

Universidad
Autónoma
Metropolitana



Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

**DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
ESPECIALIZACIÓN, MAESTRÍA Y DOCTORADO EN DISEÑO**

**CUANTIFICACIÓN Y ANÁLISIS
DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE.**

CASO ALCALDÍA BENITO JUÁREZ,
CIUDAD DE MÉXICO - 2019.

Eleazar Enrique Chaparro Romo

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE
DOCTOR EN DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS

Miembros del Jurado:

DRA. ELIZABETH ESPINOSA DORANTES

Directora de Tesis

DR. JOSÉ RAÚL MIRANDA TELLO

Asesor

DRA. MARÍA DEL CARMEN BERNARDEZ DE LA GRANJA

DR. NICOLÁS DOMÍNGUEZ VERGARA

DR. SERGIO PADILLA GALICIA

MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO

ABRIL DE 2021

Dedicatoria

Agradecimientos

Índice general

	Resumen	IX
	Introducción	X
1.	Estudios de la estructura urbana	
1. 1.	Perspectivas de estudio de la Estructura Urbana	11
1. 1. 1.	De la Economía	11
1. 1. 2.	De la Sociología	24
1. 1. 3.	De la Arquitectura	33
1. 1. 4.	De la geografía	50
2.	Benito Juárez en Ciudad de México	
2. 1.	La Alcaldía Benito Juárez	64
2. 2.	Un estudio cuantitativo de la infraestructura verde	73
2. 2. 1.	Aspectos demográficos	76
2. 2. 2.	Aspectos de la información digital	78
2. 2. 3.	Aspectos del territorio	79
2. 2. 4.	Aspectos de planeación urbana	82
3.	Procedimiento de análisis de la infraestructura verde	
3. 1.	Etapas del proceso	86
3. 1. 1.	Obtención de las imágenes de satélite	88
3. 1. 2.	Restitución de la escala	90
3. 1. 3.	Definición de los polígonos	92
3. 1. 4.	Identificación del área geoestadística	96
3. 1. 5.	Determinación los gradientes de densidad urbana	102
3. 1. 6.	Estimación del área de espacio verde por habitante	106
4.	Infraestructura verde de las colonias	

4.	1.	Información obtenida y su representación en Mapas	.....	119
4.	2.	Del valle centro	.....	122
4.	3.	Del valle sur	.....	125
4.	4.	Narvarte poniente	.....	128
4.	5.	Narvarte Oriente	.....	131
4.	6.	Del valle norte	.....	134
4.	7.	Portales norte	.....	137
4.	8.	Álamos	.....	140
4.	9.	Portales sur	.....	143
4.	10.	Independencia	.....	146
4.	11.	San Pedro de los Pinos	.....	149
4.	12.	Nápoles	.....	152
4.	13.	Letrán Valle	.....	155
4.	14.	Moderna	.....	158
4.	15.	San Simón Tucumac	.....	161
4.	16.	Santa Cruz Atoyac	.....	164
4.	17.	Nativitas	.....	167
4.	18.	Niños Héroes de Chapultepec	.....	170
4.	19.	Vértiz Narvarte	.....	173
4.	20.	Tlacomécatl del Valle	.....	176
4.	21.	Santa María Nonoalco	.....	179
4.	22.	Postal	.....	182
4.	23.	Actipan	.....	185
4.	24.	Pedro María Anaya	.....	188
4.	25.	Acacias	.....	191
4.	26.	San José Insurgentes	.....	194
4.	27.	Mixcoac	.....	197
4.	28.	Piedad Narvarte	.....	200
4.	29.	Américas unidas	.....	203
4.	30.	Insurgentes Mixcoac	.....	206

4.	31.	Iztaccíhuatl	.....	209
4.	32.	Ciudad de los deportes	.....	212
4.	33.	Albert	.....	215
4.	34.	Xoco	.....	218
4.	35.	Periodista Francisco Zarco	.....	221
4.	36.	Nochebuena	.....	224
4.	37.	San Juan	.....	227
4.	38.	Insurgentes San Borja	.....	230
4.	39.	Portales oriente	.....	233
4.	40.	Ampliación Nápoles	.....	236
4.	41.	Villa de Cortés	.....	239
4.	42.	Miguel Alemán	.....	242
4.	43.	Residencial emperadores	.....	245
4.	44.	Ocho de agosto	.....	248
4.	45.	Extremadura Insurgentes	.....	251
4.	46.	Merced Gómez	.....	254
4.	47.	Miravalle	.....	257
4.	48.	Ermita	.....	260
4.	49.	Crédito constructor	.....	263
4.	50.	Del lago	.....	266
4.	51.	Josefa Ortiz de Domínguez	.....	269
4.	52.	María del Carmen	.....	272
4.	53.	Zacahuitzco	.....	275
5.		Conclusiones	.....	279
		Referencias	.....	290
		Anexos		
		Índice de cuadros	.....	298
		Índice de figuras	.....	299

Resumen

El documento ante su vista explora la posibilidad de hacer una medición, con mayor precisión, del indicador de espacio verde urbano por habitante. En ella se desarrolla la preocupación de la ciencia por establecer un valor estandarizado, de la cantidad de territorio que debe ser destinado para el ocio, recreo o esparcimiento de los habitantes. Se reconoce que el contacto del hombre con la naturaleza al interior de la ciudad es un interés antiguo y no reciente. Expone el avance científico para realizar la evaluación de la proporción que corresponde a los habitantes urbanos. Persigue la presencia de la naturaleza en la ciudad y con ella la necesidad de contacto cercano a los habitantes.

Vislumbra las características generales del territorio de la Alcaldía Benito Juárez en la Ciudad de México, en cuanto a la población que la habita y la presencia de la infraestructura verde urbana que le rodea. Entendemos la infraestructura verde como la red de espacios naturales y artificiales, diseñados o no por el hombre, exteriores accesibles o públicos y particulares o domésticos que se encuentran en el territorio urbano. La reconocemos como una parte fundamental del diseño de los espacios, además de ser un elemento considerado de ornato. Se aprovecha del concepto de foco de atracción, para concebir a la naturaleza urbana como un elemento que provoca la densidad de la población circundante.

En específico es una propuesta de un procedimiento alternativo para lograr la cuantificación de los elementos naturales que conforman la infraestructura verde que se ocupa de identificar, necesariamente, a sus beneficiarios. Plantea una serie de pasos para lograr la forma de determinar un indicador sobre la naturaleza urbana con relación al individuo. Finalmente, se presenta una gráfica que avala los resultados y de manera contundente verifica la hipótesis establecida.

Introducción

La morfología es el estudio de la forma. Esta ciencia estudia la manera de organizar, el orden que le da forma al caos, por ser el complemento del desorden. Es el Hombre quien pone en orden la ciudad a través de formas; estudiar lo urbano, de la ciudad, es estudiar al Hombre y las formas que él construye. El documento en sus manos versará sobre la Morfología del Espacio Verde en Benito Juárez de la Ciudad de México CDMX. El análisis se hizo para determinar una infraestructura verde particular, en el contexto de ciertos espacios verdes urbanos.

En el contexto de las Iniciativas de la Comunidad Europea, de acuerdo con el documento Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital, la Infraestructura Verde GI se ha definido como: *“una red estratégicamente planificada de áreas naturales y seminaturales con otras características ambientales diseñadas y gestionadas para brindar una amplia gama de servicios ecosistémicos”* (CE, 2013). Como afirma Young (2014) citado en Davies (2015, marzo), la infraestructura verde, *es la red de áreas naturales y seminaturales, características y espacios verdes en áreas rurales y urbanas, terrestres, de agua dulce, costeras y marinas.*

Este trabajo procura obtener un valor para emplearse en la planificación urbana en el que se considere la proximidad, la vinculación y la distribución del espacio verde en la ciudad con respecto a la densidad de sus habitantes. Se tiene el propósito de promover un incremento celular, progresivo y sistemático de la infraestructura verde. Esta última, en el contexto de la presente investigación, se analizó mediante la reproducción gráfica, de los resultados obtenidos a través de un método de estimación del área de las imágenes aéreas; la selección de la escala, la observación en las imágenes empleadas, y; la determinación de la cantidad de imágenes, que conforman la muestra del objeto de la investigación.

El primer capítulo hace mención del contexto de la ciudad contemporánea, en las economías en vías en desarrollo, para precisar el marco político económico y demográfico que envuelve el asunto de la morfología de los espacios verdes en un fragmento de la CDMX en el año 2018. En él se desarrolla la implementación del conocimiento de dos disciplinas, como la computación y las matemáticas, en la formación de un nuevo enfoque en la ciencia de la geografía. Como su paulatina conjunción derivaría en la creación y uso de herramientas digitales que conforman los sistemas de información geográfica para el estudio de la ciudad y de las problemáticas complejas en la búsqueda de explicación. La unión de las distintas disciplinas requirió de una perspectiva sistemática y un enfoque holístico. En términos de los estudios urbanos es una visión moderna que permite revisar los asuntos de la ciudad de manera científica. Esta visión se apoya de un proceso metodológico que enfatiza la cuantificación de los elementos a observar.

En términos urbanísticos esta visión de la realidad, contemplada desde la perspectiva del diseño del hábitat humano, la ciudad, corresponde con la siguiente frase de Eugenia Negrete, dado que *“la planificación urbana actual propone como modelo deseable para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México el de ciudad sustentable, compacta, densa y bien conectada”* (Aguilar, 2016). En éste primer capítulo dicha perspectiva denota el proceso metodológico realizado en esta investigación cuantitativa de diseño, un estudio urbano de la cantidad y forma de la infraestructura verde.

En las páginas del capítulo dos el caso de la alcaldía Benito Juárez, en la Ciudad de México, se aborda el análisis de la forma urbana, de la infraestructura verde de la ciudad, en él se explica fielmente el proceso efectuado de los cálculos matemáticos para denotar de manera explícita la morfología urbana que fue el objeto de un análisis estadístico.

El procedimiento se describe en el tercer capítulo, con el interés de conocer, expresar y destacar cuanto es el espacio que constituye la infraestructura verde urbana en la alcaldía Benito Juárez, con respecto al porcentaje de territorio que comprende en el contexto de la Ciudad de México. En él se exhibe como se efectuó la estimación del área de la superficie correspondiente a cada escena evaluada y, consecuentemente, cuantificar el estimado del área que pertenece a la infraestructura verde urbana en el interior del territorio comprendido, dentro de un inventario en el que se identificó la totalidad del territorio de la demarcación, para obtener un elevado grado de precisión en el registro y un criterio mensurable apegado a la realidad que permita la construcción de un indicador razonado del espacio verde en la planificación urbana venidera.

El cuarto, y último, capítulo revela el registro de la cantidad del espacio verde en la alcaldía Benito Juárez, escena por escena para establecer los comentarios finales a la inquietud original **¿cuán verde es la ciudad actual?** El aporte en el Diseño, en el ámbito de los Estudios Urbanos, es construir un indicador que sea complementario a dos de las Normas Generales de Ordenación vigentes. Las cuales son establecidas al interior de los Planes de Desarrollo Urbano Delegacionales: (1) el Coeficiente de Ocupación del Suelo C.O.S. y (2) el Coeficiente de Utilización del Suelo C.U.S. En tanto que tales parámetros no se encuentran relacionados con el bienestar (*Wellbeing en idioma inglés*) de la población.

La naturaleza urbana está inmersa en la salud urbana. De ahí que este documento parte de la premisa básica de que: *si, se considerará la cantidad de espacio verde arbolado de la alcaldía Benito Juárez, a través de la interpretación de las imágenes satelitales, la información de la Estructura Verde será vigente, precisa y sistemática.* La principal intención de la propuesta es: *realizar una interpretación de las fotografías – imágenes aéreas– de los principales espacios verdes arbolados, de carácter colectivo en el territorio de la alcaldía Benito Juárez.*

La discusión, en el argumento, se basó en el enfoque dialectico. Por lo cual en el texto se presenta lo que se ha estudiado acerca de la concepción de los espacios verdes, entendidos en general como un sistema; el de la Ciudad de México en particular. Primero se desarrolló la importancia de estos espacios, en el sentido de que conforman una parte de la ciudad (estructura), para resaltar la relación en la salud de los habitantes (en su bienestar); para hacer énfasis en la forma difusa de la ciudad. La forma y la composición más reciente y abstracta de las ciudades en forma de cristales o fractales. En el caso de que todas las decisiones tomadas en la ciudad, involucradas con su diseño, incluidas la forma, y con ella la densidad, son económicas y racionales, cabe inquietarse sobre si ¿un diseño de ciudad que involucra a la naturaleza tiene cabida en la lógica contemporánea de construir ciudad cuya base es económica-racional?

En tal caso prever ¿cuál es la relación que mantiene la ciudad con la naturaleza?, en este punto se reconoce que ya existe información previa como se expone en el cuadro *“Características e información que aporta cada uno de los estudios que se han generado en torno a la situación de las áreas verdes del Distrito Federal”* (PAOT, 2010, p.68).

Hipotéticamente, **supongo que la vinculación estrecha de la densidad de la población residente está directamente relacionada con la proximidad-cercanía de la distribución físico-espacial de los espacios verdes arbolados colectivos públicos.** Para demostrar lo anterior, primero asumo que los espacios verdes arbolados de carácter colectivo en el ámbito público son los elementos que orientan la organización físico-espacial del territorio, y con ello deduzco que la distribución territorial de la población residente en las proximidades de tales espacios es una relación directa de causa efecto, entiéndase el efecto como el beneficio (económico, saludable, confortable, térmico, estético, higiénico, recreativo, etcétera).

Es esta relación directa la que abre demostrado o evidenciado a través de la interpretación de las imágenes satelitales (para una referencia gráfica sintética véanse los siguientes ejemplos en las páginas al final de este documento), en conjunto con la exploración metódica y concienzuda de los valores proporcionados por el levantamiento censal y la encuesta del INEGI.

En este trabajo se localizaron 1'110,567 pixeles cuya área combinada es de 157.26 hectáreas, es el 5.9 % del territorio de la alcaldía. Los datos sostienen una diferencia de 50.86 hectáreas del territorio con respecto a las 106.40 hectáreas o 1.89 % con respecto al 4.00 % del territorio de la alcaldía establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de la alcaldía. *La cuantificación de las 50.0 hectáreas de diferencia* es el resultado de haber empleado una resolución espacial en las imágenes de satélite distinta de las empleadas en investigaciones anteriores. Además, si es considerada la población total para el año 2010 de 385,439 habitantes es *una razón de 4.09 m² por persona* que difieren de los 2.80 m², en 1.29 m², es decir un incremento del 32 % comparable con los trabajos previos.

El proceso efectuado de los cálculos matemáticos para denotar de manera explícita la morfología urbana. El estudio de la alcaldía analiza la forma en la que están dispuestos los espacios verdes en relación con la población que se encuentra habitando en sus inmediaciones. El procedimiento que se describe tiene el interés de dar a conocer la cantidad de espacio que constituye la estructura verde en el territorio actualmente.

En la descripción de este proceso se efectúa la explicación de la estimación del área de la superficie de espacio verde que fue evaluada en las imágenes de satélite que suponen nuestra escena. La estimación del área que pertenece a la estructura verde en el territorio de la alcaldía está representada en cada una de las escenas aéreas. El compendio de estas imágenes digitales corresponde al inventario de imágenes que cubren la totalidad de la demarcación. El grado de precisión en el registro permitió un criterio real para efectuar una evaluación de la planificación de estos espacios característicos de la ciudad.

La reproducción gráfica de los resultados logrados a través del método de la estimación del área de espacio verde a través de las imágenes aéreas, obtenidas de la empresa Google y su herramienta Google maps. Las imágenes que conforman los resultados de esta investigación contienen una escala gráfica para facilitar la identificación de la cantidad del objeto que hemos estudiado. El registro elaborado permite revelar la cantidad de pixeles de la escena según el orden de presencia de espacio verde en las colonias de la alcaldía.

La exposición de los resultados vincula el conteo de píxeles que representan espacio verde con los polígonos del marco geoestadístico nacional, del censo de población y vivienda 2010. La estimación también consideró relacionar los polígonos que definen la forma de una sección electoral, que consiste en la agrupación de habitantes, en un rango de 300 a 1000. Las imágenes corresponden con la representación del espacio verde a través de píxeles, los polígonos son la representación del espacio, de las colonias y las manzanas, y las cifras representan la cantidad de los habitantes en el mismo sitio. *El análisis arroja que la mayoría de las manzanas de las colonias en la alcaldía se caracterizan por poseer un uso de suelo habitacional.* En el estudio particular de cada colonia se omitieron todas aquellas manzanas que tuvieran un uso de suelo distinto al habitacional. El trabajo refleja gráficamente los resultados, producto de la cuantificación, clasificación y caracterización de las manzanas habitacionales en las colonias.

Los espacios verdes son esenciales para la vida del hombre. *La superficie se puede cuantificar a través de la interpretación de una imagen digital aérea.* La vegetación es el elemento que caracteriza a las áreas verdes en la ciudad. Es lo que permite al hombre integrarse con la naturaleza a través de jardines, parques y paisajes. Un paisaje cultural es aquel al que el hombre le da carácter. Los espacios verdes y los espacios abiertos desempeñan un conjunto de funciones esenciales que inciden en el bienestar y en la calidad de vida de la población. Estos espacios deben considerarse públicos y prioritarios para la metrópoli. La calidad del espacio público se puede evaluar por la intensidad en las relaciones sociales que facilita.

La calidad de vida es resultado de la densidad de población y la cantidad de espacio verde disponible. Debido a la importancia implícita en la salud de los habitantes (relacionada a la calidad de vida en los ambientes urbanos) la Organización Mundial de la Salud recomienda un estándar mínimo de 9 m² de espacio verde por cada habitante. Es importante incrementar la cantidad de espacios verdes porque actualmente su demanda no satisface la recomendación mínima indicada por la organización. La actividad física se incrementa cuando se realiza en entornos naturales.

Por lo tanto, es importante entender que la accesibilidad y disponibilidad de espacios verdes están involucrados con la calidad de vida, porque se mejora la salud. Entonces sí se incrementa la cantidad de espacios verdes para realizar actividad física al exterior su impacto es positivo en la salud y calidad de vida. Los espacios verdes contemporáneos están relacionados con la calidad de vida. La calidad de vida es una concepción subjetiva. Los parques, los jardines, los espacios verdes son aspectos que complementan la calidad de vida de los habitantes de la población. Las áreas verdes son los sitios por excelencia para la convivencia y el esparcimiento de las personas. Las áreas verdes conforman los espacios públicos cuyo elemento principal es la vegetación.

Capítulo 1

Estudios de la estructura urbana

1.1. Perspectivas de estudio de la Estructura Urbana

Múltiples ciencias se han preocupado por el estudio de la relación de la forma de la ciudad y de los componentes que la constituyen. Cada una de las disciplinas dirige su mirada en torno a sus inquietudes particulares. En las siguientes páginas se menciona el desarrollo de los estudios sobre la presencia de la naturaleza en las ciudades. Hasta llegar a la convergencia de diferentes técnicas, modelos, herramientas, disciplinas y teorías que persiguen una evaluación cuantitativa con el objetivo de procurar *la dotación suficiente* para el total de los habitantes.

1.1.1. De la Economía

De acuerdo con Milagros Serrano, *“todos los modelos urbanos son de carácter económico debido a que son los procesos económicos los que regulan todas las decisiones de la estructura del uso del suelo urbano”* (2001, p.64). Todos se agrupan en dos grupos: el estudio de la localización y distribución de los asentamientos o el estudio de la estructura de las áreas urbanas.

Desde el punto de vista de Chorley y Haggett (1971) citados por Milagros Serrano (2001, p.64), en los estudios se distinguen sólo dos niveles: parciales, involucrados con la localización de una actividad concreta, y totales, la localización de todas las actividades urbanas.

En este sentido Vilagrasa Ibars (1981) define la morfología urbana como el estudio de la forma urbana, de los procesos y de las personas que la constituyen. Vilagrasa sugiere que esta área de estudios trata de comprender las causas de los fenómenos sociales que fomentan los cambios o permanencia de los elementos que conforman el plano, y de la propia imagen urbana entendida como paisaje.

Edward Relph (1987), citado por Vilagrasa Ibarz (1981), reconoce que el paisaje es un fenómeno arquitectónico y de planeamiento que es contextualizado por la sociedad y la tecnología. Relph, en *The modern urban landscape*, sostiene que se trata de reconstruir la historia cultural del territorio y entender ese elemento visual que es el paisaje; *“como producto de la historia en toda su complejidad: ideas y contextos socio económicos, situación tecnológica y estructuras de poder”* (Relph citado por Vilagrasa Ibarz 1981). En este sentido Horacio Capel defiende que *“la ciudad es la forma más excelsa de paisaje cultural”* (2002, p.9).

La noción de Capel es que tanto la ciudad como el territorio se planifican para los habitantes. Para este especialista, el planeamiento, debe servir para disminuir la segregación social y la exclusión. El mismo advierte, *“debe de evitarse una ciudad fragmentada y segregada”* (2003, p.19). En su texto asegura que cada una de las fases de desarrollo histórico, cada modo de producción y cada formación social concreta, da lugar a una forma específica de urbanización.

En opinión de Rafael Sánchez (2004, p.119), el primer volumen de la morfología de las ciudades, es el texto más completo que se ha escrito sobre el tema de la morfología urbana, en fecha reciente. Sánchez, por su parte, refiere que este volumen está dedicado a los cambios en la estructura física general de la ciudad. Desde el punto de vista de Sánchez, Capel revisa en la organización espacial de los tejidos urbanos los paradigmas de la ciudad.

Es así que el argumento central en el argumento de Rafael Sánchez, en torno a la hipótesis científica plasmada en el texto de la morfología de la ciudad de Horacio Capel, asegura cómo el jardín, entendido como la imagen del paraíso en la tierra, era accesible sólo para los reyes y sus grupos privilegiados, sin embargo, con el tiempo tuvieron acceso los grupos aristócratas y burgueses; para que finalmente mucho tiempo después se le proporcionara el acceso a la población en general; en lo que Horacio Capel define como un proceso que conduce al paraíso público” (Sánchez, 2004, p.121).

En la síntesis del argumento de Serrano se explica que los modelos económicos suponen que las ciudades tienen un único centro. Que con el tiempo y la crítica los análisis del espacio urbano se verán que no es así y que en la actualidad se entiende que las ciudades comparten múltiples centros de actividad, con lo cuál se habla hoy de ciudades dispersas, policéntricas, difusas, sin confines o límites claros. Sin embargo, Milagros Serrano concluye que fue el uso, desde la década de 1990, de la teoría de los fractales lo que explico el aparente caótico desarrollo de las áreas urbanas. En su opinión, el uso en distintos países es una de las formas más interesantes para la generación de las explicaciones.

“La organización espacial de los asentamientos tiene una estructura urbana” (Serrano, 2001, p. 57). De acuerdo con Manuel Solá Morales el termino estructura significa construir o disponer de partes en un orden (externo e interno) los elementos que se encuentran interrelacionados. Para Solá Morales la estructura urbana es la organización interna de la ciudad a partir de áreas homogéneas. Estas áreas “se manifiestan en: el paisaje urbano, las funciones y en el plano de la ciudad” (Solá Morales, 1997). “Una organización espacial es un conjunto coherente de lugares relacionados; que está integrado en áreas y redes, en líneas y puntos entre los cuales circulan flujos” (Brunet 1980 citado en Serrano 2001, p.31). En este sentido la estructura urbana es “la forma en la que el suelo se usa generalmente en una ciudad” (Solá Morales, 1997).

Bailly (1978), citado por Milagros Serrano (2001, p.81), considera por ejemplo que con la noción de gradiente de densidad el espacio urbano se ordena por el deseo, de todos, de realizar una asignación óptima de recursos en función de la accesibilidad al centro de la ciudad. De manera complementaria, Berroir (1996), citado por Milagros Serrano (2001, p.81), el estudio de las densidades urbanas puede descubrir los principios que rigen la estructuración del espacio.

Milagros Serrano considera que la noción de densidad está de moda en relación con el futuro de la ciudad. De forma muy reciente Couclelis, citado por Aguilera Ontiveros (2002, p.14), señala que “los patrones morfológicos de las ciudades se han tratado de reproducir mediante la dinámica interna de los autómatas celulares”. Al respecto, y desde la perspectiva que sostiene Antonio Aguilera, hay un gran número de modelos que se han desarrollado para el estudio de los sistemas urbanos. En el área de la morfología urbana este autor especifica que “los modelos de autómatas celulares han sido usados para representar los distintos factores que influyen en el crecimiento de las ciudades” (2002, p.26).

La accesibilidad va a ser el factor más determinante en la configuración de los valores del suelo y por lo tanto en la estructura urbana, de los usos de suelo, en dónde la máxima accesibilidad es en el centro de la ciudad histórica; debido a la existencia de áreas mejor comunicadas que otras; porque los valores del suelo no disminuyen uniformemente desde el centro en todas las direcciones originando la variación; ésta última da lugar a la presencia del gradiente de densidad (Serrano, 2001, p.92).

De ahí que Kirk Mattson (1978) considera el concepto de espacio, entendido como algo abstracto y riguroso. Como un concepto clave en el enfoque cuantitativo de la geografía. Según la opinión que defiende Mattson, los geógrafos que emplean este enfoque conciben un valor científico superior al concepto porque en la cuantificación se encuentra el fundamento científico. En esta perspectiva científica es un concepto que se puede medir y cuantificar.

Es importante mencionar que los modelos que describen a la ciudad de forma cuantitativa, según sostiene Milagros Serrano (2001, p.81), se basan en la variación, de las características de la ciudad, según aumenta la distancia al centro de la ciudad. Según esta misma investigadora, se distinguen de los modelos urbanos elaborados desde la visión de la ecología urbana, porque estos últimos elaboraban descripciones cualitativas de la estructura urbana.

Para Serrano los principios surgen de la dinámica urbana y para la elaboración de sus descripciones se necesitó recurrir a otras disciplinas. Esta es la razón por la cual “la geografía urbana está cambiando debido a la incorporación de teorías procedentes de disciplinas como la física y las matemáticas” (Serrano, 2001, p. 57).

Tim Harford señala, por ejemplo, que el objetivo de John Von Neumann era “llevar el rigor de las matemáticas a las ciencias sociales, y ello implicaba recurrir a la economía, puesto que las decisiones racionales de la economía pueden ser moldeadas usando matemáticas” (Harford, 2008, p.62). Según Harford, Von Neumann pensó que podría desarrollar una explicación racional y matemática para muchos aspectos de la vida. En opinión de Harford John Von Neumann es quien desarrollaría La teoría del juego, además agrega que esta teoría es sólo un caso particular de la teoría de la decisión racional. Al respecto, hay que apuntar que el modelado con autómatas celulares es una aplicación de la teoría del juego.

El argumento que defiende Harford es que si no entiendes las decisiones racionales que subyacen en nuestros comportamientos, no podemos comprender el mundo en el que vivimos. Según él, nuestras motivaciones en la vida no son económicas, ni necesariamente egoístas, y, sin embargo, nuestras respuestas ante las motivaciones son racionales. En su perspectiva defiende por ejemplo que el sentimiento de amor no es irracional, porque para él suponer que nuestras pasiones y preguntas no existieran como basamento de nuestras decisiones, nos provocará cuestionarnos ¿de dónde vienen nuestra motivación para hacer elecciones racionales sobre cualquier cosa? Después de todo, explica Tim Harford, “el homo economicus no comprende las emociones humanas” (2008, p.30).

Un ejemplo es la decisión que tomamos sobre el lugar donde elegimos establecernos. “La elección donde una persona decide vivir, se hace más evidente, desde el punto de vista económico, en el caso de los municipios ya que la gente elige el gobierno local cuando decide en que ciudad o zona quiere vivir” (Fisher, Dornbush y Schemalensee, 1990, p. 498). Según la opinión de Fisher y sus colegas éste es el argumento central de la hipótesis de Charles M. Tiebout. Una idea según la cual estos mismos afirman que puede, en teoría, aplicarse sin importar el lugar del cual se trate.

Sostienen además que algunas de las consecuencias implícitas en la decisión de los individuos de que pueden elegir el gobierno que desean que les sirva se publicaron en el año de 1956, en la revista de economía política, al interior del artículo de título A pure theory of local expenditures.

Para Tiebout, citado por Fisher y compañía (1990), es evidente la posibilidad de trasladarse de un lugar a otro, aplicado para los individuos como para las empresas, porque esto creará una competencia entre los gobiernos locales. Porque, para él, el mercado de los servicios públicos, que suministran los gobiernos locales, funciona eficientemente, precisamente, porque se fundamenta en la decisión de elegir el conjunto óptimo de los servicios que deseamos. Desde el punto de vista de Tim Harford cuando aumenta el precio de un piso en la ciudad, la gente racional se muda a los barrios periféricos. Para Harford la extensión descontrolada de las áreas suburbanas y la decadencia de los barrios urbanos son ciertamente racionales.

“En manos de los economistas, la *«teoría de la elección racional»* produce una imagen radiográfica de la vida humana” (Harford, 2008, p.18). Sin embargo, continua Harford, la teoría como la radiografía no muestra todo y tampoco es, necesariamente, agradable. Harford concluye que muestra algo importante, algo que no se podía ver antes de tomar la radiografía.

El mismo Harford reconoce que la gente racional responde a estímulos cuando resulta más costoso hacer algo, porque tenderá a hacerlo menos; así cuando resulta hacerlo más fácil, económico o beneficioso, la gente tenderá a hacerlo con más frecuencia. Según su esquema sopesamos nuestras opciones, las limitaciones, y no sólo el costo o el beneficio de una elección particular, sino además la mayoría tiene presente las consecuencias de sus futuras elecciones. En su consideración la lógica de la vida se encuentra oculta detrás de decisiones racionales.

Desde su punto de vista estas decisiones racionales hacen que la vida sea mejor y en otras la empeoren. En la base de sus suposiciones se encuentra la distinción que realiza acerca de que los economistas, en su mayoría, usan la información de los precios en sus conjeturas, sin embargo, destaca que lo que realmente es importante es reconocer que detrás de lo que hacemos están unos valores que soportan nuestras decisiones. Incluso sostiene que la diversidad en el coste de la vida, para la mayoría de la gente, hace que las ciudades sean divertidas; aunque también reconoce que es sólo un fragmento de la historia.

Los altos precios de los alquileres en las ciudades, dice él, sólo representan la oportunidad a conseguir acceso a la ópera, los museos o la posibilidad de disfrutar de agradables restaurantes. De manera complementaria, Horacio Capel defiende que, desde el comienzo del siglo XIX, sólo en la periferia hay suelo barato por lo que considera que se habrá de construir allí y esto supone su planeamiento integral. Retomo la percepción de Aguilera Ontiveros según la cual hay una disciplina particular que consigue una síntesis teórica de los fenómenos que ocurren en las ciudades.

Esta disciplina es la geografía urbana porque considera aspectos económicos y humanos desde una perspectiva básicamente espacial. “La geografía urbana es más una ingeniería de sistemas sociales” (Aguilera Ontiveros, 2002, p.12). El texto de la morfología de las ciudades, de Horacio Capel, es para “los estudiantes universitarios de geografía urbana” (Sánchez, 2004, diciembre, p.119). A los ojos de Milagros serrano esta rama de la geografía humana fue de las primeras en aceptar la revolución cuantitativa de la disciplina, es decir, el acercamiento a las ciencias formales (lógica y matemáticas, como la estadística).

Serrano argumenta que la razón de este acercamiento era el interés por el análisis locacional que “estudia la disposición espacial de los fenómenos” (Serrano, 2001, p.41). Para esta investigadora los estudios urbanos tenían un carácter descriptivo e historicista hasta 1950, después las investigaciones se ocuparon de la morfología urbana.

De acuerdo con sus razonamientos la investigación urbana se concentró en lo funcional como consecuencia de: la influencia de la geografía cuantitativa y el resurgimiento de las obras clásicas de economía espacial de Von Thunen de 1826, así como de la jerarquía urbana y el lugar central de Walter Christaller de 1933. Es por ello, que ella especula relevante mencionar que en la actualidad esta rama dispone de una gran variedad de técnicas para elaborar teorías y verificarlas. En la misma reflexión de Serrano (2001, p.92) se encuentra que Hurd, en 1903, afirma que el valor del suelo depende de la proximidad al centro de la ciudad.

En opinión de Milton Santos, citado en Téllez y Olivera (2005), en la década de 1950 se desarrolló una geografía que defino como teórica o teorética:

. . . se atribuye un nuevo paradigma, el estudio locacional, y se jacta de utilizar nuevos enfoques teóricos como el análisis de sistemas y la elaboración de modelos; las preocupaciones de prospección y previsión; advierte además que el espacio que la geografía matemática pretende reproducir no es el espacio de las sociedades en movimiento sino la fotografía de algunos momentos. Las fotografías son apenas una descripción y las simples descripciones no se pueden confundir jamás con la explicación. Solamente a ésta –explicación– se puede elevar al nivel de trabajo científico (Milton Santos 1986, citado en Téllez y Olivera, 2005, p.48).

Por otra parte, el argumento de Santiago Quesada (1978) reconoce que fue con el enfoque de la teoría general de sistemas cuando apareció un marco general para explicar el funcionamiento; este enfoque se relaciona con las técnicas de ingeniería social, evolución, cibernética y de la teoría de la información, después de la segunda guerra mundial. Pacione (1999) citado por Milagros Serrano (2001, p.61), afirma que los estudios recientes se centran en temas de uso de suelo y conservación del paisaje en donde se aplican técnicas de análisis geográfico vinculadas con el desarrollo de la informática como los procesos de simulación y modelado.

En este sentido Horacio Capel (2002, p.57) refrenda que el estudio de la morfología urbana hoy posee posibilidades de generalización gracias al desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), las bases de datos y los programas. Aguilera Ontiveros (2002, p.26) menciona, por ejemplo, que en 1979 fue W. Tobler el primero en proponer el desarrollo de un modelo geográfico basado en autómatas celulares para simular el crecimiento de la ciudad de Detroit.

Ontiveros considera que los modelos de autómatas celulares son una herramienta creada en 1966 por John Von Neumann para investigar sistemas que se auto reproducen. Para saber cómo se plantean los esquemas de la reproducción de los patrones de la vida urbana tenemos que tomar conciencia de cuál es la dinámica que el ser humano repite en su vida cotidiana.

Horacio Capel (1975, febrero-mayo, p.7) refrenda que, desde el punto de vista económico, la ciudad posee economías de aglomeración relacionadas con la producción de conocimientos y toma de decisiones. Harford de manera semejante concuerda con Capel, cuando refiere que “lo que en realidad sucede en las ciudades exitosas es innovación. Las nuevas ideas de cualquier tipo son lo que las ciudades producen” (2008, p.220). Según Harford en todas las ciudades hay algo que el dinero puede comprar, pero sólo de manera indirecta; éste algo trata de ser más abundante cuanto más grande es la ciudad.

Alfred Marshall (1890) citado por Tim Harford (2008) sostuvo que la razón por la cual la gente acude en masa a las ciudades implicaba que estuvieran llenas de actividad intelectual e innovación. Marshall en su libro principios de economía de 1890 identifica a las ciudades animadas como la principal fuente de innovación y progreso fundamentales para el progreso de la civilización. de acuerdo con Harford, Marshall fue directo cuando refrenda que en las ciudades más animadas “los misterios del oficio dejan de ser misterios; es como si estuvieran en el aire y los niños aprenden muchos de ellos de forma inconsciente” (Harford, 2008, p.146).

Al respecto Harford explica la idea de Marshall acerca de que, si un hombre pone en marcha una nueva idea, otros la adoptan y la combinan con sus propias sugerencias. De acuerdo con Harford, lo que Marshall descubrió fue el asunto del cambio tecnológico, como las ideas que circulan en el aire a causa de una rápida concentración de población.

Lo anterior es relevante desde el punto de vista de Santiago Quesada (1978) porque para él los conceptos que utiliza la teoría general de sistemas que se aplican a la geografía urbana provienen del campo de la teoría económica neoclásica iniciada con los trabajos de Alfred Marshall sobre la teoría de la innovación. Kirk Mattson refrenda que se desarrolló con gran interés la teoría de los anillos concéntricos de Burgess; la revisión de la teoría de la división zonal de Hoyt. Para Quesada los conceptos empleados en la geografía provienen además de la teoría de la evolución (competencia) y de la ecología (comunidad y selección natural) y se incorporaron a las ciencias sociales a partir de Burgess y sus colegas, quienes conformaran la escuela de ecología cultural en Chicago hacia 1920.

Capel por su parte sostiene que la aplicación de la teoría general de sistemas a la planificación territorial, con el uso de conceptos como sistemas de poblamiento o de hábitats contribuye a destruir la reminiscencia de la dicotomía campo-ciudad “introduciendo numerosos matices intermedios” (1975, febrero-mayo, p.16). Cabe refrendar la idea de Inés Moisset y Omar París acerca de que “la naturaleza de la ciudad, representada habitualmente por los parques, es el exponente más claro del espíritu popular que asocia al espacio público la imagen del paisaje deseado” (2005, p.71).

De acuerdo con esto, en el pasado, según Robert Miller, “el pequeño espacio verde que habría, estaba probablemente en los patios de los templos y en los jardines de los gobernantes” (1997, p.84). En la actualidad, como refrenda Anna Chiesura, los espacios verdes urbanos son tratados como externalidades, que no son consideradas, pero que “pueden contribuir efectivamente a la sustentabilidad” (2004, mayo). Puesto que todos nos esforzamos al máximo en “emplear todas las reservas de que pueda[n] disponer para conseguir un disfrute presente o un beneficio futuro” (Adam Smith, 1778, la riqueza de las naciones, citado por Tim Harford 2008, p.187).

Según la perspectiva de Tim Harford, cualquier espacio urbano está lleno de seres humanos que interactúan y esto se percibe con mayor claridad en los parques que es donde hay más personas que interactúan. Según él, la gente está en el parque porque este está animado y afirma, con contundencia, el parque está animado porque precisamente hay gente en él. Harford culmina su argumento al destacar que un economista ve detrás de las multitudes de los niños jugando, el nombre de «externalidad positiva». También refiere que los economistas llaman así a los «excedentes», y en general pensamos que las externalidades son negativas, porque son invisibles y difícilmente mensurables; un ejemplo práctico es el tráfico.

En palabras de Tim Harford, una externalidad representa un beneficio puramente hipotético:

... en una ciudad, las externalidades lo son casi todo; y así como una rociada de aerosol puede revelar la existencia de un rayo láser, los precios de las casas o los alquileres hacen que estas externalidades sean visibles (Harford, 2008, p.148).

En el caso de la contaminación, donde ocurre lo opuesto, y todos los involucrados están perjudicando a los demás sin sentir culpa alguna porque todos están en sus vehículos sin interactuar aparentemente con nadie más. El uso del parque es una manifestación visible del beneficio que se obtiene cuando ocurre la interacción. Tim Harford escribió que cuando él va al parque con su hija, ellos le están brindando una externalidad positiva al parque porque otras personas disfrutan del hecho de que estén ellos allí, a pesar del hecho de que no estén conviviendo en la misma actividad.

El uso del parque y la presencia de las personas incentivan la interacción porque funcionan como un atractivo del espacio. En relación con las reglas simples en una interpretación del uso del parque desde la visión de la teoría de juegos:

... si vas al parque, a mí me gustaría estar allí, y ambos estaremos satisfechos de haber ido. Si no voy, tú tampoco querrás ir, y ambos estaremos felices por habernos quedado en casa. Cualquiera de las situaciones es un equilibrio, una de ellas hace un mejor uso del parque que la otra (Harford, 2008, p. 114).

El mismo, insiste en refrendar que si se toma en cuenta la lógica racional que fundamenta estas decisiones se intuye que „cuando las personas están en las ciudades se vuelven más inteligentes rápidamente porque están aprendiendo de los demás” (2008, p.151). Harford reproduce la idea de Alfred Marshall según la cual en las ciudades el aprendizaje realmente flota en el aire de forma invisible. Miller confirma esta idea cuando recuerda que el nacimiento de la clase profesional, europea del siglo XVII, imitó los gustos de los ricos en términos de jardines y parques. También sugiere que debido a que las primeras ciudades eran pequeñas, en comparación con las ciudades modernas, y, sin embargo, la mayoría de sus residentes iban al campo y a la granja que se encontraban en el exterior de la ciudad cerca de los bosques que les rodeaban.

Es probable que sea la razón principal de que se daba poca importancia a la necesidad de espacio verde al interior de la ciudad. Un sentimiento que cambió drásticamente con el aumento paulatino de la población. Ahora, la noción de sustentabilidad que involucra a la ciudad, con sus espacios verdes, con el bienestar y la salud de sus habitantes, es el paradigma hegemónico desde el año de 1987.

Héctor Morán Seminario reconoce:

... desde el punto de vista de la filosofía de la tecnología, el desarrollo sustentable puede ser visto como una versión actualizada de un movimiento anterior denominado tecnología apropiada o alternativa. El nuevo eslogan parece haber aparecido por primera vez a comienzos de los años setenta (Morán-Seminario, 2000, p.1).

Para concluir esta sección destacamos la explicación que Tim Harford proporciona acerca del concepto de externalidad positiva, en el sentido que Anna Chiesura nos brindó en relación con la satisfacción de la demanda de parques urbanos en el interior de la ciudad para el disfrute y el recreo de sus habitantes, los cuales son al día de hoy dos características que son poco consideradas pero que favorecen a la calidad de vida. Sin olvidar que la calidad de vida es una de las pautas con las que se evalúa en la actualidad el ambiente urbano de la ciudad y con ellas se reconoce la importancia de que existan estos espacios destinados para el gozo y el recreo de los habitantes, para el beneficio en su salud y sobre todo para guiar o controlar el crecimiento urbano.

Es necesario reconocer primero que la gente que está en el parque supone una atracción gratuita para otras personas, y, segundo, que en días agradables es más probable que el parque se autoalimente por completo, en los días en los que el espacio es más atractivo para las personas, como nos lo advirtió Tim Harford. Por último, saber que el ejemplo del parque infantil que empleó Tim Harford acerca de porque cambia tan bruscamente y con escasa provocación en un breve intervalo de tiempo, es semejante al modelo de la segregación social extrema que desarrollo el economista Thomas Schelling en 1978, mejor conocido como el tablero de ajedrez.

En retrospectiva en esta sección se relacionó la teoría de la decisión racional. con la teoría de juegos y esta con el modelado de las decisiones sobre el espacio con el esquema de los autómatas celulares. El tablero de ajedrez de Thomas Schelling es un modelo que explica gráficamente la teoría del juego. La investigación que efectuó Anna Chiesura es un análisis multifactorial acerca de la satisfacción de la cantidad de parques en la ciudad de Ámsterdam y permite conocer las dos dimensiones fundamentales asociadas con su uso por los ciudadanos: el recreo y la espiritualidad.

1.1.2. De la Sociología

El profesor Horacio Capel, en 1975, aseguró que desde 1968 en la sociología se planteó el dilema de si es útil continuar hablando de la ciudad (lo urbano) como algo contrario a lo rural. En el entendido que esta dualidad es permanente y, sin embargo, a cada civilización le corresponde concebir una ciudad particular. Graciela Silvestri y Fernando Aliata sostienen que desde principios del siglo XX “el [espacio] verde ya constituía un elemento clave de transformación urbana” (2001, p.132).

Para estos autores la idea civilización es el equilibrio entre la urbanización de la naturaleza, que se produce con el crecimiento constante de la ciudad hacia el exterior de sus límites, y por la naturalización de la ciudad, la cual se corresponde con satisfacer el sentimiento de necesidad de contemplar y convivir con la naturaleza que la sociedad expresa cuando las personas mencionan las palabras: recreación, espiritualidad, ocio, paisaje, jardín, parque o bosque.

Poco se habla hoy de paisaje porque se ha remplazado esta noción por conceptos como ambiente, ecosistema, territorio o espacio, que se auto proponen para cerrar completamente la brecha entre el hombre y el mundo que la idea de paisaje mantenía (Silvestri y Aliata, 2001, p.24).

De manera complementaria Harold Vogel nos recuerda que “hoy raramente se piensa en el ocio como contemplación o como un bien al alcance sólo de los privilegiados (...) [para] el recreo, que literalmente significa recreación del cuerpo y del alma” (2001, pp.9-23). Coincido con el profesor José Guillermo Torres Arroyo (2003, junio), quien explica que la palabra ‘ocio’ deriva del vocablo latino ‘otium’. Desde el punto de vista de Silvestri y Aliata, este vocablo tiene un sentido epicúreo de “alejarse de las preocupaciones urbanas y dedicarse a la contemplación, al cuidado del cuerpo” (2001, p.24). Para estos autores es una actividad que se realizaba en Roma desde el siglo primero, cuando los privilegiados recuperaban su comunión con la naturaleza a través del retiro en las villas.

En este sentido la civilización de los romanos encontraba la naturaleza fuera de la ciudad, en los espacios que se encontraban distantes. Por su parte Harold Vogel refrenda que la noción de recreo en la actualidad corresponde más con la idea de recuperación de la fuerza, o del espíritu, tras el cumplimiento del deber, que con la perspectiva de los griegos clásicos. Torres Arroyo de manera enérgica sentencia que la cultura contemporánea “ya no conoce el valor y la importancia que tiene el ocio” (2003, junio). Porque según este profesor la sociedad lo niega en su vida cuando se mantiene permanentemente ocupada, perdiendo el tiempo y concentrándose en el bienestar material, entendido como la posesión de cosas para el disfrute de los sentidos físicos.

Con respecto al tiempo, Harold Vogel percibe una interesante distinción que complementa la visita a los espacios de la naturaleza, en el interior de la ciudad o al exterior de ella, porque disponer del tiempo es una necesidad para el recreo. Según Vogel el tiempo libre se usa para hacer cosas o visitar lugares. “A la mayoría de la gente le quedan algunas horas tras restar las horas y minutos dedicados a la subsistencia, al trabajo y las actividades relacionadas con el” (2001, p.493). El mismo nos orienta con la explicación de que si quitamos las actividades de supervivencia del tiempo ‘no’ destinado al trabajo se obtiene lo que se conoce hoy como el tiempo libre. Según su argumentación existe la impresión de una tendencia de que el tiempo de ocio (tiempo no empleado en trabajar) se extiende lentamente desde la revolución industrial.

El incremento ocurre porque se da de la mano con la productividad económica, el desarrollo tecnológico, y por supuesto la innovación de las ideas que ocurre en las ciudades mediante la interacción de las personas. En el entendido que las ideas y los pensamientos permanecen en el aire flotando de manera invisible. Esto es importante de mencionar, si recupero el aspecto de las decisiones racionales, porque siguiendo el argumento de Harold Vogel, “el entretenimiento ha demostrado ser una de las cosas esenciales de la vida y, en relación con su importancia, mucha gente lo ha situado inmediatamente por debajo de la comida, el refugio y el vestido” (2001, p. 493).

