franja de servicios y, más importante aún, que dicha vegetación no sea un problema de visibilidad para los guadores y respete los lineamientos de tránsito vehicular, además el suelo debe contar con material acolchado (vegetal o de gravilla), para protegerlo de la erosión ocasionada por el aire y agua, y a su vez que ayude a dirigir el agua y controlar sedimentos (Planeación, Plan de Desarrollo Urbano Sostenible, 2016). Por consiguiente, se recomiendan especies de árboles nativos, cuyo follaje es menos denso, de poco mantenimiento, resistentes al clima local, que requieran de poca agua y de una altura no mayor de 2.10 m, en cuanto al diámetro de la copa del árbol se debe elegir con base en la anchura que tenga el camellón. Las especies nativas pueden ser matorrales como el ocotillo, así como pastos de la región.

Banquetas

Los árboles y las jardineras en especial para banquetas, se deben ubicar en la franja de servicios (Oficial, 2020). Lo anterior con el objetivo de garantizar que no se convertirán en obstáculos, y principalmente respetando los lineamientos que marcan las normas en relación al equipamiento de los espacios públicos, las especies de árboles deben ser de la región, las raíces de las especies no deben ser invasivas y sus ramas deben ser podadas y dejar una altura de 2.10 m, la vegetación, jardineras o macetas en las banquetas no deben ser un obstáculo para los que transiten en ellas, en especial para las personas que tengan alguna discapacidad.

Parques públicos

Estos espacios deben contar con vegetación nativa o que se adapte a la región, por consiguiente se recomienda que la reforestación de aquellos que ya existan sea con la vegetación antes mencionada, ya que los parques públicos son importantes y considerados los principales pulmones de las ciudades, ya que aportan diversos

beneficios, como, por ejemplo: contribuye a mejorar la salud de todos los seres vivos que habitan en él, proporcionando un espacio digno para el desarrollo y bienestar de los ciudadanos, reducen la erosión del suelo, entre otros. Además, mejora la calidad de aire, reduce la contaminación del suelo, aire y agua, embellecen la ciudad, ayuda a reducir las temperaturas del aire y el suelo, nos proporciona sombra y enfriamiento por medio de la evaporación durante las temporadas de calor (Planeación, Plan de Desarrollo Urbano Sostenible, 2016). Los parques contribuyen a la conservación de diferentes especies de animales, hongos, microorganismos y plantas, estos sitios proporcionan refugio a diferentes especies de anfibios, artrópodos, mamíferos, reptiles y aves, las cuales pueden ser residentes, transeúntes e incluso especies migratorias.

Parques industriales

Las áreas verdes en los polígonos de los parques industriales van más allá de la estética, ya que estas áreas tienen una función muy importante, como, por ejemplo: disminuir la contaminación atmosférica y acústica ya que puede minimizar el ruido mediante sus áreas verdes, también mantienen el drenaje natural del terreno. Por consiguiente, el contar con áreas verdes es parte importante para el cumplimiento de los requisitos de la normatividad aplicables (Mexicana, 2015). Estas zonas pueden tener diferentes tipos de vegetación, como: árboles, arbustos, flores, pastos, cactáceas, y demás especies nativas que mitiguen el impacto de contaminación al medio ambiente.

Estacionamientos

En cuanto al tipo de vegetación para estacionamientos públicos y/o privados puede ser variable y dependerá si son abiertos o de varios pisos, en caso de ser estacionamientos de cielo abierto se recomiendan especies nativas de la región de tipo: arbustivas, árboles, pastos y de ornato, a diferencia de un estacionamiento con varios pisos, estos podrán optar por especies nativas de tipo arbustivas y cubre suelos (pastos). El crear un dosel con los árboles en los estacionamientos tiene un gran beneficio ya que minimiza los impactos térmicos y a su vez ayuda a proteger a los usuarios (IMPLAN, 2017)