Karel Kosík, cuando recupera el texto de Aristóteles *La Política*, refiere que sólo en la ciudad se logra la arquitectónica que es una “articulación y un ritmo de la realidad que reparten la vida entre el trabajo y el ocio, entre la guerra y la paz, entre las actividades necesarias y útiles por un lado y las sublimes y bellas por el otro” (Kosík, 1998, febrero). Una importante consideración porque en la perspectiva de Kosík en la actualidad las ciudades ya no se crean, sino que las que existen se extienden invadiendo los espacios vacíos más próximos. Kosík refiere que, en sentido primitivo, la ciudad era un acontecimiento que tuvo lugar en un cierto sitio. Para él no son puntos o espacios geométricos, sino que se trata de un acto solemne y sagrado. Kosík escribe que las ciudades hoy se construyen según los planes de la razón técnica.

Recordemos que los pozos de agua de los pueblos caen en desuso cuando llega el suministro de agua por tuberías. De ahí que los lugares de encuentro [para el ocio] y otras instalaciones comunes se concentraban en el centro, y una red de caminos y carreteras se extendía hacia el territorio exterior [donde se ubican los bosques]. A medida que la infraestructura rural de comunicaciones suministra servicios cada vez más sofisticados en cuanto a educación, asistencia médica y otros, la antigua distinción entre ciudad y campo, entre centro y periferia, se diluye cada vez más (Mitchell, 2001, p.29).

Con respecto a los espacios verdes en la ciudad, y alrededor de ella, Pérez Campaña y Talavera García (2008) mencionan un creciente interés por la medición de los beneficios ambientales que provienen de su presencia en los ámbitos urbanos. Según ellos hay “estudios que intentan demostrarlos, cuantificarlos e incorporarlos a la planificación” (2008, p.3). Estos estudios son relevantes porque evidenciaran lo que Horacio Capel ya ha descrito con anterioridad. Según este los desplazamientos sociales son selectivos y siguen un patrón que en su argumento es que “las clases sociales de mayores rentas se dirigen hacia territorios privilegiados por el medio natural, el paisaje, la accesibilidad o la segregación, o por todo a la vez” (2003, p. 228).

De manera complementaria, y desde el punto de vista de Vilagrasa-Ibarz (1981), desde finales de los años cincuenta del siglo veinte, M.R.G. Conzen acuñó el término de franja periférica o cinturón periférico por inspiración de un trabajo alemán. El concepto se refiere a aquellas partes del plano formadas en momentos estacionarios compuestas por una mezcla de usos de suelo que buscan localizaciones periféricas, con excepción de los usos de suelo de tipo residencial. Según Vilagrasa-Ibarz, Conzen lo asocia con las murallas, los ríos, las vías de ferrocarril que aparecen atípicamente en los planos urbanos. Conzen ha sido quien mejor ha analizado las transformaciones del parcelario antiguo [las manzanas en el centro de la ciudad] en relación a las transformaciones industriales” (Vilagrasa-Ibarz, 1981).

Kirk Mattson refiere que, en ese mismo periodo, de la década de 1950, se desarrolló la geografía cuantitativa a través de la introducción de métodos estadísticos y el uso de la tecnología cibernética. El refiere como ejemplo la teoría de la localización como una extensión de la escuela “de ecología cultural de Chicago a la que se le han añadido elementos de la teoría de los lugares centrales” (Mattson, 1978).

Santiago Quesada refrenda que en la década de 1960 los geógrafos comenzaron a explorar “las posibilidades que proporcionaba el nuevo enfoque de sistemas aplicado al comportamiento de los sistemas sociales en el espacio y en el tiempo” (Quesada, 1978). Este refiere que Peter Haggett por ejemplo propone que, en la geografía humana, un sistema es un conjunto de elementos en el espacio representados por los nudos de una red que pueden referirse a centros de población, de obtención de recursos, de comunicaciones, en conjunto con la relación que guardan estos entre sí. “Los valores máximos posibles de interacción, representan el estado entrópico máximo en un sistema de relaciones dadas” (Quesada, 1978).

Cuando se adopta este punto de vista [del sistema como unidad] se está adoptando un enfoque holista o de totalidad. La adopción de este implica que un sistema no pueda ser estudiado por partes, es decir analíticamente, sino que ha de ser estudiado en conjunto, por lo cual se ha de establecer ante todo un modelo de las interrelaciones posibles, o un modelo del funcionamiento del sistema (Quesada, 1978).

Abordar los problemas de la ciudad desde una perspectiva holista significa hacer referencia a “dimensiones físicas, sociales y político-administrativas” (Capel, 2003, p.10). Según Horacio Capel la ciudad es al mismo tiempo la `urbs`, la `civitas` y la `polis`. Es el espacio construido que posee características morfológicas que podemos reconocer como urbanas, todo lo que los romanos designaban con la expresión *urbs*. Es una realidad social constituida por los ciudadanos que viven en la ciudad, a lo que los romanos aludían al hablar de la *civitas*. Es la unidad político-administrativa es decir aquello que los griegos se refieren al hablar de la *polis*.

Los desplazamientos a los que se hace referencia tienen una explicación racional y económica, a través de la noción de «*los focos de atracción*» elaborada por Thomas Schelling quien los define como “las pequeñas cosas que marcan una gran diferencia” (Harford, 2008, p.115). En otras palabras, son los factores que hacen posible alcanzar un equilibrio y no otro. La definición que Schelling aporta se da en el contexto de la teoría de juegos, la cual es una rama especial de la economía y constituye un caso especial de la teoría de la elección racional. No obstante, la procedencia de estas ideas son empleadas para explicar el comportamiento social de los individuos en la ciudad.

Aquí refrendo la opinión de Tim Harford según la cual sirve para entender la complejidad de las interacciones humanas. Porque según su diálogo existen todo el tiempo otras personas con las que interactuamos continuamente y en ocasiones no las consideramos en nuestras decisiones sin embargo dice él “estas otras personas no quedan en un segundo plano, [porque] intentarán anticiparse a los deseos y estrategias de los demás, tratando de responder a los mismos estímulos [por ejemplo los paisajes de la naturaleza] y, tal vez, frustrarlos [trasladándose al sitio primero]” (Harford, 2008, p. 38).

Para Harford la noción de los focos de atracción resuenan y simpatizan primero con la idea de Gary Becker, de 1959, acerca de que el capital humano es importante porque en ella se encuentra la lógica del porque las personas “invertían en educación y en instrucción de igual modo que podrían invertir en negocios” (Harford, 2008, p. 149); después con la idea de Robert Lucas de utilizar el precio de los alquileres en las ciudades para medir las externalidades, entendidas como los beneficios invisibles que se encuentran disponibles en los alrededores de las viviendas porque son estos “atractivos” los que se encuentran detrás de la variación en el precio de los alquileres.

Al respecto Tim Harford considera dos cosas: primero Robert Lucas externo estas ideas porque deseaba saber el por qué algunos países se enriquecen mientras que otros se mantienen en la pobreza, al abordar las consecuencias de la teoría de la innovación, de Alfred Marshall, para desarrollar la mecánica (oculta o invisible) del desarrollo económico; segundo el énfasis de Alfred Marshall acerca de que en la innovación el papel de las ciudades era fundamental porque este suponía que la innovación sería más rápida en aquellas ciudades más grandes, en el entendido de que las ideas de las personas pasan de una persona a otra o de un equipo de trabajo a otro, lo que hace que las empresas sean más innovadoras y competitivas entre sí, con lo cual el desarrollo de la economía encuentra la fuerza de todo el movimiento económico y social de las ciudades. En síntesis, Lucas apoyándose en las ideas de Marshall permite percibir los hechos detrás de los precios y de la decisión de establecernos en un sitio, y no en otro, por medio de identificar en los eventos los focos de atracción.

Jane Jacobs de manera semejante observa las economías de las ciudades y estudia porque unos barrios son más prósperos y atractivos, en contraposición a los barrios que son aburridos y peligrosos. Harford identifica que Jacobs tomo notoriedad cuando explica porque el programa de vigilancia barrial «*ojos en las calles*» sirve para proteger a los ciudadanos de la delincuencia y como este hecho promueve que el mismo barrio se vuelva más seguro y por consecuencias más personas decidan reubicarse a esta zona de la ciudad porque se ha vuelto más atractiva por la interacción de las personas y esta actúa como un disparador de un sentimiento de seguridad en los ciudadanos. Refrendamos la óptica de Harford porque la razón de la seguridad se encuentra justificada porque las calles vacías son aburridas y parecen peligrosas y es por ello que permanecen vacías y, en cambio, las calles bulliciosas se nos presentan como interesantes y seguras y por ello no nos sorprendemos de que puedan ser todavía más bulliciosas y por consecuencia más seguras también.

De la misma manera que Tim Harford nos describe porque nuestra asistencia a un parque lo hace más interesante y esto motiva la posibilidad de una mayor cantidad de interacciones, haciendo que el parque sea percibido por los demás como un sitio seguro. En esto radica que la decisión de asistir al parque sea un ejemplo de una externalidad positiva. Al igual que la percepción de seguridad en los barrios sea un evidente beneficio para sus habitantes. Para Jane Jacobs “la esencia de la innovación era la polinización, el salto de una idea de una industria a otra, o la generación de una industria totalmente nueva” (Harford, 2008, p.242).

De ahí que Jacobs supone porque las empresas pequeñas son más competitivas y prosperas en una ciudad diversificada, en oposición a la idea de Marshall quien pone el acento de la innovación en la especialización de las ideas y el crecimiento de las empresas en un entorno específico. En la visión de Marshall la innovación ocurre en zonas particulares que en la actualidad se reconocen con la denominación de los polos de desarrollo.

Para Harford, las ideas que refrenda Jacobs son especiales porque la belleza de un barrio [o en nuestro caso colonia] no tienen que ver sólo con que perezcan bonitos, sino que también con que los barrios crezcan, sean vividos y atractivos, o perezcan por que se aprecia que son aburridos e inseguros. El modelo de tablero de ajedrez “indica que transformaciones (...) deberían resultar imposibles: las cosas siempre salen mal, la gente cede a sus prejuicios y las pequeñas preocupaciones conducen a grandes divisiones” (Harford, 2008, p.119). Al igual que el modelo de la segregación del tablero de ajedrez, el modelo de los ojos sobre las calles tiende a irse a los extremos. Es decir que un sitio, como en el ejemplo del parque infantil, en un momento puede ser interesante, animado y seguro por la rebosante actividad que ocurre y lo hace más interesante, animado y seguro; y en otro momento el mismo sitio por la carencia de interacción se presentará como un lugar aburrido y peligroso, siendo esta la razón por la que la gente lo evitará y se nos presentará como un lugar desolado e inseguro, esta la razón por la que haya sitios en la ciudad que en un momento determinado sean evitados por las personas.

El modelo de Thomas Schelling explica de manera gráfica porque las transiciones pueden ser radicales, por causas nimias o minúsculas, o por ninguna causa aparente, y producir sucesos fortuitos. Harford asemeja las decisiones racionales individuales, que cambian las decisiones de los demás, con la imagen de pequeñas piedras que ruedan por una colina y como se convierten en una gran avalancha. Según él, en la vida como en el modelo el resultado puede no corresponder con los deseos individuales típicos. “No es un pronóstico, sólo es una ilustración del tipo de inesperadas transiciones” (Harford, 2008, p. 171).

Hazte con un tablero de ajedrez y un puñado de fichas de damas blancas y negras. Coloca las fichas de forma alterna sobre los cuadros del tablero: negra-blanca-negra-blanca. Deja vacíos los cuatro cuadros de las esquinas.

Ahora, imagínate que esas pequeñas fichas negras y blancas son dos tipos distintos de personas: blancos y negros, nativos e inmigrantes, ricos o pobres, [espacios para el trabajo y la habitación o espacios para el recreo]. Cada uno de ellos tiene hasta ocho vecinos, o tan sólo cuatro, en el caso de los que están cerca de las esquinas. A todos les motiva una única preocupación: evitar que, dentro de su propio barrio, los otros les superen espectacularmente en número. Todo el mundo es totalmente feliz viviendo en un barrio mixto, incluso si son levemente superados en número; pero si cualquiera descubre que más de las dos terceras partes de sus vecinos [es decir más de cinco] son del otro color se sentirá infeliz y se cambiará de lugar (Harford, 2008, p.109).

Thomas Schelling descubrió que una muy pequeña preferencia por no tener como vecinos a demasiadas personas diferentes a ti, o incluso, sencillamente, la preferencia por tener algunas personas en el vecindario que sean como tú, es lo que podría conducir a radicales efectos en el equilibrio que se asemejarían a una segregación extrema.

Para concluir esta sección, en la actualidad se usan ordenadores modernos en donde se programa la simulación de un tomador de decisión. Harford refiere por ejemplo el caso del modelo denominado el Ordenador de Hammond quien en el año 2000 creó un mundo sencillo poblado de gente artificial basado en la ciudad de Washington, y se percató que se volvía más segura. Tim Harford escribe que verlo funcionar es como contemplar secuencias en cámara rápida del tablero de ajedrez de Thomas Schelling, y ratifica que la magia del modelo reside en ver lo rápido que puede cambiar el mundo. “Pequeños recuadros con vivos colores caen en cascada por la pantalla; cada uno representa a una persona y tiene un color determinado que indica de qué manera se comporta” (Harford, 2008, p. 120).

En perspectiva, para cerrar esta sección, de acuerdo con el caso de un estudio de la distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile, de Sonia Reyes e Isabel Figueroa (2010, diciembre), presenta como las comunas, [municipios, colonias o barrios] con mayores superficies de áreas verdes consolidadas en la ciudad son de altos ingresos. En esta sección hemos relacionado los espacios de la ciudad con las decisiones de los habitantes a través de la teoría general de sistemas, la teoría de la decisión racional y por supuesto la noción de foco de atracción que suponen los espacios para el recreo y la belleza. Se vislumbro la necesidad de la visita a los lugares de recreo para ignorar la rutina cotidiana, para recuperar la fuerza en el cuerpo y en el espíritu. A continuación, veremos la organización del espacio y como los espacios verdes definen la forma del crecimiento urbano desde el punto de vista espacial.

1.1.3. De la Arquitectura

Los arquitectos tienen por ordenado lo que se parece a la geometría clara. Como usan la geometría para hacer el proyecto, o son usados por ella, la geometría tiene que estar bien usada: eso es orden. Desorden no es caos, es mal orden, orden defectuoso, con errores. El caos es, preferentemente, impersonal; un artista logra lo sumo hacer desorden. Un orden de mala calidad. Un buen caos es el producido por las fuerzas ciegas, y alguien lo lee como caos. Estas ideas son remanentes de cuando el mundo que nos rodea era caótico y había que ponerle un orden humano que era la geometría. Las transformaciones unen así distintos tipos arquitectónicos alejados en el tiempo, poniendo en evidencia la evolución de las formas de organización espacial, la incorporación de nuevos significados o la transformación de los primigenios constantes que están íntimamente ligadas a la morfología urbana, con la idea de ocupación del suelo y la constitución del tejido urbano (Corona 1981, citado en Etulain, 1995, p.99).

En esta sección nos ocuparemos de la forma del crecimiento urbano en relación con el desarrollo histórico de los espacios con naturaleza al interior y exterior de la ciudad. De acuerdo con la visión histórica del arquitecto Marcos Mazarí (1999) en el siglo XXI existe la consideración generalizada de que el 'espacio natural' es el origen del espacio abierto y de las áreas verdes públicas. En esta sección desarrollamos la presencia constante de estos espacios en la ciudad. En el entendido que la presencia de estos espacios en la ciudad y la presencia de plantas en su interior es de origen remoto, pues "los jardines urbanos se remontan a las más antiguas civilizaciones, como Babilonia, Egipto y Roma" (Ramos Palacios y Sánchez Godínez, 2017, julio-septiembre).

Como sabemos, gracias a la reflexión de Mazarí, el campo es aquello que se opone a la ciudad, la civilización, y, sin embargo, se vuelve valioso para la ciudad sobre todo porque "el espacio abierto no es un espacio abandonado, sobrante, perdido o sin uso, sino por el contrario, es un espacio muy valioso que cumple una función social indispensable para el desarrollo equilibrado del ser humano como individuo y de la sociedad en su conjunto, ya que es el lugar de recreación por excelencia" (Mazarí Hiriart, Coord. 1999, p.10). Para Mazarí, en el siglo XIX el campo, era la naturaleza misma y no requería de planeación o cuidado.

Con respecto a las formas de las ciudades, en la actualidad, existe un nuevo enfoque que considera "en lugar de tener una ciudad que forme un polígono de bordes lisos, la ciudad fractal avanza sobre el entorno como lo hacen las raíces de un árbol, dejando porciones de área natural entre la urbanización" (Carrillo Trueba, 2017, julio-septiembre). De acuerdo con el investigador Carlos Carrillo esta forma permite a todos los ciudadanos tener áreas verdes cercanas y a la vista. Este esquema se denomina fractal, y la forma de crecimiento es semejante a la de los cristales, las bacterias, los bronquios y el sistema nervioso. Para la naturaleza es una forma común de organización.

Ahora lo relevante es considerar, como sostiene Carrillo Trueba, que el enfoque es una herramienta nueva para pensar el diseño de la ciudad, porque a diferencia de la concepción tradicional de una ciudad con un centro único y una periferia, o la forma posterior que considera una ciudad con múltiples centros de concentración de actividades que comparten una misma periferia, sobresale ahora la visión de los fractales en los que ya no hay centros privilegiados sino estructuras de múltiples escalas que replican su configuración formal. Su mayor virtud es que son sistemas que establecen de forma equitativa el acceso a los servicios, a las áreas verdes, al transporte, aire limpio y agua, donde el ciudadano es la mayor preocupación. Carrillo Trueba reconoce que el precursor de la idea de la ciudad fractal fue George Candillis en el texto *Approche fractale de l'urbanisation. Méthodes d'analyse d'accessibilité et simulations multi-échelles* en 2007.

Es significativo mencionar que cualquiera sea el enfoque elegido para revisar el escenario de los espacios naturales en la ciudad hay que considerarla preocupación fundamental que hay detrás de su presencia en el ámbito urbano. Como señalan Ramos Palacios y Sánchez Godínez “ni las áreas verdes ni sus beneficios son extensivos a todo el territorio urbano ni accesibles a toda la población” (2017, julio-septiembre). Podemos mencionar que estos espacios naturales tienen una relación estrecha con el recreo de las clases privilegiadas, aquellas que tienen la capacidad económica para trasladarse a lugares retirados de la ciudad. Sin embargo, estos mismos autores reconocen que fue en el siglo XVII cuando “los suntuosos jardines de los castillos y palacios europeos fueron motivo de inspiración para la arquitectura del paisaje y una influencia en la creación de espacios verdes” (2007, julio-septiembre). Iñaki Ábalos, por su parte reconoce que el desarrollo de los espacios verdes urbanos se debe en gran parte al ascenso de la burguesía hacia 1800 porque en su visión “los salones que servían de lugar de encuentro y paseo, rápidamente, transitaron de las plazas [secas o sin vegetación] al paisaje como áreas verdes completas lo que dará lugar a la creación desde cero de los parques públicos” (2005, p.79).

El historiador Leonardo Benévolo refrenda que es este periodo particular de la historia el momento en el que se origina la preocupación de la relación del hombre con su entorno, recordemos que este período converge con el desarrollo de la ciudad industrial, consecuencia directa del advenimiento de la revolución industrial. Este momento es para Benévolo “el período 1760-1830, que para los historiadores de la economía es el período de la revolución industrial, corresponde, en los libros de la historia del arte, al neoclasicismo” (2000, p.69). Es el principio de una tendencia en la forma de construir la ciudad que corresponde a la solución de los problemas urbanos en manos de los ingenieros.

Para este personaje el período entre 1760 y 1830 representa una costumbre generalizada de construcción de las zonas verdes de las ciudades a partir de la definición de planes reguladores del crecimiento urbano. El mismo refiere que estas zonas están destinadas a la diversión pública como parte del sistema de espacios públicos. Este sistema desde su visión está comprendido por las calles, las plazas y con el devenir del tiempo se incorporan los espacios verdes al sistema.

Hipodamo, quien para Aristóteles era hijo de Eurifono, nacido en la isla de Mileto es el inventor del arte de urbanizar (concepto entendido como organizar las partes internas de la ciudad). Según Morris (2008) fue el primero que organizó todos los elementos que componen una ciudad nueva: un área central, viviendas, comercio, equipamientos destinados a la cultura y el ocio, así como una muralla empleada para la defensa.

Morris reconoce que la expresión urbanización “fue utilizada por primera vez por el ingeniero español Idelfonso Cerdá” en su Teoría General de la Urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y el ensanche de la ciudad de Barcelona. Este documento es el primer tratado de urbanismo de la Europa Moderna. En su tratado Cerdá se enfrentó con la necesidad de dar un nombre a esa multitud de personas, de cosas, de intereses [entendidas aquí como decisiones racionales individuales] de todo género y de mil elementos diversos. Y, sin embargo, de funcionar cada cual a su manera y de un modo independiente, al observarlos detenidamente y filosóficamente se nota que están en relaciones constantes unos con otros.

Tras realizar un examen filológico se decidió a adoptar la palabra urbanización para indicar cualquiera de los actos que tiendan a agrupar la edificación y a regularizar su funcionamiento y su agrupamiento, [que] lejos de comprimir, desvirtuar y corromper las facultades físicas, el bienestar individual y cuya suma es la salud pública (Capel, 1975, febreromayo, p.16).

Me concentraré en este período para dividir el argumento de la historia urbana en tres etapas; las etapas abordaré con un orden en particular: primero reviso el periodo que está comprendido entre los años 1760 y 1860, después revisaré el período anterior a 1760 y por último revisaré el lapso que abarca desde 1860 hasta la actualidad. En este sentido sabemos, ahora, gracias a la reflexión realizada por el profesor Torres Arroyo (2003, junio, p. 12), que después de los planes reguladores del crecimiento urbano ocurre la aparición de los grandes parques ingleses que buscaban recrear la naturaleza y en este momento aparece el concepto de jardinero paisajista (landscape gardener).

Para Torres esta aparición representa un salto cualitativo en el diseño urbano que inaugura la etapa conocida en dos disciplinas (arquitectura y urbanismo) como el paisajismo pintoresquista. Tengo que hacer la precisión de que la denominación hace referencia a un estilo de pintura en la que los artistas de la época se enfocaban en retratar con rigor excelso los paisajes no urbanos para las clases privilegiadas con la intención de llevar a la vida urbana de las familias un recuerdo permanente de los lugares que desean visitar con frecuencia. Es oportuno mencionar que estos viajes dan origen al turismo, como se concibe en la actualidad. También considero útil y provocativo que los grandes geógrafos fueron esplendidos turistas, como en el caso de Humboldt. Y gracias a sus magníficas narraciones se favorece el sentimiento de contacto con la naturaleza en la sociedad.

Retomo y refrendo la opinión de Leonardo Benévolo, según la cual los parques constituyen quizás la mayor novedad de este período. De acuerdo con su argumento es en este momento particular de nuestra historia que marca un cambio de visión y de uso del espacio verde, cuando la revolución francesa convierte los parques reales en públicos. Benévolo reconoce que hasta 1850, París posee únicamente los parques construidos durante el antiguo régimen monárquico. Son cuatro los parques que existían, dos en cada orilla del río Sena. En la orilla derecha se encuentran el Jardín des Tuileries y los Champs Elysées. En la orilla izquierda el Champ de Mars y el Jardín Luxembourg. “En la Ciudad de México, el emperador Maximiliano abre en 1860 el paseo de la Reforma, a imitación de los Champs Elysées para unir así la ciudad azteca con el palacio de Chapultepec” (Benévolo, 2000, p.110).

Robert Miller describe que en este momento Europa vio el nacimiento de la clase profesional y de la clase comerciante quienes imitaron los gustos de las clases privilegiadas en términos de jardines y parques. Refrenda que el uso histórico del espacio verde se enfocó en la recreación para contener y dirigir el crecimiento urbano. Ábalos de manera semejante reconoce que fue en el mismo período que en Estados Unidos se construye el Parque Central de Nueva York con una extensión de 328 hectáreas en el año de 1858. Ábalos refiere que este proyecto “trataba de restaurar en aquel terreno yermo un verdadero fragmento de la imagen del río Hudson para traer al centro de la ciudad la memoria de lo que el territorio había sido” (2008, p.75).

Al respecto del trabajo iniciado por Frederick Law Olmsted, Ábalos relata que estaba concentrado en construir en el centro de la ciudad un espacio natural que fuera educativo. En opinión de Ábalos, cree que hay un impacto en los sentidos provocado por el ambiente, “su ideal era poner al alcance de los ciudadanos espacios con la imagen idealizada de naturaleza que la cultura había elaborado” (Ábalos, 2005, p.65).

Morris reconoce que este proyecto surge en 1844 como una campaña para la creación de un parque, que retomaría en 1851 el mayor Kingsland, quien promueve el concurso para su diseño; en 1856 se adquirió el terreno y en 1858 los ganadores, Frederick Law Olmsted y Calvert Vaux, iniciaron las obras. Miller destaca que a pesar de haber pasado más de 150 años de su construcción, a pesar de que la ciudad era más pequeña, este parque continua sirviendo las necesidades de ocio y recreación de los residentes de la ciudad de Nueva York.

Desde el punto de vista de Ábalos, el trabajo realizado en la ciudad de Nueva York es significativo porque hasta el día de hoy se ratifica que todavía “pensamos la naturaleza en gran medida como Olmsted la vio, como un monumento que hemos de proteger para nuestro disfrute y el de las generaciones venideras; como un enorme sistema de espacios públicos articulado” (2008, p.98). Es tal y como sugieren Ramos Palacios y Sánchez Godínez (2017, julio-septiembre) cuando ellos mencionan que las áreas verdes deben de contemplarse como fuentes de enriquecimiento socio ambiental no sólo como una infraestructura verde (red de espacios naturales o artificiales conectados) inerte y contemplativa. El espacio natural, en la perspectiva de Marcos Mazarí (1999), todavía no requería planeación ya que la naturaleza era el campo.

Enseguida reviso entonces el desarrollo de la naturaleza en la ciudad en el periodo anterior a la revolución francesa. En el entendido que Iñaki Ábalos comparte cuando ratifica que existen sólo dos modelos de cómo se relaciona la forma de la ciudad con la naturaleza urbana. Para Ábalos son dos enfoques de proceder distinto de los habitantes, uno es la intervención de fragmentos de la ciudad para utilizar elementos naturales en la composición de la forma urbana y con ello limitar el crecimiento de la ciudad; el otro enfoque, el más reciente, es la intervención en la naturaleza exterior de la ciudad para el uso de los habitantes y con ello dirigir el crecimiento urbano.

Como se ha mencionado hasta aquí, podemos reconocer dos formas de utilizar la naturaleza una al interior de la ciudad y la otra más preocupada por el uso de los espacios exteriores. El avance logrado en la historia de la ciudad al permitir el acceso al público de los espacios que habían sido tradicionalmente restringidos a un pequeño grupo para su disfrute, al interior de la ciudad, logra la síntesis de los dos modelos. Desde esta visión la naturaleza se concebirá como el monumento a conservar al que se refiere Frederick Law Olmsted. Según Ábalos el primer enfoque pretende crear parques en la ciudad para resolver el conflicto de la expansión de las ciudades. En cambio, sostiene que en el segundo enfoque busca resolver la necesidad de los ciudadanos de utilizar los paisajes cercanos a la ciudad. Ya hablé acerca del uso histórico de estos parajes que está destinado al recreo, la recreación, que Miller considera tenía la intención de contener o dirigir la forma de la ciudad.

En opinión de Ramos y Palacios “las áreas [de los espacios] verdes siempre han formado parte de los espacios urbanos” (2017, julio-septiembre). Si bien, parece verdad la afirmación de que “los espacios libres de las ciudades son diseñados más como vacíos edificatorios (necesarios, aunque también impuestos por las propias normativas de planeamiento) que como redes dentro del tejido urbano y fuera de él, es decir, como auténticos sistemas concebidos como un todo comunicado y continuo” (Salvador Palomo, 2003, citado por Pérez Campaña y Talavera García, 2008, p.2). Robert Miller reconoce que fue hasta el periodo del Renacimiento cuando las villas y los jardines eran construidos a orillas de las ciudades.

Durante los siglos que transcurrieron entre la disolución de la cultura grecolatina, por la invasión de los pueblos bárbaros, y el resurgir de la misma en el Renacimiento, los únicos jardines que existieron fueron los huertos domésticos cerrados, llamados hortus conclusus, constreñidos por el reducido perímetro de las ciudades amuralladas, para la defensa, o los de los claustros eclesiásticos y de los castillos.

En el principio había sido el jardín, utilitario o de placer [o recreación], creciendo cuantitativamente desde aquellos de las casas egipcias y las domus romanas, pasando por los mesurados y armoniosos jardines renacentistas (Torres Arroyo, 2003, junio, p.12).

En comparación con el desarrollo urbano en América, Morris expone, el virreinato de Nueva España se creó en 1535 y en la ciudad de México, que fue la capital, las zonas destinadas a los indios [nativos] fueron trazadas en 1570. “El primer espacio arbolado en México, y en América, que además contaba con una acequia en uno de sus perímetros fue el paseo de la Alameda establecido en 1591” (Ramos Palacios y Sánchez Godínez, 2017, julio-septiembre). Morris considera que en ese mismo año había una población en la ciudad que alcanzó los 50,000 habitantes, a partir de los aproximadamente mil españoles que había en 1520.

En América el valor de los espacios verdes urbanos será prescrito en la forma de una ordenanza Real en el siglo XVI. Las Leyes de los Reinos fueron publicadas por la Corona en 1681, promulgadas por Felipe II en 1573, comúnmente conocidas como leyes de Indias.

Se asignará a cada ciudad un suelo comunal, de dimensiones adecuadas para que así, aunque aquella creciera enormemente, se dispusiera siempre del espacio suficiente para el ocio de sus habitantes (Morris, 2008, p.375).

En mi opinión, el uso público de la Alameda, según los argumentos que se han expresado hasta el momento, ocurre hasta el siglo XX, en el entendido que en México la estabilidad política y social se logra después de la revolución industrial. Entiendo que después de la colonia (desde 1521), se sigue el periodo de independencia (que se puede establecer concluido en 1821), la historia describe como el inicio del período de Reforma (hasta 1884). Momento en el que asume por primera vez la Presidencia el General Porfirio Díaz. Con este presidente se mantenía la idea de que los espacios verdes de la ciudad eran destinados para el recreo de los grupos privilegiados.

Es así que el periodo de los grandes planes reguladores a los que alude Leonardo Benévolo, en mi opinión, no se percibe en la historia urbana de la Ciudad de México. En estos momentos la ciudad sólo posee pequeños espacios verdes al interior de algunas de las principales colonias que iniciaron su construcción después de 1910. Además de mantener contacto con el principal espacio al exterior de la ciudad que es el Bosque de Chapultepec. Hoy considerado el espacio verde más importante de la Ciudad de México.

En el siglo XIX, el paisaje hacia el sur de la Ciudad de México (...) se asentaron ricas familias de la ciudad (...). Así se crean grandes quintas, ranchos y haciendas (...) que caracterizan el paisaje. Los bosques entonces se extendían por toda la zona montañosa que la circundaba (Meza Aguilar y Moncada Maya, 2010, agosto).

A continuación, me enfoco en el periodo posterior al año 1830 hasta la actualidad.

La revolución urbana que se inicia en el siglo XIX habrá de ejercer influencia sobre la planeación de las áreas verdes en cuanto a su función y composición, ya que el aumento de la población y su presión despertará 'el sentimiento de necesidad de espacios verdes' para la recreación de los ciudadanos y el mejoramiento ambiental de las ciudades (...)

Las recomendaciones de los primeros Congresos Internacionales de Higiene y Problemas del Urbanismo, realizados en Europa [en la ciudad de París en 1900 y 1907], señalaron recomendable para las ciudades al menos un 15 % de área destinada a parques y jardines, así como la disposición de una reserva forestal en sus alrededores no menor a diez kilómetros [o semejante a cien hectáreas] (Meza Aguilar y Moncada Maya, 2010, agosto).

En opinión de Singh, Pandey y Chaudhry (2010) citados por Blancarte (2016), en el siglo XX se ha propuesto una medida de 40 metros cuadrados de espacio verde, o 140 metros cuadrados de área de bosque, por persona como un estándar. Según Blancarte en otros países se ha adoptado un rango de 20 metros cuadrados de espacio verde de área de parque por persona. Blancarte hace referencia de estas dimensiones a la normativa internacional, según el texto titulado 'la planificación verde en las ciudades' escrito por Palomo y Salvador en 2003.

En este texto se especifica que la extensión de bosque que rodea a la ciudad debe de ser superior a 10 kilómetros cuadrados o su equivalente de cien hectáreas. Con respecto a la Ciudad de México en el inicio del siglo XIX, los bosques que le rodeaban cubrían un territorio de 1,000 kilómetros cuadrados, los cuáles se redujeron hasta alcanzar 700 kilómetros cuadrados aproximadamente en el año de 1912, según la estimación que realizó con base en las cifras y fechas que proporciona el texto de Meza Aguilar y Moncada Maya (2010). La reducción se debía a que anualmente se cortaban 650 mil árboles en un radio de 100 kilómetros alrededor de la Ciudad de México, según un informe del año 1838.

El interés en estas medidas es para alcanzar un equilibrio entre el dióxido de carbono que emanamos a través de la respiración y el oxígeno que requerimos en el proceso de la respiración; este según la opinión de Rene Blancarte es un equilibrio ecológico que promueve el bienestar humano. De ahí el interés que se tiene en el ámbito de los estudios urbanos por proporcionar acceso a estos espacios en la ciudad de manera equilibrada. Hoy "la presencia de vegetación, particularmente arbórea, es un factor de alta calidad de vida en las ciudades" (Meza Aguilar y Moncada Maya, 2010, p.4).

En opinión de Pérez Campaña y Talavera García (2008) reconocen que no existe un consenso en la definición de espacio verde, debido a que el concepto no refleja la calidad del espacio y tampoco describe los beneficios asociados con ellos para la ciudad. Sin embargo, en opinión de Meza Aguilar y Moncada Maya, hoy se reconoce que estos espacios generan equilibrios para los entornos urbanos.

Por su parte Pérez Campaña y Talavera García (2008) reconocen la dificultad de expresar los beneficios de la naturaleza en la ciudad. Para estos autores la carencia de criterios para determinar la calidad ambiental de la ciudad está en la asociación con la planificación de los espacios verdes.

A principios del siglo XIX la Ciudad de México tenía más de 100,000 habitantes (Morris, 2008, p.44). En esos momentos la incorporación de Miguel Ángel de Quevedo en el Ayuntamiento de la Ciudad de México, derivado de su asistencia a los Congresos Internacionales de Higiene y Problemas de Urbanismo, efectuados en París en 1900 y 1907, establecerá que las nuevas colonias que se construyan dediquen el 10

Es opinión de Horacio Capel (2003, p.226) que la expansión urbana es un debate desde comienzos del siglo XX. Para él el proyecto de la ciudad jardín representa una ruptura importante con las formas tradicionales de realizar o conducir el crecimiento urbano. Según Capel uno de los principales dilemas presentes en el urbanismo es la consideración de si la ciudad debe de seguir creciendo de manera dispersa hacia el exterior del área que actualmente ocupa o, en caso contrario, establecer si el crecimiento de la ciudad debe de suceder a través de la concentración en altura de bloques.

Para Capel sólo hay dos posibilidades de la forma de la ciudad que están relacionadas con el diseño de los espacios verdes, uno de ellos es el de la casa familiar con sus espacios naturales incorporados en la vivienda (a través de los jardines); el otro es el empleo de grandes bloques elevados de viviendas que aparecen en las ciudades a principios de los años veinte. La concentración de las viviendas promueve el diseño de espacio verdes concentrados en los parques al interior de la ciudad y además permite mantener el crecimiento de la ciudad limitado debido a la restricción de invadir los bosques que se encuentran en el exterior de la ciudad. “Esas cuestiones nos conducen hacia la morfología y la forma física en que se construye la metrópoli” (Capel, 2003, p.226).

La Ciudad-región se refiere a un nuevo concepto de ciudad metropolitana extendida a un ámbito regional como consecuencia del extraordinario crecimiento e incluso a la fusión de los núcleos urbanos de aquella. Es debido a la nueva y enorme dimensión de la ciudad metropolitana, que ha conducido a un nuevo concepto de ciudad (Capel, 1975, febrero-mayo, p.65).

En este sentido se plantea como alternativa del diseño urbano una revolución verde de la ciudad ejemplificada con el manifiesto de Michael Hough, publicado en 1968, en el que este ratifica que, si “se concibe como el arte y la ciencia dedicados a realzar la calidad del medio ambiente físico de la ciudad, (...) no hay duda de que las bases actuales del diseño urbano deben de ser reexaminadas” (Hough, 1998). Es posible que esta reexaminación sea la causa de que Robert Miller se atreva a plantear que en este momento de la historia sea tarea de todos el aportar prácticas para mejorar la calidad de vida en nuestras ciudades. Es también, posible, la causa de que en la actualidad los bosques urbanos “se consideran reservorios de carbono ya que todos los árboles tienen la capacidad de absorber gran cantidad de materia y energía radiante” (Ramos y Palacios, 2017, julio-septiembre).

En la Ciudad de México, las décadas de los años veinte y setentas cambiaron la fisionomía de la Ciudad, primero porque “después de [el periodo de] la Revolución en la Ciudad de México se crearon nuevos espacios verdes” (Meza Aguilar y Moncada Maya, 2010, agosto); y, después porque “para mejorar el funcionamiento de diversos servicios públicos (...) a expensas de muchos metros de áreas verdes” (Pérez Campaña y Talavera García, 2008). Sin embargo, como ratifica Horacio Capel “la construcción de una ciudad mejor no es sólo el urbanismo, es también civismo (espacios públicos y educación) y política” (2003, p.18). El mismo, insiste en señalar que en los años recientes se llegó a plantear como una alternativa radical, para detener el crecimiento de la ciudad-región, la idea de construir ciudades concentradas en altura” (2003, p.233), con capacidad para cien mil personas.

Una cifra que nos provoca la inquietud de saber el tamaño y la disposición del bosque externo o de los grandes parques que puedan servir para, el recreo de estos habitantes, conservar el equilibrio entre la ciudad y su naturaleza, en el entendido que los consideramos como “auténticos sistemas concebidos como un todo comunicado y continuo” (Pérez Campaña y Talavera García, 2008); en el entendido que la función que realizan es la de “permitir que el sistema sensorial se relaje y se infundan nuevas energías, frente al estrés que implica la ciudad” (Meza Aguilar y Moncada Maya, 2010, agosto, p.4).

Desde la perspectiva de Robert Miller, durante todo el tiempo que hemos construido ciudades “nos hemos enrolado en algún nivel de planeación comunitaria (...) [y] el éxito de estos esfuerzos, en la mayor parte, ha dependido de la buena disposición de la población a aceptar la reglamentación del gobierno sobre el uso del suelo” (1997). En opinión de Ramos Palacios y Sánchez Godínez incrementar la cantidad de estos espacios representa una oportunidad latente para elevar la calidad de vida en la ciudad.

Para estos es común que las personas se sientan atraídas por los lugares que contienen elementos naturales, señalan que la explicación de esta atracción se encuentra en “la teoría de ‘la biofilia’ que establece que el ser humano suele mostrar una afinidad innata hacia la naturaleza (...) debido a los efectos positivos que ésta produce en la sociedad” (2017, julio-septiembre). Detrás de esta explicación se puede entender porque algunas de las grandes ciudades han logrado dictar normas o establecer una cifra con respecto al área verde que corresponde a cada habitante. No obstante, “la disposición de espacio verde abierto por habitante en los sistemas urbanos es controversial” (Blancarte, 2016).

Al respecto de los planes Meza Aguilar y Moncada Maya (2010, agosto) sostienen que en Nueva York el plan regional determino once metros cuadrados por persona; en Londres, el London Country Plan calculo dieciséis metros cuadrados por persona; en París, el Plan de Extensión de París estimo diecisiete metros cuadrados por habitante. Por su parte Robert Miller (1997) reconoce que Alemania es uno de los países que está a la vanguardia de la planificación “porque su legislación” reglamenta parques y áreas urbanas.

Blancarte (2016) refiere dos ejemplo que en Dinamarca suceden, uno es en la ciudad de Copenhague donde el área verde incluye las áreas naturales y los bosques con lo cual representan un 23% del territorio y una relación de 43 metros cuadrados por habitante; en esta ciudad se tienen 48 árboles en la calle por cada kilómetro de caminos municipales y un parque infantil público por cada 459 niños; el otro caso es el de la ciudad de Aarhus, que es la segunda ciudad más grande de Dinamarca, en la que residen 300,000 habitantes, y el plan '*Aarhus rodeado de bosques*' donde el espacio verde es parte de la estructura de la ciudad, fue usado para controlar el crecimiento urbano y establece que una vivienda debe de estar a máximo 500 metros de un área verde de al menos 6,000 metros cuadrados de área.

Según el mismo Rene Blancarte, son otros autores los que sugieren una reserva mínima de 40 metros cuadrados por habitante de una ciudad y aún otros autores más refrendan llegar hasta 60 metros cuadrados porque se toman en cuenta medidas biológicas. Para Blancarte está claro que a través del programa HABITAT, de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se sugiera un valor mínimo de 9 metros cuadrados por habitante. Singh y Pandey, citados por Blancarte, consideran que el estándar mínimo internacional fue sugerido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y es adoptado por la Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO).

Sin embargo, recupero el criterio que proporciona Rene Blancarte, que se refiere al *Plan de Abercrombie para la ciudad de Londres* en 1944; este plan sugiere 1.62 hectáreas (o su equivalente a 4 acres) de espacio verde por cada 1,000 habitantes como un valor para una razonable urbanización. Retomo este criterio porque haciendo las estimaciones pertinentes el valor que se obtiene es de 16.2 metros cuadrados por persona, sino además porque la visión del plan de Abercrombie explica que todas las formas de espacio abierto deben considerarse como un todo coordinado, como un estrecho sistema de parques vinculados con los grandes parques.

Es fundamental reconocer la visión que Rene Blancarte tiene acerca del espacio verde urbano sobre todo por cuanto afirma que “los espacios naturales aportan diferentes servicios, al ambiente, a la sociedad y a la ciudad, sin tomar en cuenta los límites de propiedad” (2016). Con respecto a la definición de los límites de la ciudad Horacio Capel es contundente porque el afirma que se está dibujando una nueva forma de los espacios urbanos, cuyos rasgos son difíciles de distinguir pero que es característico de las metrópolis debido al intenso crecimiento que se da hacia la periferia. “Los términos que se han ido proponiendo muestran claramente esa realidad: además de urban sprawl, o ciudad difusa, se han utilizado los de ciudad dispersa, ciudad región, ciudad sin confines o ilimitada” (2003, pp.211-217).

Es significativa la categorización que realiza Horacio Capel sobre todo cuando el mismo afirma que “no hay relación determinante entre forma y vida social” (2003, p.21), lo cual es contrario con la visión que plantea Karel Kosík al principio de esta sección según la cual la ciudad es en donde ocurre la arquitectónica, la vinculación de las actividades obligatorias o útiles (como el trabajo y la subsistencia) con las actividades bellas (en este caso el ocio y la recreación). Es sorprendente el punto de utilizar un concepto como el de ciudad difusa, o incluso uno semejante, para describir a todas las ciudades en este momento, sólo por la condición de su extensión; nos imaginamos que una persona que vive en Nueva York es completamente diferente a una persona que vive en la Ciudad de México en París o Londres, no sólo por el idioma y la cultura que los caracteriza sino también por la calidad de vida que obtienen de vivir en tal o cual ciudad.

César Naselli (1977), citado por Juan Carlos Etulain (1995, p.87), refiere que “la forma es todo aquello que individualiza, adjetiva, y caracteriza la materia indeterminada e innominada del objeto [ciudad], volviéndolo tal. Esto quiere decir [la ciudad] 'tal como es' [la ciudad] (...), con un sentido, un valor y una realidad”; para Naselli esta realidad es variable históricamente. Capel (2003) considera que “la forma [de la ciudad] puede ser indiferente para la construcción de la ciudad (...) hay muchas posibilidades de construcción real de la ciudad a partir de la forma”.

En torno al concepto de morfología, entendida como el estudio de la forma, Etulain refrenda que se distinguen dos niveles o escalas de estudio de la forma urbana. “La que se relaciona con la Macro morfología, que es la que estudia a la forma urbana de una organización territorial a nivel de su configuración como mancha urbana” (1997). Y aquella que se relaciona con el estudio de la forma urbana que se basa en el ambiente urbano, el paisaje urbano, y corresponde al nivel de la micro morfología.

En esta sección revise como aparecen los espacios verdes en la forma de la ciudad, que el propósito de su presencia siempre se relaciona con el ocio de sus visitantes, así como que su incorporación en la ciudad ha servido para dirigir el crecimiento de la ciudad o en su caso contenerlo.

También se esbozó un esquema en el que el uso de estos espacios bellos permitía el acceso sólo a pequeños grupos privilegiados y se le restringía el acceso a la mayoría de los habitantes de la ciudad. Después de la revolución francesa, como punto de referencia, el acceso a los espacios verdes de la ciudad fue permitido con lo cual los jardines reales se convierten en lo que al día de hoy conocemos como los grandes parques públicos.

Planteo, un siguiente eslabón en el que se considera que la forma de la ciudad, debido al crecimiento de su población, plantea, principalmente, dos alternativas de desarrollo: uno que considera la concentración de bloques verticales que concentraría a la población en estos volúmenes (iniciado en los años veinte del siglo XX); el otro es la dispersión y distribución de la población mediante pequeñas casas familiares individuales.

En uno ocurre la aparición de los parques públicos como parte del diseño y organización espacial de los bloques verticales en las que el acceso está garantizado. En el otro ocurre que el crecimiento de las viviendas en el territorio promueve la aparición y el uso de los bosques externos, entendidos como pequeños (o grandes) oasis de naturaleza reservados para ser visitados esporádicamente, en los que el acceso a la naturaleza se realiza sobre todo a través de la presencia de los pequeños jardines al interior de las viviendas familiares individuales y donde el acceso a los mismos es restringido.

Los dos modelos tienen su fundamento en la misma idea, el acceso de la familia a espacios naturales y su disposición sólo se diferencia por la prioridad que se hace sobre la propiedad del suelo y la accesibilidad de los habitantes de la ciudad.

Esquemáticamente yo considero clasificar el espacio verde de los bosques ubicado en el territorio externo a la ciudad; el espacio verde de los parques en el territorio interior de la ciudad accesible a toda la población; y, el espacio verde de los jardines en el territorio de las viviendas familiares individuales sólo accesible a los miembros integrantes de la familia.

Aquí se refrenda el pensamiento de Iñaki Ábalos (2008), citado en Bellora y Racks (2009), según el cual “el paisaje se urbaniza”; al decir Ábalos que el espectáculo de la naturaleza y el de la ciudad son ahora comparables. Este autor es firme cuando declara que los arquitectos nos dedicamos a la belleza; porque nos “basta con enunciar que la atracción por construir una nueva noción de belleza es casi lo único que le da sentido a esta profesión; sostiene que el trabajo de los arquitectos no tendría sentido sino tiene como fin último una nueva idea de belleza”. Dado que, en esta lógica, esta búsqueda, según comenta, la ‘disfrazamos’ como más política, técnica o romántica.

1.1.4. De la geografía

Milagros Serrano (2001) considera que uno de los nuevos enfoques que han surgido para explicar la estructura urbana emplea la geometría fractal. Esta se desarrolló durante los años treinta del siglo veinte. Se ha popularizado desde 1980 porque se han reconocido las formas naturales como irregulares y fragmentadas. Según Serrano se utiliza para entender la forma de la ciudad y mostrar su crecimiento como la repetición de un patrón geométrico irregular. “Las ciudades reales, claro, raramente muestran tal orden geométrico, y si los autómatas celulares van a proveer un mecanismo útil para el desarrollo urbano” (Aguilera Ontiveros, 2002).

Santiago Quesada (1978) refrenda que si tu tarea consiste en conocer y explicar las diferencias, discontinuidades, relaciones y tendencias; entonces

...te encuentras ante un problema complejo, de difícil solución, clave de la ciencia social en general, y de la geografía humana en particular. Complejo por el número de elementos (...) lo cual hace difícil establecer leyes y teorías; sólo a partir del empleo de técnicas cuantitativas (...) ha podido abordarse eficazmente el planteamiento de este” (1978, p.1).

Para Quesada los intentos por explicar la ciudad desde la perspectiva de esta geometría particular implican el uso de técnicas de computación, porque estas permiten relacionar formalmente múltiples variables.

Horacio Capel (1989) reconoce que la geografía tuvo cambios en 1950 porque fue aceptado por “la comunidad científica del paradigma regional y el enfoque historicista” (1989); y encontraron regularidades matemáticas. En opinión de Antonio Aguilera Ontiveros el nuevo enfoque proviene de la primera vez que se usaron computadoras para modelar el uso del suelo urbano; sin embargo, este autor advierte que “son una técnica exploratoria del modelado, [y] son más adecuados para evaluar el efecto de principios simples de un desarrollo idealizado en lugar de una simulación a gran escala” (2002). Johnston (1981) citado por Bosque-Sendra, Rodríguez-Rodríguez y Santos Preciado (1983, abril), define este nuevo enfoque como Geografía Cuantitativa que utiliza modelos matemáticos y análisis estadísticos. Para Bosque Sendra y sus colegas, esta revolución se produce en los años cincuenta, pero se institucionalizó hasta los años setentas en los países anglosajones.

Las obras fundamentales de esta corriente son: *Theoretical Geography, Lund studies in geography* (1962); *Explanation in Geography* (1969); *Essai sur l'évolution de la Géographie humaine* (1974); *Directions in geography* (1975); *Geography, a modern synthesis* (1975); *Locational analysis in human geography* (1977); *Human geography, a welfare approach* (1977).

De acuerdo con Djani y Reinhardt (1975) desde los años cincuenta el número de modelos de simulación que se han desarrollado se está incrementando, ellos afirman que entre muchos otros incluyen algunos como los del crecimiento urbano (Chapin 1965); el modelo empírico (Hill 1965); el modelo de la metrópoli (Lowry 1964); el modelo de crecimiento regional (Herbert y Spencer 1960); y el modelo de diseño de uso de la tierra (Schlager 1965).

Santiago Quesada refrenda la importancia del enfoque de sistemas porque significa que se pueden reelaborar algunos modelos geográficos apoyándose en esta teoría; afirmando que ha si ocurrió con los trabajos de la región nodal y con los modelos gravitacionales en los trabajos realizados por B.J.L. Berry quien interpreto los términos de los sistemas para explicar la jerarquía de los lugares centrales.

Varios científicos comenzaron a utilizar los métodos y técnicas de análisis, la programación y modelación de los fenómenos complejos (...), la esencia del comportamiento es que el sistema es tan dinámico y esta tan interconectado que la alteración de una de sus variables causa inmediatamente la variación de las demás. Una de las características más importantes de los sistemas complejos se conoce como auto organización (Aguilera Ontiveros, 2002, p.11).

En este nuevo enfoque matemático, como una estrategia de investigación, se “emplean modelos teóricos tradicionales como el modelo del lugar central, el modelo gravitatorio, de potencial de población, así como la teoría de grafos para analizar una red” (Bosque Sendra, Rodríguez Rodríguez y Santos Preciado, 1983, abril).

Estos modelos son abstracciones del espacio urbano, del comportamiento global del sistema, de los procesos de formación de los distintos usos de suelo, que se integran como comportamientos locales específicos. “El espacio se abstraer como celdas, las cuales pueden estar vacías u ocupadas por distintos tipos de actividades socioeconómicas. Así, en el modelo, los usos del suelo que en principio están distribuidos (...), se ordenan conforme evoluciona” (Aguilera Ontiveros, 2002, P.69).

En este momento todas las redes se pueden considerar como un organismo y los elementos que integran la red como células o incluso, también, como celdas de un tablero de ajedrez. El primer modelo de estas células imaginado como un tablero de ajedrez infinito se denominó *el modelo celular, el modelo cinematográfico*. Este modelo se basa en pequeñas máquinas virtuales a las que John Von Neumann imaginó como un conjunto de mundos imaginarios a través de las matemáticas. Estas pequeñas máquinas individuales eran capaces de reproducirse (multiplicarse o duplicarse), buscar alimento y morir. Debido a estas características los entes matemáticos fueron denominados autómatas, porque en realidad operaban de manera automática, de acuerdo con las leyes o principios que los generan y cuyas instrucciones heredan a las nuevas celdas a las que se trasladan. “Los autómatas celulares funcionan muy parecido al juego de ajedrez” (Aguilera Ontiveros, 2002, p.31).

Los autómatas celulares fueron sugeridos en los albores de la historia de la computación. El matemático Inglés Alan Turing demostró las ideas en tempranas ilustraciones de computadoras que podían reproducirse. Así mismas, pero fue el húngaro-americano John Von Neumann quién sacó el campo a la luz en los años cincuenta, iniciando el estudio científico de los Autómatas Celulares. Como modelos en los cuales las celdas contiguas o adyacentes, tales como aquellas que conforman una red cuadrangular, cambian sus estados y sus atributos o características a través de la respectiva aplicación de reglas simples.

Es posible programar autómatas celulares en hojas de cálculo usando la función de tabla como una forma de mostrar la cuadrícula de dos dimensiones, y esto se puede facilitar aún más si están disponibles los módulos para trazar mapas dentro de la hoja de cálculo (Aguilera Ontiveros, 2002).

Antonio Aguilera considera que uno de los aspectos más útiles de los autómatas celulares es conocer cuáles son las reglas que generan formas organizadas; porque no sabemos en qué momento una celda se desarrolla ya que esta en función de una operación regida por la probabilidad.

Los patrones que reflejan estos modelos de transición de estados de las celdas contiguas, según se cumplan o no las reglas con las que fueron diseñadas en principio son llamados 'fractales'. Así se denominan porque replican patrones en muchas escalas por el hecho de que la aplicación de las mismas reglas opera de manera sucesiva según opera en las celdas vecinas. Por ejemplo, si las celdas vecinas consisten sólo en aquellas que se ubican en las celdas norte, sur, este y oeste se reconoce como 'la vecindad de Von Neumann'. La 'vecindad de Moore' corresponde al desarrollo en cualquiera de las ocho celdas vecinas de aquella en que se encuentra el desarrollo actuando. Este esquema parte de considerar el más sencillo de todos los crecimientos urbanos. Aquel en el que la celda del centro representa el núcleo histórico de la ciudad. El crecimiento urbano se puede efectuar en cada una de las ocho celdas cuadradas que lo rodean según el cumplimiento de las reglas con las que se programó la primera celda.

Por ejemplo, en el mismo esquema, si enumeramos las celdas que rodean a la celda central (el centro urbano histórico); de manera tal que la celda ubicada en el centro corresponda con el número 5, la celda que se ubica arriba y a la izquierda corresponde el número 1; y a aquella se encuentra en la parte baja y a la derecha le asignamos el número 9. Tenemos un esquema en la primer fila corresponde con los números 1,2 y 3, la segunda fila 4 y 6; y una tercer fila que corresponde a 7, 8 y 9. La vecindad de Von Neumann está definida por los eventos que se logran replicar en alguna de las celdas 2, 4, 6 y 8; mientras que a la vecindad de Moore le corresponden los hechos que se logran desarrollar en alguna de las celdas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9. Entendiendo que la celda número 5 es en la que se están realizando las operaciones que fueron asignadas en la forma de reglas simples. Un ejemplo de esta regla es, que si el espacio que se encuentra en la celda 1 está libre sea ocupado.

“En esencia, el estado de una celda cambia si algo sucede o no en su vecindad, como sea que está definida” (Aguilera Ontiveros, 2002). La simplicidad que representa este modelo de organización del espacio, según Antonio Aguilera Ontiveros actúa como una reminiscencia de las ciudades ideales surgidas en el Renacimiento. El éxito de este modelo resulta de que organizan el espacio de manera exacta y no dejan lugar a variaciones en la decisión del lugar. En esto recae la simplicidad, en el seguimiento de reglas simples sin dar oportunidad a variarlas una vez fueron asignadas. De ahí que su comportamiento resulte automático y repetitivo.

Nilsson, Randrup y Tvedt (1998), opinan que los métodos utilizados y los problemas de investigación relacionados con las áreas verdes urbanas son comunes en todo el mundo. “La importancia del espacio verde urbano aumenta conforme aumenta la población” (1998). Ellos reconocen que un sistema de información geográfica de un inventario de árboles es muy útil ya que puede ser una herramienta para el manejo y la planeación de las áreas verdes urbanas; también sugieren que el uso de grandes cantidades de datos e instrumentos electrónicos son un poderoso refuerzo para este propósito actualmente. La opinión de Ramos Palacios y Sánchez Godínez coincide porque reconocen que los valores para evaluar la cantidad de áreas verdes en la zona urbana pueden obtenerse mediante un mapeo de la misma ciudad a través de un sistema de información geográfica.

Antes de abordar las posibilidades de los sistemas de información geográfica para la evaluación de la naturaleza urbana, hay que exponer el caso de como los modelos de computadora se han empleado como herramientas de planeación del diseño de la ciudad. Por ejemplo, Djani y Reinhardt presentaron en diciembre de 1975 un modelo de computadora para simular el crecimiento urbano a partir de establecer algunos parámetros para el transporte. Querían predecir el comportamiento del desarrollo futuro a través de patrones en un esfuerzo para plantear alternativas a las políticas de planificación de manera integral.

Estos autores refieren que “el interés se ha centrado en el desarrollo de programas informáticos y algoritmos” (1975, diciembre, p.159) para evaluar y generar esquemas para la asignación funciones en el espacio. En su opinión los modelos permiten explorar las interacciones con el uso del suelo para formular las políticas.

El modelo está diseñado para propósitos de predicción y pedagógicos; permite al planificador o estudiante pueda producir un pronóstico espacial del uso del suelo en una región geográfica determinada (...). El programa calcula los niveles futuros de actividad y las áreas de tierra requeridas para cada actividad, también asigna usos de la tierra en el espacio (Djani y Reinhardt, 1975, diciembre, p.159).

En cuanto al empleo de los sistemas de información geográfica para la evaluación de los espacios naturales en la ciudad, Robert Miller afirma que son una importante herramienta de planeación ampliamente utilizada. Miller describe el ejemplo del programa de computación llamado CITYGreen el cual puede ser utilizado para asignar valores ecológicos al espacio designado. De acuerdo con la opinión de Miller los sistemas de información geográfica pueden ser útiles en la planeación debido a que tienen la capacidad de integrar información en forma de capas de: suelos, áreas de inundación, humedales, vegetación e incluir ortofotos aéreas para auxiliarnos en la selección de los sitios que pueden incluirse en la planeación urbana.

Miller sugiere una ventaja en su empleo porque la asignación del uso del suelo puede no ser estrictamente económica porque ello resulta frecuentemente en conflictos entre los usos; además de que permite que la planeación ocurra antes que la expansión urbana. Miller considera como una ventaja utilizar los atributos funcionales del espacio verde como una llave para elegir la parcela en lugar de basar la planeación sólo en la reserva de hectáreas para uso recreativo. Para lograr la planeación de las áreas verdes “muchos países europeos rutinariamente ponen fuertes restricciones sobre los derechos de los dueños de propiedades privadas para usar sus tierras (...), es poca la evaluación del sitio que es hecha (...) [y] si la tierra satisface la necesidad de la comunidad” (1997).

Sin embargo, opina que, en América, los derechos de la propiedad privada son frecuentemente consideradas por encima del interés público; y relaciona esta forma de proceder como una repercusión con la forma de planear el espacio verde. Para este investigador la planeación de los espacios verdes se basa en la localización de tierra sin desarrollo sobre un mapa, una fotografía aérea y su posterior designación como un potencial espacio verde. Ramos Palacios y Sánchez Godínez (2017, julio-septiembre) advierten sobre las más importantes características de acceso a las áreas verdes son la extensión, la condición de uso público y la proximidad con los lugares de empleo y vivienda; además consideran su efecto en el bienestar y la salud pública.

Con respecto a la accesibilidad a las zonas verdes al interior de la ciudad, investigadores como Pérez Campaña y Talavera García han realizado un análisis de redes mediante el empleo de “la herramienta network analyst presente en el software Arcgis” (2008). Según estos se necesita la construcción de una red a la que se le deben de asignar atributos de cualidades en función de las necesidades específicas. Esta breve descripción simpatiza con la definición de las reglas simples que se le asignan a las pequeñas máquinas virtuales matemáticas que son los autómatas celulares imaginados por Turing, Von Neumann y descritos poéticamente en el tablero de ajedrez de Thomas Schelling, así como en la descriptiva ilustración de pequeños recuadros coloreados del ordenador de Hammond.

Según Pérez Campaña y Talavera García el análisis de la accesibilidad a zonas verdes ha sido objeto de varios estudios publicados desde el interés en que la existencia de zonas verdes de calidad esté accesibles a la población y distinguir si son de acceso público. Debido sobre todo a que cabe la posibilidad de que pueda haber un crecimiento de los espacios verdes y sin embargo que este crecimiento “sea en el ámbito comunitario o residencial” (Barbosa et. al. citados por Pérez Campaña y Talavera García, 2008).

También se han desarrollado cálculos sobre la cantidad de árboles que se pueden alcanzar a divisar en las calles y por consecuencia sea necesario contar con la información de un inventario del arbolado presente en las calles, así como con la información de la altura de los edificios presentes en las mismas; y después esta “se procesa en la herramienta viewshed presente en el módulo spatial analyst del software Arcgis” (Pérez Campaña y Talavera García, 2008). Y, como se trata de un estudio de la movilidad peatonal, Pérez Campaña y Talavera García describen que tuvieron que construir una red simple que imita la localización de las calles; a esta red le asignaron atributos de calidad que se refieren a: la anchura de las banquetas; la longitud del tramo de la calle; y la velocidad de un peatón caminando determinado por la velocidad promedio y el ancho de la banqueta.

Ahora reviso el empleo de los sistemas de información geográfica en los estudios de la vegetación urbana, y rural, mediante el análisis de las imágenes de satélite que proveen información de la radiación de la vegetación. En el entendido que cada uno de los elementos que conforman una imagen digital (un pixel) son concebidos como una única celda de un tablero de ajedrez, al hacer el símil con el estudio urbano mediante los autómatas celulares. Advierto que esta comparación es sólo parte de un proceso analógico que permite la vinculación de las distintas perspectivas de estudio sobre la vegetación vista desde panoramas distintos pero que siguen un patrón en común.

El uso de información cualitativa para su caracterización, por ejemplo: el espacio verde al interior de una vivienda es considerado como una parte del sistema sin embargo por sus propias cualidades se distingue por no permitir el acceso, y es la razón de no ser considerado en las evaluaciones. Esta categorización depende de los criterios de los parámetros que la naturaleza percibida debe poseer para su catalogación o inventario. El criterio de clasificación depende del estudio y los objetivos que se persiguen con el mismo por lo cual difieren según el interés de los investigadores y el área en la que se ubica el estudio mismo.

Por ejemplo, Emilye Rosas citada por Lostou y Del Río portilla (2017, julio-septiembre), refiere que existe un estudio realizado en diversas ciudades de Estados Unidos en el que se evalúa la cantidad de oxígeno que es liberado por los bosques urbanos (en este caso no se consideran la propiedad del suelo como una variable); el estudio obtuvo una tasa mínima de emisión de gas de oxígeno de 2.7 toneladas al año por cada metro cuadrado de bosque urbano.

En este ejemplo Rosas emplea los valores del estudio realizado en Estados Unidos para estimar la cantidad de dióxido de carbono que cada metro cuadrado de zona arbolada puede absorber, su resultado devolvió un valor de 9.8 kilogramos por cada metro cuadrado de bosque urbano. El valor que obtuvo lo utiliza para hacer una comparación con la cantidad de bonos de carbono que provienen del sistema colectivo metro de la Ciudad de México; estos resultados le permiten estimar que el total de bosques urbanos de esta ciudad produciría un beneficio económico para la ciudad veinte veces mayor que la cantidad de bonos de carbono calculados para el sistema metro que se comercializan cada año.

Es preciso señalar que la unidad bono de carbono hace referencia a un uso distinto, del recreativo de la sociedad, de las áreas verdes, no obstante, es una medida que sirve para comercializar los beneficios ecológicos que se obtienen de la naturaleza. Un aspecto importante de destacar en el ejemplo anterior es el hecho de que Rosas no hace mención alguna de cómo fue calculada el área de los bosques urbanos en las distintas ciudades de Estados Unidos. El área estimada puede variar de acuerdo con la imagen satelital de la cual obtuvieron la información.

También puede variar la cantidad total que representa el área de bosque de acuerdo con el criterio que se haya seguido en la categorización de los elementos elegibles en la cualidad de bosque. Hablando de la energía radiante que emiten la vegetación, “agua y dióxido de carbono. Los elevados índices de calor y ozono en el aire [presente en las zonas urbanas] pueden reducir la eficiencia fotosintética en la vegetación y por lo tanto su capacidad de captura de carbono de la atmosfera” (Ramos y Palacios, 2017, julio-septiembre).

Refrendo la opinión de Robert Miller acerca de que “la videogrametría aérea pueda ser usada como una herramienta técnica en la planeación de la naturaleza urbana. Porque en opinión de este investigador provee medidas que son razonablemente exactas y útiles, especialmente para estimar el porcentaje global de la cubierta arbórea” (Miller, 1997).

Al respecto Carmen Subirá Biosca (2013, p.33) expone el hecho de que en el espectro visible de la luz los pigmentos de la hoja absorben la mayor parte de la energía que reciben. Además, reconoce que en el espectro infra-rojo cercano (la banda NIR1 presente en algunos de los sensores de los satélites) las paredes de las células de las hojas que se encuentran llenas de agua reflejan la mayor cantidad de energía; además de que en el espectro rojo (la banda RED) de la luz aumenta cuando en la vegetación la cantidad de agua disminuye en las paredes celulares debido a la sequía o la presencia de plagas. También afirma que cuando aumentan los valores en el espectro rojo disminuyen en la banda del espectro infrarrojo cercano.

Estas características presentes en las hojas de la vegetación son retomadas en la definición del *Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada* (NDVI), con el cual se determina la vigorosidad o salud de la vegetación a través del análisis y evaluación de su comportamiento radiométrico. Según Subirá Biosca (2013) hay una diversidad de estudios reconocen que valores superiores al 0.1 de NDVI significa que existe la presencia de vegetación; mientras que los valores más altos representan mejores condiciones de salud y vigor.

La fórmula de este índice se integra por tres cuestiones: primero, la relación inversa entre los valores de reflectancia de la frecuencia del rojo y del infrarrojo cercano; segunda, su uso permite discriminar a través del análisis y síntesis la superficie de vegetación; tercera, debido a su normalización los valores permitidos fluctúan entre -1 y 1.

La empresa Digital Globe citada por Subirá Biosca, manifiesta la evidencia de que incorporar la banda espectral RED-EDGE mejora la precisión y la sensibilidad de los estudios relacionados con la vegetación. Subirá Biosca señala que este índice fue introducido con el objetivo de “separar la vegetación del brillo que produce el suelo” (2013).

Por su parte María Pérez Ortega reconoce que los valores de este índice están en función de la energía absorbida o reflejada, presente en distintos sectores del espectro electromagnético. Pérez Ortega destaca que la energía está relacionada con “la actividad fotosintética y con la estructura foliar” (2011).

Mediante los valores obtenidos de la imagen satelital se calcula el índice a través de la fórmula:

$$\text{NDVI} = \text{NIR1} - \text{RED} / \text{NIR1} + \text{RED}$$

Para esta investigadora las imágenes de satélite ofrecen información de otros canales no perceptibles en las fotografías aéreas convencionales. En ello radican las ventajas de su empleo en las investigaciones por que según su argumento son factibles tratamientos y mejoras. En el caso de su investigación, ella realizó un análisis digital de los valores máximos del ndvi en los mismos puntos en imágenes que abarcan dos décadas. Sin embargo, lo relevante del uso de este índice, en el caso de la investigación de Pérez Ortega, es que le permitió distinguir la vegetación en la superficie del agua a través de las imágenes de satélite, con lo cual se logró ubicar e identificar el crecimiento de la contaminación en las aguas. Porque de acuerdo con ella hace posible detectar la presencia de algas, eutrofización, y diferenciarla de la vegetación en el análisis del medio acuático ya sea que se trate de aguas superficiales o poco profundas.

En este punto he relacionado los sistemas de información geográfica, con la teoría de sistemas y a esta con el desarrollo de modelos de crecimiento y planeación urbanos. He reconocido que existe un uso constante de herramientas tecnológicas como los ordenadores y las imágenes satelitales para aprovecharlas en la planeación urbana. También reconocí el surgimiento o empleo de la videogrametría aérea y el uso de reglas simples (como la fórmula del índice ndvi) para aplicarse en cada celda. Estas son la abstracción del espacio geográfico representado en las imágenes satelitales. Estas imágenes pueden ser consideradas como una enorme red de información que posee atributos de cualidades en cada uno de sus elementos.

Asimismo, mencione la existencia de estudios cuyo interés se centra en reconocer la calidad de los espacios verdes y se concentran en distinguir si estas son accesibles a los habitantes o no. El acceso se identifica con la propiedad del suelo. Gracias a Miller distinguí que la planeación puede llevarse a cabo a través de la restricción de usos de la tierra por parte de los gobiernos y a través de proveer los mejores sitios para el desarrollo de las áreas verdes urbanas de acuerdo con un plan de áreas verdes.

Capítulo 2

Benito Juárez en Ciudad de México

2.1. La Alcaldía Benito Juárez

La estructura urbana puede leerse analizando la configuración de las vialidades primarias (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2005, mayo). La gaceta distingue que la alcaldía Benito Juárez se encuentra en el centro de la Ciudad de México; esta ubicación se encuentra limitada al norte por las alcaldías Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc; al este por las alcaldías de Iztapalapa e Iztacalco; al sur colinda con las alcaldías de Coyoacán y Álvaro Obregón, con quién también colinda hacia el poniente. A grandes rasgos, las principales vías de comunicación que determinan el territorio de la alcaldía son: el viaducto presidente Miguel Alemán en el norte; al oriente la calzada de Tlalpan y la avenida presidente Plutarco Elías Calles; en el sur la avenida Río Churubusco; y en el poniente las avenidas Río Mixcoac, Barranca del Muerto, Revolución, Patriotismo y el anillo periférico presidente Adolfo López Mateos.

El plan de desarrollo urbano (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2005, mayo), establece que está integrada por 56 colonia y 2210 manzanas. Un análisis del contenido de este documento refleja que tres de las colonias son consideradas Unidades Habitacionales (UH) y una de ellas corresponde al Centro Urbano Presidente Miguel Alemán (CUPA). Por lo tanto, debido a las condiciones de las unidades habitacionales y del centro urbano, este estudio se realizó para las 52 colonias de la alcaldía restantes.

Esto quiere decir que se omitieron las colonias: Centro Urbano Presidente Miguel Alemán, y las unidades habitacionales: La esperanza, IMSS Narvarte y 8 de agosto.

El ambiente y los recursos naturales son un tema de interés público en la Ciudad de México desde hace una década. De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente (2007) una de sus preocupaciones es el estado que guarda la cantidad de las áreas verdes, en cuanto a calidad, distribución, en el conjunto de la ciudad, y acceso de la población. La misma Secretaría apunta que aún hay un problema en la distribución y déficit de espacios públicos y áreas verdes que inciden en la calidad de vida. En opinión de los funcionarios de la misma, no se ha alcanzado el estándar internacional recomendado por la Organización Mundial de la Salud, de 9 m² a 11 m² de áreas verdes por habitante.

Según el programa de desarrollo urbano (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2005, mayo), existe una diferenciación socioeconómica clara entre el oriente y el poniente de la zona metropolitana de la Ciudad de México que ocurre debido al proceso de ocupación histórico del espacio. Este documento destaca el proceso que siguieron las clases acomodadas desde el centro de la ciudad (de las alcaldías Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez) hacia las colonias del poniente, durante el desarrollo de la mancha urbana.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reconoce que la densidad de población en la Ciudad de México, en 2005 era de 5,871 personas por km². Para la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (2010) esta cifra indica alta densidad de población y, por ende, menor espacio destinado a las áreas verdes en la ciudad. En el contexto de la ciudad contemporánea, precisa el marco político, económico y demográfico que está detrás de la disposición de espacio verde en la alcaldía. La morfología de la ciudad incluye a la estructura verde como parte del modelo de planificación urbana contemporáneo.

En esta estructura general del espacio construido, para ser habitable, sólo nos interesan cada una de las posibles viviendas que se encuentran ubicadas alrededor de los espacios verdes arbolados que pueden funcionar como jardín, parque, paseo, alameda, plaza o cualquier otra actividad recreativa. Es importante reconocer la cantidad de habitantes que se encuentran próximos a estos lugares de carácter público colectivo, porque son estos espacios, y las actividades que en ellos se producen, los que vivifican la ciudad. Una ciudad viva es la manifestación de una alta calidad de vida.

Los espacios verdes arbolados colectivos de carácter público pueden evidenciar una alta concentración de población a su alrededor. Desde el punto de vista de la teoría económica de la decisión racional: la población se concentrará en el sitio en donde reciba mayores beneficios debido a que todas sus decisiones son racionales. Lo cual implica que todos hacemos una evaluación de manera permanente de todas las actividades efectuamos en la vida. Decidir vivir en un sitio, o en otro, es un ejemplo constante.

Hablando de habitantes, la alcaldía Benito Juárez, entendida como contenedor, es más importante que otras alcaldías. En su interior existen colonias que debido a la cantidad de habitantes que en ellas habitan son más importantes que otras. En el interior de las colonias existen manzanas que contienen una cantidad mayor de habitantes y que pueden percibirse como más importantes que el resto.

De la misma manera hablando del espacio verde en la alcaldía existen espacios más importantes por el tamaño de su área con respecto a los demás. En las colonias más importantes habrá por lo tanto espacios verdes que sean más importantes que otros. En las manzanas más importantes es posible que existan espacios verdes de mayores dimensiones que los que se encuentran en las manzanas colindantes.

La ley ambiental del Distrito Federal define que un área verde urbana es toda superficie cubierta de vegetación natural o inducida que se localiza en el Distrito Federal. El programa de desarrollo urbano de la alcaldía Benito Juárez puntualiza que son aquellas que se localizan en el suelo urbano. De hecho, el documento encargado de desarrollar la planeación urbana de la alcaldía diagnostica que esta cuenta con 106.4 hectáreas de espacios abiertos. Si retomamos el valor que considera destinar el 10 % del territorio de la ciudad a los espacios abiertos, de 266.3 hectáreas, se obtiene un déficit en las hectáreas de áreas verdes todavía.

Ambos resultados (106.4 y 266.3) reflejan una diferencia significativa de 74 hectáreas. Para ser más evidentes, considere que la superficie que ocupa Central Park, el parque urbano más grande de la ciudad de Nueva York, es de 320 hectáreas (las dimensiones del polígono rectangular son 4 kilómetros de largo y 800 metros de ancho). Para solventar el déficit de 74 hectáreas significa la construcción de un parque urbano de un cuarto del tamaño de ese parque; esto es, un cuadrilátero de 1 kilómetro de distancia en cada arista. Una comparación semejante con las dimensiones del bosque de Chapultepec en Ciudad de México (según la Secretaría del Medio Ambiente comprende 647.5 hectáreas) reflejarían la construcción de un parque nuevo del 10 % de la superficie de este bosque urbano para satisfacer el mismo criterio.

Sin embargo, no existe todavía algún estudio que se enfoca en la importancia que tienen los espacios verdes a nivel de las colonias o las manzanas. Los estudios que se han realizado se enfocan en la importancia de los espacios verdes a nivel de la ciudad y consideran las 16 alcaldías y a su población respectiva. Estos realizan estimaciones acerca del área de espacio verde con respecto al total de la población de la alcaldía. En este tenor consideramos que sus resultados a nivel de las colonias y de las manzanas no corresponden con la realidad.

Históricamente, Benito Juárez se ha favorecido más en el desarrollo de los espacios verdes debido a sus condiciones naturales, geográficas, demográficas y económicas. Es una región con espacios verdes y arbolados en una cantidad diferente a las demás alcaldías. Si bien no es la más poblada, con excepción de la alcaldía Miguel Hidalgo, si es la que cuenta con la mayor cantidad de espacios arbolados en su territorio.

En el pasado los grandes espacios verdes se localizaban en el exterior de la ciudad, estos espacios no siempre forman parte de la ciudad algunos eran simbólicos y lugares de adoración. De hecho, eran lugares verdes porque se emplazaron en los campos que se encontraban fuera de las fronteras de la ciudad. Sólo en fechas recientes estos espacios de grandes dimensiones se ubicaron en el interior de la ciudad. En algunos casos el avance continuo de la ciudad hacia los espacios exteriores fue el motivo de que se encuentren ahora en su interior.

En nuestro caso entendemos al espacio verde de la ciudad primero como una estructura física y después como una estructura espacial, un espacio compuesto de atributos que pueden ser medibles y cuantificables. Por supuesto los espacios verdes implican un precio que está oculto o nos parece invisible. En la teoría no se considera el precio de los espacios verdes para la sociedad sino el valor que produce por la satisfacción de la necesidad de un contacto con la naturaleza.

Existen dos modelos tradicionales de relación entre la ciudad y la naturaleza:

Uno es producto de la lógica greco-romana que se ha heredado con el tiempo. Aristóteles menciona en su obra “La política”, que la gente se reúne, concentra y convive en la ciudad por su utilidad, pero también por la belleza de su espacio. De hecho, le llamamos espacio público, porque la gente realiza estas actividades en un espacio accesible de la ciudad. Esta visión propone que, si existe espacio público donde la gente además puede divertirse, distraerse, entretenerse y recrearse es una ciudad. Este modelo de relacionarse con la naturaleza es heredero de la tradición victoriana de creación de parques en las ciudades dónde se utilizan los elementos naturales en el diseño de la ciudad.

La construcción de la Alameda Central es un ejemplo de este modelo pues es el único espacio verde destinado a los propósitos Reales (de ocio y recreo). De hecho, hay un valor legal en los espacios verdes urbanos que ha permanecido durante los últimos quinientos años. Este periodo histórico comprende los episodios de la conquista de la ciudad original, la colonia española, el virreinato de la Nueva España.

A finales del siglo XX se calculó que la superficie total de todos los espacios verdes que se encuentran en el interior de la Ciudad de México (parques, jardines, camellones y glorietas) era de 2.3 M² por habitante.

El otro modelo surge para responder a la necesidad de los ciudadanos de utilizar los paisajes más próximos a la ciudad y sucede la intervención de los espacios naturales en el exterior de la ciudad. En este enfoque la ciudad no es un lugar de contemplación sino de acción. Los tratados sobre la ciudad se refieren por lo general a las actividades productivas de la vida colectiva. En ellos se describen las acciones en el interior de la ciudad y a los eventos que suceden entre dos o más ciudades.

El reto en el diseño de las ciudades es lograr que las áreas verdes cumplan las funciones que les asigna la sociedad. uno de los grandes retos que enfrenta la Ciudad de México y su área metropolitana es el impulso del desarrollo de un sistema de áreas verdes: jardines, parques áreas naturales protegidas y reservas ecológicas.

Al principio del siglo XXI el gobierno del Distrito Federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente implementó diversas estrategias para conocer la superficie de áreas verdes urbanas. En el año 2003 el gobierno de la ciudad realizó el *“Primer Inventario de Áreas Verdes del Distrito Federal”*. El inventario se concibió como un instrumento de gestión para el diseño y la ejecución de la política pública de mejoramiento e incremento de las áreas verdes.

Un estudio realizado por la PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, 2010; 2007; 2009) refiere que ya existen otros estudios que abordan el tema de las áreas verdes y el arbolado de la Ciudad de México. En ese documento se señalan las características y la información que aportó cada uno de ellos. Esta información se resume en un cuadro que disponemos en *la página 84* para su consulta. De acuerdo con esta institución los trabajos precedentes fueron llevados a cabo con la recopilación de imágenes satelitales de los años 2003 y 2005 respectivamente. Las características de dichas imágenes se encuentran resumidas en el cuadro anexo que sirve de punto de comparación para esta investigación.

Un área verde urbana, como categoría, se encuentra definida por la norma ambiental para el Distrito Federal. Esta norma (NADF-006-RNAT-2004) se instituyó como parte de las previsiones de la expedición de la Ley Ambiental del Distrito Federal. Según la cual, en el artículo 87, un área verde urbana es toda aquella superficie cubierta de vegetación natural o inducida localizada en bienes del dominio público del Distrito Federal. En este asunto de la clasificación es importante destacar la frase “localizada en bienes del dominio público”, y con ello distinguir que existen además áreas verdes localizadas en bienes particulares, cuyo mantenimiento no es responsabilidad de ninguna instancia de gobierno.

Es importante mencionar que la parte correspondiente a las áreas verdes en la Ciudad de México están disminuyendo a un ritmo de casi el 4 % anual de acuerdo con el documento, “metodología estadística: las bases para el establecimiento de políticas adecuadas para el manejo del arbolado urbano en la Ciudad de México” (Aldama, Vázquez, Grabinski y Chacalo 2009, febrero). Los expertos anuncian que las áreas verdes a menudo son reemplazadas con edificios, especialmente en los sectores más pobres de la ciudad. Desde nuestra perspectiva estos sectores se encuentran ubicados, generalmente, en el lado oriente de la ciudad.

Meza Aguilar y Moncada Maya (2010, agosto) nos recuerdan que fue en el año 2003 cuando el Gobierno del Distrito Federal realizó el primer inventario de áreas verdes de la entidad, para cumplir con el artículo 88Bis 2 de la Ley Ambiental del Distrito Federal. Ellos explican los datos generados por el reporte, dónde la cobertura vegetal, es de 20 % del suelo urbano porque se incluyeron las áreas verdes públicas y privadas. Estos autores comentan que este sea el motivo por el cual su estimación arroja un promedio de 15 m² por cada habitante.

En este punto, yo coincido con su comentario, las áreas verdes privadas contribuyen al mejoramiento ambiental, pero estas no son accesibles a la ciudadanía, por definición. Además, su consideración en la contribución del mejoramiento ambiental está directamente relacionado con los elementos vegetales que componen las áreas verdes.

De acuerdo con la descripción y clasificación que los investigadores realizaron sobre las áreas verdes (área verde y zona arbolada) consideraron que sólo el 55 % del valor reportado en el inventario de áreas verdes se puede considerar una zona arbolada. El acento que ponen en este señalamiento es porque ellos consideran que estos espacios son los que mayores beneficios ambientales y ecológicos proporcionan a la ciudadanía, en comparación con las áreas verdes de pasto. El asunto no es menor, ya que de estos cálculos se sabe que hay una diferencia aproximada del 60 %, entre los 15.10 m² que se mencionan en el primer inventario y los 8.40 m² de área verde arbolada por habitante que ellos dos han calculado.

Los investigadores sostienen que el inventario arroja las alcaldías con mayor superficie de área verde, en orden de importancia son: Álvaro Obregón, Coyoacán, Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Tlalpan.

Desde su perspectiva, con la excepción de la alcaldía de Iztapalapa, todas ellas tienen altos porcentajes de zonas arboladas, con el 70 % del total de espacios con vegetación y representan en su conjunto un aproximado del 60 % de la población del Distrito Federal el 2003. Cabe señalar que el 20 % de la población del Distrito Federal en ese año se ubicaba en Iztapalapa.

Al respecto, debemos subrayar que el territorio de Iztapalapa es el más densamente poblado de la Ciudad de México en 2000. Y, de acuerdo con las estadísticas reportadas en el primer informe, esta alcaldía cuenta con 0.6 m² de área verde arbolada por cada habitante.

En este contexto, el caso de Benito Juárez es representativo porque el 99 % de sus áreas verdes son consideradas áreas arboladas. Por ejemplo, si tomamos en cuenta las dimensiones en hectáreas del territorio, del área verde, del área arbolada y la cantidad de habitantes de las alcaldías Iztapalapa y Benito Juárez; obtenemos un panorama que justifica este trabajo.

En la investigación de Daniel Rivas titulada *Planeación, espacios verdes y sustentabilidad en el Distrito Federal* (2005) se planteó como objetivo analizar las políticas de planeación urbana más importantes que se han implementado en el Distrito Federal, a partir de los años setenta, específicamente en el período 1997-2003, desde la perspectiva de los bosques y árboles, para poder determinar los aspectos más significativos en relación con los espacios verdes que deben de ser considerados en el diseño de los planes de desarrollo urbano.

Este investigador distingue que su enfoque político-administrativo es para orientar la planificación del porvenir. Yo considero importante destacar que su esfuerzo logró obtener un mapa de áreas verdes urbanas del Distrito Federal (que se encuentra escala de 1 a 180,000). Tengo que enfatizar qué el mapa se desarrolló desde la base de datos: *Base Digital del CentroGeo 2003*. Rivas menciona que aplicó el sistema de información geográfico elaborado por el CentroGeo. Este sistema es la base del primer inventario de áreas verdes con la diferencia de que en este si se incluyen las áreas naturales protegidas; en el inventario solo se consideró analizar el suelo urbano de la ciudad.

Para Daniel Rivas es importante conocer calidad, estructura composición, estado de salud y distribución espacial de los bosques urbanos. Desde su perspectiva, los espacios abiertos en la Ciudad de México son escasos, poco acondicionados, mal relacionados (porque dificultan su utilización) e incapaces de mantener la vegetación urbana. Sostiene que los árboles han contribuido a la sustentabilidad de la ciudad porque ofrecen la posibilidad de alcanzar un desarrollo urbano más armónico.

El trabajo de Rivas es importante porque destaca que, en promedio, se cuenta con 1.19 % de la superficie considerada área verde en la alcaldía Benito Juárez. Además, sostiene que el 99 % de esta superficie fue considerada, posteriormente, área arbolada en los términos de su caracterización, durante el desarrollo del mapa de las áreas verdes. Si retomamos los valores estimados por Daniel Rivas y tomamos en cuenta el valor de la superficie total de la alcaldía Benito Juárez, en el contexto de la Ciudad de México, de 2,663 hectáreas, qué representa el 1.8 % de la superficie total de la Ciudad de México.

Al multiplicar el área total de la alcaldía por el 1.19 % obtenemos un total de 31.69 hectáreas de áreas verdes en Benito Juárez. Y, si multiplicamos este último valor por el 99 % obtenemos una superficie de 31.37 hectáreas de sus áreas verdes que son arboladas. Estos resultados son significativos cuando se considera como parámetro adecuado el rango del 10 % del territorio destinado a los espacios abiertos (no necesariamente verdes ni arbolados). En el caso de Benito Juárez, este parámetro representa una superficie de 266.3 hectáreas y los valores que hemos calculado reflejan un déficit de 234 hectáreas de espacios verdes, debido a la alta concentración de habitantes que ocurre en la alcaldía y tomando como base el parámetro de 9m². Esta cifra se traduce en un tercio del Bosque urbano más grande de la Ciudad de México.

2.2. Un estudio cuantitativo de la infraestructura verde

Esta propuesta pretende cuantificar con esmero y localizar con profundo detalle todos los espacios verdes arbolados de la alcaldía de Benito Juárez. Nuestro propósito es evidenciar que existen diferencias entre las colonias y sus manzanas, esta diferencia es crucial para la determinación del valor de la estimación. En nuestra opinión se requiere de un procedimiento que de certeza de la relación que existe entre la población y la naturaleza con la que convive inmediatamente.

La estructura verde se manifiesta a través de la distribución de los elementos vegetales ubicados en los distintos espacios de la ciudad. La relación de los espacios verdes de la ciudad, la distribución de la población a sus alrededores y la planeación del diseño urbano, encuentra su fundamento en la emisión de la *Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal en 1972*. La motivación para la expedición de esta ley parte de la premisa de que el desarrollo urbano y la ordenación del territorio tienen por objeto “elevar la calidad de vida de la población”.

Yo recupero el concepto fundamental de la planeación (con el interés en la calidad de vida) y retomo las palabras de una experta en derecho ambiental. Porque, al igual que en su enfoque, se pone acento en los términos del esquema en el que se basa la ciudad fractal: beneficio, equidad y armonía.

... es lo que permitiría ejercer su derecho a una vida segura, productiva y sana; en el cual las áreas verdes desempeñan un papel fundamental. La planeación de los servicios públicos y el acceso a satisfactores económicos, culturales, recreativos y turísticos, así como la distribución de las cargas y beneficios promoverán una sociedad en la que prevalezca la equidad. Para ello, es preciso regular el ordenamiento del territorio, el aprovechamiento del suelo, la infraestructura, el equipamiento, los servicios y la distribución armónica de la población (Miyasako Kobachi, 2009).

El trabajo de Miyasako Kobashi es sugerente porque recupera no sólo la cantidad de área verde, sino que además presenta una cifra que llama la atención, el caso del número de parques-jardines que hay en cada una de las alcaldías de la Ciudad de México. Con base en la información presentada en su documento elabore un cuadro que muestra el panorama actual de los espacios verdes con carácter recreativo y ambiental. El cuadro de los principales espacios verdes de la ciudad se localiza en la *página 75*. El valor que se destaca en el mismo es el que corresponde al caso de estudio de la alcaldía Benito Juárez que reporta un total de 7 parques-jardines. El valor, da muestra de una enorme diferencia con relación al número de colonias que constituyen el territorio de la alcaldía. En estos términos, y en el entendido que se conciben los parques de barrio, corresponden a una única colonia (o barrio), nos refleja una necesidad de parques, para satisfacer la vida de las jóvenes generaciones.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Alcaldía	Habitantes	Metros	Metros/ Habitantes	Parques	%	%	%
1	Álvaro Obregón	685,327	1'170,599	22.1	50	29.2	-	38.7
2	Azcapotzalco	440,558	641,536	5.3	50	3.7	-	48.7
3	Benito Juárez	359,334	1'511,486	3.3	7	1.9	-	86.3
4	Coyoacán	56,016	2'611,196	24.1	213	11.9	-	40.6
5	Cuajimalpa	151,127	140,569	2.0	8	1.9	48.7	39.7
6	Cuauhtémoc	148,078	385,003	2.6	67	3.3	-	26.6
7	Gustavo A. Madero	1'256,913	72,161	-	16	7.1	16.95	-
8	Iztacalco	410,717	159,266	3.0	108	18.3	-	81.7
9	Iztapalapa	1'771,673	1'297,105	2.1	108	8.4	7.1	37.4
10	Magdalena Contreras	221,762	51,019	5.7	20	-	53.74	-
11	Miguel Hidalgo	351,846	567,482	14.4	59	21	-	50.0
12	Milpa Alta	96,744	19,200	-	-	-	44	-
13	Tláhuac	311,056	1'141,768	3.6	68	4	-	14.0
14	Tlalpan	580,776	107,201	11.4	29	9.6	-	65.0
15	Xochimilco	206,402	3'968,405	9.3	227	-	42.2	37.2
16	Venustiano Carranza	485,623	1'311,182	2.7	28	5.2	-	21.8

Cuadro 2.1 Características del espacio verde urbano de la Ciudad de México.¹

¹ Elaboración propia a partir de la información recuperada del documento de Miyasako Kobashi (2019).

II Número de habitantes en el año 2000.

III Metros cuadrados de áreas verdes en la alcaldía.

IV Relación de metros cuadrados de área verde por cada habitante.

V Número de parques y jardines en el territorio de la alcaldía.

VI Porcentaje de suelo urbano destinado a áreas verdes.

VII Porcentaje de área de rescate y suelos de preservación ecológica.

VIII Porcentaje de uso de suelo habitacional registrado en el año 1997.

2.2.1. Aspectos demográficos

Este es un esquema previo del planteamiento para obtener la cuantificación de la estructura verde urbana a través de las imágenes satelitales para abarcar el territorio que comprende la Alcaldía Benito Juárez, obtenidas de la empresa Google en el mes de Julio de 2018. Donde asumo que la identificación de los espacios verdes arbolados de carácter colectivo está orientados a la reunión, el esparcimiento, el juego, el goce, la contemplación de los habitantes de la alcaldía Benito Juárez en la Ciudad de México. Que la identificación permitirá una cuantificación del espacio que ocupan en este sitio. Sin embargo, la identificación y su correspondiente cuantificación presupone tres situaciones importantes a destacar, por un lado, el que expone el aspecto demográfico, después el que concierne al espacial-territorial y finalmente se profundiza en el aspecto de la información digital.

Aspecto Demográfico: Una organización de la estructura física visible del territorio. La cual toma en cuenta los espacios verdes arbolados como elementos individuales y jerárquicos dentro de la organización del espacio construido para ser habitable.

Sólo interesa reconocer cada una de las posibles viviendas alrededor de los espacios verdes arbolados colectivos, de acuerdo con la norma de uso de suelo registrada en El Plan de Desarrollo Urbano de la Delegación Benito Juárez PDUDBJ 2005, vigente. Motivo por el cual se omiten todos los tipos de uso de suelo distinto al Habitacional. En términos particulares, como consecuencia de la identificación previa, sostengo dos posturas.

Sólo se intenta reconocer la cantidad de habitantes próximos a estos lugares colectivos públicos, es decir la densidad de habitantes en las cincuenta y siete colonias que constituyen Benito Juárez. Para lo cual se obtuvieron, consultaron y seleccionaron los datos de las estadísticas a escala geoelectoral por cada una de las manzanas con un uso de suelo definido como habitacional.

Sólo se pretende evidenciar la organización jerárquica mediante la vinculación con la cantidad de la población inmediata a ellos, es decir la estructura verde urbana. Y con ello destacar la inherente relación de la Naturaleza con la Ciudad y sus habitantes. Para lo cual se vinculó la información socio-demográfica con la información gráfica digital, discriminando toda la información ajena a la vegetación urbana presente en las imágenes aéreas.