Fraccionamientos y/o habitacional

Los fraccionamientos deben contar con un sistema de infraestructura verde en sus banquetas y andadores peatonales y a su vez que el diseño permita la infiltración del agua al subsuelo. En cuanto a zonas propensas a inundación se recomienda medidas y acolchados que ayuden a minimizar la erosión provocada por el agua (Planeación, Plan de Desarrollo Urbano Sostenible, 2016). En cuanto a las entradas de los fraccionamientos residenciales se debe considerar una especie de árbol nativa, ya que estas soportan más las condiciones climatológicas como frío o calor extremo, fuertes vientos, así como periodos de poca humedad. Esto a diferencia de otras especies que no son nativas, como por ejemplo las palmeras, las cuales requieren de mayor mantenimiento, en caso de fuertes vientos o condiciones extremas de temperatura colapsan y pueden resguardar fauna nociva como ratas.

Nota: Es muy importante elegir especies autóctonas o de fácil adaptación a las condiciones climatológicas para un mejor mantenimiento y una menor demanda de agua.

PROYECTO

Bibliografía

- Alegría, T. (2010). Estructura de las ciudades de la frontera norte. En G. Garza, & M. Schteingant, *Los grandes problemas de México. II Desarrollo urbano y regional* (págs. 259-304). México, DF: El Colegio de México.
- Ávila H. M., C. R. (21 de noviembre de 2017). Generación de biogás a partir del aprovechamiento de residuos sólidos biodegradables en el Tecnológico de Costa Rica, sede Cartago. Costa Rica: Consultado el 27 de enero del 2023 en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v31n2/0379-3982-tem-31-02-159.pdf>.
- Bass Zavala, S. (2013). El crecimiento urbano en Ciudad Juárez, 1950-2000. En V. Orozco, *CHIHUAHUA HOY* (págs. 247-289). Ciudad Juárez, Chih: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Becker A., K. C. (2007). Ecological and land use studies along elevational gradients. *United States of America : Mountain Research and Development*, 27(1), Pp. 58 - 65. Consultado el día 02 de febrero del 2023 en: [https://doi.org/10.1659/0276-4741\(2007\)27\[58:EALUSA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1659/0276-4741(2007)27[58:EALUSA]2.0.CO;2).
- California Academy of Sciences., N. G. (Febrero de 2023). *Naturalista*. Obtenido de <https://www.naturalista.mx/>
- Campos M. R. G., D. R. (junio de 2017). BIOCONVERSIÓN DE DESPERDICIOS VEGETALES A BIOGÁS A PARTIR DE MICROORGANISMOS RUMINALES. Hidalgo, México: Consultado el día 27 de enero del 2023 en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v34n1/0188-4999-rica-34-01-149.pdf>.
- Chaparro, I., & Vladimir, H. (2020). La reconfiguración de los subcentros de empleo en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2004-2014. *Región y sociedad*, 32(1), 2-31.
- CMIC, C. M. (2013). PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN . México: Consultado el día 19 de enero del 2023 en: <https://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Flayer/PM%20RCD%20Completo.pdf>.
- COLEF. (2010). Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Juárez . Chihuahua, México : La elaboración del Programa se realizó a partir del proyecto denominado ' ZONIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE JUÁREZ ' . Financiado por el Fondo Mixto CONACYT - Gobierno Municipal de Juárez. Clave del proyecto: CDJ-2006-C01.