En términos prácticos para el aspecto demográfico se reconoce el siguiente panorama. La identificación de la población residente en las proximidades de los espacios verdes arbolados colectivos se llevó a cabo a través de la exploración y la consulta de la información estadística proporcionada por el INEGI y el INE, antes Instituto Federal Electoral:

1. Se empleó como una herramienta dentro del análisis la exploración de la información sociodemográfica El Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.
2. Se empleó como un complemento para identificar la población que habita en las manzanas y que componen a las colonias, según el registro de la población para cada una de las secciones electorales a las que -las manzanas- pertenecen de acuerdo con el registro de Las Estadísticas a Escala Geoelectoral 2012, con base en el mismo censo.

Se empleó como estrategia de unificación de las cifras, sobre los polígonos georeferenciados, El Marco Geostadístico Nacional MGEN del Censo 2010.

2.2.2. Aspectos de la información digital

Una organización gráfica–visible del territorio. La cual toma en cuenta los pixeles: como elementos de composición de las imágenes de satélite y como representación de la estructura del espacio urbano.

Sólo se pretende evidenciar la organización jerárquica mediante la vinculación con la cantidad de la población inmediata a ellos, la estructura verde urbana. Y con ello destacar la inherente relación de la naturaleza con la ciudad y sus habitantes. Para lograr la representación se determinó prescindir de la información digital ajena a la vegetación urbana, es decir todo aquello fuera del espectro que permitía identificar con exactitud a un árbol urbano.

- El PDUDBJ 2005 determino la cantidad de manzanas que pertenecen a cada una de las colonias. Cada manzana pertenece sólo a una colonia. A cada colonia le corresponde un tipo de uso de suelo. Existen manzanas que manifiestan un tipo distinto al habitacional al interior de una colonia las cuales no fueron consideradas en la identificación de los valores socio-demográficos. El límite de la colonia estableció el rango de las manzanas que pertenecían a las secciones electorales y la información que se requirió evaluar.
- La Imagen de Google MAPS 2018 representa el espacio urbano. El área que representa abarca al menos una manzana urbana. El acercamiento y la resolución espacial, el tamaño del pixel, fueron estimados mediante una reproyección cartográfica. La reproyección se realizó en cada uno de los polígonos.

De manera particular, con la finalidad de esbozar la coherencia de la propuesta, intento exhibir el nivel de la desagregación de la información a nivel de manzana urbana para modelar la estructura verde a través del análisis de las imágenes satelitales de la alcaldía de Benito Juárez presentó el siguiente par de esquemas. El primero de ellos representa la organización de la información por niveles de acuerdo con un marco de referencia espacial.

2.2.3. Aspectos del territorio

Corresponde a la estructura jerárquica de la información cuantitativa y cualitativa que se recuperó de los instrumentos cartográficos. La cartografía digital empleada se basa en el Marco Geoestadístico Nacional para el año 2010. La información de los polígonos del territorio se consolidó con la información digital de las imágenes aéreas.

Realizo una breve esquematización de los tres aspectos arriba mencionados. El apartado subsecuente es una síntesis en forma de lista de cotejo de las variables de análisis hasta ahora definidas de acuerdo con el instrumento que fue empleado

Nivel de Información del Marco Geoestadístico Nacional (MGEN).

- MGEN

- INEGI 2010
 1. AGEE
 2. AGEM
 3. AGEB
- INE 2012
 1. DE
 2. SE

En términos prácticos el siguiente esquema hace explícita la organización de acuerdo con el marco de referencia del MGEN del Censo de Población y Vivienda del año 2010, tomando en consideración dos particularidades. En primer lugar, fue el marco en el que se elaboraron las Estadísticas a Escala Geoelectoral 2012 por parte del INE con apoyo del INEGI. Lo cual permite observar el nivel de desagregación correspondiente al Área Geoestadística Estatal AGEE y su vinculación con el nivel de Distrito Electoral DE. En segunda instancia notará que el nivel correspondiente a las Secciones Electorales SE esta encuentra ubicado debajo del nivel que corresponde al Área Geoestadística Básica AGEB; unidad empleada con frecuencia debido en parte a la publicación posterior de las Estadísticas a Escala Geoelectoral.

Un producto que merece ser destacado por que nos permite localizar los datos a un nivel –casi– del levantamiento del cuestionario en el domicilio. Como se observará en el esquema se agregaron los subniveles que permitió la exploración al según las consideraciones de las situaciones previamente definidas para obtener datos de la población residente a nivel de las Colonias (Col) y de Manzana urbana (Manz). El siguiente nivel, al que no se tiene acceso es el Lote urbano (LOTE), la unidad urbana mínima.

Información Espacial Georeferenciada.

- MGEN

- INEGI 2010

- 1. AGEE

- 2. DE

- 3. *AGEM*

- 4. AGEB

- 5. **SE**

- 6. **COL**

- 7. **MAN**

- 8. *LOTE*

De acuerdo con el nivel de información del esquema anterior las investigaciones precedentes emplearon el tercer nivel de desagregación al trabajar la unidad geográfica de municipio, para el caso de la Ciudad de México corresponde al territorio delimitado de cada una de las alcaldías. De este nivel surge la información que emplearon los investigadores para proporcionar los resultados de su investigación que vincula la cantidad de metros cuadrados de espacio verde por habitante. El resultado es un gradiente de la densidad de la estructura verde correspondiente, para la alcaldía de Benito Juárez, a 2.80 m². Intuimos que el esquema por si mismo nos permite interpretar que el valor correspondiente invariablemente variará en un posible incremento, sin embargo, existe la ineludible posibilidad de que sea un valor inferior al ya reportado.

Esto ocurre por dos razones básicas: se incrementará porque la información de la población al cambiar del tercero al séptimo nivel la información correspondiente a la población el cociente o razón será a través de una cifra menor que la del valor acumulado para la alcaldía. Esta misma previsión es válida para el nivel seis debido a que la cantidad de población residente por colonia será inferior al valor del total de las colonias que integran la alcaldía. En segundo término, el valor de referencia en cualquiera de los niveles inferiores al tercero se puede ver disminuido de acuerdo con la cantidad de espacio verde cuantificado en el entendido que al interior del territorio de la alcaldía existen zonas que no cuentan con espacio verde bajo ninguno de los tres escenarios (acceso público, área protegida y espacio privado). Incluso puede suceder porque no existe un espacio determinado a ese tipo de uso de suelo según lo dictamina el Plan de Desarrollo Delegacional vigente.

La desagregación a nivel de manzana no es fortuita. Sino que se basa en la yuxtaposición de los límites conferidos a cada una de las colonias y principalmente a la clasificación por tipo de uso de suelo que se determina legalmente a través de la publicación del Plan de Desarrollo Urbano de la Alcaldía Benito Juárez PDDUBJ, vigente desde el año 2005. Oportunidad para mencionar que dicha delimitación topográfica ocurre por medio del Sistema de Posicionamiento Global GPS. El GPS es el sistema de coordenadas de referencia empleado por Google para la ubicación geográfica de la imagen satelital. El siguiente esquema expone las herramientas de la plataforma de Google que proporcionan información espacial georreferenciada mediante el GPS. En este trabajo sólo se emplea la información cartográfica proporcionada por la herramienta GoogleMaps GM y se descarta el uso de la información cartográfica de GoogleEarth GE así como de la información gráfica georreferenciada de GoogleStreetView GSV.

Información espacial de Google

- GPS

- GOOGLE

- GOOGLE EARTH GE

- GOOGLE MAPS PLATAFORM

1. **GOOGLE MAPS GM**

2. GOOGLE STREET VIEW GSV

2.2.4. Aspectos de planeación urbana

La integración de la información, las herramientas que se vinculan con la información sociodemográfica con la información de su posición global proporcionadas por la empresa Google. La información recabada a través de Google en sus diferentes herramientas se proporciona de acuerdo a los datos GPS que uno desea consultar. La posición medida a través del GPS, el Sistema Americano de Navegación y localización mediante satélites: *Navstar GPS*. En idioma inglés el Global Positioning System, es un sistema que permite determinar en toda la Tierra la posición de cualquier objeto (una persona, un vehículo, una dirección) con una precisión de hasta centímetros, aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión.

Integración de la Información urbana – territorial y digital.

- **GPS**

- PDUD BJ 2005

- MARCO GEOESTADISTICO NACIONAL 2010

- ESTADISTICAS GEOELECTORALES 2012

- GOOGLE MAPS 2018

Un SIG integra la información cuantitativa, cualitativa y geográfica. El esquema anterior muestra en la parte inferior de la estructura las leyendas GPS, PDUD BJ 2005, GOOGLE MAPS 2018, en referencia a los elementos no relacionados con la cartografía del Marco Geostadístico Nacional MGEN, expuestos en los esquemas anteriores, debido a que estos son los elementos empleados en la integración de las variables de la presente propuesta. Las variables de trabajo y la manera en la que cada uno de los elementos se relacionan se describe en el siguiente apartado.

Estudio de las Áreas Verdes Urbanas				I	II	III		
Institución	Año	Responsables	Clasificación	m ²	Insumos	Producto	Detalle	
1	Secretaría del Medio Ambiente SMA	2002	Centro Geo	Árboles, pastos y arbustos.	160	IKONOS (2000)	Inventario de áreas verdes urbanas.	16
2	Procuraduría de Ambiental y de Ordenamiento Territorial PAOT	2006	Centro Geo	Árboles, pastos y arbustos.	160	Inventario SMA (2002)	Corredores verdes, áreas verdes por tamaños.	16
3	Universidad Autónoma Metropolitana UAM	2005	Daniel Rivas Torres	Árboles, arbustos, pastos y suelo de conservación	160	Base digital del Centro Geo (2003)	Mapa de áreas verdes urbanas del Distrito Federal escala 1:180,000	15
4	Procuraduría de Ambiental y de Ordenamiento Territorial PAOT	2009	Universidad Autónoma Chapingo	Árboles, pastos, arbustos, áreas deportivas, suelo de conservación y zonas agrícolas.	50	Quick Bird (2007-2008); SPOT (2007, diciembre)	Inventario de Áreas verdes de todo el Distrito Federal.	16
5	Esta propuesta.	2018	Autor	Arbolado público; Arbolado privado.	1.5	Google Maps (LandSat 2018, julio).	Mapa de espacios verdes por colonia.	1

Cuadro 2.2 Características de los estudios sobre las áreas verdes de la Ciudad de México.¹

¹ Elaboración propia, con base en los documentos PAOT (2010, p.68); Hansen et. al. (2013) y Li et. al. (2010).

I Área mínima cartografiada, se refiere al tamaño del píxel, como el elemento más pequeño que se reconoce en una imagen de satélite.

II Elementos que se consultaron, como el tipo de satélite del que proviene las imágenes para la videogrametría.

III Documento que expone el nivel de detalle de la información con respecto al número de alcaldías que alcanza a reportar el documento

Capítulo 3

Procedimiento de análisis de la infraestructura verde

3.1. Etapas del proceso

... la comparación de índices entre ciudades sólo se justificaría si la metodología de cálculo adoptada fuera la misma, esto es, si fueran considerados los mismos elementos fundamentales (Conceicao, 2005).

Para Conceicao, es evidente que son dos los índices que deben de ser calculados, uno con un enfoque recreativo y otro con un enfoque ambiental, para que efectivamente se constituyan en indicadores de calidad de vida y permitan definir la necesidad real de ampliar los sistemas de áreas verdes en ciudades. Esto debido a que las generaciones actuales están motivadas en la preservación de la salud física y mental, que de acuerdo con esta especialista para estas jóvenes generaciones la salud se vincula con el tiempo libre para el esparcimiento y la recreación, sea la razón por la cual los parques, las plazas y los jardines son más valorados ahora.

El método que se explica en esta parte consiste de seis pasos principales, y cada uno contiene fases específicas vinculadas entre sí, porque algunas se pueden realizar de manera independiente, pero ninguna se mantiene inconexa de alguno de los grandes pasos. Estos seis pasos se concentran en dos partes complementarias: la primera parte corresponde al tratamiento de la información digital de las imágenes de satélite; la segunda parte hace la incorporación sistemática de la información recabada en relación con la planificación urbana, su demografía y definición territorial.

En la primera parte hago alusión a una imagen de satélite obtenida de la compañía Google. Esta parte del proceso se refiere a la restitución escalar que se requiere ejercer en la imagen para obtener la dimensión espacial que está representada en la imagen, según las coordenadas que en ella se exhiben. El tercer paso, en este esquema, se refiere a la distinción del área de los polígonos de las manzanas donde se ubica la población, así como la distinción genérica de espacio público del espacio privado que resume el tejido de la ciudad en llenos y vacíos, es decir, un intento de reconocer la estructura urbana de la alcaldía mediante la percepción remota que provee una imagen de satélite desde una plataforma digital disponible a todo público con acceso a la red de servicios digitales de la compañía Google, desde un acceso a internet.

En la segunda parte del proceso, un cuarto gran paso se refiere a la distinción de las áreas geoestadísticas con el propósito de obtener como un producto para ser evaluada la densidad de la población; en relación con la información geográfica que se explorará en el censo de población y vivienda del INEGI. La consulta ocurre a través del instrumento de las Estadísticas a escala geoelectoral del INE en 2012. El quinto paso de nuestro esquema expone la obtención de un producto en el que las manzanas se identifican de acuerdo con los rangos de la densidad de población presente en cada una, con la finalidad de exhibir los gradientes de densidad, para lograr una representación de la distribución de la población en el territorio: alta (por ejemplo, la colonia Nápoles), media (por ejemplo, la colonia Crédito constructor) y baja (por ejemplo, en la colonia Del lago).

El sexto, y último paso de este esquema conceptual se refiere a la vinculación del uso de suelo sobre el territorio con la cantidad de metros cuadrados de espacio verde a determinar mediante el proceso aquí resumido. La lógica del esquema completo se encuentra esbozada en el *Cuadro 3.1, Procedimiento de cuantificación y análisis del espacio verde*, de la página 110.

3.1.1. Obtención de las imágenes de satélite

El conjunto de satélites de la plataforma LandSat orbitan el planeta Tierra desde el año 1970. En este caso las imágenes obtenidas de la compañía Google para el desarrollo del estudio pertenecen al satélite LandSat-8 y corresponden a la información del territorio de la Alcaldía Benito Juárez en el mes de Julio de 2018. El tipo de imágenes que provee la plataforma Google Maps hace referencia a los distintos niveles de radiación electromagnética que emiten los materiales en la superficie de la tierra. La cual es capturada y registrada en las imágenes de satélite de acuerdo con la calidad de los sensores acoplados en el aparato para el registro y captura de la información. Por ejemplo, una misma imagen puede contener tres distintas muestras de la calidad de verde que se obtiene según las condiciones presentes en las hojas de los árboles que registro el sensor de manera remota. Estos valores son empleados en los análisis que persiguen obtener el NDVI (índice de Vegetación de Diferencia Normalizada).

Los píxeles son el principal elemento con el que se compone una imagen de satélite. En la imagen hipotética de nuestro ejemplo, la información de tres colores verdes distintos, con respecto del registro numérico de los valores que corresponde para la construcción del color a representar. En la misma figura se observa que a cada uno de ellos corresponde una secuencia de tonos rojos, verdes y azules, en la codificación de píxeles RGB.

La distinción de los píxeles en las imágenes se ha empleado como un ejercicio para localizar los árboles de jacarandas en la Ciudad de México. El ejercicio con las jacarandas empleó imágenes de satélite y localizó el color violeta característico de los árboles en primavera cuando la flor se presenta en ellos. En el presente estudio se realizó la identificación de todos los colores verdes de los píxeles que representan árboles y que se encuentran en el espacio público como en el espacio privado.

La identificación de los píxeles de color verde que representan espacio arbolado en una imagen de satélite. La identificación de los píxeles verdes conduce a una localización exacta de cada uno de ellos gracias a la composición de la imagen en filas y renglones. Los píxeles de la imagen se agrupan de acuerdo con la información de la radiación electromagnética que se almacena en forma de imagen digital, en la forma de un código que es accesible para su entendimiento (una composición de colores rojos, verdes y azules). La composición es una retícula organizada y cada uno de los píxeles, sin importar el color al que pertenece el código, pertenece a una única ubicación que en este trabajo conduce a la identificación de la infraestructura verde urbana. La misma imagen indica un perímetro que representa un territorio con población en el establecida.

Existen trabajos que analizan los espacios verdes desde diferentes perspectivas. Algunos de ellos utilizan una comparación de las copas de los árboles vista desde el aire y desde el suelo para estimar la cantidad de biomasa que produce la fronda de la vegetación. Otro estudio lo realiza desde las imágenes que se obtienen mediante vehículos en movimiento para capturar el paisaje urbano de la ciudad. Este tipo de trabajos pretende obtener la cifra de la cantidad de vegetación que un habitante puede presenciar en su andar cotidiano. Otro tipo de estudio emplea imágenes aéreas tomadas mediante drones para el cálculo de la probable cantidad de productos agrícolas pueden ser cosechados, de acuerdo con la diferenciación de la salud que representan los organismos del cultivo.

El presente trabajo se acota al empleo de imágenes de satélite para una vista aérea de la ciudad. El uso de este tipo de imágenes es de acceso público a través de la plataforma Google maps. En este intento se discriminan del total de los elementos que componen la imagen aérea aquellos que no representan vegetación urbana.

3.1.2. Restitución de la escala

El camino que fue seguido para obtener la cantidad de vegetación urbana y con ello la localización de los píxeles según los polígonos de la trama urbana. La identificación y posterior cuantificación tienen como objetivo reconocer la estructura verde urbana de la alcaldía de Benito Juárez. El esquema intenta explicar el proceso que se efectuó en cada una de las imágenes para realizar esta etapa. La restitución de la escala se realizó para obtener las coordenadas puntuales de cada uno de los píxeles que fueron identificados como una representación de vegetación en la escena. La imagen obtenida de la plataforma muestra las coordenadas de los puntos extremos y se conocen las características de las distancias.

En este momento se ha elaborado una imagen en la que solo se presenta la ubicación de los espacios verdes en la escena. El proceso continuó con la restitución de las coordenadas a través de la determinación de la resolución espacial. La resolución es el tamaño de la imagen. Las dimensiones se determinan por el conjunto de los píxeles de acuerdo al arreglo en columnas y la disposición de los píxeles en renglones (desde el extremo superior izquierdo). La escala está relacionada con el tamaño de la imagen digital. El área de la escena corresponde a la cantidad de píxeles que construyen la imagen. El tamaño de la escena corresponde con el espacio que es representado por el arreglo de los píxeles. Las coordenadas están determinadas por la dimensión de la imagen, la cantidad de píxeles y la escala de la observación.

En este paso es fundamental sentenciar que todas las imágenes que fueron obtenidas corresponden con el mismo nivel de acercamiento de la escena (el zoom). Motivo por el cual se reconoce que las imágenes del estudio poseen idénticas cualidades en cuanto al área y el espacio representado es distinto en todas ellas. El área de todas las imágenes es el producto de multiplicar 640 píxeles de base por 640 píxeles de altura. El área de la imagen corresponde a 409, 600 píxeles de igual dimensión. El espacio geográfico que representa cada una de las escenas es distinta. El espacio se refiere al arreglo de un mosaico de nueve renglones con once celdas. El espacio que ocupa la alcaldía de Benito Juárez está contenido en 99 escenas distintas. El espacio de nuestro experimento cubre un área de 99 escenas, con 640 píxeles de altura y base. El espacio de la restitución espacial abarca las coordenadas máximas de la alcaldía: de 19.35 a 19.40 grados Latitud Norte y 19.13 a 19.20 grados de Longitud Oeste.

La restitución espacial para cada uno de los cuatro millones de puntos que cubren el espacio del mosaico que contiene en su interior se obtuvo a través de la transformación de las coordenadas espaciales de los píxeles de la base (once imágenes de 640 píxeles de ancho) y de la altura (nueve imágenes de 640 píxeles de alto). El arreglo espacial comprende las coordenadas de 7040 puntos distintos de longitud y de 5760 puntos distintos de latitud. La longitud corresponde al eje cartesiano x de las ordenadas y la latitud al eje cartesiano y de las abscisas.

La transformación de las coordenadas de los puntos extremos de cada píxel generó un área de 1,42 m² de representación. Es decir que cada uno de los píxeles en las distintas imágenes obtenidas corresponde a una altura real de 1,19 metros por arista. El mosaico completo con el que se exploró un fragmento de la Ciudad de México cubre 6,86 km en sentido Norte–Sur y 8,38 km en sentido Oriente–Poniente. El recuadro compuesto por el total de las escenas abarca 57 km². El recuadro excede el área de la Alcaldía de Benito Juárez por el hecho de que no es un polígono regular.

3.1.3. Definición de los polígonos

En este punto se han obtenido dos productos. El primero es un mosaico de imágenes de satélite de un polígono rectangular en el que se encuentra comprendido el territorio de la alcaldía de Benito Juárez. El segundo es una imagen alterada del mismo mosaico. Esta última es una máscara blanca en la que solo permanecen en color negro los pixeles que satisficieron el requisito de representar Naturaleza.

El segundo es una máscara fiel de la infraestructura verde del territorio. En ella aún no se han identificado ninguno de los polígonos que corresponden a las demarcaciones político-territoriales respectivas: Estados, Municipios o Alcaldías, Colonias y Manzanas. Esta fase se vincula con el empleo del Marco Geo-estadístico Nacional MAGEN del INEGI 2010, las Estadísticas a Escala GeoElectoral del INE 2012, el Plan de Desarrollo Urbano de la Alcaldía de Benito Juárez de la SEDUVI 2005, y corresponde a la presente fase de desarrollo. La cual busca distinguir los puntos que corresponden a nuestro caso de estudio y con ello discriminar aquellos que no lo son. Considerando que la cuadrícula de noventa y nueve recuadros con una fina línea roja que simula el mosaico con las coordenadas de la alcaldía de Benito Juárez. En la misma imagen se destaca el polígono irregular de la alcaldía para evidenciar la distinción del caso que nos ocupa.

Para el contexto del presente estudio, esta imagen mental de un mosaico con un polígono irregular en su interior, logra representar la mancha urbana de la zona central de nuestro país. En la parte izquierda se encuentra la Zona Metropolitana de la ciudad de Toluca, en el lado derecho la Zona Metropolitana de la ciudad de Puebla, en el centro se localiza la Zona Metropolitana del Valle de México. En el centro de la imagen con color distinto se ubica el polígono de la Ciudad de México. Se reconoce en negro la incorporación de la zona urbana de la Ciudad de México al conjunto de la metrópoli. También se identifica la existencia de espacio rural en la zona sur del polígono de la Ciudad de México.

Esta última zona frecuentemente se distingue en los estudios que abordan la estructura verde urbana como parte de la misma. La razón principal es su categoría de Área Natural Protegida o simplemente zona de conservación. En este trabajo se reconoce el valor fundamental en tanto generador de oxígeno y su contribución ambiental en la absorción del dióxido de carbono. Sin embargo, a diferencia de la gran área verde que es el Bosque de Chapultepec, se encuentra fuera del perímetro la mancha urbana de la zona central de nuestro país de la mancha urbana de la ciudad.

Anteriormente, mencione la recomendación de beneficiarse de un área verde que se encuentre a una distancia de quince minutos caminando. Nuestro propósito es descubrir la forma de la estructura verde dentro de un perímetro. Relacionar los valores de la densidad de población tiene el cometido de encontrar el parámetro adecuado que vincula la población y la distancia. En el inicio mencione también la existencia de una diferencia de índices entre alcaldías, se retomó el ejemplo de la distinción de un promedio de 5 m² de área verde para la ciudad; una estimación de 0,6 m² para Iztapalapa; y un valor estimado de 12 m² para Miguel Hidalgo, en el entendido que en el interior de la misma se encuentra el Bosque Urbano de Chapultepec, considerado el principal pulmón de la ciudad debido a su ubicación. No obstante, de acuerdo con el criterio de la distancia éste magnífico espacio solo beneficia en sentido recreativo a aquellos que se encuentran próximos y del tamaño obtenemos beneficios ambientales todos los que habitamos en esta ciudad.

En esta representación, la principal característica de este documento, es el uso del polígono de un área geo-estadística estatal (AGEE), un área geo-estadística municipal (AGEM). En su interior la existencia de delgadas líneas con las que se distinguen las cincuenta y dos colonias que ocupan nuestro caso de estudio. En delgadas líneas, más pequeñas, se ubican los polígonos de las secciones electorales con la finalidad de distinguir la escala de la exploración. En esta representación se reconocen dos situaciones importantes: polígonos irregulares de una dimensión pequeña agrupados y concentrados, significa una zona densamente poblada en un espacio reducido; o se percibe el caso opuesto con polígonos de un área más amplia que significa una menor densidad.

Hay que advertir que las líneas dentro de la figura imaginarían solo están representando la forma y no así la cantidad de población que habita en ellas. Obtener este último valor es una de las intenciones básicas de esta fase. Es importante volver a destacar la cualidad principal de una escala geoelectoral. Esta cualidad es el contenido de habitantes en el interior de un polígono definido de acuerdo con el padrón electoral. Esta cantidad se encuentra en un rango que varía entre 300 habitantes y 1000 habitantes.

El tejido urbano de la ciudad con líneas sobre el papel, generalmente está representando las calles y avenidas. En la misma representación se distingue por lo tanto en color blanco la forma de las manzanas. Juntos los llenos en blanco (las manzanas) y los vacíos en color negro –en rojo dentro de Benito Juárez– (las calles) constituyen el tejido urbano. En este tejido se encuentran localizados los espacios verdes urbanos, por algunos considerados espacios residuales. En esta pequeña representación se encuentran ubicados los más grandes espacios verdes urbanos: bosques, parques, plazas y jardines. En la misma imagen se alcanza a distinguir el área de nuestro caso de estudio. Con lo cual se logra percibir con mayor claridad y nitidez, al menos diez de estos espacios que conforman la estructura verde urbana. La misma estructura que esta descrita de manera vaga y escueta en el Plan de Desarrollo Urbano, es aquello que se conoce.

Una síntesis de la imagen anterior presenta, las líneas delgadas en color negro, los polígonos de las secciones electorales previamente descritas. En el caso de Benito Juárez la imagen hace evidente el alto nivel de densidad poblacional. Con esta imagen se busca hacer énfasis en el nivel de desagregación de la información demográfica proporcionada por el censo a través del marco geo-estadístico nacional MAGEN 2010. La información socio-demográfica que se emplea en este estudio es el instrumento de las Estadísticas a Escala Geo-Electoral. Las escalas geo-electorales corresponden a los distritos electorales y a las secciones electorales que los constituyen con el propósito de una representación popular equitativa en nuestro sistema político democrático y partidario.

Lo anterior exhibe un mayor número de polígonos al interior del área de un área que se limita repetidas ocasiones. Es importante mencionar que no se encuentra disponible la información censal a nivel de colonia. Sino que la información que se recupera a través del censo es registrada por manzana. El empleo de la herramienta del INE es un filtro que permite relacionar las manzanas a un polígono de menor tamaño que el de la colonia. En términos de rango de tamaño el territorio de una colonia depende de la determinación política de sus límites. Los límites de las colonias son independientes a la información generada en las encuestas en el domicilio que se producen durante la elaboración del censo. El nombre de la colonia no es una variable que fuera considerada, suponemos es la razón de que no se encuentre el polígono definido dentro de los estándares geográficos de INEGI.

El comentario anterior alude a una desvinculación entre la información sociodemográfica y el territorio geográfico determinado políticamente mediante la determinación de los polígonos de las colonias que exhibe el Plan de Desarrollo Urbano de la Alcaldía. Esta vinculación agilizaría sobremanera cualquier estudio urbano futuro. Por qué, sencillamente, todas las normas que regulan el uso de suelo urbano están definidas sobre el territorio y su elaboración (al parecer) hace omisión de la población que reside en el mismo. El empleo de datos sociodemográficos para la elaboración de normas que regulen el uso del suelo parece ser una herramienta de gran valor porque nos aproxima a una realidad coherente.

En este sentido hay que evidenciar de manera visual la diferencia alcanzada en el nivel de información logrado. La abstracción del espacio intenta expresar este acercamiento demográfico para un nivel de explicación de mayor profundidad. La primera señala el polígono de una colonia. Alrededor de la colonia se muestra el tejido urbano en color blanco-negro y la estructura verde conocida. La imagen representa la forma del territorio, pero se desconoce la información sociodemográfica particular.

De ahí que se busca emplear las secciones electorales que corresponden al territorio de la colonia en cuestión. El polígono de las secciones supera el área de la colonia. Enseguida se observan las manzanas que se encuentran en el interior del perímetro de la colonia de acuerdo con la denominación del Plan de Desarrollo Urbano. Las líneas determinan el perímetro de la colonia. En ella destaca el tejido urbano que fue omitido en la determinación de la forma que corresponde con el Plan de Desarrollo Urbano. Y expone el tejido urbano particular de una colonia, sin identificar la estructura verde.

Porque la estructura verde de la colonia coincide con el producto de la máscara (una nube de puntos con sus coordenadas). El producto de la etapa anterior, se enriquece ahora con el reconocimiento de los polígonos y de las áreas de las colonias. Con esta información se puede describir el porcentaje de espacio público y privado que corresponde a la colonia, así como la cantidad de población para una adecuada planeación urbana futura. Además, la información estadística generada a esta altura permite conocer el grado de satisfacción de la demanda de espacio verde urbano en la escala de las colonias, como se muestra más adelante en la exposición de los resultados.

3.1.4. Identificación del área geoestadística

La cuarta etapa se refiere a la identificación de la información demográfica. Las tres etapas anteriores se encargaron de reunir la información espacial-territorial. Aquí se revisan los aspectos normativos de la demarcación de manera general para registrar las características de forma particular a cada una de las manzanas. Lo anterior con el interés de establecer la pertenencia de la manzana a una colonia. En este paso se busca estrechar la vinculación de los instrumentos empleados, con un énfasis en la planificación urbana preestablecida. La razón para esta interacción tiende a aproximar los datos numéricos revelados por las estadísticas con el territorio del cual se desprenden.

Es oportuno señalar que la información de los censos sirve para establecer un diagnóstico de la situación del territorio. Los datos se convierten en información y por lo tanto en una herramienta de planificación urbana cuando se establece el contexto adecuado. De otra forma los datos sin contexto no tienen utilidad alguna para el diseño urbano. La perspectiva del presente estudio es cuantitativa y sus alcances pretenden ser una herramienta en la planificación y el diseño de la estructura verde de la ciudad. La enorme cantidad de información socio-demográfica que se levanta de los cuestionarios es para el diseñador un estímulo para el desarrollo de su profesión.

Nuestra cuadrícula, es un mosaico de imágenes obtenidas a través de la empresa Google. El polígono, en el contexto de la retícula, es el soporte geográfico, para la información gráfica de las imágenes de satélite. El reconocimiento de los límites político administrativos de las colonias al interior de la alcaldía permite percibir el contexto de las imágenes y la información demográfica de manera inmediata. La nube de puntos que se obtuvo, a través del filtro de los píxeles de color verde, en etapas anteriores, y la correspondiente ubicación geográfica es un impulso a la planeación urbana moderna.

Localizar la estructura verde de la alcaldía de Benito Juárez debe estar relacionada necesariamente con la información social de la población que radica en el territorio de Benito Juárez. Hay que recordar que éste último permite el establecimiento de la población de acuerdo con parámetros políticos de índole administrativa. Por lo tanto, las normas de ordenación del territorio son, desde nuestro punto de vista, la articulación entre el espacio, la población y, por supuesto, la atención de las necesidades que conlleva la planificación urbana. Recordando los principios de equidad, armonía y calidad.

Le recordamos al lector el supuesto del cual se origina el documento es que la población se establece en la proximidad de la naturaleza urbana. Esto quiere decir, que pretendemos encontrar que la densidad de la población está íntimamente ligada a la presencia densa de vegetación. Al inicio del presente capítulo se subrayó la calidad de vida como una consecuencia de la salud y ésta es producto de habitar cerca de las áreas verdes. De ahí que en esta parte del proceso se busca exaltar las condiciones de cercanía, densidad y conexión de la naturaleza con el urbanita.

En este nivel se puede afirmar que encontrar un pixel verde en la imagen de satélite, cuya área corresponde a $1,42 \text{ m}^2$, no sirve de nada (en términos de recreación) si no existe algún habitante a su alrededor a una distancia de quince minutos caminando que pueda disfrutar y gozar de él. En términos ambientales se mencionó, la estimación de la producción de oxígeno por cada metro cuadrado de fronda, lo cual es significativo a pesar de la distancia en que se encuentre con respecto de los habitantes de la ciudad. Ambas visiones que hemos presentado son complementarias. De ahí que ubicar un punto cualquiera dentro del marco de las coordenadas extremas de la alcaldía es una necesidad fundamental para la planeación del porvenir de la ciudad.

Ahora contamos con los cuatro puntos extremos del mosaico de las imágenes de satélite que se obtuvieron. En este perímetro se ubican los puntos extremos de una sola imagen dentro del mosaico. Esto indica el margen del territorio en el que nos desenvolvemos. Debajo de esta imagen, simbólica, se muestra un recuadro con la representación de una escala gráfica que simboliza una distancia de 1 km para convenir en el área del recuadro con un total de 42 km^2 . ¿Cuántas personas habitan en él? ¿Cuánto oxígeno consumen las personas que habitan en él? ¿Cuánto oxígeno producen los árboles que se ubican en él? Parecen ahora interrogantes significativas acerca del equilibrio de la naturaleza y la ciudad.

Las cuestiones se relacionan con la población. La población con el territorio. Y, éste con la vegetación. El vínculo entre todas estas relaciones es, sin lugar a dudas, la pauta de organización de la población sobre el territorio. Pautas que se establecen como normas o especificaciones que se consideran óptimas. Estas premisas se estipulan por colonia, de ahí que nuestro primer paso sea el catalogar la manzana con su correspondiente colonia para efecto de recuperar toda su característica determinada normativamente. Cabe destacar que el uso de suelo habitacional es predominante en la alcaldía Benito Juárez, sólo una colonia presenta suelo habitacional con servicios. En todo el panorama se omiten las manzanas con un uso de suelo distinto al habitacional. Observe el predominio de este tipo de uso de suelo en el interior de la alcaldía.

Ahora sabemos que de las noventa y nueve imágenes dispuestas ordenadamente en una retícula al menos treinta imágenes no tocan en punto alguno el territorio de nuestro caso de estudio y pueden ser omitidas desde ahora. Porque ya se solaparon las imágenes con el territorio representado.

En un acercamiento puntual al tipo de uso de suelo, con las normas generales de ordenamiento que le corresponden, se observan doce categorías específicas, con ellas se destaca el número de niveles permitidos, el porcentaje de área libre de construcción, así como la densidad de viviendas. En la zona central de la alcaldía, la zonificación H/4/20/M con predominio sobre el espacio; después la zonificación H/4/20/z hacia el oriente cruzando la Calzada de Tlalpan en las colonias del sur; en tercer grado de intensidad se resalta la región de las colonias del norte las zonificaciones H/4/20/A y H/4/20/B. En todas las categorías la norma de ocupación del suelo establece 20 % de área libre de construcción. Con algunas pocas excepciones en donde se considera un 30 % de espacio libre de terreno.

La normativa de utilización del suelo en la alcaldía establece dos categorías, por un lado, tres niveles de construcción y por los otros cuatro niveles de construcción. La distinción de los niveles de construcción se describe en detalle más adelante a través del *Cuadro 3.2 Información general de las colonias de la alcaldía Benito Juárez*, en la página 111. El número de niveles y el tipo de densidad son dos factores que pretendemos emplear para una descripción puntual de la distribución de la población que acompañe a las normas de esta organización.

El grado de densidad de las manzanas se obtuvo al cruzar la información cuantitativa de la demografía del censo con el área que corresponde a una imagen de satélite. Como mencione, el mosaico de nuestra exploración forma un recuadro que ubica espacial y territorialmente los puntos entre las coordenadas 19.369 y 19.375 grados de Latitud Norte, así como 99.153 y 99.159 grados de Longitud Oeste. El sitio se encuentra en el centro de la alcaldía.

En la normativa internacional existe el estándar que considera el número de hectáreas de área verde por cada 100,000 habitantes para determinar el grado de calidad del diseño urbano de la ciudad. Esto implica que una cantidad mayor de hectáreas de área verde en la ciudad corresponde a una mejor ciudad y por lo tanto a un diseño más inteligente, equitativo o fractal. La cifra nos conduce a la vinculación del Diseño y la planificación urbana, con el área verde por cada habitante y con ello a la calidad de vida dentro de la ciudad inducida por la calidad del diseño de la ciudad, dentro de un círculo virtuoso permanente. El área que corresponde al pixel es de 1.42 m², porque cada una de las aristas del mismo es de 1,2 metros.

Al retomar el criterio del estándar internacional del cálculo de hectáreas por cada 100,000 habitantes, el mismo resulta en un área de espacio verde equivalente a 0.1 m² por cada habitante. En términos prácticos un pixel con las dimensiones antes dichas, considerado el elemento mínimo de espacio en una imagen, corresponde con un arreglo de doce columnas por doce filas, de habitantes. Un pixel que representa 1.4 m² de espacio verde es el valor mínimo para 144 habitantes. Entre mayor sea el número de habitantes que se encuentren próximos al pixel mayor es la necesidad de espacio verde.

De forma análoga al nivel de profundidad de la información gráfica de la imagen de satélite se emplea en la información demográfica de las manzanas. A saber, la información contenida en el censo de población y vivienda esta capturada a nivel de manzana. La manzana corresponde sólo a una sección electoral. Varias manzanas componen una sección electoral. El polígono de la sección electoral está determinado por la cantidad de 300 a 1000 habitantes. El área de una colonia contiene varias secciones electorales. Algunas manzanas de una o varias secciones electorales se pueden omitir cuando no coincide con el perímetro de la colonia. Esta es la razón de emplear la información de la población del instrumento *Estadísticas a Escala Geo-Electoral del INE (2012)*, como un puente para cruzar la información demográfica del censo con las normas generales de ordenación del territorio.

Es oportuno mencionar que el censo de población y vivienda de INEGI 2010 se encuentra contenido en las Estadísticas a Escala Geo-Electoral. La principal diferencia entre la consulta estriba en el empleo de dos niveles de agrupación de la información distintos, presentes en el Marco GeoEstadístico Nacional MAGEN. Estos nuevos niveles se convierten en una aproximación al territorio con un rango de tamaño menor al de un área geoestadística básica (AGEB). El polígono de un ageb tiene la característica de no coincidir con el polígono de las colonias. Un ageb también contiene el polígono de una o varias manzanas en su interior. Sin embargo, la definición del perímetro de un ageb se establece mediante principios distintos a la cantidad de habitantes que cubre una sección electoral. Que es la característica que fortalece el experimento.

En el plan de desarrollo urbano de la alcaldía se reconocen cinco tipos de densidades y la literal se identifica con las viviendas. Las densidades que se reconocen están establecidas de acuerdo con la Norma General de Ordenación número 11. La densidad es acerca de la intensidad de viviendas. El número de viviendas que se puede construir depende de la superficie del predio, el número de niveles, el área libre y la literal de la densidad que determina cada programa. El esquema es sobre la cantidad de viviendas. En las normas se establecen rangos de tamaño de las viviendas. No se determina la cantidad de habitantes que radican en cualquiera de esas viviendas. De ahí que el procedimiento no se detenga por lo que se propone encontrar la densidad urbana de acuerdo con los datos del censo y establecerlos por colonia en la siguiente fase. Para vincular los datos socio-demográficos del censo de población y vivienda con el grado de densidad estipulado en el plan de desarrollo urbano.

En resumen, se obtuvo como producto la información de la organización del espacio para cada manzana y resta conocer los valores de población. Para con ellos establecer categorías de necesidad y/o satisfacción de espacio verde. Y, para recapitular, el producto en esta fase corresponde a la determinación de los polígonos de las colonias dentro del territorio de la alcaldía. Hacer una síntesis de la cantidad de manzanas que fueron categorizadas, como se muestra en las columnas de la sección Habitantes del *Cuadro 3.3 Información general de los espacios verdes en las colonias de la alcaldía Benito Juárez*, de la página 113. Este cuadro expresa los datos que fueron agrupados para cada una de las colonias. Los valores registrados se reportan las columnas de las secciones Pixeles y Metros², con respecto a la normatividad aplicable, donde se alcanzan a percibir las ubicaciones geográficas de los valores reportados. En este nivel resaltan, en el cuadro, las colonias de acuerdo con el número de manzanas con usos de suelo habitacional presentes en ellas.

3.1.5. Determinación los gradientes de densidad urbana

La etapa cinco recupera los valores de la población con respecto de la información que se concentra en las Estadísticas por cada Sección Electoral, en el entendido que nos hemos ocupado de consultar las características definidas en el Plan de Desarrollo Urbano de la alcaldía.

Se propone obtener una gráfica de los gradientes de densidad de la población residente. Lo cual se detalla de inmediato, pues ahora cada una de las manzanas está identificada con los valores de las normas de ordenación general. Y, con ello, se puede reconocer el nivel de construcción en el espacio en el supuesto de que las viviendas acaten plenamente las normas y, más aún, encontrar la relación entre espacio público y espacio privado por colonia, al contabilizar el área que ocupa cada una de las manzanas que pertenecen a una misma colonia.

Sin embargo, nuestro propósito persigue encontrar una relación específica de los habitantes con el espacio urbano en donde el aspecto vinculante es la cantidad de metros cuadrados de espacio verde por cada habitante. En este sentido, antes de buscar la cantidad de individuos que habitan en las manzanas y comprobar (si acaso ocurre) el cumplimiento o no de las normas de ordenación estipuladas; nuestra perspectiva se orienta en conocer el grado de densificación que ocurre en las manzanas y encontrar, por ahora, la cantidad de habitantes que radican en cada una de las colonias con el objetivo preciso de determinar la cantidad de metros cuadrados de espacio verde que le corresponden.

Ya, en la fase cuatro, se estrechó el empleo de los datos socio-demográficos con los aspectos normativos del territorio tomando en consideración los valores por manzana para generalizar la pertenencia a un territorio denominado política y administrativamente colonia. En páginas anteriores se insistió en el uso de las Estadísticas a Escala GeoElectoral como una estrategia de la investigación. Ahora en este momento se resalta su utilidad en la vinculación de la información del censo. Ahora contamos con un listado de todas las manzanas y se encuentran agrupadas por colonia. Cada manzana corresponde a la concatenación de una Clave Única de Área Estadística de acuerdo con el Marco GeoEstadístico MAGEN (véase las celdas de la sección Clave única de registro en el *Cuadro 3.2* en la página 112).

Los tres principales valores para filtrar toda la información estadística recabada por el INEGI contienen nueve dígitos. Dos corresponden a la Clave del Área GeoEstadística Estatal (AGEE 09) de la Ciudad de México. Los siguientes tres dígitos a la Clave GeoEstadística Municipal (AGEM 014) de Benito Juárez. Los restantes cuatro dígitos corresponden a la Clave de la Localidad GeoEstadística (0001) de la Localidad de Benito Juárez. El inicio del registro de cada una de las manzanas consultadas en las Estadísticas con 090140001 permite discriminar el resto de la información.

En nuestro caso de estudio la desagregación de la información, la Clave Única de la Manzana contiene diecinueve dígitos. Dos dígitos pertenecen a la Clave GeoEstadística Estatal (09) de la Ciudad de México. Tres dígitos a la Clave del Distrito Electoral correspondiente (015), Benito Juárez en el Padrón Electoral del año 2012. Tres dígitos corresponden a la Clave GeoEstadística Municipal (014) de la Alcaldía Benito Juárez. Los siguientes cinco dígitos se refieren a la Clave de la Sección Electoral (por ejemplo 04271), ubicada en la colonia Atenor Salas del Distrito Electoral 15. Los últimos seis dígitos de la clave señalan la identidad de la Manzana particular (por ejemplo 024681), dentro de la colonia antes dicha.

En este ejemplo la clave de una sola manzana considerada con uso de suelo habitacional al interior del Plan de Desarrollo Urbano. Es la misma que aparece gráficamente en la escena de una imagen de satélite. Para enfatizar, todas las Claves de las Manzanas que fueron identificadas con las Normas Generales de Ordenación y comienzan con el prefijo 09015014. Por el hecho de que en este ejercicio sólo se está trabajando con una alcaldía de la Ciudad de México. En esta ocasión con la ventaja de que al Municipio/Alcaldía le correspondía un mismo Distrito Electoral y habrá ocasiones, si se repite el ejercicio, en que esto no sucederá porque a un Distrito le corresponderían varios Municipios, de acuerdo con la cantidad de pobladores con los que estos cuenten. Lo cual repercute en la complejidad de la identificación–vinculación de las cifras con los espacios.

Para concluir, esta sección, ya hemos referido que las Estadísticas a Escala GeoElectoral contienen la información de la demografía producida en el levantamiento del Censo de Población y Vivienda 2010. También se mencionó el asunto de que los cuestionarios se registran por vivienda y se acumulan por manzana. Al respecto no existe una clave de la colonia como una categoría. El área más pequeña en el Censo para acumular toda la información de un mismo territorio es el AGEB. Los polígonos de un AGEB y una colonia no coinciden. Ante estos hechos reiteramos dos cosas fundamentales: Una Colonia puede albergar distintas secciones electorales al interior de su polígono; Una Sección Electoral contiene en su perímetro una o varias manzanas, según la cantidad de su población en un rango de 300 hasta 1000 habitantes.

La consecuencia de ambas situaciones nos permite determinar la cantidad de población cuando se estiman las manzanas que si pertenecen al polígono de la colonia y de la sección electoral de manera simultánea. Con lo cual se pueden discriminar aquellas Manzanas que no lo hacen. Los valores de la población son por lo tanto una estadística que se obtiene al promediar el porcentaje de las manzanas que se encuentran en una Sección Electoral cuya superficie se encuentra contenida total o parcialmente en la colonia.

De lo anterior se desprende que el valor de la población recae en el porcentaje de manzanas que pertenecen a la colonia en la Sección Electoral con respecto a la cantidad total de manzanas que constituyen la Sección Electoral. Después sólo se multiplica el valor obtenido por la población total que registró la Sección Electoral (un valor entre 300 y 1000 habitantes). El resultado de los cálculos aquí descritos se concentró en el *Cuadro 3.2 Información general de las colonias de la alcaldía Benito Juárez*, en la página 111. En el cuadro se encontrará el promedio de habitantes que se estimaron para cada manzana de cada colonia. El valor total de la población se obtiene al multiplicar el promedio de habitantes por manzana por la cantidad de manzanas presentes en la colonia. Un análisis minucioso de las características de las colonias de acuerdo con las normas establecidas en el PDDU (Programa de Desarrollo Urbano) y la valoración de la población mediante el procedimiento aquí descrito arrojó los siguientes resultados.