- COLEF. (2015). Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Juárez . Juárez, Chihuahua, México: Consultado el día 14 de febrero de 2023 en: <https://www.imip.org.mx/imip/node/1>.
- CONANP. (febrero de 2023). *Documentos para consulta*. Obtenido de <https://www.conanp.gob.mx/acciones/consulta/>
- DGSPM. (2023). Tramites y Servicios, Disposicion de escombros. Juárez, Chihuahua, México: Consultado el día 01 de febrero del 2023 en: <https://www.juarez.gob.mx/tramites/>.
- DOF. (16 de febrero de 2018). Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos . México.
- E., M. (diciembre de 2005). Colección de moluscos fósiles del cretácico de la sierra de Juárez, zona Arroyo de las Viboras. Juárez, Chihuahua, México: Tesis, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomedicas, Programa de Biología.
- El Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Jalisco. (Junio de 2017). Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana De Guadalajara. *Manual de lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías*. Jalisco, México. Recuperado el 6 de Enero de 2023, de [iepcjalisco.org.mx](http://www.iepcjalisco.org.mx): http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wp-content/uploads/2017/06/lineamientos-_ciclovias.pdf
- Energía, S. d. (18 de agosto de 2018). *Gobierno de México* . Obtenido de Consultado el día 01 de marzo del 2023 en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/mexico-se-encuentra-entre-los-primeros-diez-paises-del-mundo-mas-atractivos-y-con-mayor-inversion-en-energias-renovables?idiom=es>
- Fernández L., L. M. (2016). Riqueza y diversidad de anfibios y reptiles en un gradiente altitudinal en la sierra de Juárez, Chihuahua, México. Juárez, Chihuahua, México: Acta zoológica mexicana (n.s.), 32(3), 230-239.
- Heraldo, E. (16 de noviembre de 2021). Le quedan máximo 35 años de vida al Relleno Sanitario. págs. Consultado el día 14 de febrero del 2023 en: <https://www.elheraldodejuarez.com.mx/local/juarez/le-quedan-maximo-35-anos-de-vida-al-relleno-sanitario-ciudad-juarez-7480454.html>.
- IMIP. (29 de junio de 2005). Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial. Juárez, Chihuahua, México: Consultado el día 13 de febrero del 2023 en: <https://www.imip.org.mx/imip/>.

- IMIP. (junio de 2016). Atlas de Riesgos Naturales, Antropogenicos Sección II. Juárez, Chihuahua, México : consultado del día 13 de febrero del 2023 en: <https://www.imip.org.mx/imip/>.
- IMPLAN. (17 de Mayo de 2017). Manual de Lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos . Hermosillo, Sonora, México: <https://www.implanhermosillo.gob.mx/wp-content/uploads/2017/08/Manual-de-Lineamientos-de-Dise%C3%B1o-de-Infraestructura-Verde-para-Municipios-Mexicanos.pdf>.
- IMSS. (noviembre de 2022). Industria de la construcción . Juárez, Chihuahua, México.
- INEGI. (2015). Juárez, Chihuahua, México: Consultado el día 06 de marzo del 2023 en: <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?ind=6207019045&tm=6#D6207019045#D6207019044#D6207019045#D6207019044#D6207019045#D6207019033#D6207019045>.
- INEGI. (14 de febrero de 2020). *Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía*. Obtenido de Consultado el 14 de febrero del 2023 en: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=07000008#collapse-Resumen>
- INNEC. (2021). *Calidad de aire relación con el cambio climá*. Obtenido de Consultado del día 08 de febrero del 2023 en: <https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Aire.html>
- LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA. (2015). México.
- LGPEGIR. (2021). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residos. Artículo 9., fracción VII., . México: Consultado el 01 de febrero del 2023 en: <file:///C:/Users/marteaga/Desktop/IMIP/REGLAMENTO/LGPGIR.pdf>.
- Limas H., B. R. (15 de junio de 2017). Prácticas de consumo-desecho de residuos sólidos domiciliarios en Ciudad Juárez en 2014. Juárez, Chihuahua, México: Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico, Iztapalapa, núm. 83, pp. 97-134, consultado el día 14 de febrero del 2023 en: <https://www.redalyc.org/journal/393/39357921005/html/#B22>.
- Mexicana, N. (2015). NMX-R-046-SCFI-2015. *Parques Industriales - Especificaciones* . México.
- México, G. d. (06 de marzo de 2023). Obtenido de <https://www.gob.mx/comisionambiental/articulos/10-pequenas-acciones-con-las-que-contribuyes-a-mejorar-la-calidad-del-aire-desde-tu-hogar?idiom=es>

- Morales. (diciembre de 2005). Colección de Moluscos Fósiles del Cretácico de la Sierra de Juárez, Zona Arroyo de las Víboras Ciudad Juárez, Chih., México. Juárez, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomedicas, Programa de Biología, Tesis .
- Nevárez., S. (20 de noviembre de 2020). Energía solar para el desarrollo sustentable del estado de Chihuahua . Chihuahua, México : Universidad Autonoma de Chihuahua, facultad de ciencias agrotecnicas, facultad de contaduría y administración.
- NOM-011-TUR-2001. (s.f.). Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura. México: Consultada el día 10 de febrero del 2023 en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/12895/NOM-011-TUR-2001.pdf>.
- NOM-052-SEMARNAT-2005. (23 de junio de 2006). Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. . México: Consultado el día 01 de febrero del 2023 en: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1291/1/nom-052-semarnat-2005.pdf>.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. (s.f.). Protección ambiental-Especies nativas de México deflora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. . México.
- NOM-083-SEMARNAT-2003. (s.f.). Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. México: Consultado el día 26 de enero del 2023 en: <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>.
- NOM-161-SEMARNAT-2011. (01 de febrero de 2013). Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado. México: Consultado el día 01 de febrero del 2023 en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/134113/20.-_NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-161-SEMARNAT-2011.pdf.
- Núñez L., R. G. (2014). Clima en CONABIO, la biodiversidad en Chihuahua: estudio de Estado. Chihuahua, México.

- Oficial, D. (21 de Diciembre de 2020). PROY-NOM-001-SEDATU-2020. *Espacios públicos en los asentamientos humanos*. México.
- OMS. (2023). *Temas de Salud*. Obtenido de Contaminación del aire:
https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1
- Planeación, I. M. (2016). Plan de Desarrollo Urbano Sostenible. Juárez, Chihuahua, México:
https://www.imip.org.mx/imip/files/sites/pdus2016/PDUS_2016/08_VIII_Guia%20III%20Infraestructura%20Verde.pdf.
- Planeación, I. M. (2016). Plan de Desarrollo Urbano Sostenible . Chihuahua, México.
- Retorna. (22 de febrero de 2023). *Retorna.org*. Obtenido de
<https://www.retorna.org/es/elsddr/residuocero.html>
- Sáenz. (noviembre de 2008). Cactáceas en habitat de montaña del municipio de Juárez. Juárez, Chihuahua, México: Tesis, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Básicas.
- Salazar O. (2020). Biodiversidad de Pteridofitas en la sierra de Juárez, Chihuahua, México . Juárez, Chihuahua, México: UACJ, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamentode Ciencias Químico - Biológicas, Tesisd de Licenciatura .
- SEDUE. (18 de agosto de 2020). Registro de Empresas Autorizadas para el Manejo de Residuos de Manejo Especial . Chihuahua, Chihuahua, México: Consultado el día 25 de enero del 2023:
https://chihuahua.gob.mx/atach2/u599/registro_m_19-8-20.pdf.
- SEMARNAT. (mayo de 2020). DIAGNÓSTICO BÁSICO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. México: Primera edición. Diseño y edición: Lucart Estudio S.A. de C.V. Consultado el 30 de enero del 2023:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/555091/DiagnosticoBasicoGestionIntegralResiduosANEXO.pdf>.
- SEMARNAT. (2023). *El ozono como contaminante del aire y riesgo para la salud*. Obtenido de Consultado el día 07 de febrero de 2023 en:
<https://www.gob.mx/cenapred/articulos/el-ozono-como-contaminante-del-aire-y-riesgo-para-la-salud>
- Villalpando M., D. L. (2020). Desarrollo y anatomía floral de dos especies de *Echinocereus* de la sierra de Juárez, Chihuahua, México. Juárez, Chihuahua, México: Botanical Sciences 98(3). Herbario Universidad Autónoma de ciudad Juárez, Chihuahua, México. Departamento de Botánica, Instituto de Biología.

Anexo 1

Cuadro 4.