Para concluir, la información del cuadro nos presenta como la población se distribuye inequitativamente en el territorio de la demarcación de Benito Juárez. Lo cual es de suponerse debido a que no todas las colonias mantienen un polígono con características semejantes en cuanto al área. Por lo tanto, se intuye que las colonias con mayor porcentaje de habitantes sean también aquellas que conservan un mayor porcentaje del territorio de la alcaldía. Con ello solo se ha presentado una analogía de que en este nivel de observación a nivel de colonias y sus manzanas existe una diferencia importante en cuanto a la cantidad de espacio verde que se habrá de suministrar para cubrir la demanda de su necesidad.

Esto nos permite insistir en el asunto que a mayor población se requiere de mayor cantidad de espacio verde urbano. También nos permite continuar con el supuesto inicial de que la población se concentra en donde existe una densidad mayor de vegetación. La información, en cuestión, es significativa por el hecho de que la población de la alcaldía se concentra significativamente en siete de las colonias.

La representación gráfica de los valores aquí estimados produce los gradientes de densidad. Con ellos se estima conveniente obtener el parámetro o indicador de la necesidad de espacio verde por colonia y compararlo con la nube de puntos (mascara) para descubrir el grado de satisfacción de la demanda de espacio verde por habitante. La demanda ya puede ser medida por el hecho de que ahora ya se cuenta con la cuantificación de la población que representa a uno de los polígonos sobre el territorio (capturado en la escena de la imagen de satélite). La siguiente, y última fase del proceso persiste en obtener la relación de m^2 por habitante de las colonias de Benito Juárez.

3.1.6. Estimación del área de espacio verde por habitante

La cantidad de información que de las operaciones se desprende es significativa. En esta etapa se pretende involucrar la información del espacio que corresponde a los colores de los píxeles de las imágenes de satélite y el área en m^2 que representan en la imagen. Al final de la sección se presenta la concentración de la información de las colonias y algunos de los resultados de haber aplicado cuatro fórmulas con la información obtenida hasta la sección anterior. El primer cuadro resume el procedimiento de cuantificación y análisis del espacio verde; el segundo esboza la información general de las colonias de la alcaldía Benito Juárez y el tercero destaca la información general de los espacios verdes en las colonias de la alcaldía Benito Juárez.

Los columnas contienen: la Clave Geoestadística, en donde se presentan en la primer columna los valores del Área Geoestadística Estatal (AGEE), en la segunda los valores de la Clave del Distrito Electoral (DE), en la tercera la clave del Área Geoestadística Municipal (AGEM), la cuarta columna se refiere a la Sección Electoral (SE), la quinta columna a la Manzana (M) en particular, la sexta columna se encuentra la denominación de la Colonia, la siguiente a la cantidad Total de manzanas con uso de suelo habitacional, la Normatividad aplicable en la manzana y por último el porcentaje de territorio que le corresponde a la colonia.

Estos cuadros concentran la información espacial-territorial sobre los valores estimados con el cálculo de las Estadísticas a Escala GeoElectoral (etapa seis). Mediante los productos obtenidos: la información espacial a través de la compañía Google (etapa uno); en las que se realizó un filtrado mediante la distinción del color de los pixeles que representan vegetación urbana, árboles; ésta derivó en una imagen alterada conformada por una máscara de puntos y las coordenadas de la estructura verde urbana (etapa dos). Seguida de la discriminación de los elementos espacial territoriales de la alcaldía en manzanas según la pertenencia a secciones electorales (etapa tres); las manzanas fueron elegidas por el tipo de uso de suelo y las colonias mantienen constantes en la planificación urbana que heredan a sus manzanas (etapa cuatro). Una estimación de la demografía del territorio de acuerdo con los criterios de pertenencia al polígono definido en el Plan de Desarrollo Urbano (etapa cinco).

Ahora, en la etapa seis, nos proponemos establecer la vinculación de las Estadísticas demográficas (etapa cinco) con el territorio (etapas tres y cuatro) y con los puntos de espacio verde al interior del polígono (etapas uno y dos). El esquema sugiere omitir los puntos cuyas coordenadas coincidan con la superficie del espacio de las manzanas, con la finalidad de obtener gradientes de la densidad del espacio verde por habitante que correspondan con el espacio público.

Las colonias del centro de la alcaldía que junto con las colonias en el extremo oriente tiene permitida la construcción de cuatro niveles; en el resto se manifiestan las colonias en color amarillo con la autorización para construir sólo tres niveles. Si partimos del ejemplo de elegir una colonia cualquiera y comenzamos con el caso de la colonia Del lago, ahora sabemos que pertenece al conjunto de colonias con tres niveles de construcción permitidos y además que en ella habitan aproximadamente 1,000 personas. Por consecuencia, la colonia Del lago muestra el nivel de concentración de población más alto, localizada dentro de un territorio con un área muy pequeña. Sabemos también que la colonia pertenece al conjunto de aquellas colonias cuya población total representa menos del 1 % de población de la alcaldía.

En el ejemplo de la colonia Del lago aún no se confirma el supuesto básico de este trabajo porque aún no ha sido contrastado con la cantidad de metros cuadrados de espacio verde por habitante; a pesar de que las cifras facilitan percibir con claridad el gradiente de densidad de la población. El razonamiento sugiere que es una de las colonias en las que habrá un nivel bajo de vegetación y el supuesto, en la hipótesis, es el opuesto

El siguiente cuadro concentra: el nombre de la colonia, el porcentaje de población con respecto al total de habitantes de la alcaldía, el total de habitantes de la colonia, la cantidad de población que habita en la manzana a la que hace referencia la clave constituida por la concatenación de los valores de las cinco columnas iniciales, la columna con la evaluación de *la ecuación 3.1* (el resultado de dividir el valor de la columna Habitantes con la cifra de la columna Manzanas), el número de píxeles que se encuentran en el interior del espacio de las manzanas, la evaluación de *la ecuación 3.2*, el número de píxeles que se localizaron en el espacio urbano de las colonias, el número de metros cuadrados de espacio verde en la manzana particular y por último la razón de metros cuadrados de espacio verde por habitante, como el resultado de haber multiplicado la cantidad de píxeles por el valor del área del píxel, producto de la etapa de la restitución espacial, con los resultados de *las ecuaciones 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4* presentes en el *Cuadro 3.1 Procedimiento de cuantificación y análisis del espacio verde*, en la página 111.

Los cuadros representan el caso de una de las manzanas con pertenencia a una colonia distinta. El resultado de cada uno de los cálculos realizados en las 2020 manzanas totales se encuentra en el siguiente capítulo, concentrados por colonia. La exposición de los resultados del procedimiento aquí descrito se realiza de forma gráfica. En el próximo capítulo se exhibe el recuento de los objetivos cumplidos de manera satisfactoria. En este caso se parte, por tomar el ejemplo de la colonia que representa el mayor porcentaje de habitantes con respecto al total de habitantes de la alcaldía. El caso es el de la colonia Del valle centro, ubicada en la primera fila.

La información refiere que es la colonia Del valle centro, en el centro del territorio, es en la que habitan el mayor número de personas dentro de la alcaldía. Esta colonia representa el 8 % de los habitantes totales. En la colonia habitan más de 35, 000 habitantes. Esta colonia es la que más manzanas de carácter habitacional contiene en su perímetro con 101 manzanas. El promedio de habitantes por manzana corresponde a un valor de 325 habitantes por cada manzana, es decir que se encuentra en un rango de 250 a 500 habitantes, según *la ecuación 3.1*. La colonia se encuentra en el conjunto de aquellas que tienen permitido la construcción de cuatro niveles de construcción. La estimación del número de habitantes corresponde a 82 habitantes que radican en cada uno de los cuatro niveles que posee la manzana estándar de acuerdo con *la ecuación 3.2*. En relación con el número de habitantes de una manzana estándar la colonia se encuentra en el rango de 1,500 m² a 2,000 m² de espacio verde.

ETAPA		INSUMO	SECUENCIA DE PASOS		
1	Obtención de las imágenes de satélite.	Imagen Google (2018, julio).	1. Obtener una Imagen de la Plataforma Google Maps.	2. Identificar la información de los colores y reconocer los códigos RGB.	3. Distinguir los valores únicos de los colores de la escena y seleccionar los valores que representan vegetación.
2	Restitución de la escala.	Mascara de puntos localizados.	4. Ubicar el territorio que es representado.	5. Reconocer la escala del área registrada y establecer el tamaño de la fotografía.	6. Identificar las coordenadas de los puntos extremos de la escena para determinar la Longitud y su Latitud.
3	Definición de los polígonos.	Polígonos de las manzanas.	7. Ubicar el Polígono AGEM (Marco Geoestadístico Nacional -INEGI 2010).	8. Ubicar el Polígono SE (Estadísticas a Escala GeoElectoral -INE 2012).	9. Ubicar el Polígono de la colonia (Plan de Desarrollo Urbano -SEDUVI 2005).
4	Identificación del área geoestadística.	Normas de planeación	10. Clasificar las manzanas por colonia.	10. Identificar las manzanas con el uso de suelo de tipo habitacional.	11. Identificar las Normas Generales de Ordenamiento Urbano que aplican en la colonia.
5	Determinación los gradientes de densidad urbana.	Estadísticas demográficas a escala de manzana.	11. Vincular los polígonos de la sección con los datos del censo de población y vivienda (INEGI, 2010).	12. Identificar el grado de densidad y discriminar valores según la clave del Distrito Electoral.	13. Identificar el grado de densidad y discriminar valores según la clave de la Sección Electoral.
6	Estimación del área de espacio verde por habitante.	$Promedio = \frac{Población}{Manzanas}$	14. Elegir la colonia con el mayor porcentaje de habitantes y comprobar el número de manzanas en la colonia.	15. Estimar el promedio de habitantes por manzana de la colonia.	16. Encontrar la razón al dividir la población entre las manzanas.
		$Habitantes = \left(\frac{Promedio}{Niveles} \right)$	17. Comprobar el número de niveles permitidos según las normas de planeación.	18. Estimar el promedio de habitantes por nivel de la manzana.	19. Encontrar la razón al dividir el promedio de la población de la manzana entre el número de niveles.
		$M^2 = Pixeles \times \text{Área Pixel}$	20. Recuperar la cantidad de pixeles que representan espacio verde en la colonia.	21. Recuperar la cantidad de metros cuadrados m ² del área de un pixel.	22. Estimar el área de espacio verde según la cantidad de pixeles multiplicada por el área.
		$\frac{M^2}{Hab} = \left(\frac{\left(\frac{M^2}{Población} \right)}{\frac{Manzanas \times Niveles}{Población}} \right)$	23. Calcular la razón de m ² por cada habitante.	24. Dividir el resultado por el valor de las manzanas multiplicadas por el número de niveles.	25. Establecer los parámetros de espacio verde por individuo, al dividir el resultado por la proporción de la población.

Cuadro 3.1 Procedimiento de cuantificación y análisis del espacio verde.¹

¹ Elaboración Propia con base en las imágenes de GoogleMaps del año 2018.

Concentrado de datos que se obtuvieron mediante la exploración.

Colonia		Clave única de registro					Plan de Desarrollo Urbano de la Alcaldía		
		INEGI 2010	INE 2012	INEGI 2010	INE 2012	INEGI 2010	SEDUVI 2005		
		Área Geoestadística Estatal	Distrito Electoral	Área Geoestadística Municipal	Sección Electoral	Manzana (ejemplo)	Número Total de Manzanas Habitacionales	Normas de Desarrollo Urbano	% Territorio de la Alcaldía
1.	Del valle centro	09	015	014	04389	22757	101	H/4/20/M	8.11
2.	Del valle sur	09	015	014	04399	22719	84	H/3/20/B	6.70
3.	Narvarte poniente	09	015	014	04275	31140	92	H/4/20/M	5.19
4.	Narvarte oriente	09	015	014	04271	19302	84	H/4/20/A	4.97
5.	Del valle norte	09	015	014	04335	31149	89	H/4/20/M	4.67
6.	Portales norte	09	015	014	04521	15245	97	H/3/20/A	4.16
7.	Álamos	09	015	014	04282	16675	81	H/3/20/M	3.98
8.	Portales sur	09	015	014	04505	22189	81	H/3/20/A	3.22
9.	Independencia	09	015	014	04374	19821	50	H/3/20/M	3.16
10.	San Pedro de los Pinos	09	015	014	04422	23874	96	H/3/20/M	2.69
11.	Nápoles	09	015	014	04415	04775	74	H/3/20	2.51
12.	Letrán Valle	09	015	014	04389	22795	59	H/3/20/B	2.44
13.	Moderna	09	015	014	04435	24243	75	H/3/20/M	2.32
14.	San Simón Tucumac	09	015	014	04401	17875	59	H/3/30	2.30
15.	Santa Cruz Atoyac	09	015	014	04495	22466	47	H/3/20/M	2.21
16.	Nativitas	09	015	014	04378	03712	75	H/4/20/A	2.20
17.	Niños Héroes de Chapultepec	09	015	014	04359	23825	40	H/4/20/Z	2.14
18.	Vértiz Narvarte	09	015	014	04357	23357	37	H/3/20/M	2.13
19.	Tlacomécatl del Valle	09	015	014	04448	23317	42	H/4/20/M	2.12
20.	Santa María Nonoalco	09	015	014	04448	23317	42	H/4/20/Z	1.84
21.	Postal	09	015	014	04299	04780	30	H/3/20/A	1.57
22.	Actipan	09	015	014	04466	22240	21	H/4/20/B	1.50
23.	Pedro María Anaya	09	015	014	04508	22058	28	H/3/20/M	1.46
24.	Acacias	09	015	014	04477	21981	23	H/3/20/B	1.45
25.	San José Insurgentes	09	015	014	04481	07026	67	H/3/20/B	1.37
26.	Mixcoac	09	015	014	04472	34815	34	H/3/20/M	1.33
27.	Piedad Narvarte	09	015	014	04271	24679	13	H/4/20/A	1.24
28.	Américas unidas	09	015	014	04360	22864	15	H/3/20/Z	1.13
29.	Insurgentes Mixcoac	09	015	014	04480	20984	38	HS/3/30	1.00
30.	Iztaccíhuatl	09	015	014	04435	16616	23	H/3/20/M	1.00

continuación									
Colonia		Clave única de registro					Plan de Desarrollo Urbano de la Alcaldía		
		INEGI 2010	INE 2012	INEGI 2010	INE 2012	INEGI 2010	SEDUVI 2005		
		Área Geostatística Estatal	Distrito Electoral	Área Geostatística Municipal	Sección Electoral	Manzana (ejemplo)	Número Total de Manzanas Habitacionales	Normas de Desarrollo Urbano	% Territorio de la Alcaldía
31.	Ciudad de los deportes	09	015	014	04426	23350	28	H/3/20	0.93
32.	Albert	09	015	014	04404	22603	13	H/4/20/Z	0.91
33.	Xoco	09	015	014	04519	22214	13	H/3/20/B	0.91
34.	Periodista Francisco Zarco	09	015	014	04357	23419	15	H/3/20/B	0.90
35.	Nochebuena	09	015	014	04449	23262	16	H/3/20	0.89
36.	San Juan	09	015	014	04449	23255	12	H/3/20/M	0.87
37.	Insurgentes San Borja	09	015	014	04367	23363	23	H/3/20/M	0.85
38.	Portales oriente	09	015	014	04488	22088	21	H/4/20/Z	0.85
39.	Ampliación Nápoles	09	015	014	04425	04209	22	H/3/20	0.78
40.	Villa de Cortés	09	015	014	04437	23505	19	H/3/20/M	0.72
41.	Miguel Aleman	09	015	014	04304	23951	12	H/4/20/A	0.67
42.	Residencial emperadores	09	015	014	04493	15212	9	H/3/20/M	0.66
43.	Ocho de agosto	09	015	014	04452	22443	10	H/4/20/Z	0.61
44.	Extremadura Insurgentes	09	015	014	04452	23309	11	H/3/20/B	0.48
45.	Merced Gómez	09	015	014	04436	16593	8	H/3/20/M	0.44
46.	Miravalle	09	015	014	04482	22032	12	H/4/20/A	0.43
47.	Ermita	09	015	014	04483	16552	9	H/3/20/M	0.36
48.	Crédito constructor	09	015	014	-----	-----	--	-----	-----
49.	Del lago	09	015	014	04377	22803	4	H/3/20/M	0.87
50.	Josefa Ortiz de Domínguez	09	015	014	04329	23897	12	H/4/20/Z	0.46
51.	María del Carmen	09	015	014	04380	15268	14	H/4/20/Z	0.67
52.	Zacahuitzco	09	015	014	04380	22740	11	H/4/20/Z	0.88

Cuadro 3.2 Información general de las colonias de la alcaldía Benito Juárez.¹

¹ Elaboración Propia con base en el procedimiento de cuantificación y análisis de las imágenes de GoogleMaps del año 2018.

Concentrado de datos que se obtuvieron mediante la clasificación, el análisis y la cuantificación.

Colonia en la Alcaldía de Benito Juárez en Ciudad de México		Habitantes							Píxeles						Metros ²	
		% Alcaldía	Habitantes	Manzanas	Niveles	Manzanas × Niveles	Habitantes Nivel	Habitantes Manzana	% Alcaldía	Píxeles tot	% Privado	Píxeles En Manzanas	% Público	Exterior de Manzanas	M ² Privado	M ² Público
1.	Del valle centro	8	35845	101	4	404	89	356	6.4	71335	52.0	37121	48.0	34214	7.0	6.5
2.	Del valle sur	7	29641	84	3	252	118	354	5.6	62181	46.0	28616	54.0	33565	3.1	3.6
3.	Narvarte poniente	5	22972	92	4	368	62	248	4.2	46753	39.7	18575	60.3	28178	7.1	11
4.	Narvarte oriente	5	21974	84	4	336	65	260	5.9	65538	24.4	16004	75.6	49534	5.6	17
5.	Del valle norte	5	20643	89	4	356	58	232	4.2	46513	48.6	22586	51.4	23927	10	11
6.	Portales norte	4	18407	97	3	291	63	189	5.0	54917	43.9	24128	56.1	30789	9.0	12
7.	Álamos	4	17589	81	3	243	72	216	8.8	97481	48.4	47143	51.6	50338	13	14
8.	Portales sur	3	14255	81	3	243	59	177	3.3	36751	34.8	12780	65.2	23971	5.5	10
9.	Independencia	3	13983	50	3	150	93	279	1.8	20184	31.7	6399	68.3	13785	1.1	2.4
10.	San Pedro de los Pinos	3	11914	96	3	288	41	123	3.5	38470	41.0	15769	59.0	22701	14	20
11.	Nápoles	2	11086	74	3	222	50	150	3.7	41162	43.0	17710	57.0	23452	11	14
12.	Letrán Valle	2	10788	59	3	177	61	183	1.4	15906	42.7	6797	57.3	9109	2.7	3.6
13.	Moderna	2	10254	75	3	225	46	138	2.2	23913	43.0	10280	57.0	13633	7.4	9.8
14.	San Simón Tucumac	2	10161	59	3	177	57	171	2.0	22591	38.5	8693	61.5	13898	3.9	6.3
15.	Santa Cruz Atoyac	2	9770	47	3	141	69	207	3.1	34167	49.6	16956	50.4	17211	5.3	5.3
16.	Nativitas	2	9733	75	4	300	32	128	0.1	919	32.5	299	67.5	620	0.4	0.9

Continuación.

Colonia en la Alcaldía de Benito Juárez en Ciudad de México		Habitantes							Píxeles						Metros ²	
		% Alcaldía	Habitantes	Manzanas	Niveles	Manzanas × Niveles	Habitantes Nivel	Habitantes Manzana	% Alcaldía	Píxeles tot	% Privado	Píxeles En Manzanas	% Público	Exterior de Manzanas	M ² Privado	M ² Público
17	Niños Héroes de Chapultepec	2	9446	40	4	160	59	236	1.1	11759	33.3	3910	66.7	7849	1.7	3.4
18	Vértiz Narvarte	2	9398	37	3	111	85	255	1.3	13984	40.7	5687	59.3	8297	1.2	1.7
19	Tlacomécatl del Valle	2	9380	42	4	168	56	224	2.4	26278	63.7	16747	36.3	9531	8.0	4.6
20	Santa María Nonoalco	2	8154	42	4	168	49	196	2.3	25732	59.4	15297	40.6	10435	9.7	6.6
21	Postal	2	6937	30	3	90	77	231	0.6	6821	43.8	2987	56.2	3834	0.7	1.0
22	Actipan	2	6641	21	4	84	79	316	1.0	10706	53.3	5709	46.7	4997	1.4	1.2
23	Pedro María Anaya	2	6477	28	3	84	77	231	1.6	17296	45.8	7920	54.2	9376	2.0	2.3
24	Acacias	2	6395	23	3	84	76	228	0.9	10163	51.1	5194	48.9	4969	1.3	1.3
25	San José Insurgentes	2	6059	67	3	201	30	90	3.4	38233	34.7	13275	65.3	24958	22	41
26	Mixcoac	2	5872	34	3	102	58	174	1.6	17438	49.5	8636	50.5	8802	3.9	4.0
27	Piedad Narvarte	1	5494	13	4	52	106	424	0.4	4003	41.2	1651	58.8	2352	0.2	0.3
28	Américas unidas	1	5006	15	3	45	111	333	0.7	7412	30.0	2225	70.0	5187	0.3	0.6
29	Insurgentes Mixcoac	1	4419	38	3	114	39	117	2.7	29755	51.8	15416	48.2	14339	15	14
30	Iztaccihuatl	1	4412	23	3	69	64	192	0.4	4413	0.0	1	100	4412	0.0	1.6
31	Ciudad de los deportes	1	4100	28	3	84	49	147	0.4	4101	0.0	1	100	4100	0.0	2.6
32	Albert	1	4024	13	4	52	77	308	0.9	9442	62.2	5876	37.8	3566	1.5	0.9

Continuación.

Colonia en la Alcaldía de Benito Juárez en Ciudad de México		Habitantes							Píxeles						Metros ²	
		% Alcaldía	Habitantes	Manzanas	Niveles	Manzanas × Niveles	Habitantes Nivel	Habitantes Manzana	% Alcaldía	Píxeles tot	% Privado	Píxeles En Manzanas	% Público	Exterior de Manzanas	M ² Privado	M ² Público
33	Xoco	1	4003	13	3	39	103	309	2.3	25027	74.8	18730	25.2	6297	2.6	0.9
34	Periodista Francisco Zarco	1	4001	15	3	45	89	267	0.6	6653	46.7	3104	53.3	3549	0.6	0.7
35	Nochebuena	1	3924	16	3	48	82	246	1.0	10848	39.2	4247	60.8	6601	0.9	1.5
36	San Juan	1	3840	12	3	36	107	321	1.1	12532	73.3	9190	26.7	3342	1.2	0.4
37	Insurgentes San Borja	1	3759	23	3	69	54	162	1.1	12726	39.8	5068	60.2	7658	2.5	3.8
38	Portales oriente	1	3754	21	4	84	45	180	1.5	16830	43.7	7356	56.3	9474	5.5	7.1
39	Ampliación Nápoles	1	3441	22	3	66	52	156	1.4	15498	33.9	5250	66.1	10248	2.9	5.6
40	Villa de Cortés	1	3173	19	3	57	56	168	0.1	1378	23.4	322	76.6	1056	0.2	0.5
41	Miguel Aleman	1	2958	12	4	48	62	248	0.2	2002	33.7	674	66.3	1328	0.3	0.5
42	Residencial emperadores	1	2903	9	3	27	108	324	0.5	5286	44.2	2335	55.8	2951	0.3	0.4
43	Ocho de agosto	1	2704	10	4	40	68	272	0.1	981	23.8	233	76.2	748	0.1	0.2
44	Extremadura Insurgentes	0.5	2101	11	3	33	64	192	5.3	58984	87.7	51748	12.3	7236	19	2.7
45	Merced Gómez	0.5	1955	8	3	24	81	243	0.3	3697	34.5	1277	65.5	2420	0.3	0.5
46	Miravalle	0.5	1899	12	4	48	40	160	0.9	9879	52.0	5142	48.0	4737	4.9	4.5
47	Ermita	0.5	1571	9	3	27	58	174	0.8	8569	34.4	2945	65.6	5624	1.3	2.5
48	Crédito constructor	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0.0

Continuación.																
Colonia en la Alcaldía de Benito Juárez en Ciudad de México		Habitantes							Píxeles						Metros ²	
		% Alcaldía	Habitantes	Manzanas	Niveles	Manzanas × Niveles	Habitantes Nivel	Habitantes Manzana	% Alcaldía	Píxeles tot	% Privado	Píxeles En Manzanas	% Público	Exterior de Manzanas	M ² Privado	M ² Público
49	Del lago	1	3869	4	3	12	322	966	0.1	872	37.2	324	62.8	548	0.0	0.0
50	Josefa Ortiz de Domínguez	1	2039	12	4	48	42	168	0.1	671	35.5	238	64.5	433	0.2	0.4
51	María del Carmen	1	2978	14	4	56	53	212	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	0.0
52	Zacahuitzco	1	3891	11	4	44	88	352	0.0	504	65.1	328	34.9	176	0.1	0.0
Total		100	429992	1991	3	6692	64	192	100	1109254	46.8	518899	53.2	590355	4.2	5.1

Cuadro 3.3 Información general de los espacios verdes en las colonias de la alcaldía Benito Juárez.¹

¹ Elaboración Propia con base en el procedimiento de cuantificación y análisis de las imágenes de GoogleMaps del año 2018.

Capítulo 4

Infraestructura verde de las colonias

En el presente capítulo se exhiben los resultados de 52 colonias y 2020 manzanas, se omitieron las colonias: Centro Urbano Presidente Miguel Alemán (CUPA), Unidad Habitacional La Esperanza, Unidad Habitacional IMSS Narvarte, Unidad Habitacional Ocho de Agostos. Los resultados contenidos en este capítulo corresponden a 1991 manzanas que se caracterizan por poseer un uso de suelo habitacional, las que no cubren este requisito fueron ignoradas. El orden de la presentación de las colonias ocurre de acuerdo con la columna del porcentaje de población en relación con el total de habitantes de la alcaldía presente en el Cuadro 3.3 *Información general de los espacios verdes en las colonias de la alcaldía Benito Juárez*, de la página 113.

4.1. Información obtenida y su representación en Mapas

En las imágenes la presentación sucede a través de una secuencia que facilita la representación de los espacios urbanos más densamente poblados en términos de las colonias. Las siguientes páginas muestran de manera gráfica una serie de diez imágenes para cada una de las colonias. En ellas se describen de forma visual los dos escenarios posibles sobre una misma variable (población/vegetación). El acomodo corresponde a un arreglo de dos columnas y cinco elementos en cada una, los cuales se distribuyen en tres páginas por colonia.

Siempre, en la columna del lado izquierdo de la página, se encuentra el escenario urbano a escala municipal para representar los valores globales de la alcaldía Benito Juárez en el contexto de la Ciudad de México, de forma complementaria en el extremo derecho de la página se encontrará el escenario que corresponde a la escala de la colonia en particular. Las imágenes del costado izquierdo presentan un avance consecutivo que corresponde con el conteo que se realizó.

La primera pareja de imágenes expresa en el extremo izquierdo las características de la infraestructura verde en el nivel de la colonia y después las características de la infraestructura verde en el nivel de las manzanas. En la imagen del lado izquierdo se muestran los puntos de espacio verde urbano que han sido registrados a través de las imágenes de satélite, sin haber sido sistematizados (cuantificados, ubicados, referenciados y clasificados). Los puntos sobre el territorio son de color negro debido a que representan el conjunto de puntos verdes en el espacio de la colonia. En la imagen del extremo derecho se registran los mismos puntos con la característica de que se logra distinguir el escenario en color amarillo para todos aquellos que se localizan al interior del espacio de las manzanas y son los pixeles que corresponden con el espacio privado. Los puntos verdes se encuentran ubicados en el espacio urbano de carácter público. En esta imagen también se registran los valores totales y parciales, además expresa la retícula del espacio verde urbano. Es significativa la forma que describen los espacios verdes urbanos de manera integrada (públicos y al interior de las manzanas).

En la segunda pareja de imágenes se encuentra la descripción de la cuantificación de los puntos de espacio verde en sentido general. En la primera imagen se encontrará la distinción del territorio de la colonia en el ámbito de la Alcaldía. En la siguiente imagen se presenta de forma particular la cuantificación general de puntos que coinciden con el polígono de la colonia. El orden de presentación de las colonias en el extremo izquierdo ocurre de acuerdo con el mayor porcentaje de habitantes que se encuentran en la colonia con respecto al total de la Alcaldía. La exposición de los resultados según dicho orden es con la razón de mostrar las colonias con la mayor cantidad de espacio verde.

En la tercera secuencia de imágenes se observa la ubicación de los puntos verdes que se localizaron al interior del territorio de las manzanas de carácter habitacional. Enseguida, se exhibe la cantidad de puntos de espacio verde en la colonia, en la imagen se distingue en color gris los polígonos de las manzanas. En la cuarta pareja de imágenes se observa el espacio verde en el suelo urbano. En ella se localiza el contexto de la colonia al interior de la demarcación, y después, se localiza el espacio verde urbano en donde se destaca la forma de la estructura y la cantidad de puntos de espacio verde.

El quinto y último par de imágenes corresponden a una descripción completa del contexto demográfico de la colonia en el ámbito de la alcaldía de Benito Juárez; enseguida se presenta el contexto general de la cantidad de metros cuadrados de espacio verde urbano que fue cuantificado. Las dos imágenes, tienen el propósito de evidenciar las diferencias que existen entre las manzanas de las colonias ubicadas en el territorio de la alcaldía. Estas imágenes presentan los resultados de la investigación de forma particular en cada colonia al interior de la alcaldía; con estas imágenes se logra evidenciar la diversidad de la distribución de la población y de la densidad de árboles urbanos en el territorio analizado, clasificado y catalogado.

En esta pareja, la del extremo izquierdo se refiere a la distribución de la población en el territorio de la colonia en particular, y la del extremo derecho de la página hace alusión a la estimación realizada de los metros cuadrados de espacio verde por habitante según los valores calculados para cada manzana, de acuerdo con los valores proporcionados para cada sección electoral.

En ambas se encuentra representada una escala gráfica para enfatizar la dimensión del territorio. Además, se encuentra contenido en la parte baja del esquema una representación de los colores que corresponden a la cantidad de habitantes que radican en cada manzana. En la escala de valores, los datos que se encuentran en el extremo izquierdo corresponden a los mínimos y, por consecuencia, los que se encuentran en el extremo derecho son los valores máximos. La escala de colores facilita la interpretación de los resultados al reconocer en el valor del extremo derecho aquel espacio que contiene la mayor cantidad de habitantes en el interior del territorio de la colonia, mediante un gradiente de densidad representado visualmente.

En la imagen de la colonia Del valle centro, por ejemplo, los valores máximos se localizan en las manzanas del sector sur de la colonia y en las manzanas del extremo norte. En el extremo del lado derecho se localiza la representación de los valores que fueron calculados en cada una de las manzanas de carácter habitacional. Se observa el perímetro que comprende a la colonia y se discrimina todo espacio que no albergara habitantes en su interior. Esta es la razón de que no aparezcan el total de las manzanas de la colonia en los casos en que se encontró un uso de suelo distinto del habitacional durante la exploración y caracterización.

4.2. Del valle centro

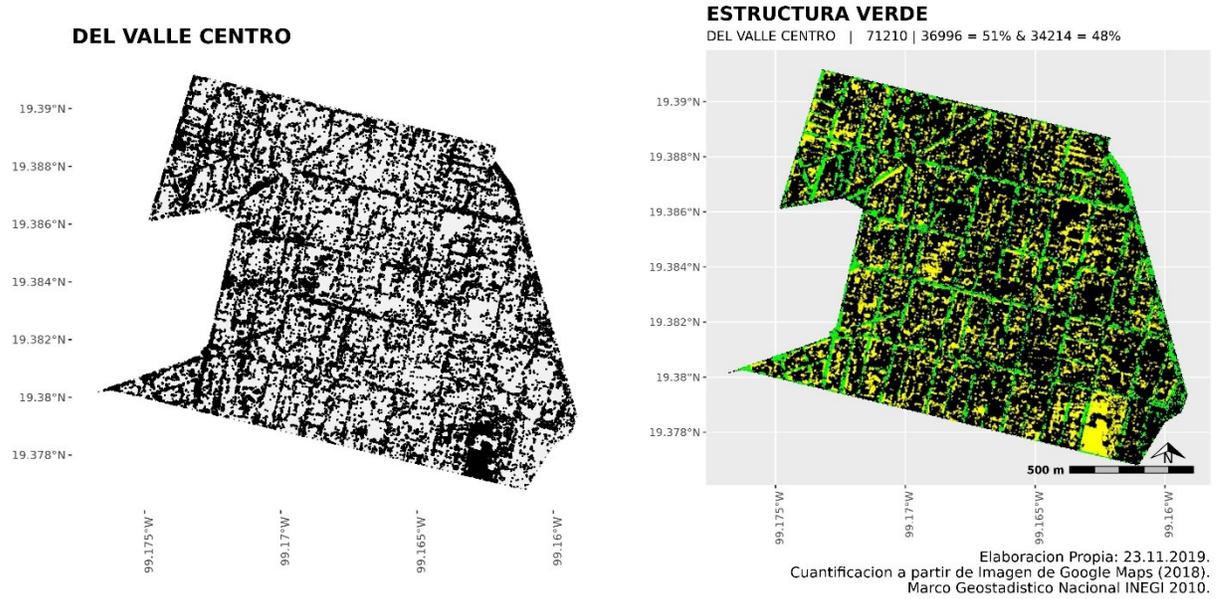


Figura 4.2.1 Nube de puntos en la Colonia Del valle centro

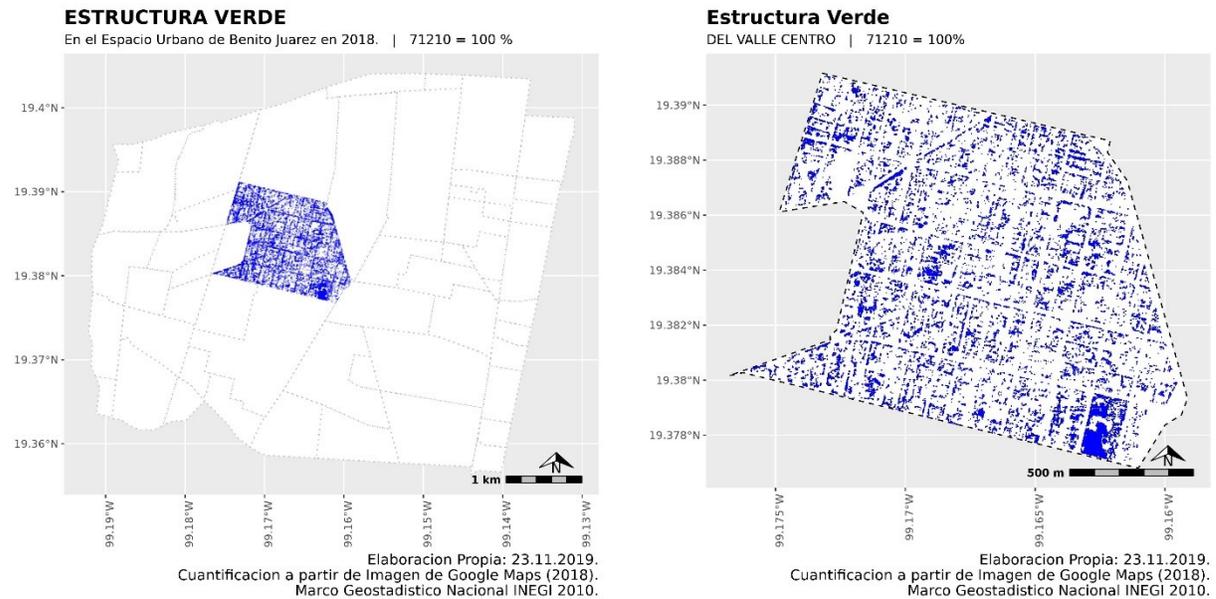


Figura 4.2.2 Cuantificación de la Colonia Del valle centro

ESTRUCTURA VERDE

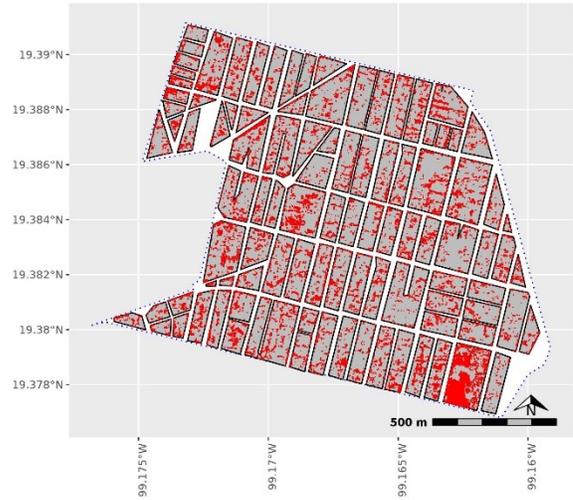
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 71210 | 36996 = 51 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

DEL VALLE CENTRO | 71210 | 37121 = 51 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.2.3 Identificación de las Manzanas de la Colonia Del valle centro

ESTRUCTURA VERDE

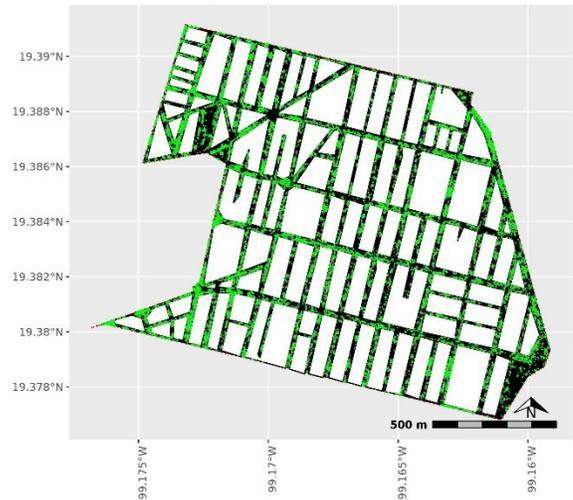
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 71210 | 34214 = 48 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

DEL VALLE CENTRO | 71210 | 34214 = 48 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.2.4 Infraestructura Verde de la Colonia Del valle centro

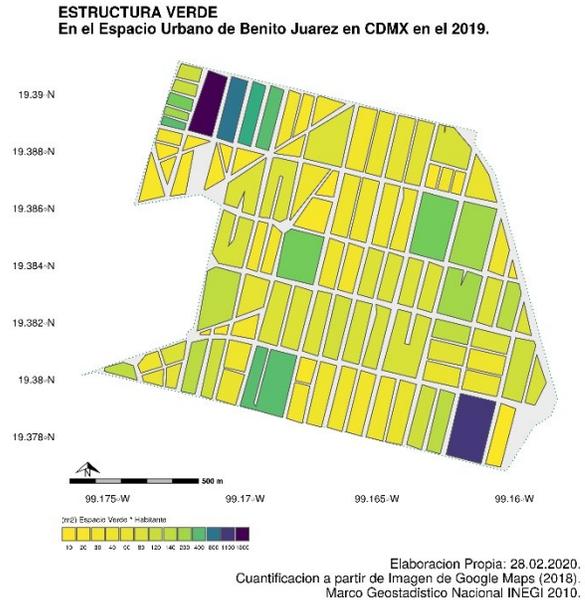
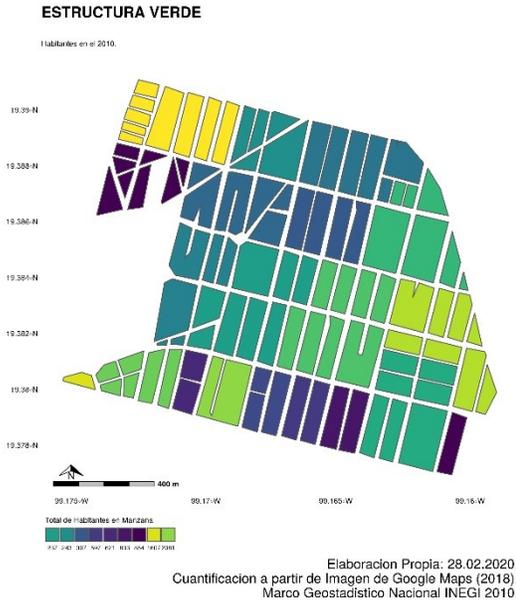


Figura 4.2.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Del valle centro

4.3. Del valle sur

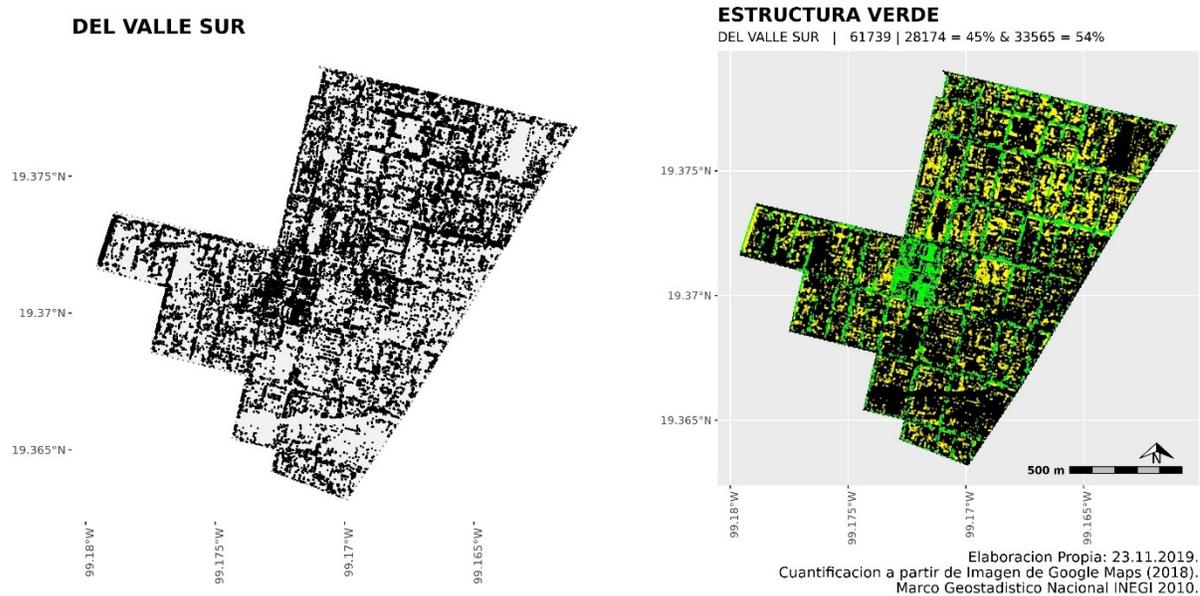


Figura 4.3.1 Nube de puntos en la Colonia Del valle sur

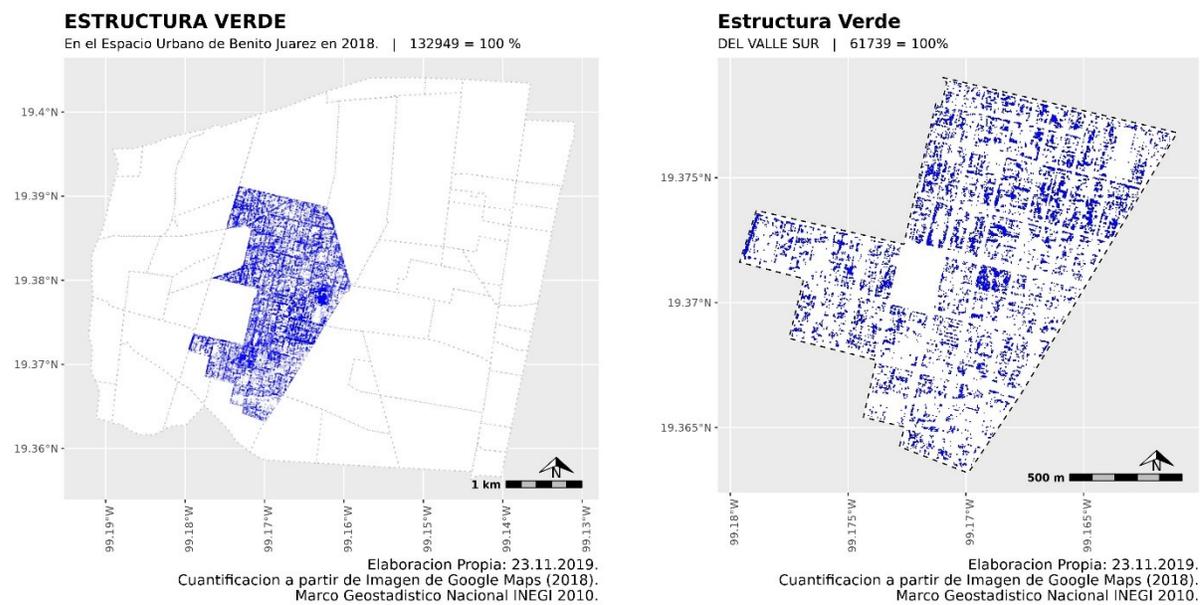


Figura 4.3.2 Cuantificación de la Colonia Del valle sur

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 132949 | 65170 = 49 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

DEL VALLE SUR | 61739 | 28616 = 45 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.3.3 Identificación de las Manzanas de la Colonia Del valle sur

ESTRUCTURA VERDE

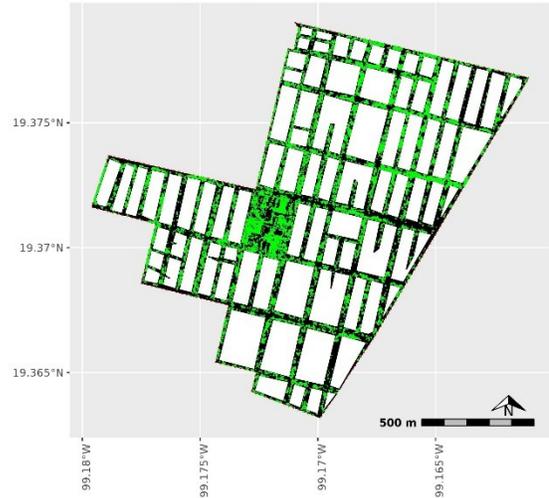
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 132949 | 67779 = 50 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

DEL VALLE SUR | 61739 | 33565 = 54 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.3.4 Infraestructura Verde de la Colonia Del valle sur