Aves		Reptiles		Anfibios		Mamíferos		Flora	
Familia	Especie	Familia	Especie	Familia	Especie	Familia	Especie	Familia	Especie
<i>Podicipedidae</i>	<i>Podilymbus podiceps</i>	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Cophosaurus texanus (A)¹⁶</i>	<i>Bufo</i>	<i>Anaxyrus punctatus</i>	<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus audubonii</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Rhus microphylla</i>
<i>Picidae</i>	<i>Dryobates scalaris</i>		<i>Crotaphytus collaris (A)</i>	<i>Scaphiopodidae</i>	<i>Spea multiplicata</i>		<i>Lepus californicus (Pr¹⁷)</i>		<i>Rhus virens</i>
<i>Trochilidae</i>	<i>Archilochus alexandri</i>		<i>Uta stansburiana (A)</i>			<i>Muridae</i>	<i>Peromyscus maniculatus (A)</i>		<i>Nolina microcarpa</i>
<i>Anatidae</i>	<i>Aythya americana</i>	<i>Phrynosoma modestum</i>	<i>Neotoma albigula (A)</i>				<i>Dasyliirium wheeleri</i>		
	<i>Branta canadensis</i>	<i>Aspidoscelis exsanguis</i>	<i>Sciuridae</i>			<i>Sciurus niger</i>	<i>Agave lechuguilla</i>		
	<i>Cairina moschata (P¹⁸)</i>	<i>Aspidoscelis marmorata</i>		<i>Ammospermophilus interpres</i>	<i>Yucca elata</i>				
	<i>Anas diazi (A)</i>	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidoscelis inornata</i>			<i>Ostospermophilus variegatus</i>	<i>Yucca torreyi</i>		

¹⁶ Amenazada

¹⁷ Sujeta a protección especial

¹⁸ En peligro de extinción

Troglodytidae	<i>Salpinetes obsoletus</i>		<i>Plestiodon obsoletus</i>				<i>Spermophilus spilosoma</i>		<i>Acourtia nana</i>
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Colubridae	<i>Pituophis catenifer</i>				<i>Xerospermophilus spilosoma</i>		<i>Bahia absinthifolia</i>
	<i>Zenaida macroaura</i>		<i>Salvadora grahamiae</i>				<i>Vulpes macrotis (A)</i>		<i>Parthenium incanum</i>
	<i>Columbina inca</i>		<i>Coluber taeniatus</i>				<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		<i>Pectis papposa</i>
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>		<i>Sonora semiannulata</i>			<i>Erethizon dorsatum (P)</i>		<i>Pectis angustifolia</i>	
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Viperidae	<i>Crotalus lepidus (Pr)</i>				<i>Puma concolor</i>		<i>Viguiera stenoloba</i>
	<i>Falco peregrinus (Pr)</i>		<i>Crotalus molossus (Pr)</i>				<i>Lynx rufus</i>		<i>Zinnia grandiflora</i>
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis (Pr)</i>						<i>Canis latras</i>		<i>Gutierrezia sarothrae</i>
	<i>Buteo swainsoni (Pr)</i>						<i>Odocoileus hemionus (P)</i>		<i>Gutierrezia texana</i>
	<i>Circus hudsonius</i>						<i>Mephitis mephitis</i>		<i>Thymophylla pentachaeta</i>
Sittidae	<i>Sitta canadensis (Pr)</i>						<i>Mephitis macroura</i>		<i>Cirsium wheeleri</i>

Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>								Zinnia acerosa
Geomyidae	<i>Geomys arenarius</i>								Phacelia integrifolia
Sciuridae	<i>Ammospermophilus interpres</i>								Cryptantha crassisejala
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>								Tiquilia canescens
Charadriidae	<i>Charadrius melodus (P)</i>								Lappula occidentalis
	<i>Charadrius montanus (A)</i>								Cryptantha micrantha
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>								Myosotis micrantha
Strigidae	<i>Bubo virginianus (A)</i>								Phacelia rupestris
	<i>Athene cunicularia (Pr)</i>								Dimorphocarpa wislizeni
								Boraginaceae	
								Brassicaceae	

<i>Odontophoridae</i>	<i>Callipepla squamata</i>																		<i>Draba cuneifolia</i>
																			<i>Descurainia pinnata</i>
																			<i>Lepidium lasiocarpum</i>
																			<i>Lesquerella purpurea</i>
																			<i>Nerisyrenia camporum</i>
																			<i>Sisymbrium irio</i>
																			<i>Streptanthus carinatus</i>
																			<i>Hesperidanthus linearifolius</i>
																			<i>Physaria fendleri</i>
																			<i>Opuntia leptocaulis</i>
																			<i>Coryphantha dasyacantha</i>
																			<i>Coryphantha strobiliformis</i>
																			<i>Mammillaria lasiacantha</i>
																			<i>Cylindropuntia imbricata</i>
																			<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>
																			<i>Echinocactus horizontalonius</i>