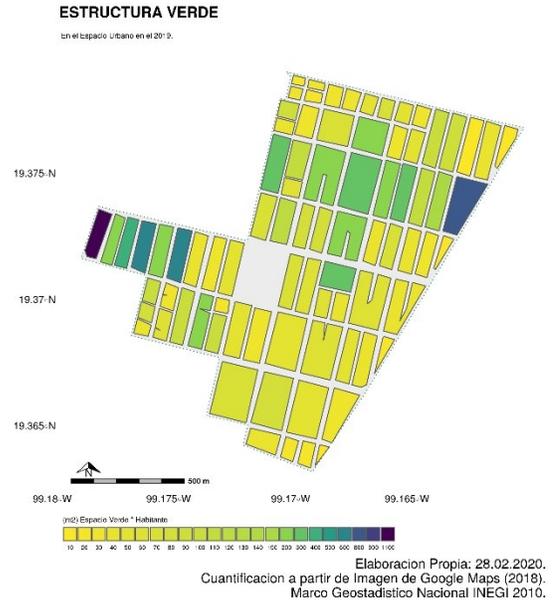
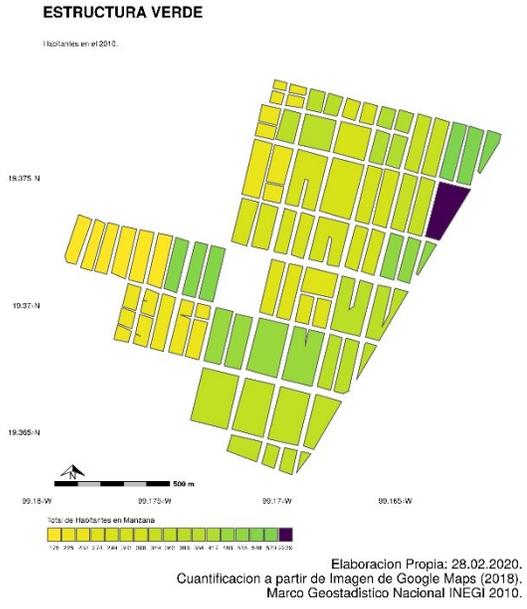


Figura 4.3.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Del valle sur

4.4. Narvarte poniente

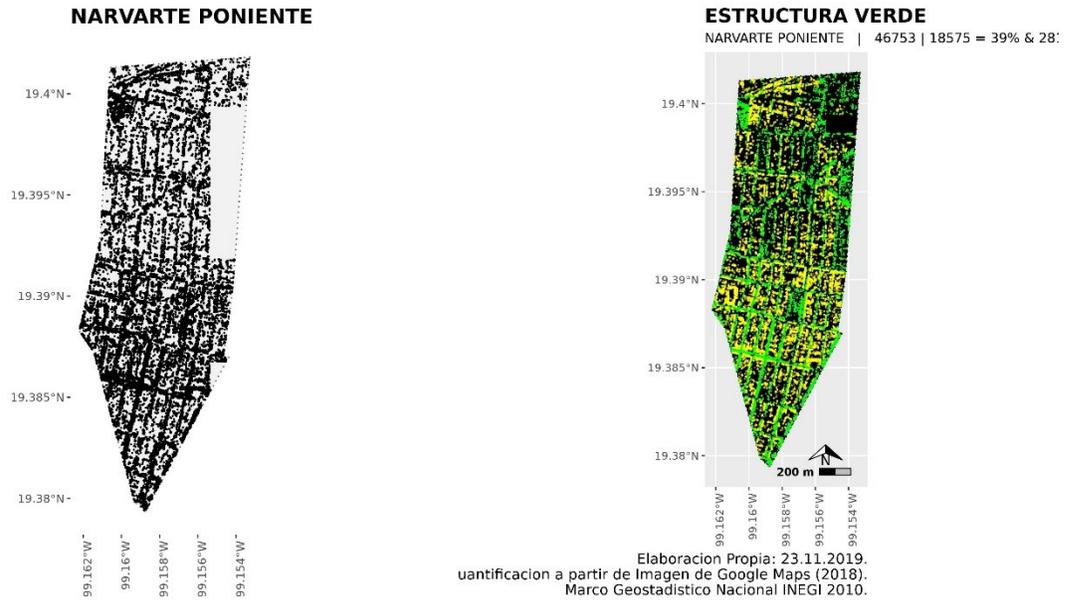


Figura 4.4.1 Nube de puntos en la Colonia Narvarte poniente

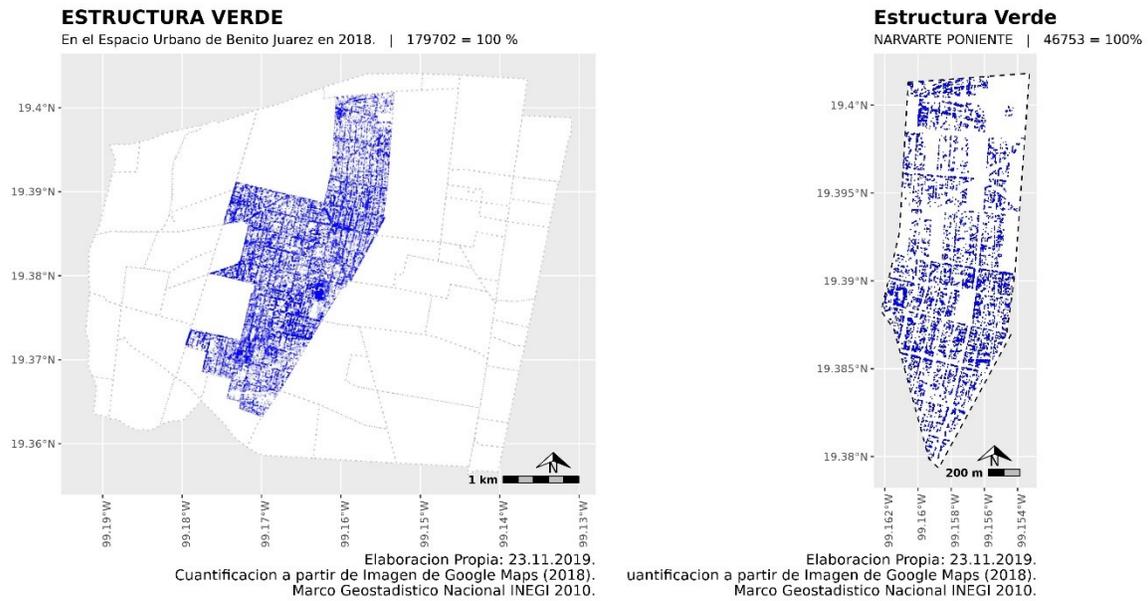


Figura 4.4.2 Cuantificación de la Colonia Narvarte poniente

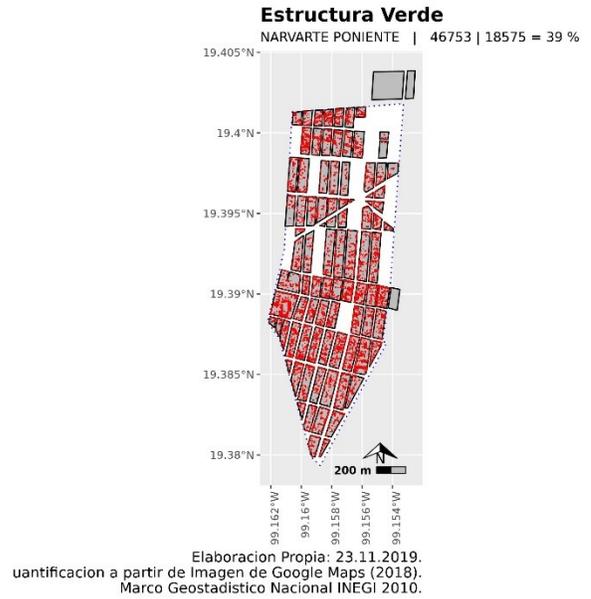
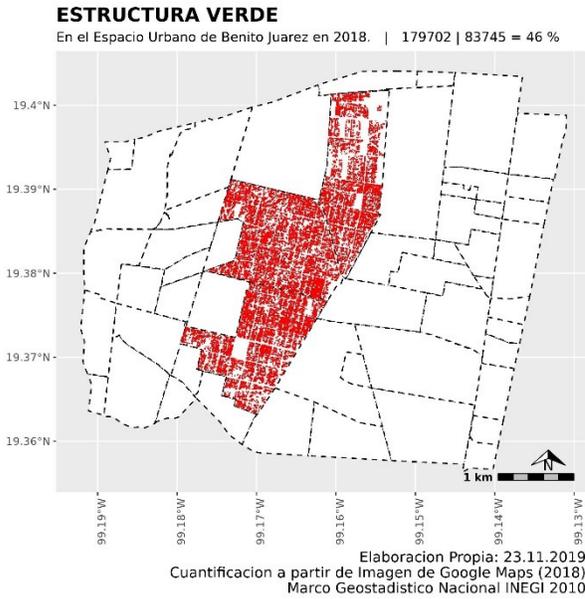


Figura 4.4.3 Identificación de las Manzanas de la Colonia Narvarte poniente

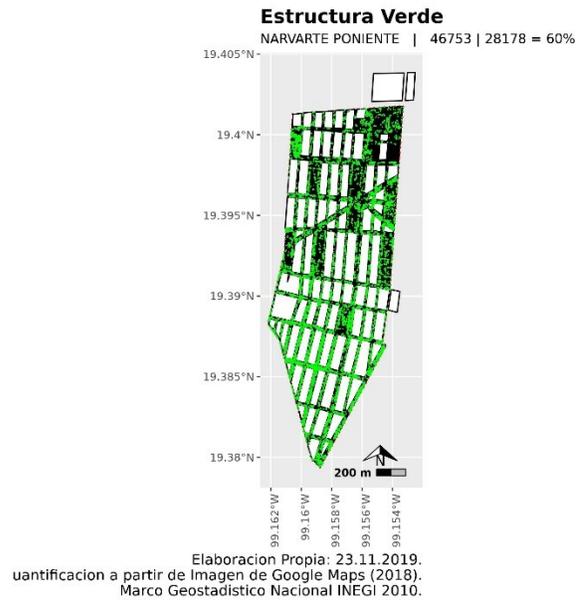
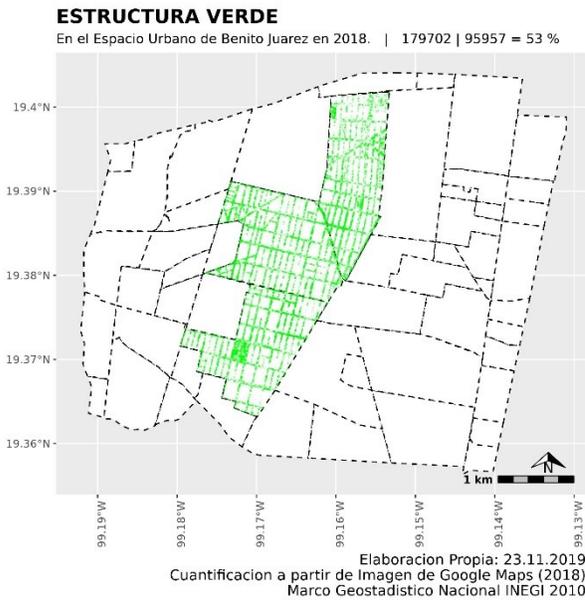


Figura 4.4.4 Infraestructura Verde de la Colonia Narvarte poniente

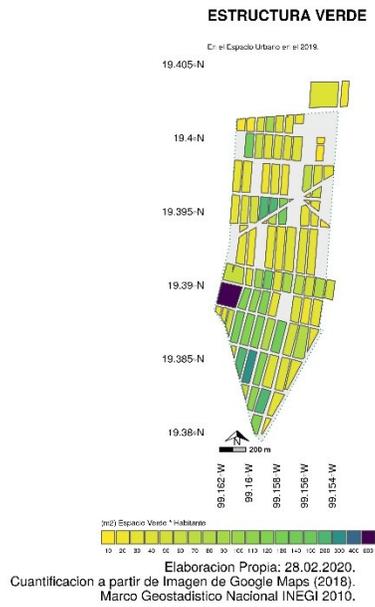
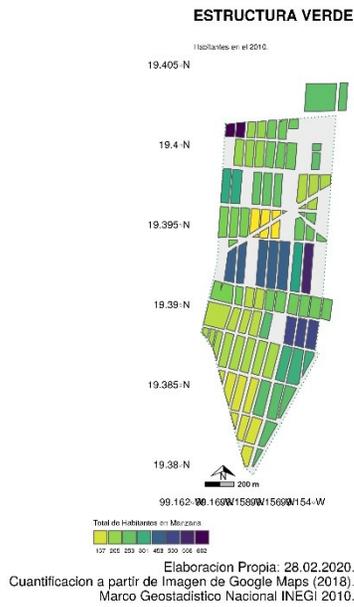


Figura 4.4.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Narvarte poniente

4.5. Narvarte Oriente

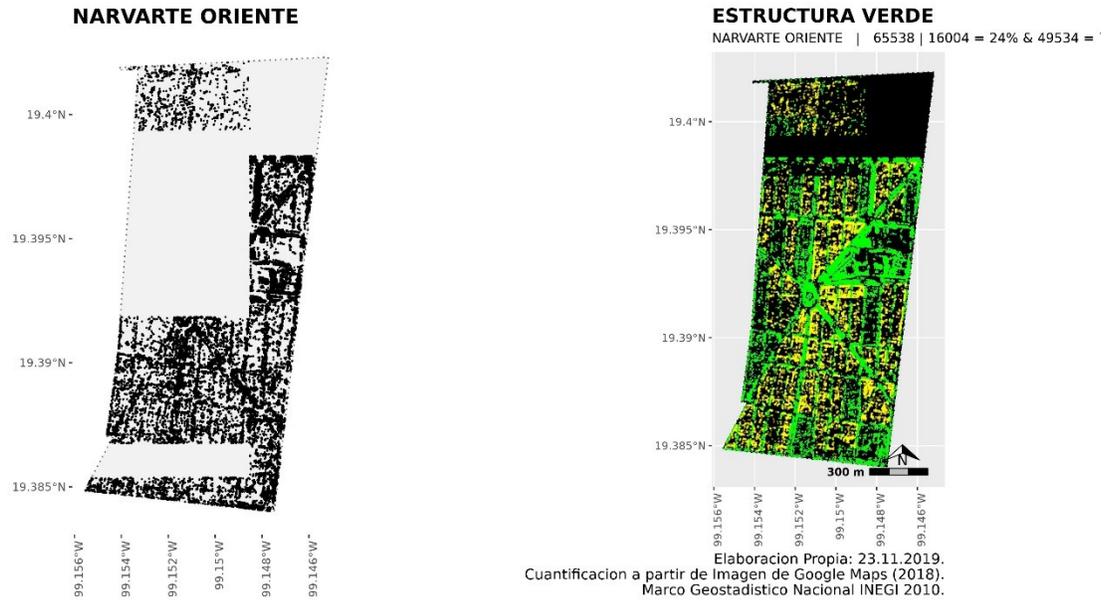


Figura 4.5.1 Nube de puntos en la Colonia Narvarte Oriente

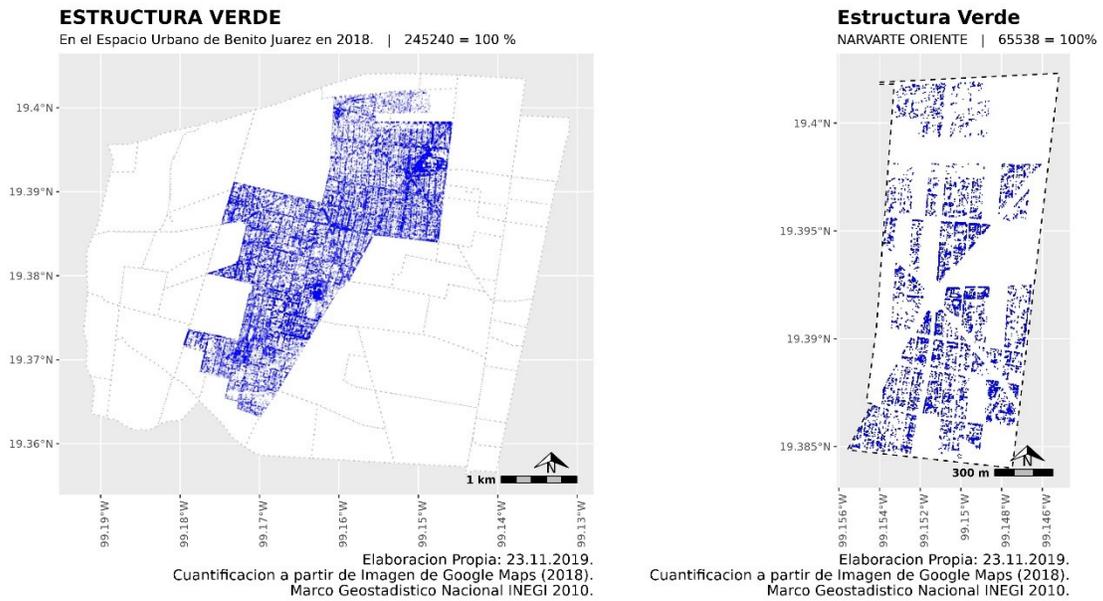


Figura 4.5.2 Cuantificación de la Colonia Narvarte Oriente

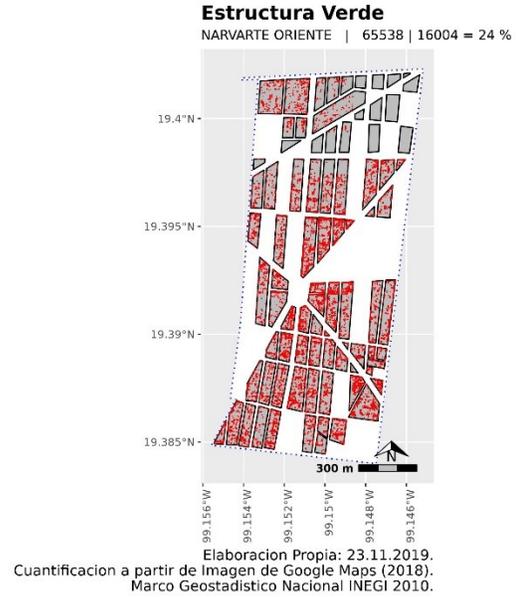
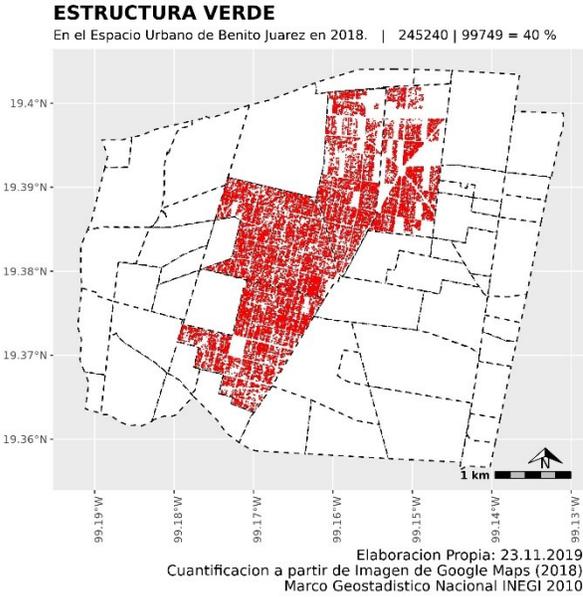


Figura 4.5.3 Identificación de las Manzanas de la Colonia Narvarte Oriente

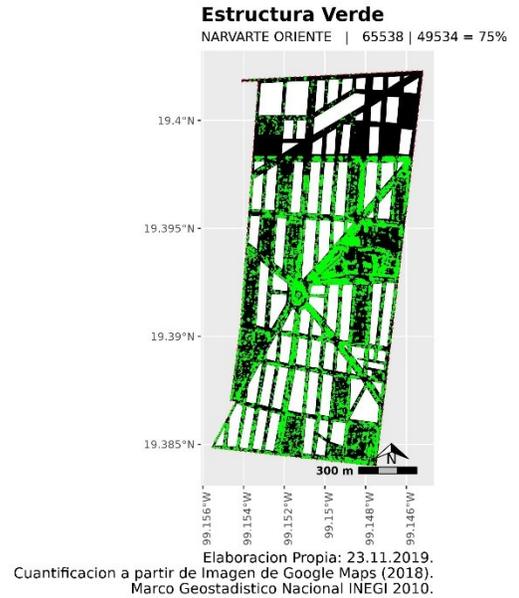
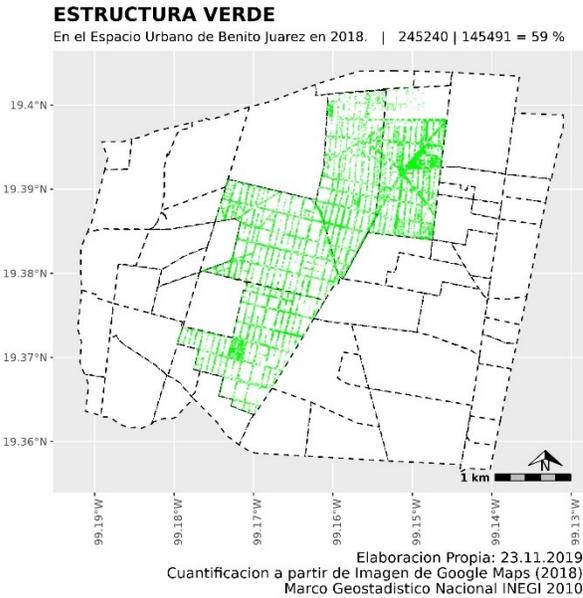


Figura 4.5.4 Infraestructura Verde de la Colonia Narvarte Oriente

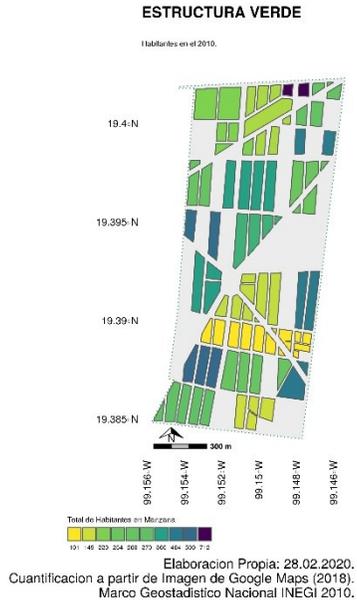


Figura 4.5.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Navarte Oriente

4.6. Del valle norte

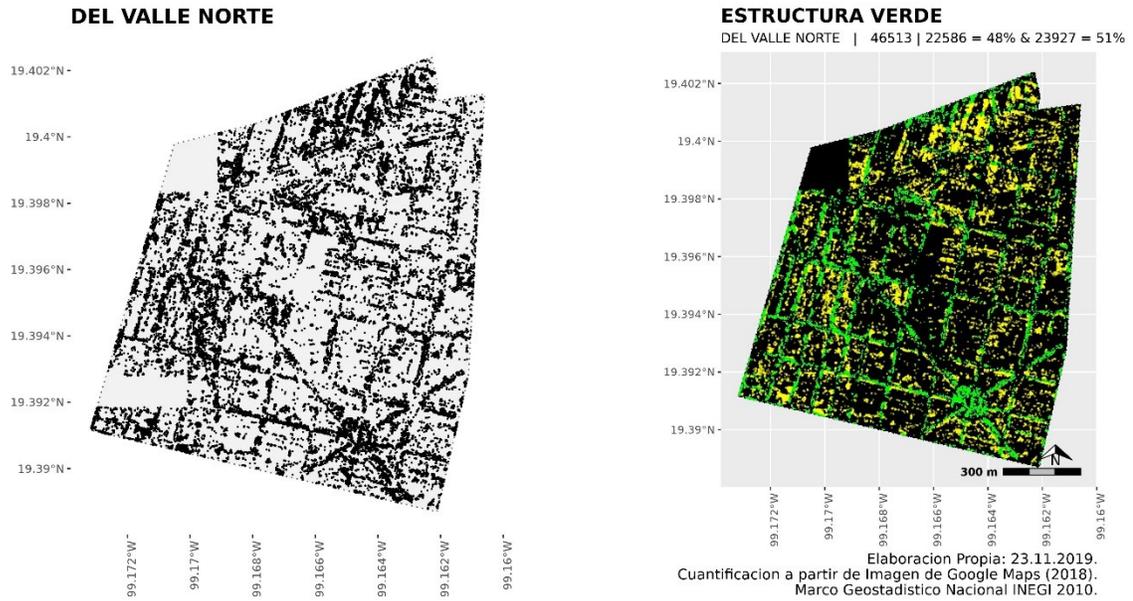


Figura 4.6.1 Nube de puntos en la Colonia Del valle norte

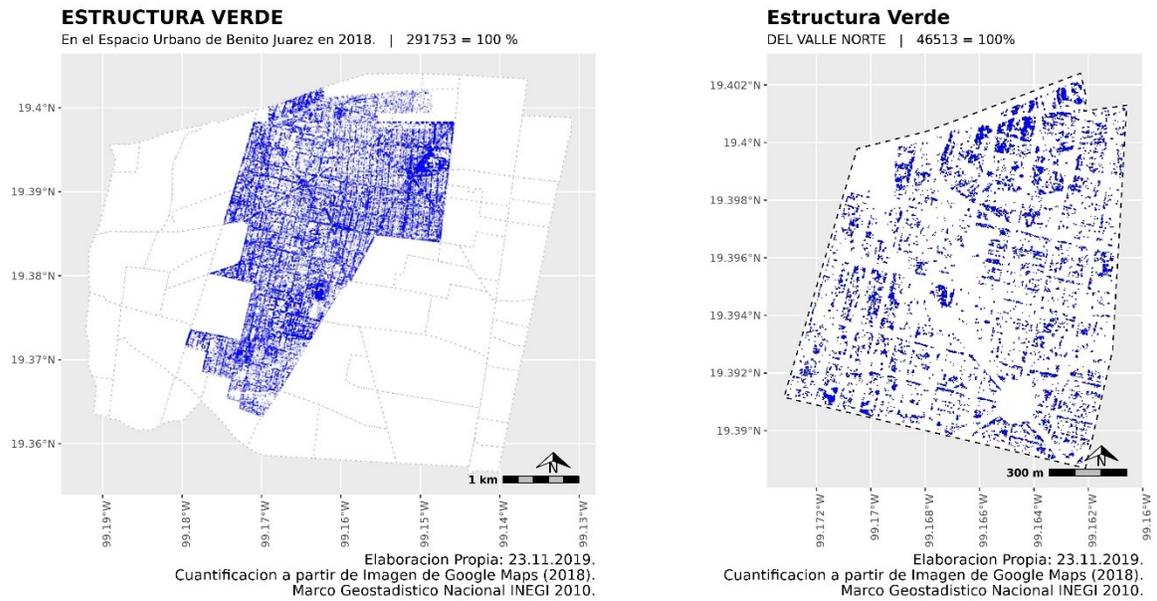


Figura 4.6.2 Cuantificación de la Colonia Del valle norte

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 291753 | 122335 = 41 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

DEL VALLE NORTE | 46513 | 22586 = 48 %

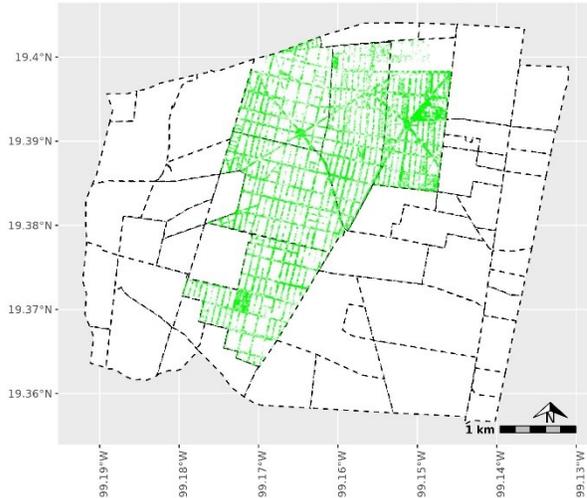


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.6.3 Identificación de las Manzanas de la Colonia Del valle norte

ESTRUCTURA VERDE

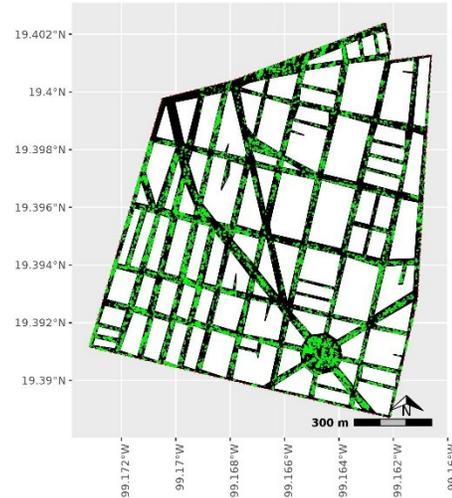
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 291753 | 169418 = 58 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

DEL VALLE NORTE | 46513 | 23927 = 51 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.6.4 Infraestructura Verde de la Colonia Del valle norte

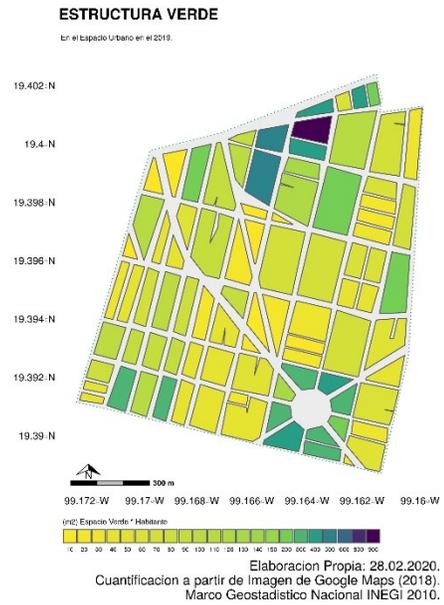
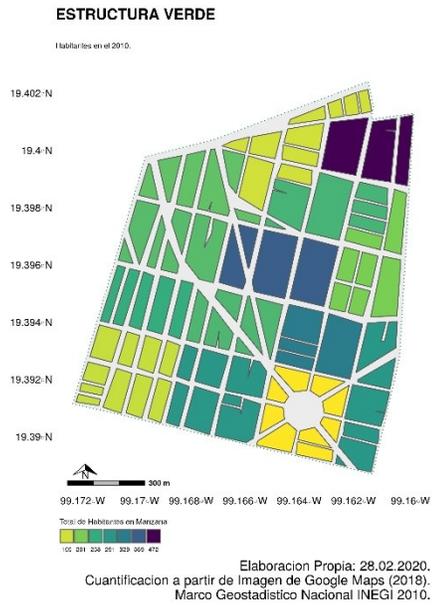


Figura 4.6.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Del valle norte

4.7. Portales norte

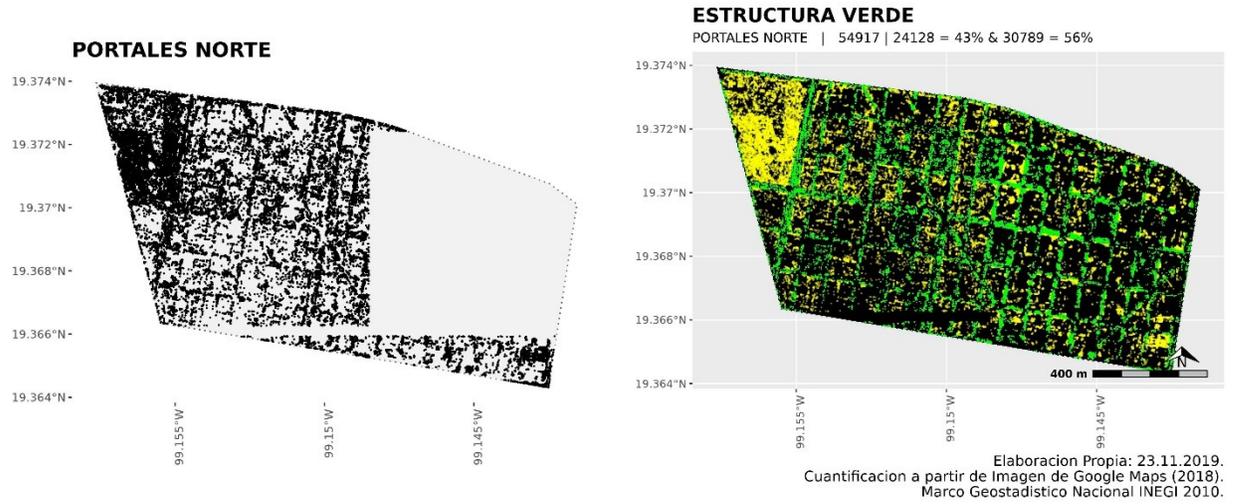


Figura 4.7.1 Nube de puntos en la Colonia Portales norte

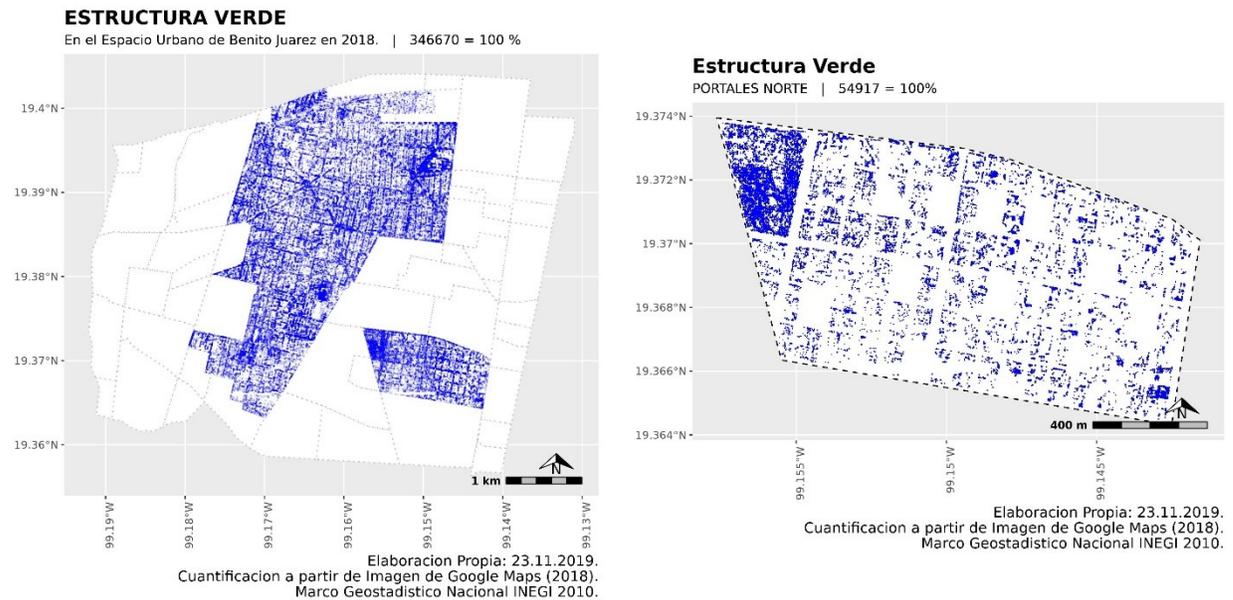


Figura 4.7.2 Cuantificación de la Colonia Portales norte

ESTRUCTURA VERDE

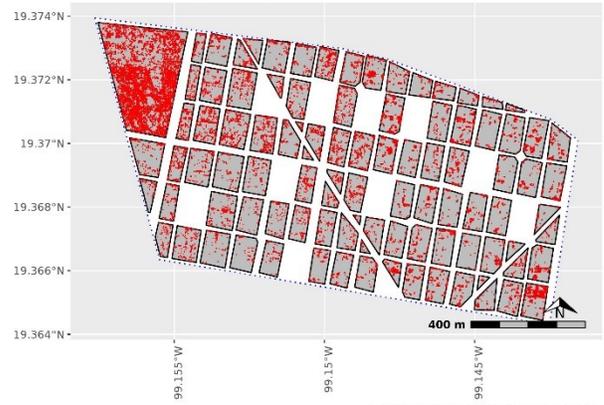
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 346670 | 146463 = 42 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

PORTALES NORTE | 54917 | 24128 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.7.3 Identificación de las Manzanas de la Colonia Portales norte

ESTRUCTURA VERDE

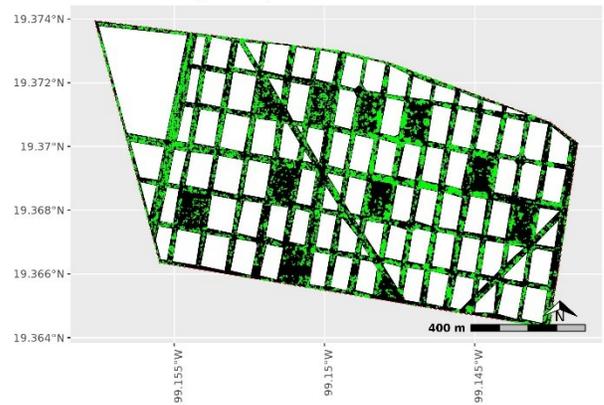
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 346670 | 200207 = 57 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

PORTALES NORTE | 54917 | 30789 = 56%



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.7.4 Infraestructura Verde de la Colonia Portales norte

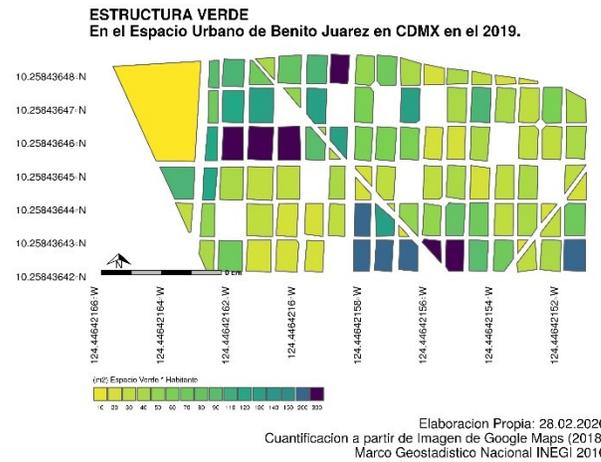
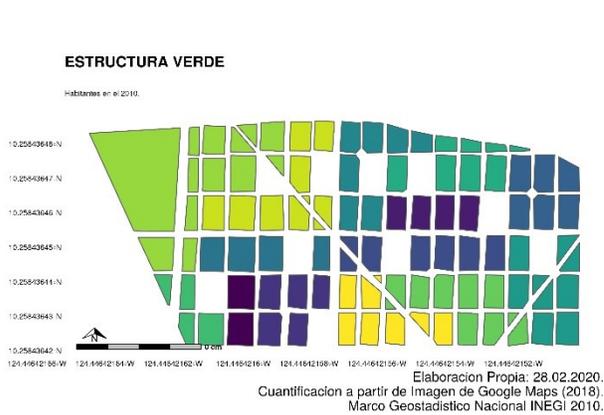


Figura 4.7.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Portales norte

4.8. Álamos

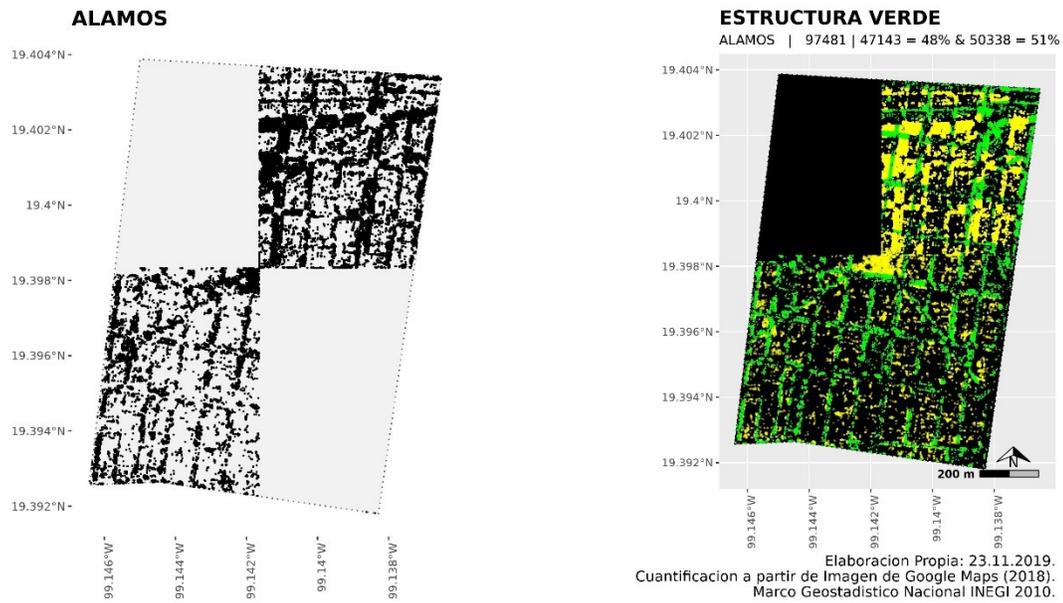


Figura 4.8.1 Nube de puntos en la Colonia Álamos

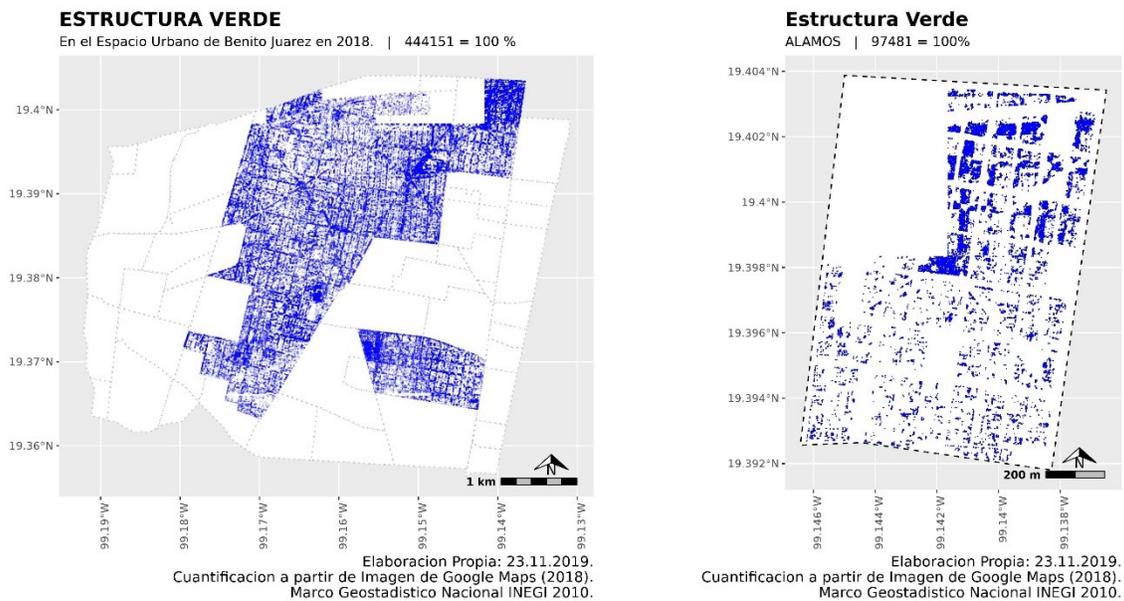


Figura 4.8.2 Cuantificación de la Colonia Álamos

ESTRUCTURA VERDE

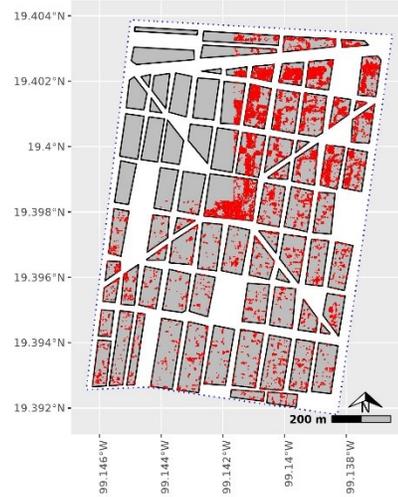
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 444151 | 193606 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

ALAMOS | 97481 | 47143 = 48 %

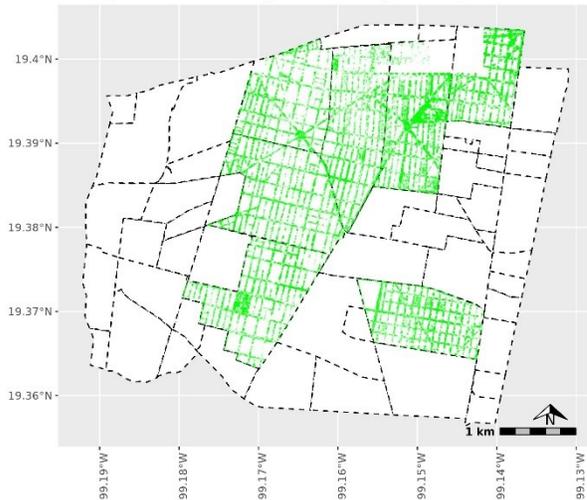


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.8.3 Identificación de las Manzanas de la Colonia Álamos

ESTRUCTURA VERDE

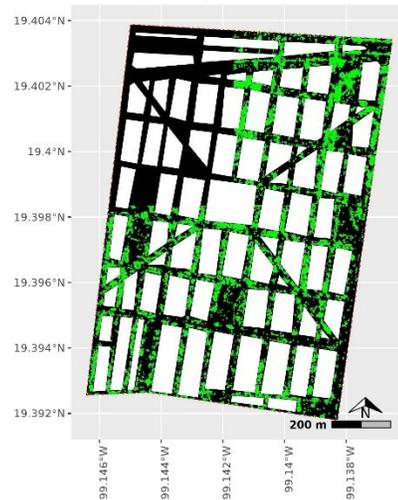
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 444151 | 250545 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

ALAMOS | 97481 | 50338 = 51 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.8.4 Infraestructura Verde de la Colonia Álamos

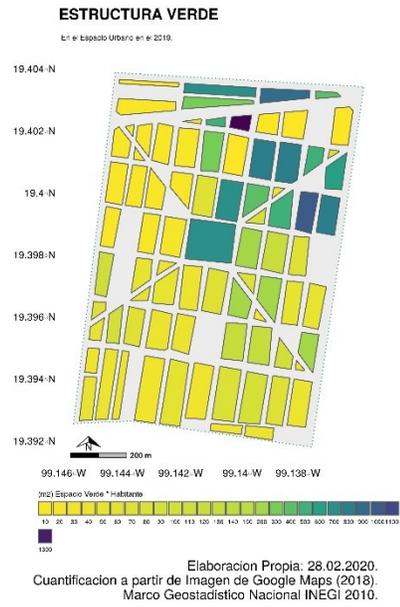
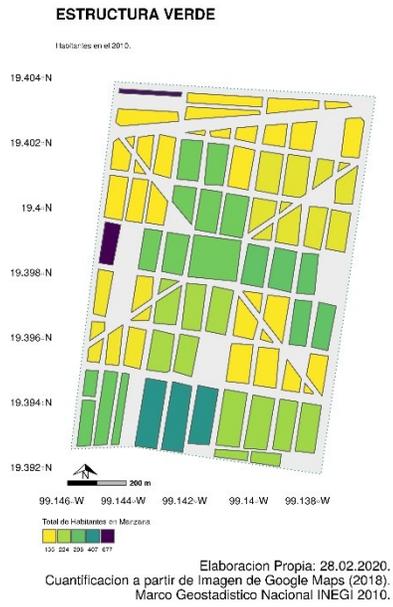


Figura 4.8.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Álamos

4.9. Portales sur

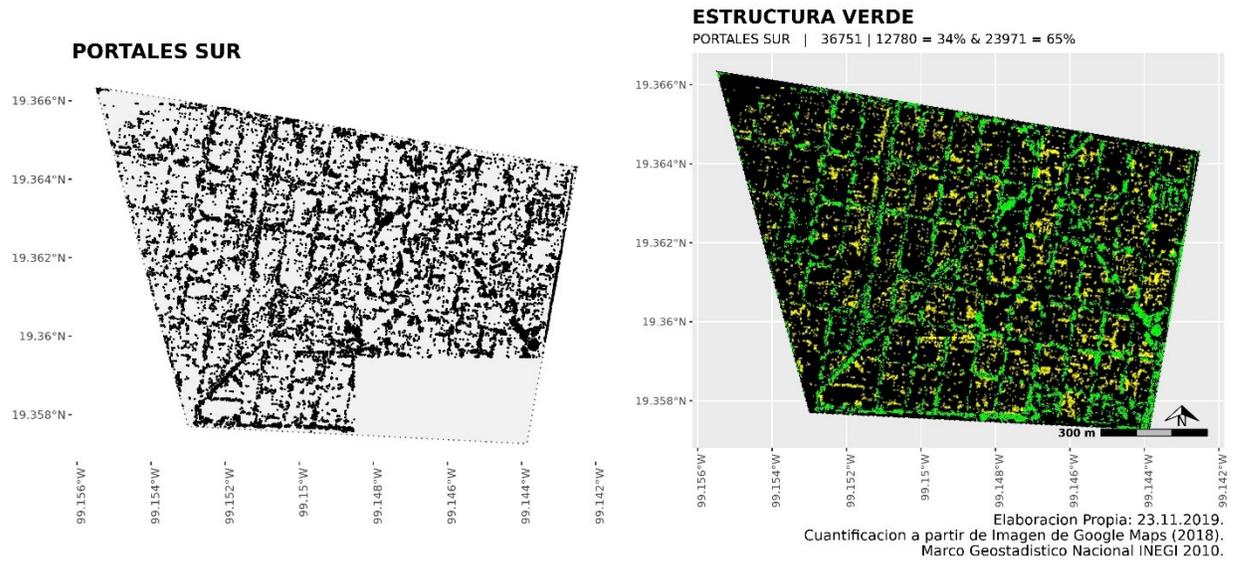


Figura 4.9.1 Nube de puntos en la Colonia Portales sur

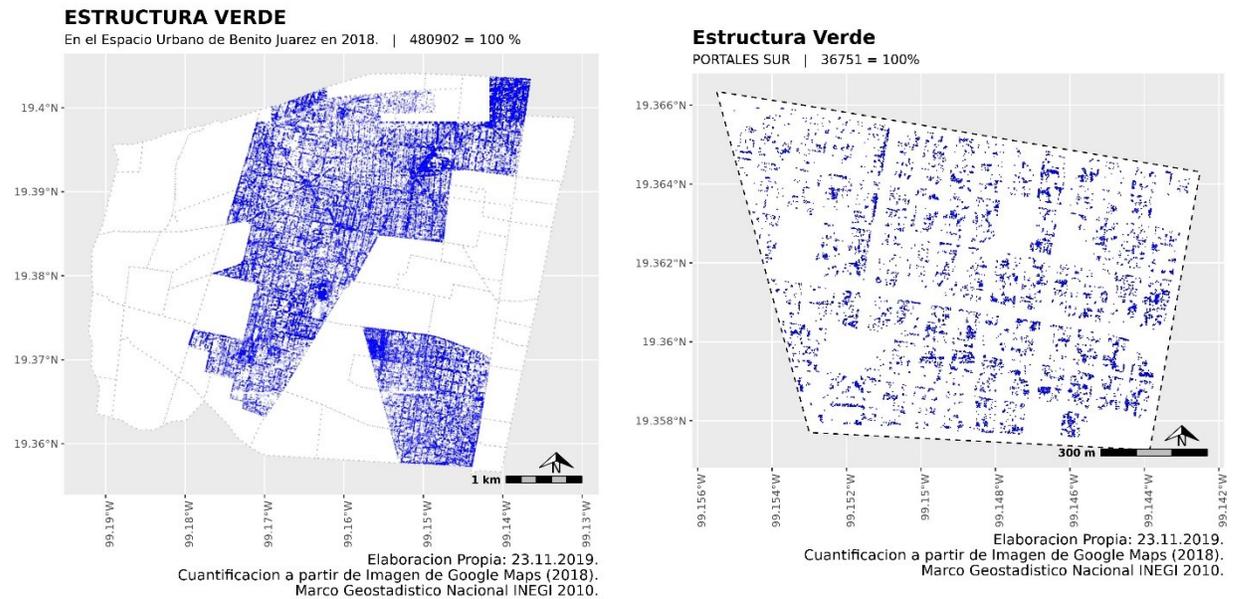


Figura 4.9.2 Cuantificación de la Colonia Portales sur

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 480902 | 206386 = 42 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

PORTALES SUR | 36751 | 12780 = 34 %

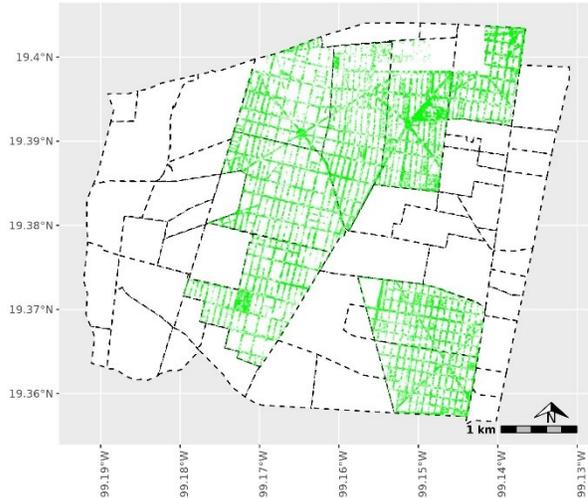


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.9.3 Identificación de las Manzanas de la Colonia Portales sur

ESTRUCTURA VERDE

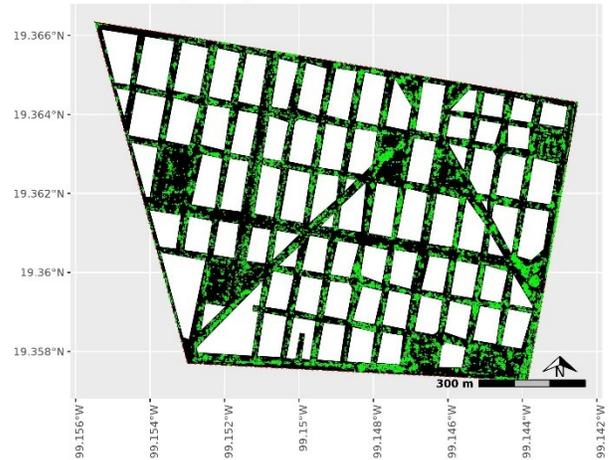
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 480902 | 274516 = 57 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

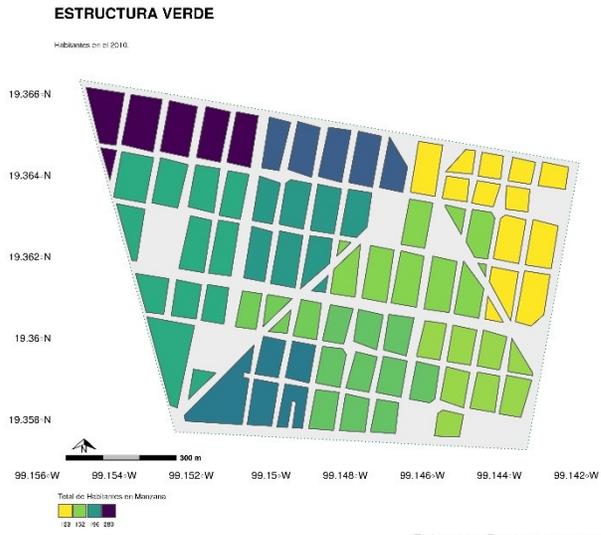
Estructura Verde

PORTALES SUR | 36751 | 23971 = 65 %

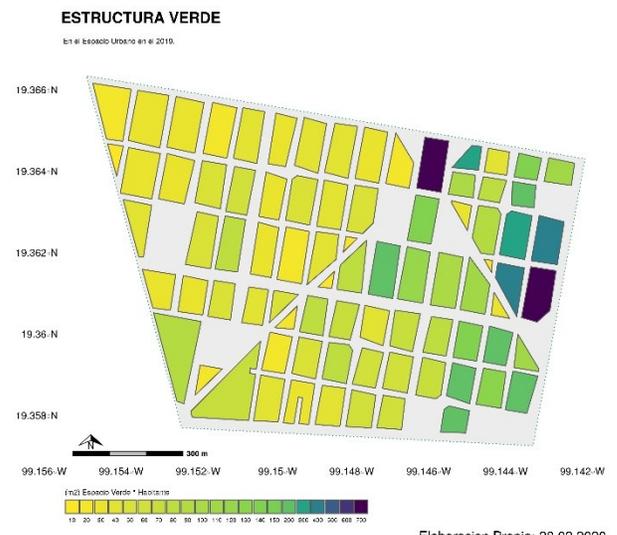


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.9.4 Infraestructura Verde de la Colonia Portales sur



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.9.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Portales sur

4.10. Independencia

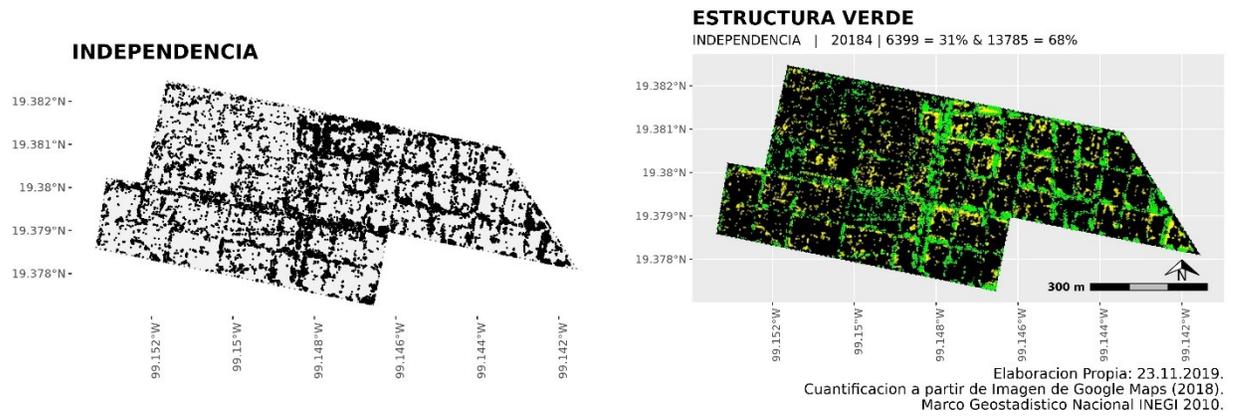


Figura 4.10.1 Nube de puntos en la colonia Independencia

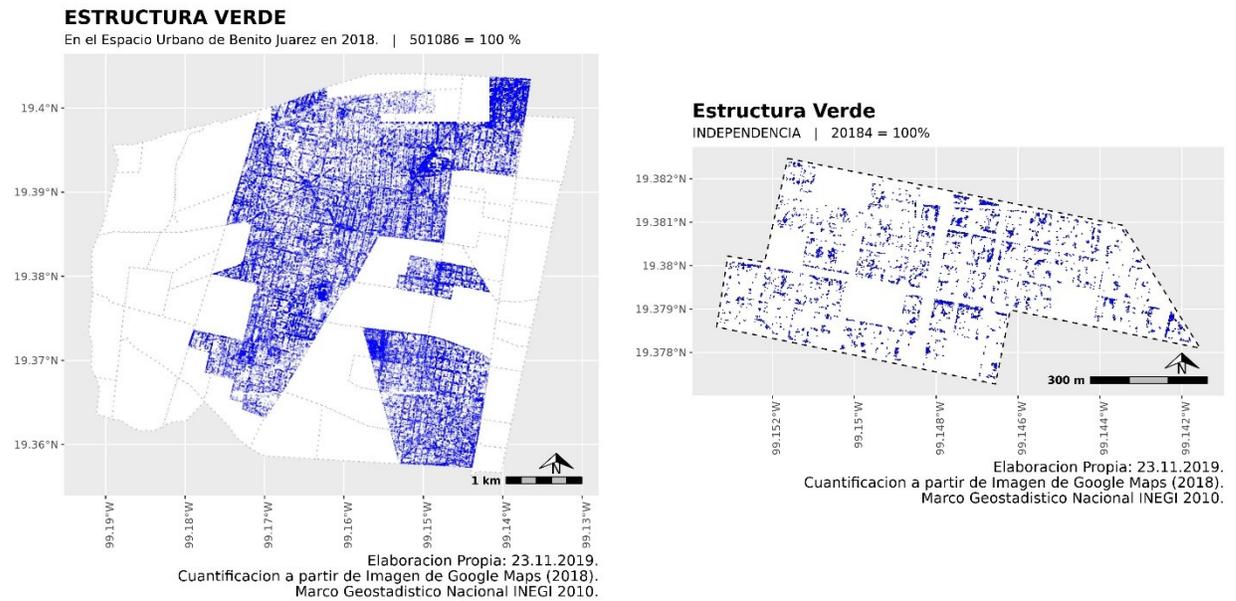


Figura 4.10.2 Cuantificación de la colonia Independencia

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 501086 | 212785 = 42 %



Estructura Verde

INDEPENDENCIA | 20184 | 6399 = 31 %

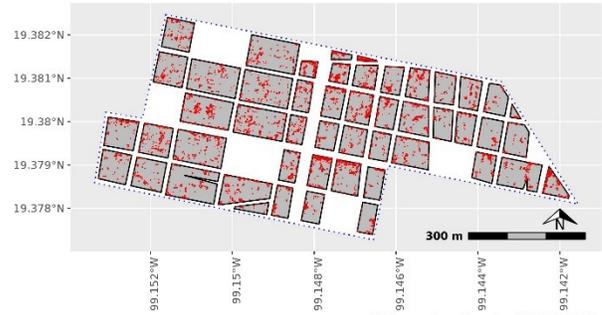
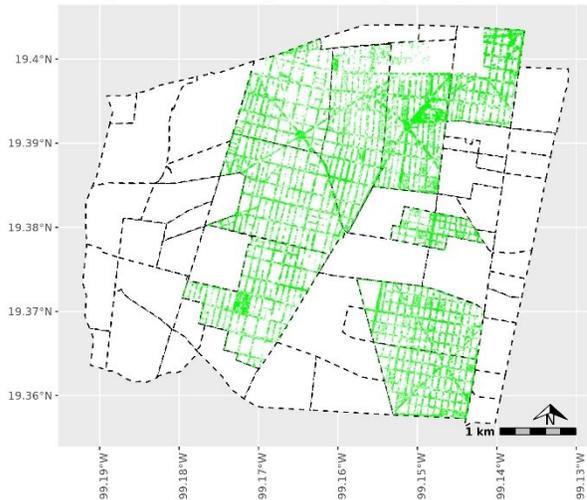


Figura 4.10.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Independencia

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 501086 | 288301 = 57 %



Estructura Verde

INDEPENDENCIA | 20184 | 13785 = 68 %

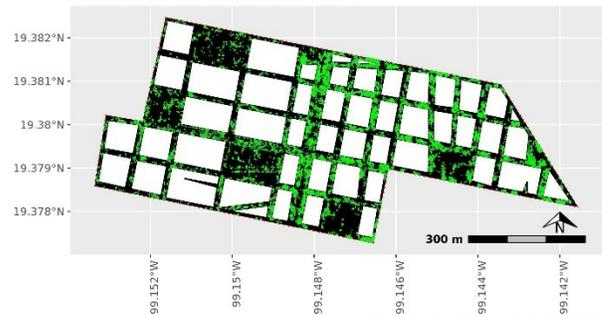
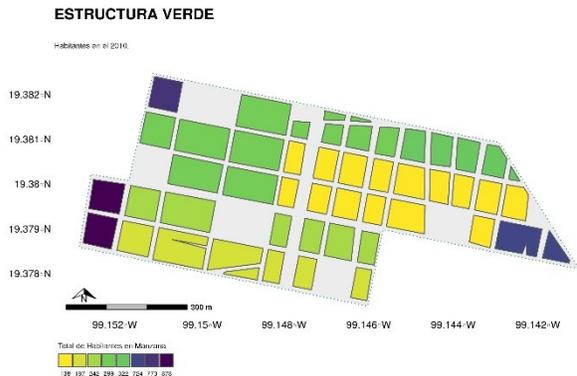
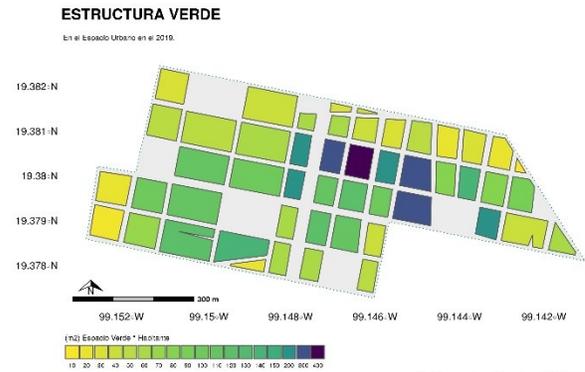


Figura 4.10.4 Infraestructura Verde de la colonia Independencia



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.10.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Independencia

4.11. San Pedro de los Pinos

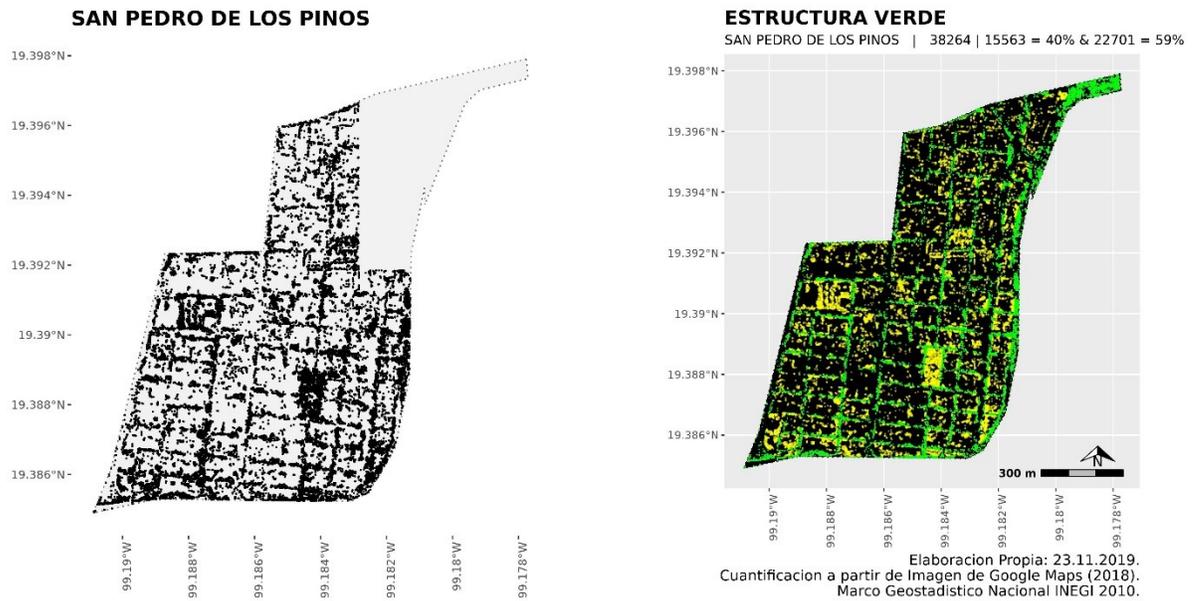


Figura 4.11.1 Nube de puntos en la colonia San Pedro de los Pinos

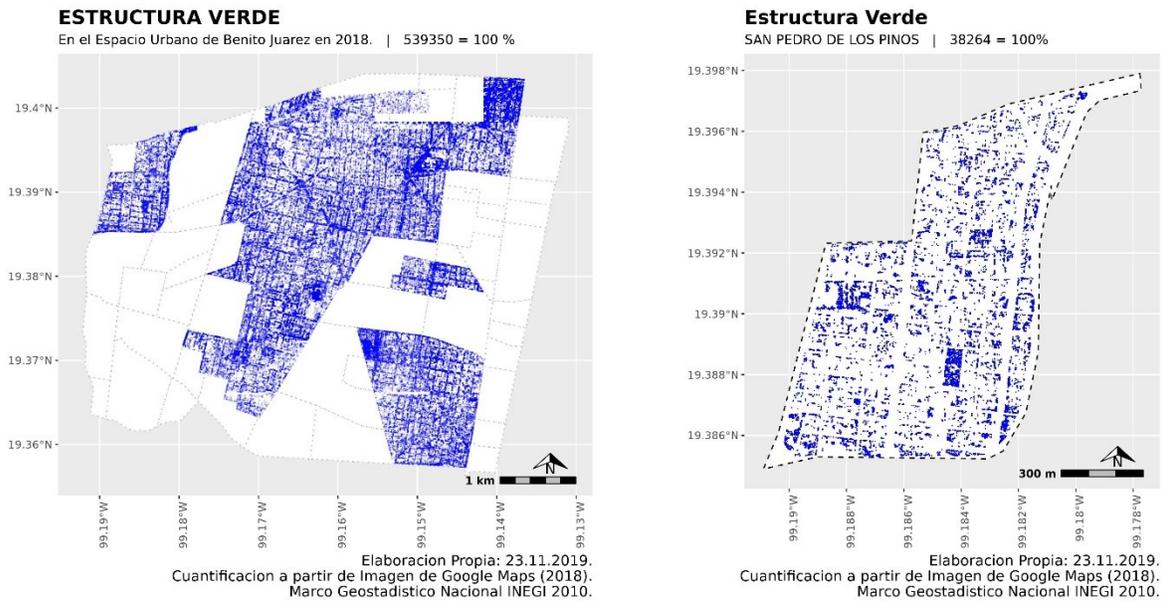
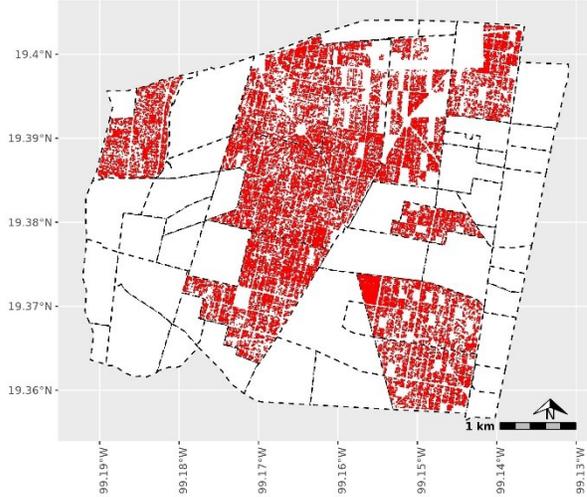


Figura 4.11.2 Cuantificación de la colonia San Pedro de los Pinos

ESTRUCTURA VERDE

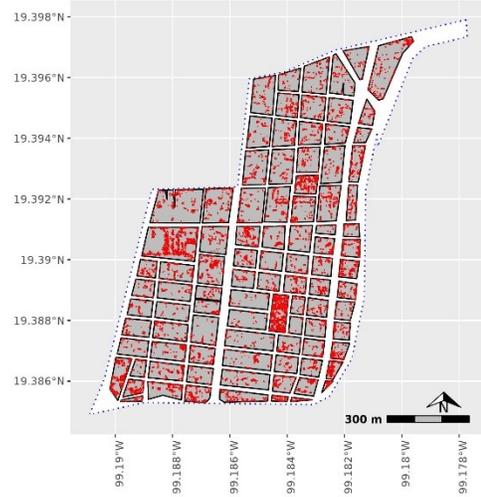
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 539350 | 228348 = 42 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

SAN PEDRO DE LOS PINOS | 38264 | 15769 = 40 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.11.3 Identificación de las Manzanas de la colonia San Pedro de los Pinos

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 539350 | 311002 = 57 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

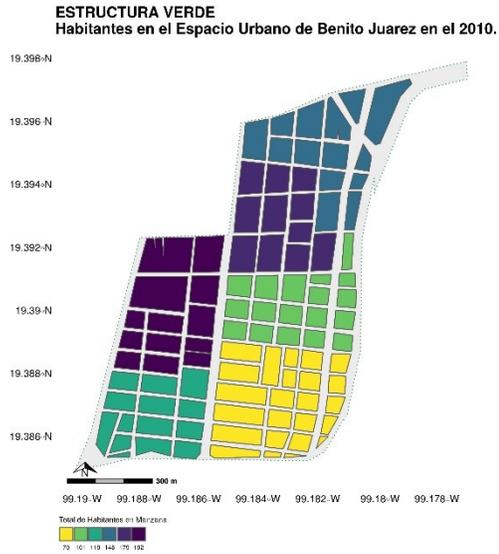
Estructura Verde

SAN PEDRO DE LOS PINOS | 38264 | 22701 = 59 %

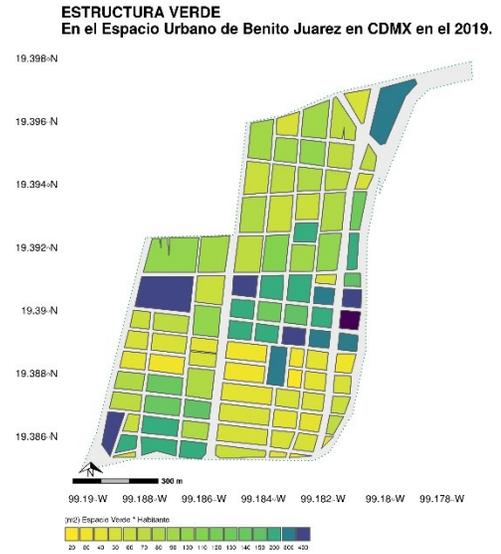


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.11.4 Infraestructura Verde de la colonia San Pedro de los Pinos



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.11.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia San Pedro de los Pinos

4.12. Nápoles

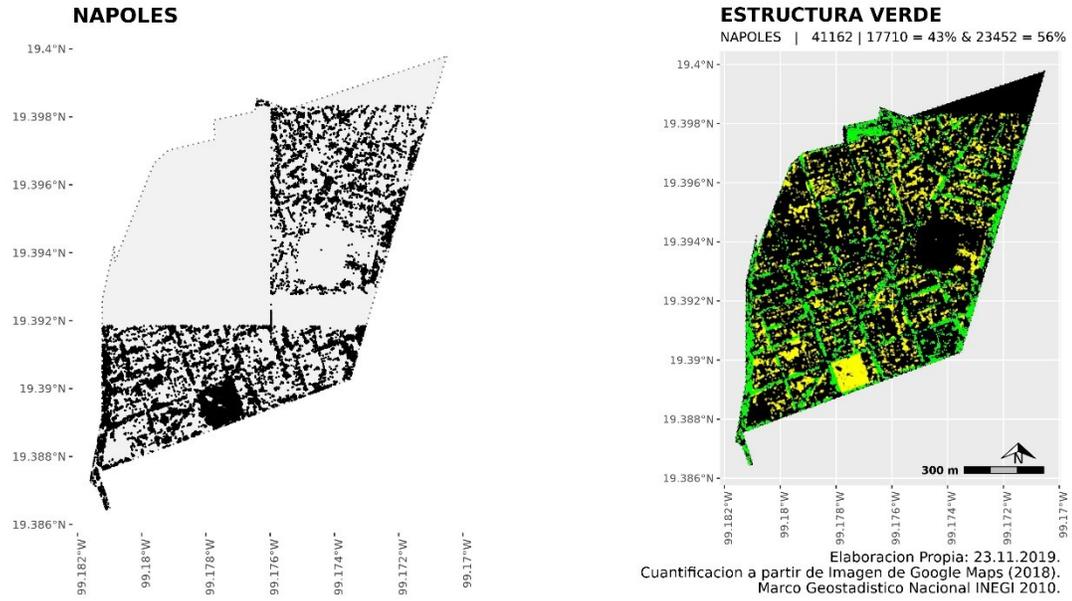


Figura 4.12.1 Nube de puntos en la colonia Nápoles

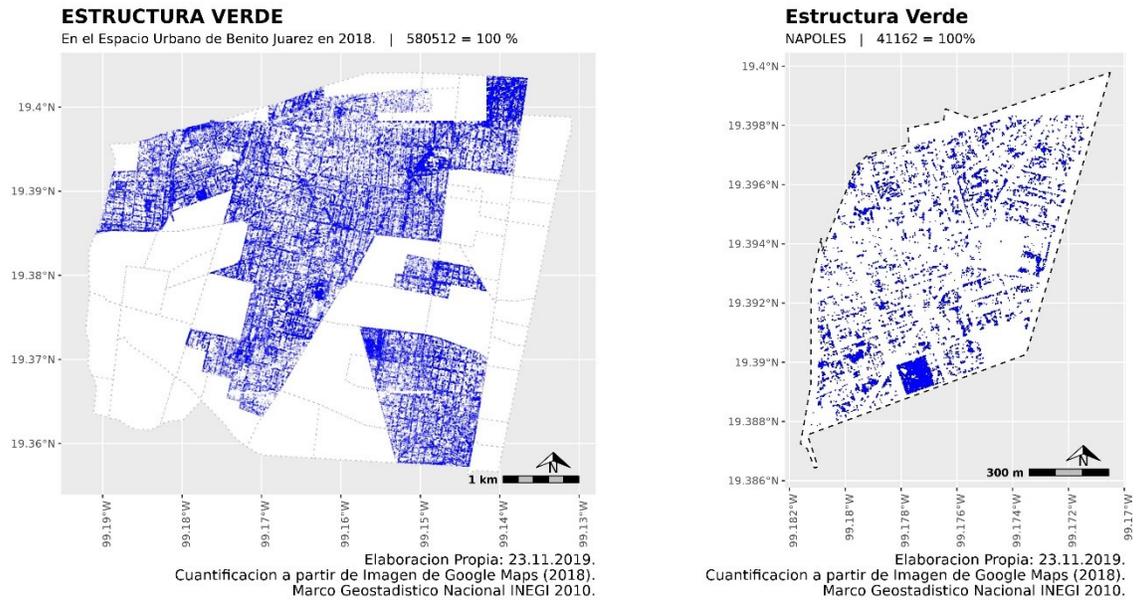


Figura 4.12.2 Cuantificación de la colonia Nápoles

ESTRUCTURA VERDE

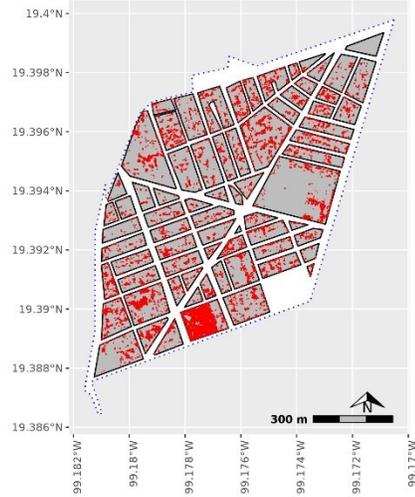
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 580512 | 246058 = 42 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

NAPOLES | 41162 | 17710 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.12.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Nápoles

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 580512 | 334454 = 57 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

NAPOLES | 41162 | 23452 = 56%



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.12.4 Infraestructura Verde de la colonia Nápoles

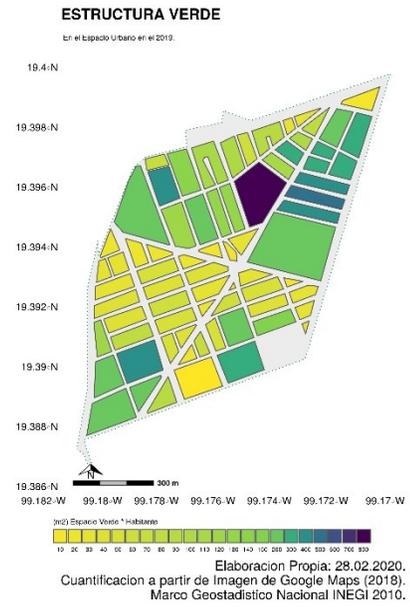
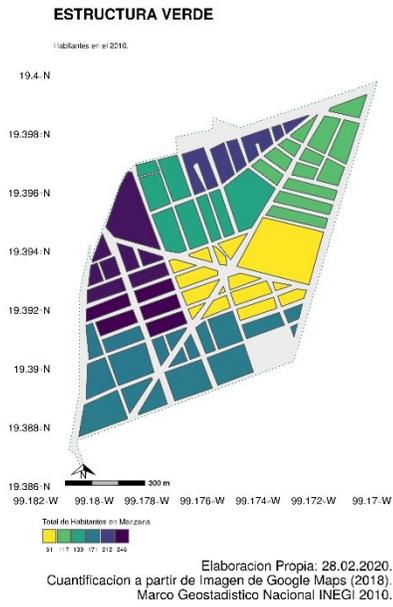


Figura 4.12.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Nápoles

4.13. Letrán Valle

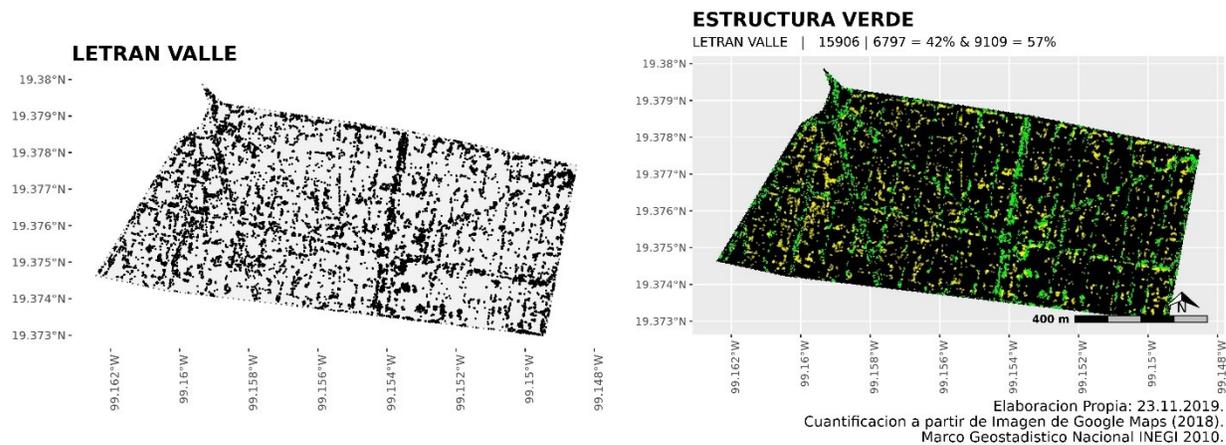


Figura 4.13.1 Nube de puntos en la colonia Letrán Valle

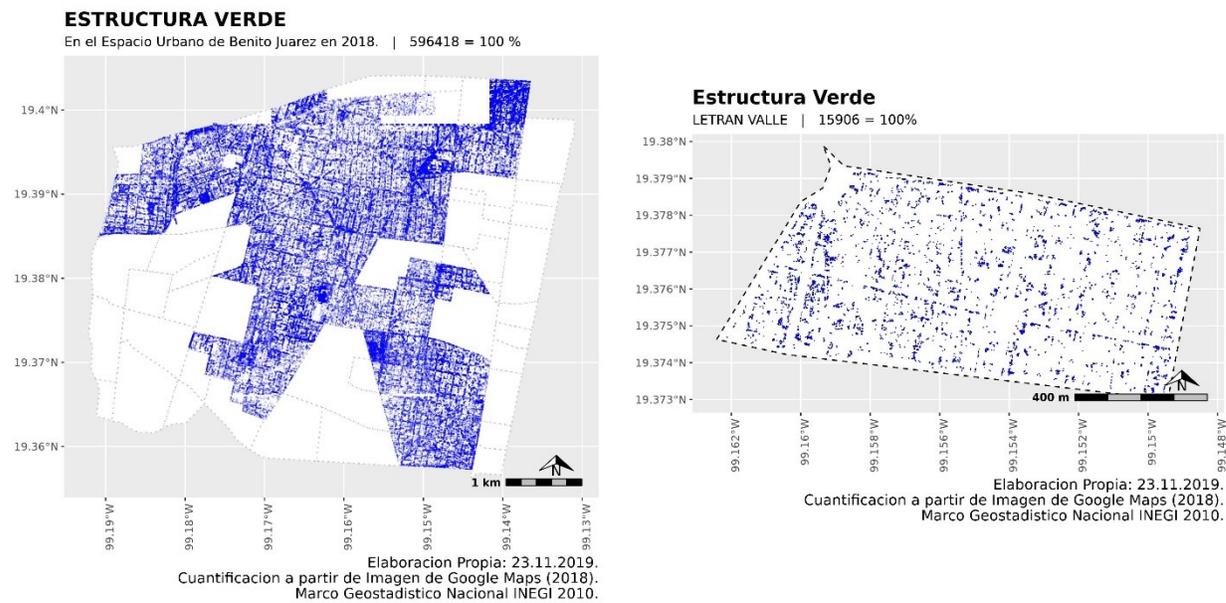


Figura 4.13.2 Cuantificación de la colonia Letrán Valle

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 596418 | 252855 = 42 %



Estructura Verde

LETRAN VALLE | 15906 | 6797 = 42 %

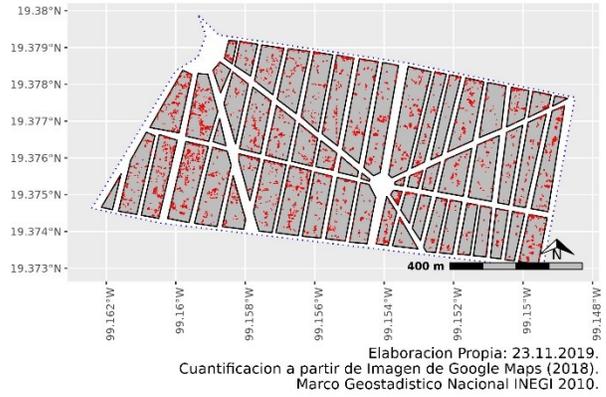
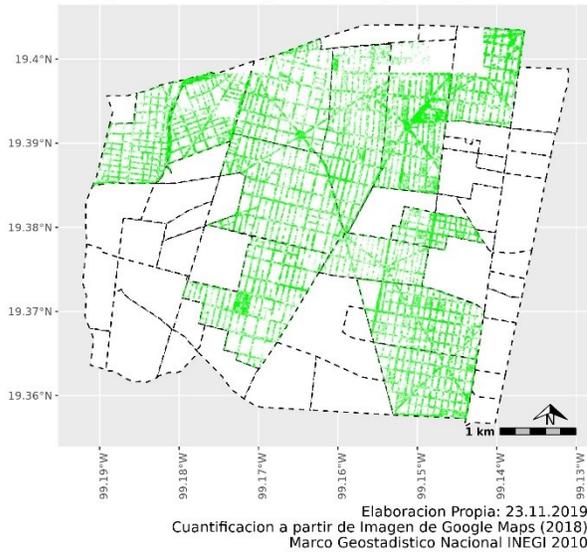


Figura 4.13.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Letrán Valle

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 596418 | 343563 = 57 %



Estructura Verde

LETRAN VALLE | 15906 | 9109 = 57%

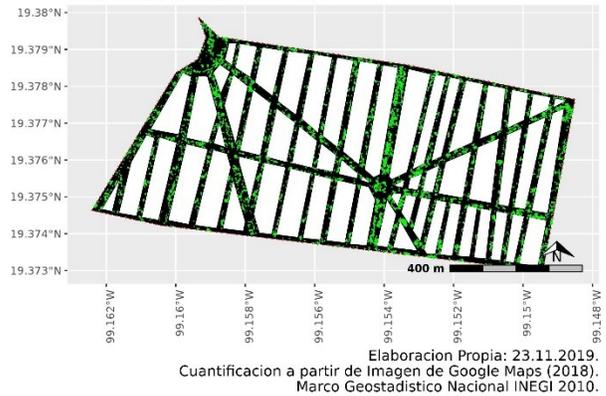
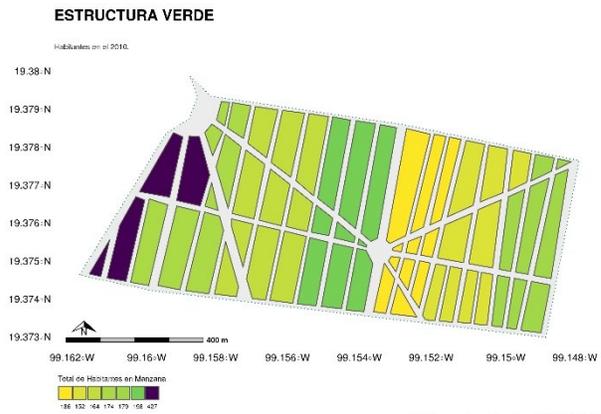
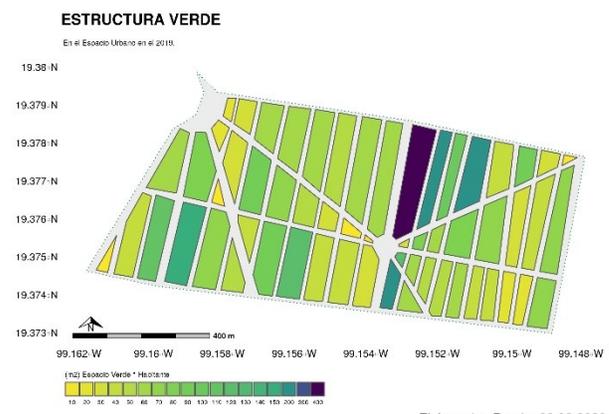


Figura 4.13.4 Infraestructura Verde de la colonia Letrán Valle



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.13.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Letrán Valle

4.14. Moderna

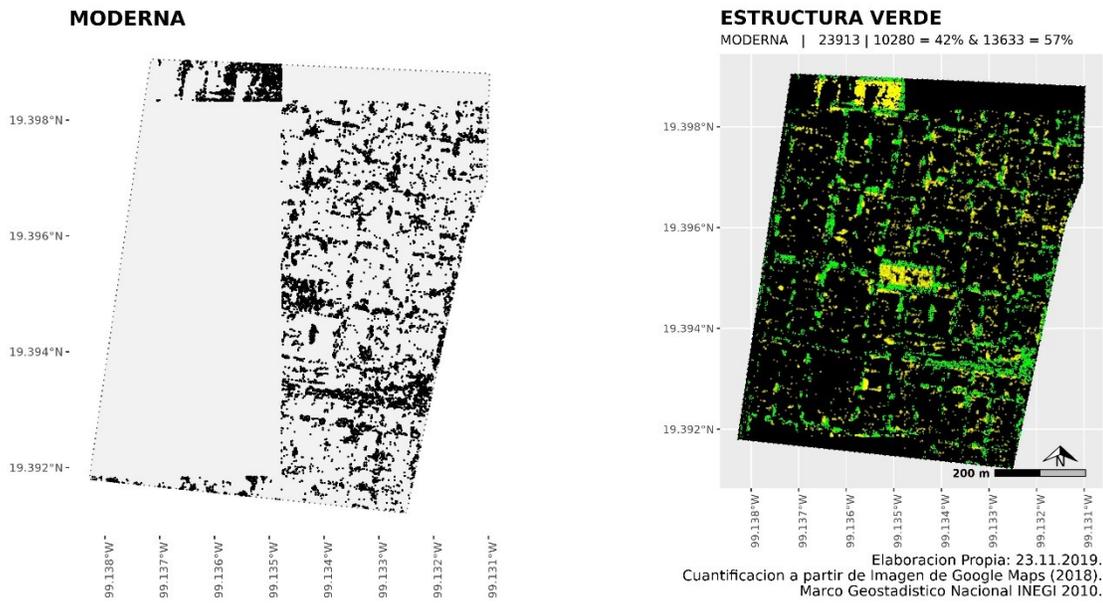


Figura 4.14.1 Nube de puntos en la colonia Moderna

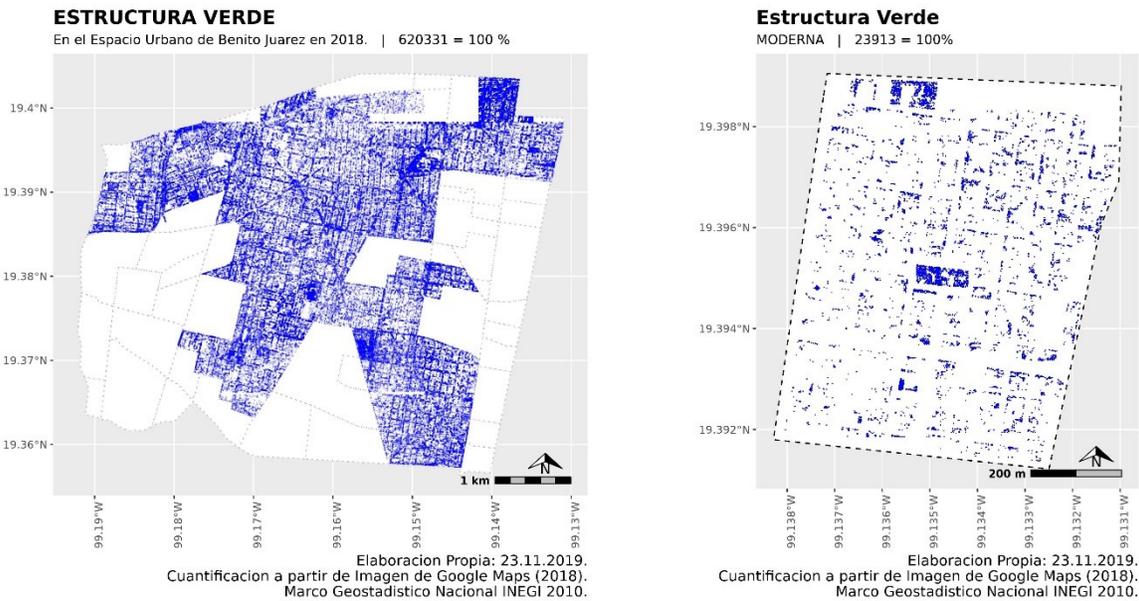


Figura 4.14.2 Cuantificación de la colonia Moderna

ESTRUCTURA VERDE

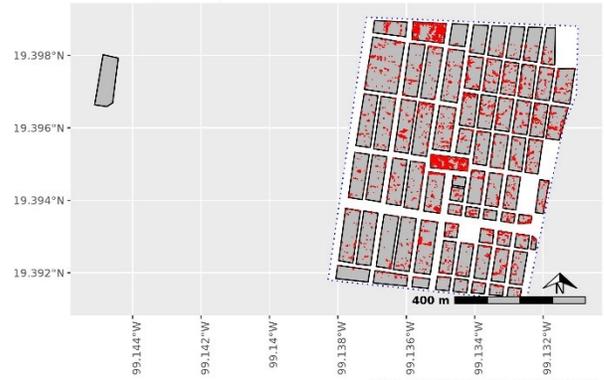
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 620331 | 263135 = 42 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