								<i>Echinocereus dasyacanthus</i>
								<i>Echinocereus enneacanthus</i>
								<i>Echinocereus coccineus</i>
								<i>Echinocereus stramineus</i>
								<i>Echinocereus pectinatus</i>
								<i>Echinocereus triglochidiatus</i>
								<i>Echinocereus viridiflorus</i>
								<i>Escobaria sneedii</i>
								<i>Escobaria tuberculosa</i>
								<i>Glandulicactus uncinatus (A)</i>
								<i>Grusonia schottii</i>
								<i>Opuntia engelmannii</i>
								<i>Opuntia macrocentra</i>
								<i>Opuntia phaeacantha</i>
								<i>Epithelantha micromeris (A)</i>

									Commelinaceae	<i>Tradescantia wrightii</i>
									Ephedraceae	<i>Ephedra aspera</i>
								<i>Ephedra trifurca</i>		
									Fabaceae	<i>Astragalus nuttallianus</i>
								<i>Dalea formosa</i>		
								<i>Prosopis glandulosa</i>		
								<i>Prosopis laevigata</i>		
								<i>Psoralea scoparius</i>		
										<i>Quercus pungens</i>
									Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>
									Geraniaceae	<i>Erodium texanum</i>

							<i>Krameria erecta</i>	Krameriaceae
							<i>Hedeoma nana</i>	Lamiaceae
							<i>Salvia pinguifolia</i>	
							<i>Salvia summa</i>	
							<i>Hibiscus denudatus</i>	Malvaceae
							<i>Herissantia crispa</i>	
							<i>Sphaeralcea digitata</i>	
							<i>Sphaeralcea incana</i>	
							<i>Proboscidea arenaria</i>	Martyniaceae
							<i>Allionia incarnata</i>	Nyctaginaceae
							<i>Mirabilis linearis</i>	
							<i>Menodora scabra</i>	Oleaceae

									Orobanchaceae	<i>Castilleja lanata</i>
									Orobanchaceae	<i>Orobanche cooperi</i>
									Plantaginaceae	<i>Penstemon alamosensis</i>
									Plantaginaceae	<i>Maurandya antirrhiniflora</i>
									Poaceae	<i>Bouteloua barbata</i>
										<i>Dasyochloa pulchella</i>
										<i>Schismus barbatus</i>
										<i>Tridens muticus</i>
										<i>Enneapogon desvauxii</i>
									Polygallaceae	<i>Polygala scoparioides</i>
									Pteridaceae	<i>Argyrochosma microphylla</i>
										<i>Astrolepis integerrima</i>
										<i>Astrolepis windhami</i>
										<i>Cheilanthes eatonii</i>
										<i>Cheilanthes feei</i>

									<i>Cheilanthes intertexta</i>
									<i>Cheilanthes villosa</i>
									<i>Pellaea intermedia</i>
									<i>Astrolepis cochisensis</i>
								Ranunculaceae	<i>Anemone tuberosa</i>
									<i>Clematis L</i>
								Rhamnaceae	<i>Condalia warnockii</i>
								Selaginellaceae	<i>Selaginella mutica</i>
								Solanaceae	<i>Chamaesaracha crenata</i>
									<i>Nicotiana obtusifolia</i>
									<i>Physalis hispida</i>
									<i>Physalis hederifolia</i>

																								Verbenaceae	<i>Aloysia wrightii</i>
																							Zygothylaceae	<i>Larrea tridentata</i>	

Fuente: Elaboración propia con datos de Fernández y Lavín (Fernández L. L. M., 2016), Salazar (Salazar O., 2020), Morales (E., 2005), Sáenz (Sáenz, 2008) y Naturalista (California Academy of Sciences., 2023).

PROYECTO

PROYECTO