MODERNA | 23913 | 10280 = 42 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.14.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Moderna

ESTRUCTURA VERDE

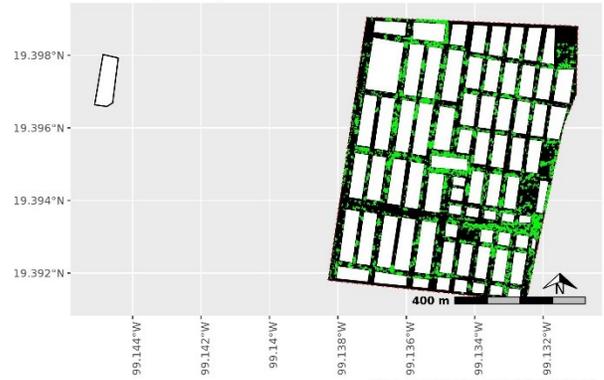
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 620331 | 357196 = 57 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

MODERNA | 23913 | 13633 = 57 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.14.4 Infraestructura Verde de la colonia Moderna

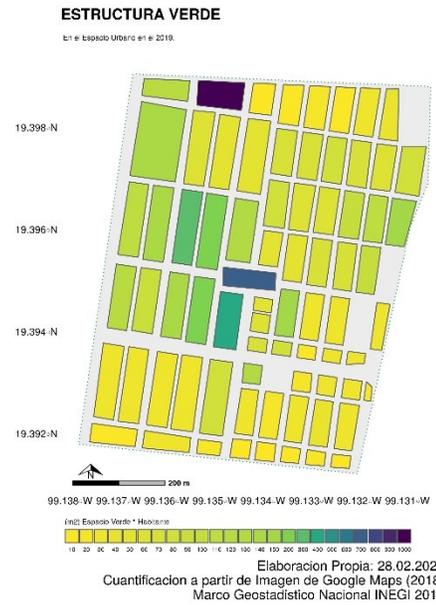
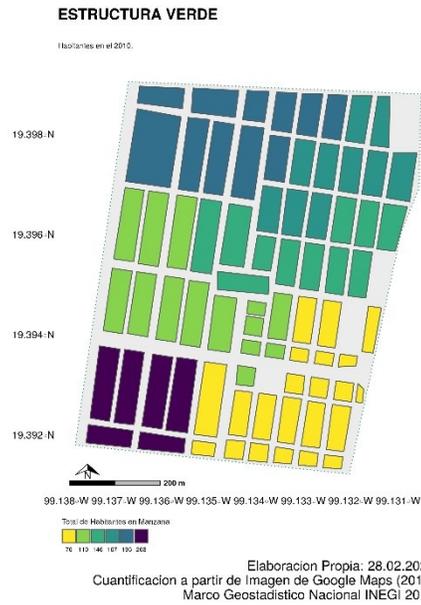


Figura 4.14.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Moderna

4.15. San Simón Tucumac

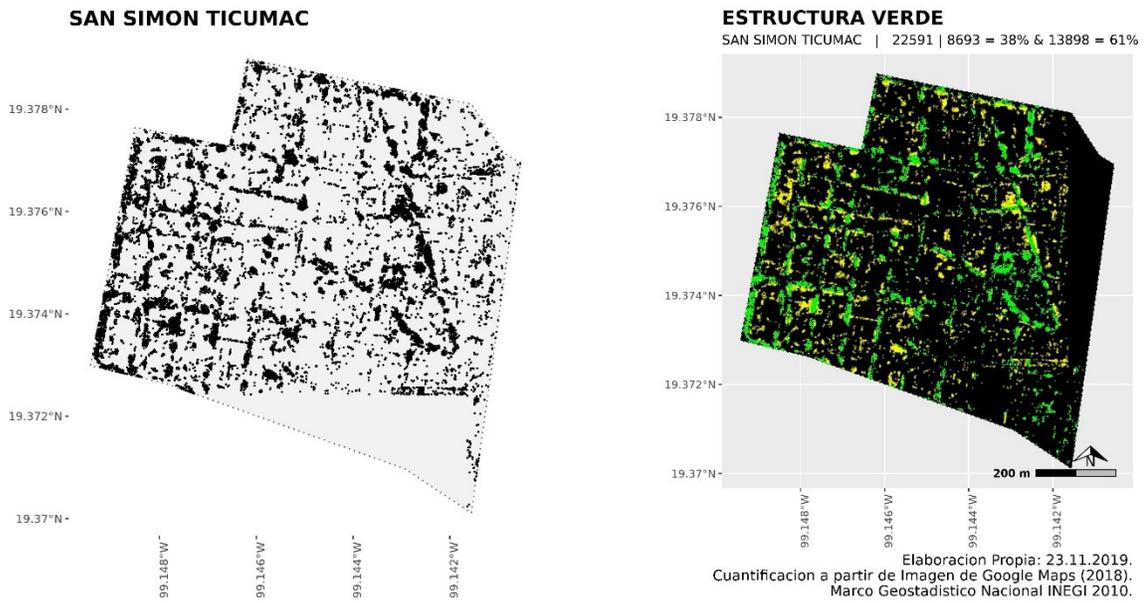


Figura 4.15.1 Nube de puntos en la colonia San Simón Tucumac

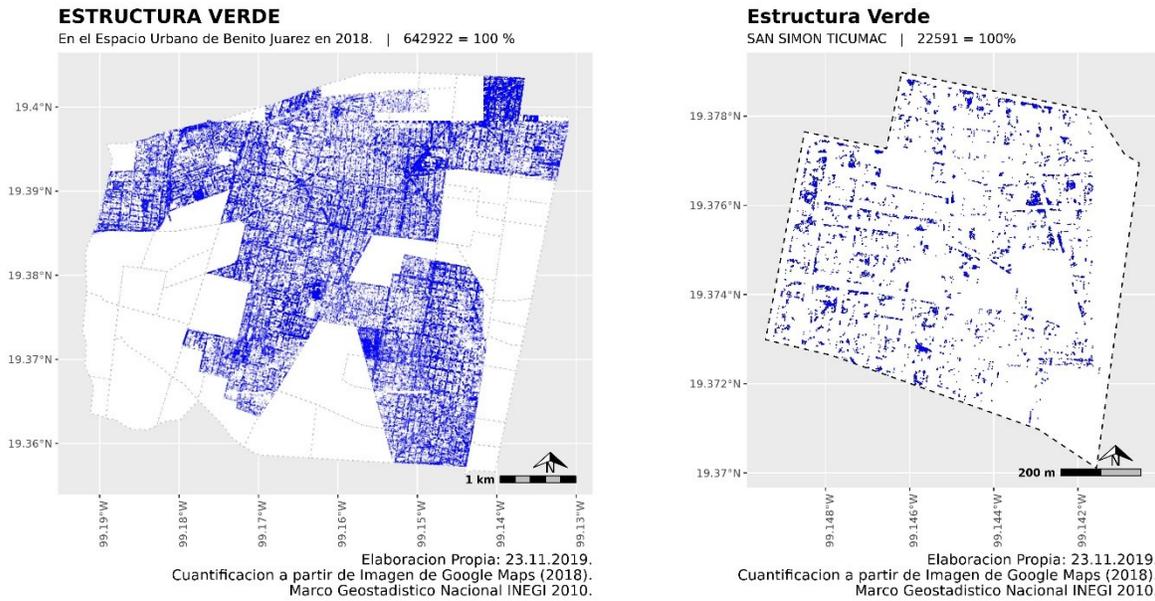
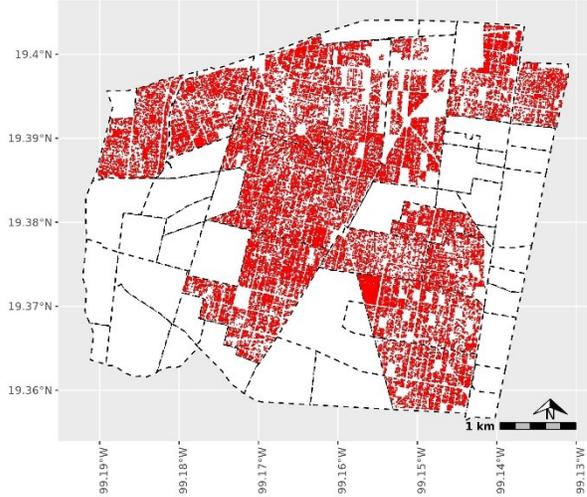


Figura 4.15.2 Cuantificación de la colonia San Simón Tucumac

ESTRUCTURA VERDE

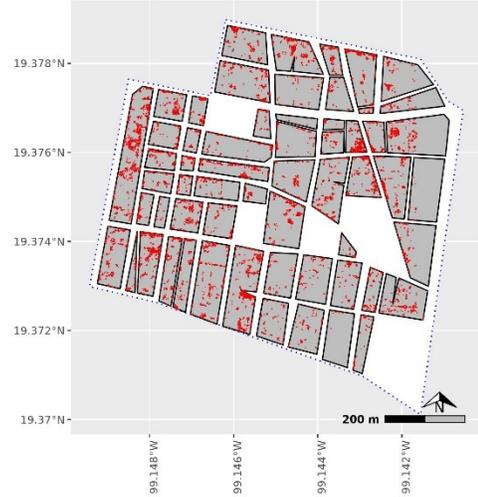
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 642922 | 271828 = 42 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

SAN SIMON TICUMAC | 22591 | 8693 = 38 %

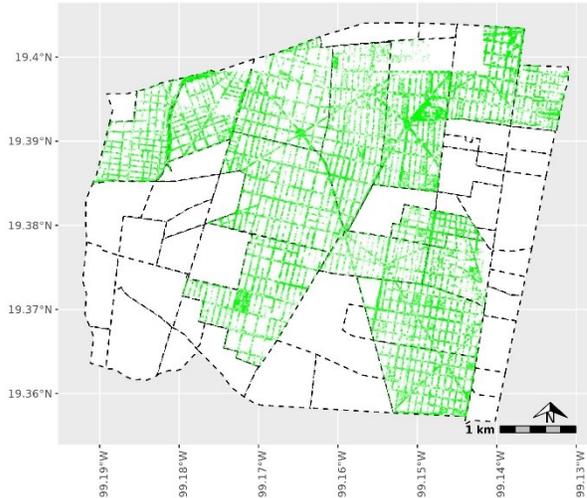


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.15.3 Identificación de las Manzanas de la colonia San Simón Tucumac

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 642922 | 371094 = 57 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

SAN SIMON TICUMAC | 22591 | 13898 = 61 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.15.4 Infraestructura Verde de la colonia San Simón Tucumac

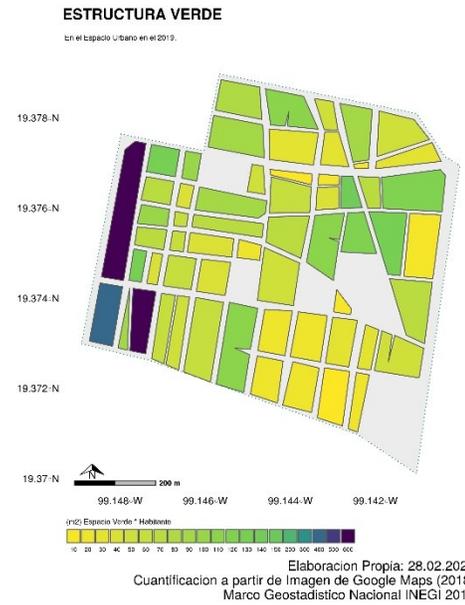
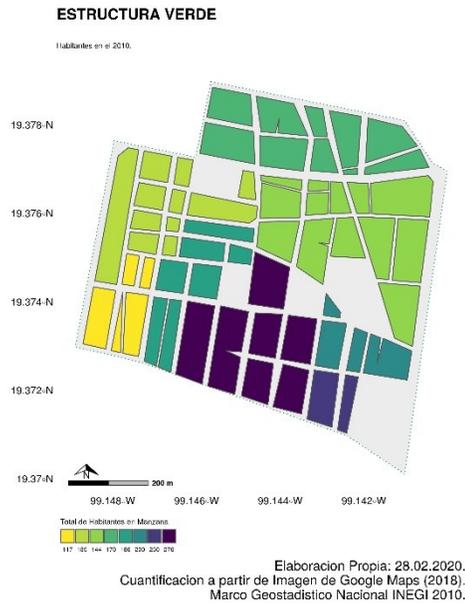


Figura 4.15.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia San Simón Tucumac

4.16. Santa Cruz Atoyac

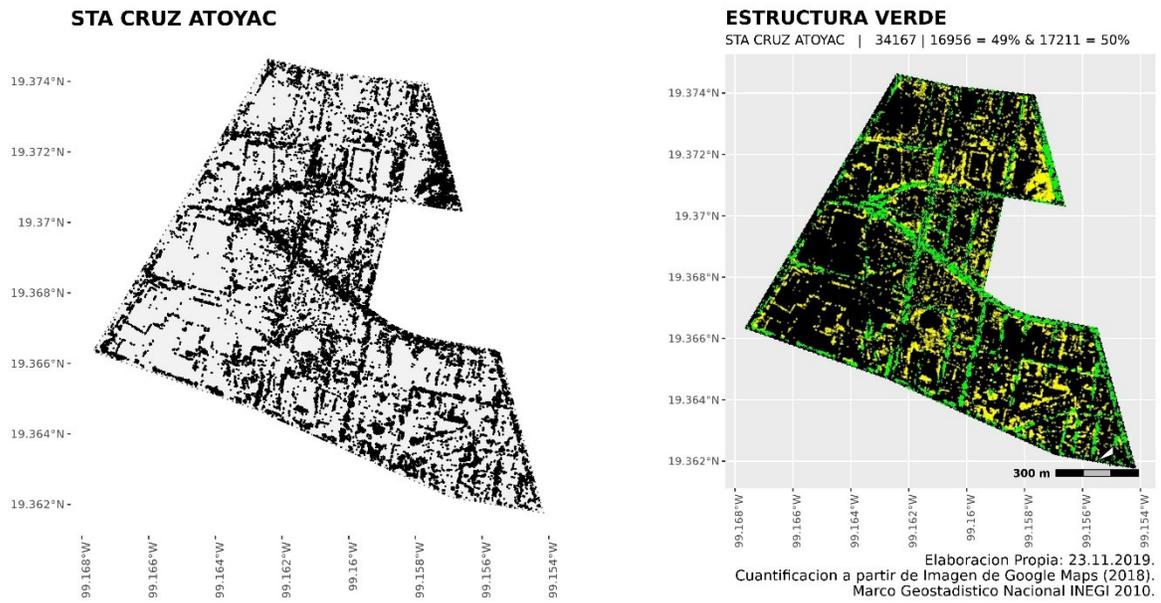


Figura 4.16.1 Nube de puntos en la colonia Santa Cruz Atoyac

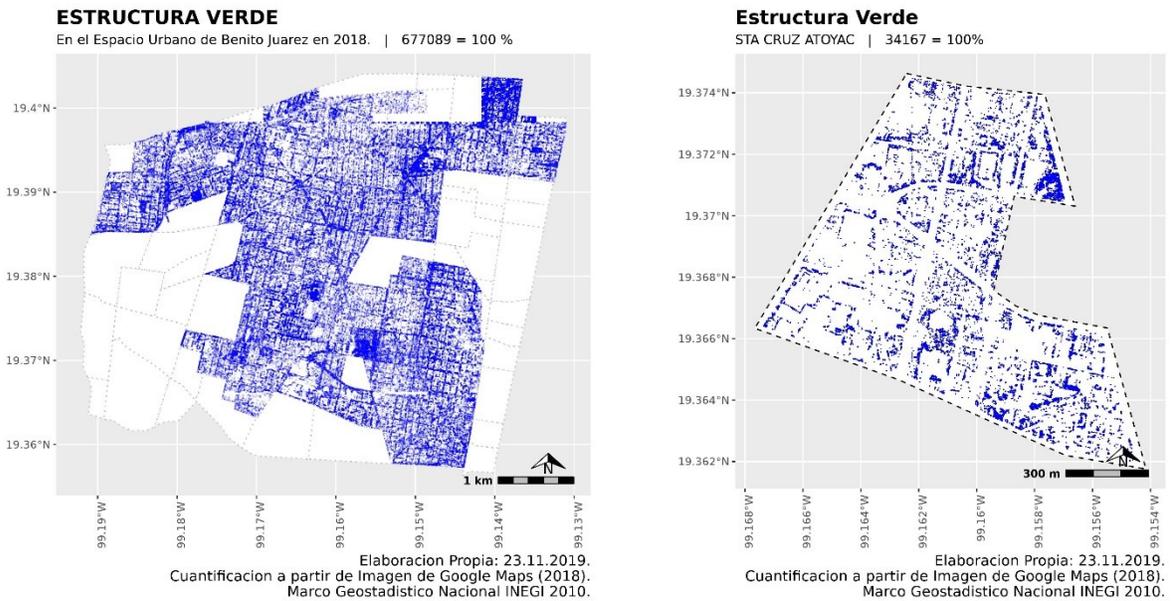
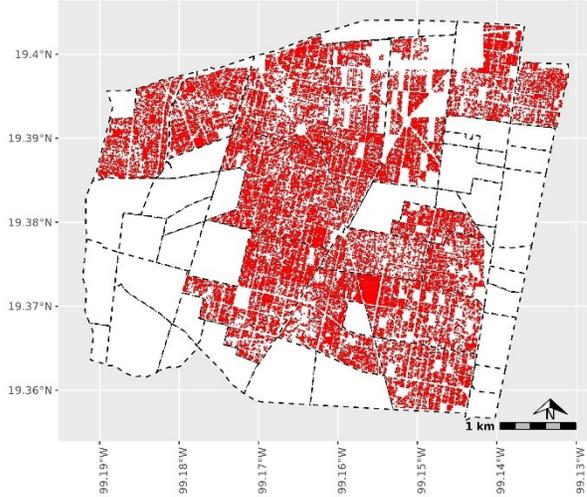


Figura 4.16.2 Cuantificación de la colonia Santa Cruz Atoyac

ESTRUCTURA VERDE

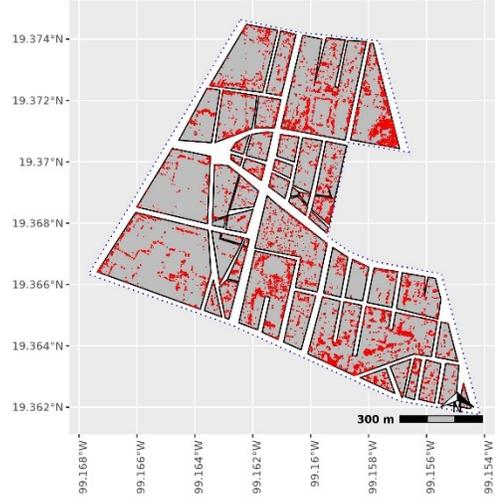
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 677089 | 288784 = 42 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

STA CRUZ ATOYAC | 34167 | 16956 = 49 %

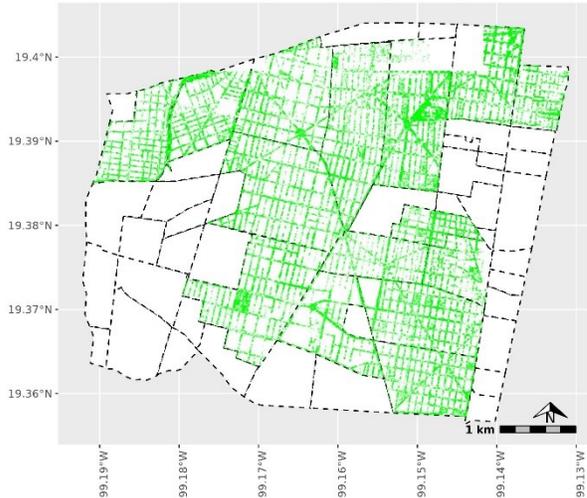


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.16.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Santa Cruz Atoyac

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 677089 | 388305 = 57 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

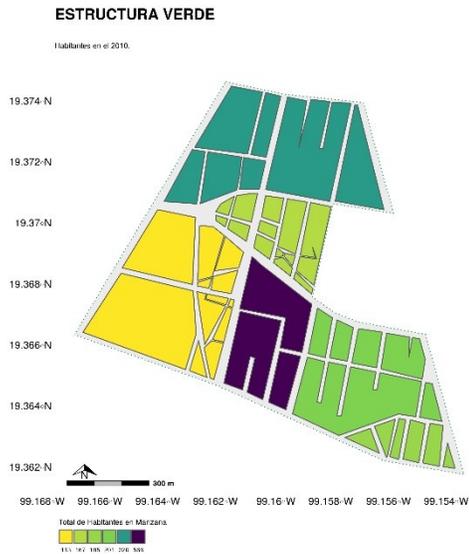
Estructura Verde

STA CRUZ ATOYAC | 34167 | 17211 = 50 %

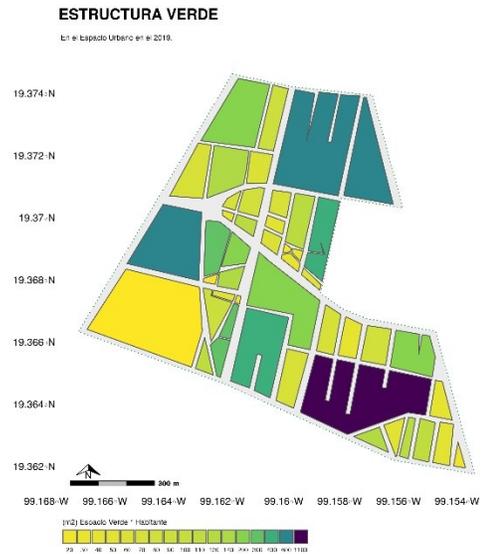


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.16.4 Infraestructura Verde de la colonia Santa Cruz Atoyac



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.16.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Santa Cruz Atoyac

4.17. Nativitas

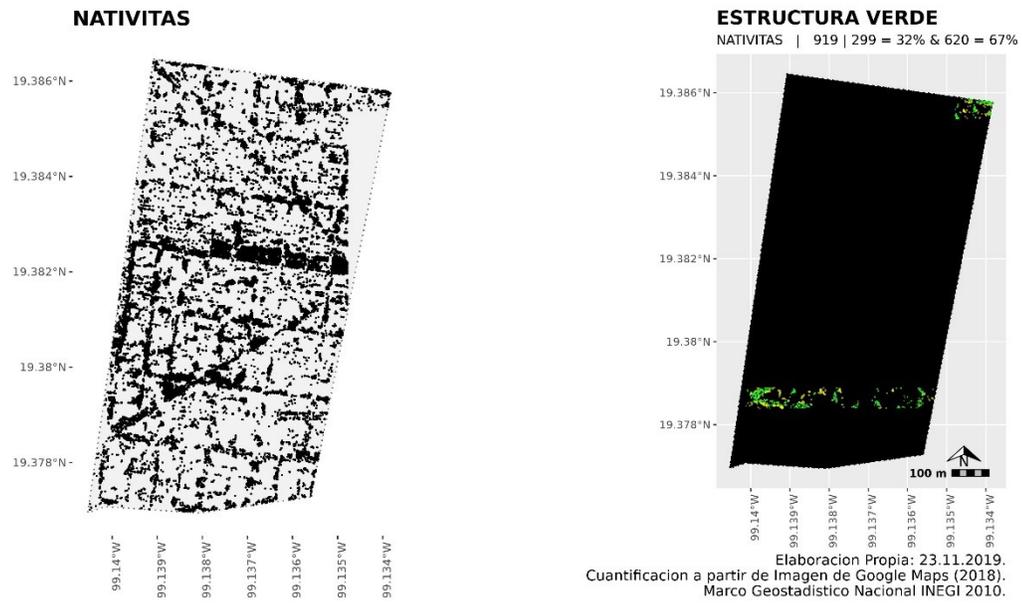


Figura 4.17.1 Nube de puntos en la colonia Nativitas

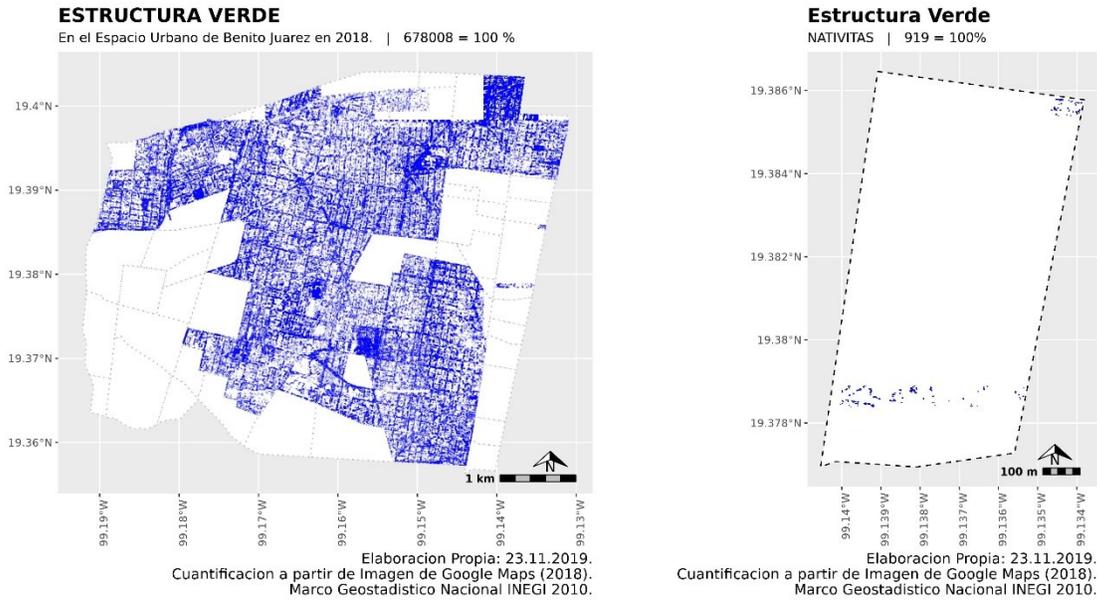


Figura 4.17.2 Cuantificación de la colonia Nativitas

ESTRUCTURA VERDE

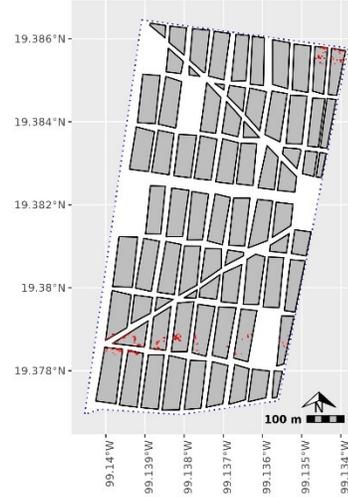
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 678008 | 289083 = 42 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

NATIVITAS | 919 | 299 = 32 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.17.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Nativitas

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 678008 | 388925 = 57 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

NATIVITAS | 919 | 620 = 67 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.17.4 Infraestructura Verde de la colonia Nativitas

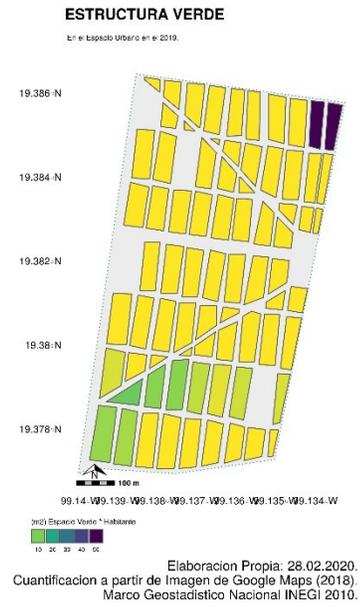
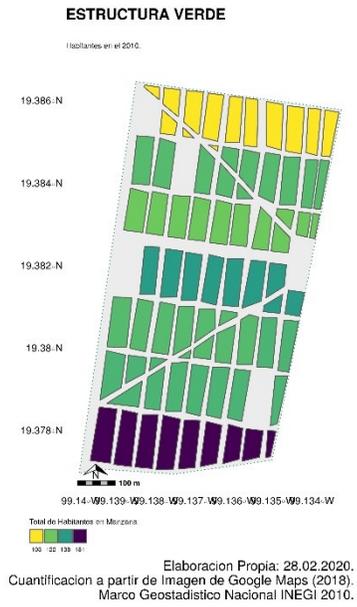


Figura 4.17.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Nativitas

4.18. Niños Héroes de Chapultepec

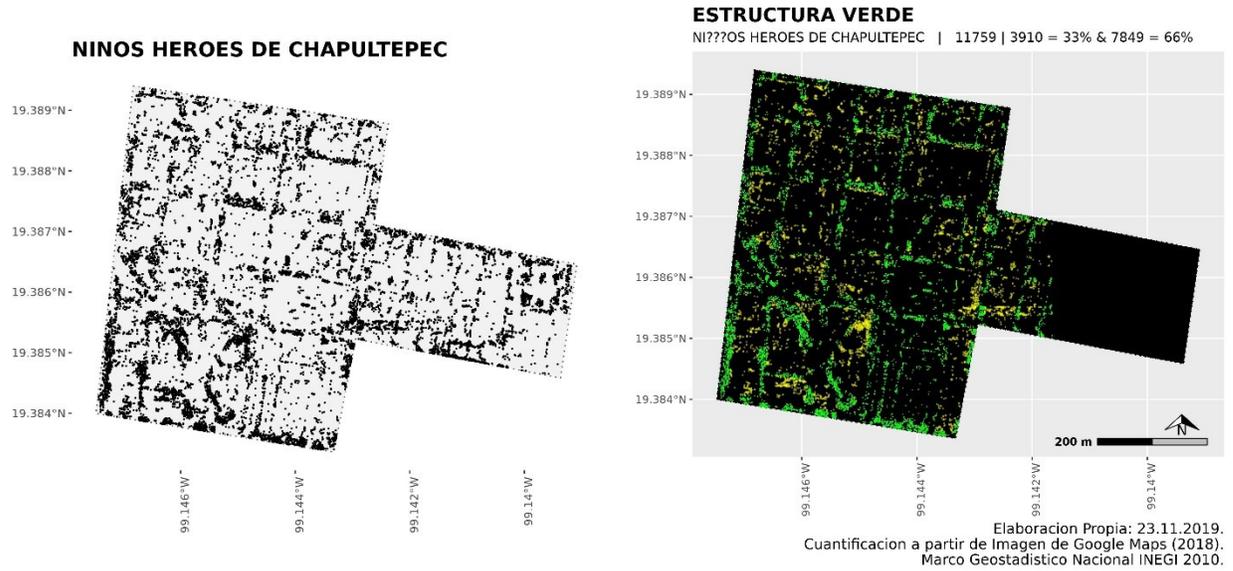


Figura 4.18.1 Nube de puntos en la colonia Niños Héroes de Chapultepec

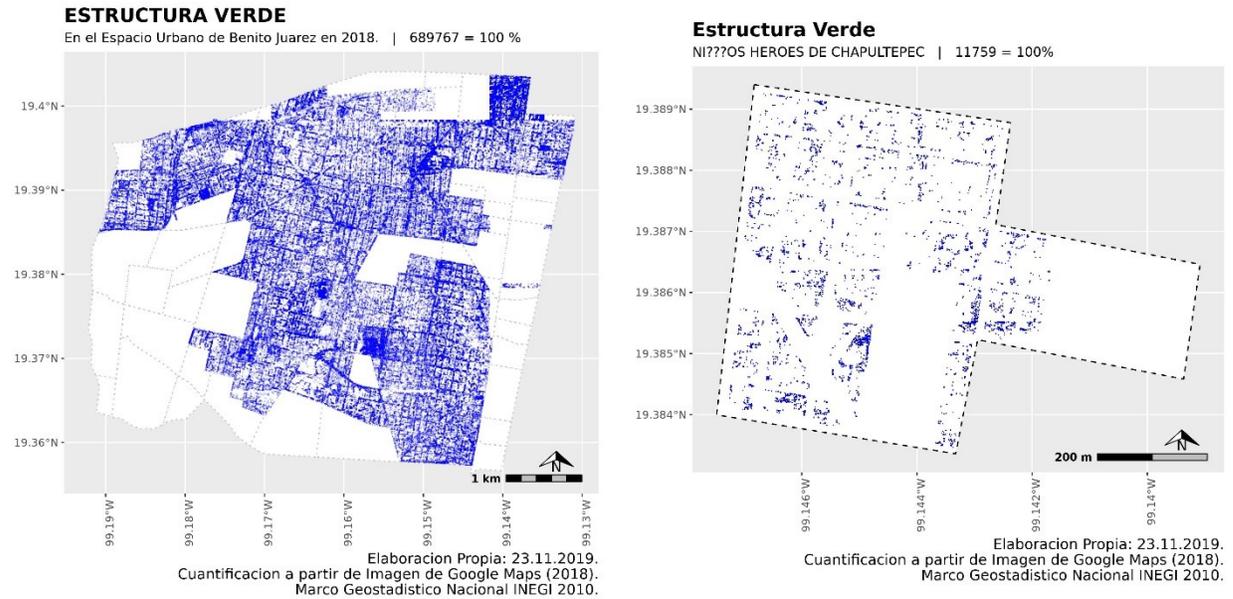


Figura 4.18.2 Cuantificación de la colonia Niños Héroes de Chapultepec

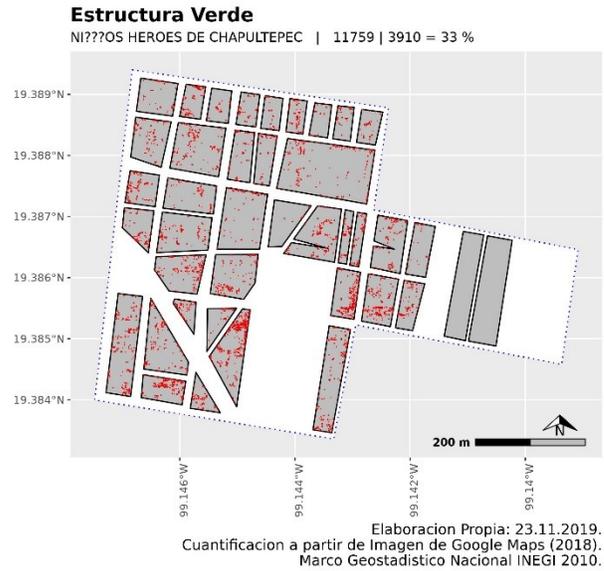
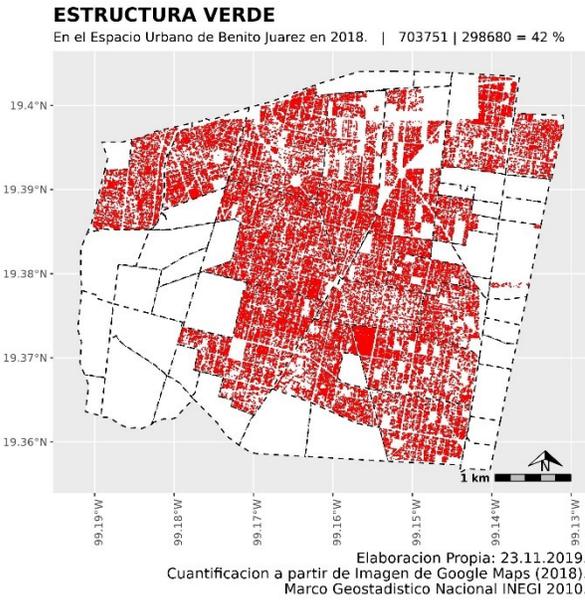


Figura 4.18.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Niños Héroes de Chapultepec

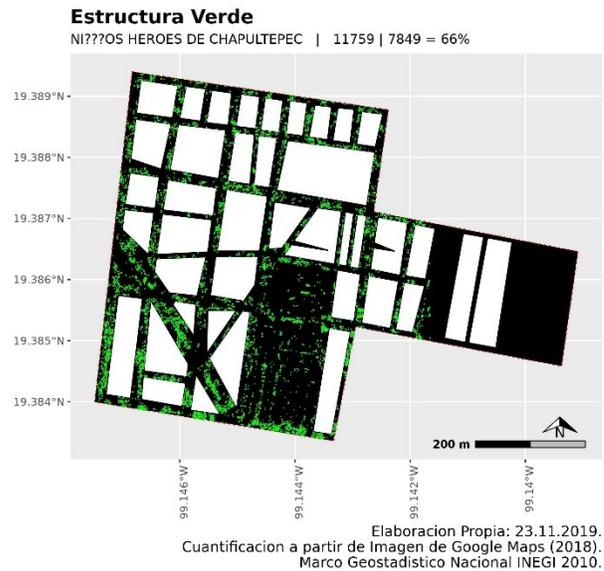
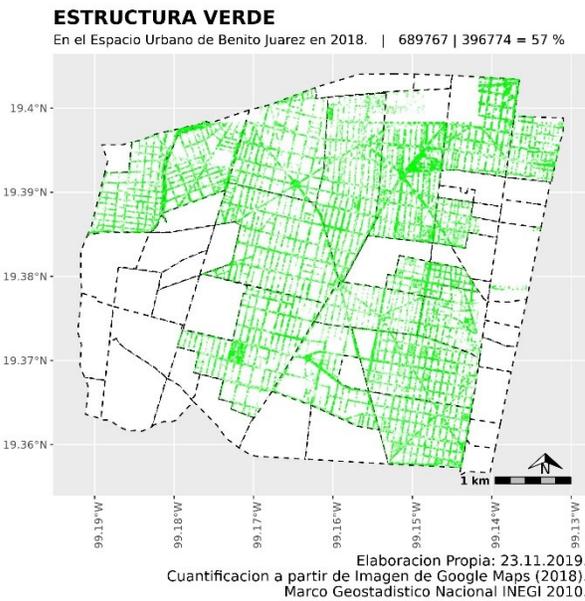


Figura 4.18.4 Infraestructura Verde de la colonia Niños Héroes de Chapultepec

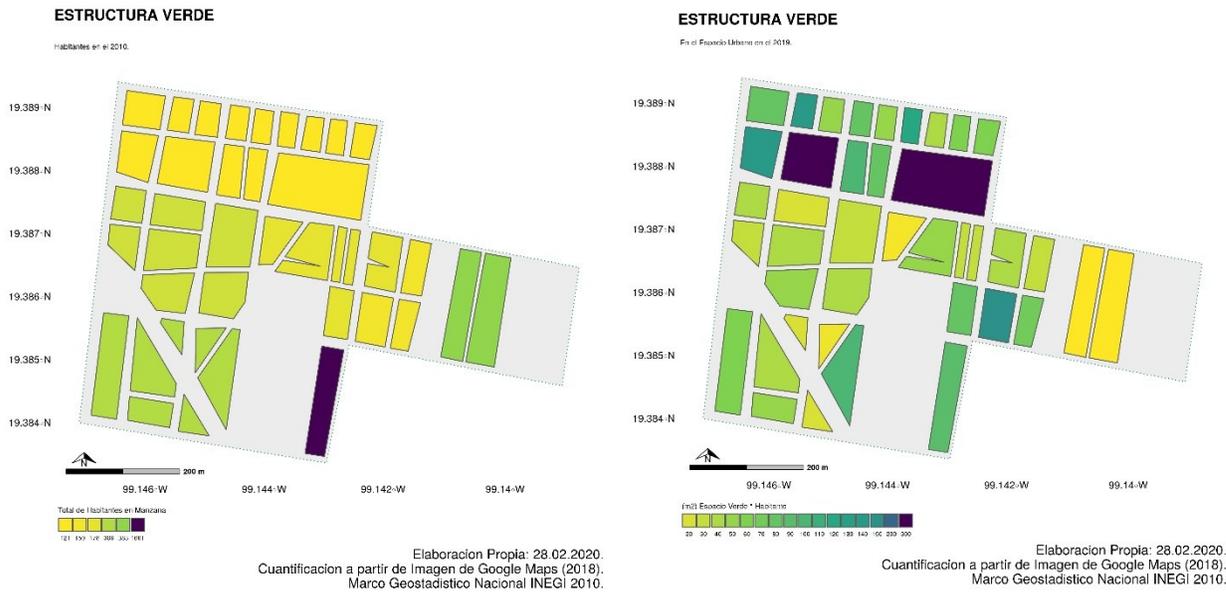


Figura 4.18.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Niños Héroes de Chapultepec

4.19. Vértiz Narvarte

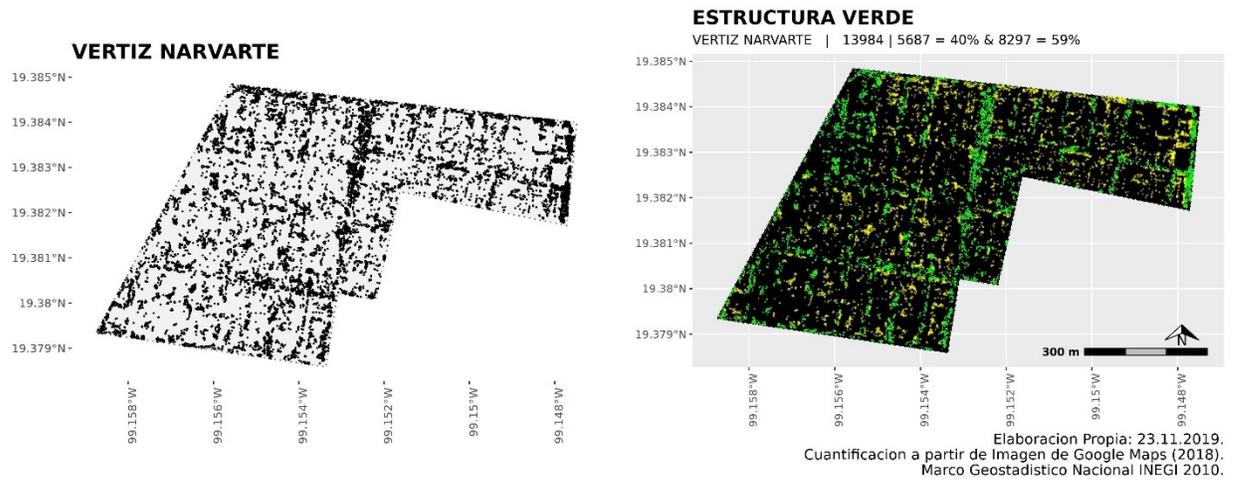


Figura 4.19.1 Nube de puntos en la colonia Vértiz Narvarte

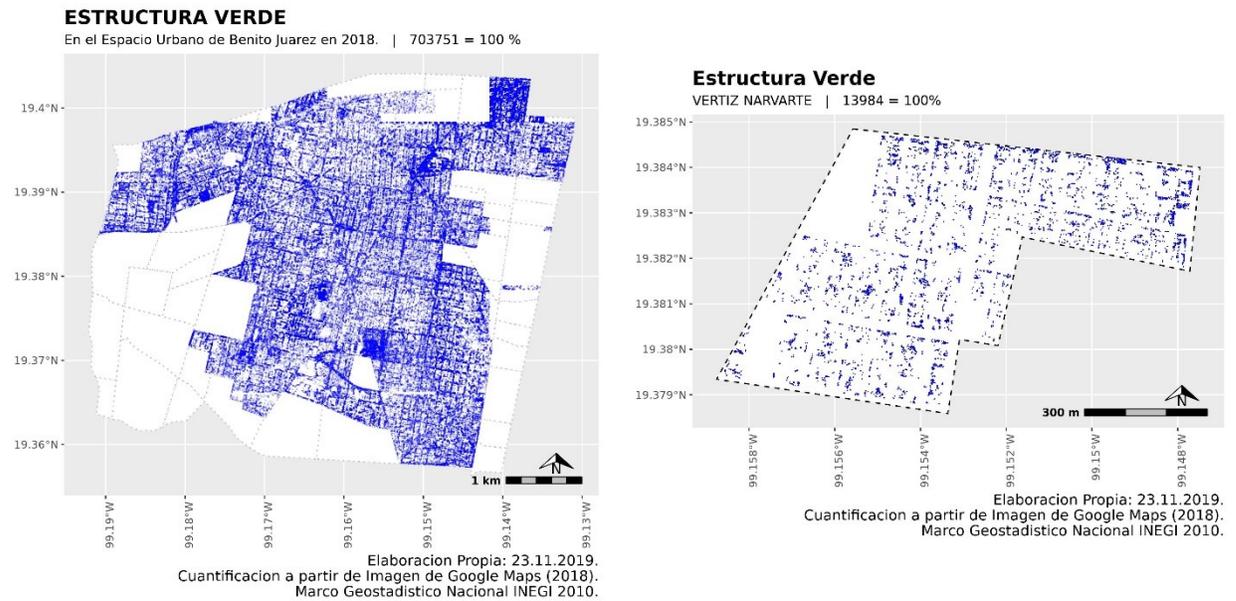
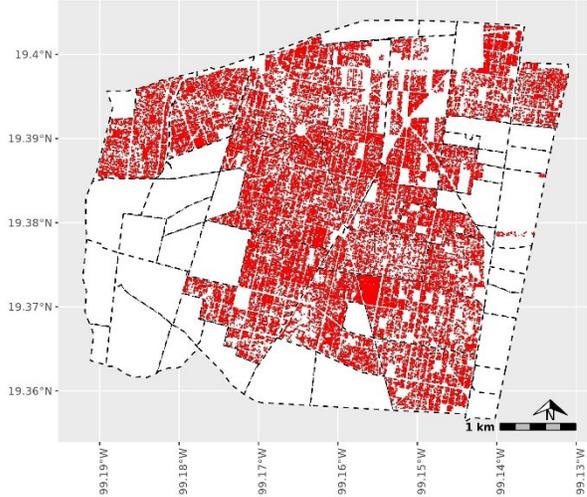


Figura 4.19.2 Cuantificación de la colonia Vértiz Narvarte

ESTRUCTURA VERDE

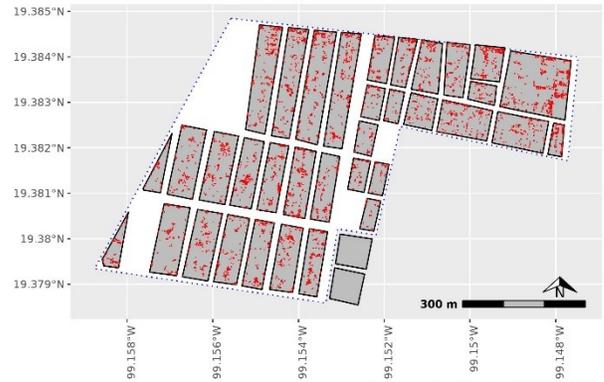
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 703751 | 298680 = 42 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

VERTIZ NARVARTE | 13984 | 5687 = 40 %

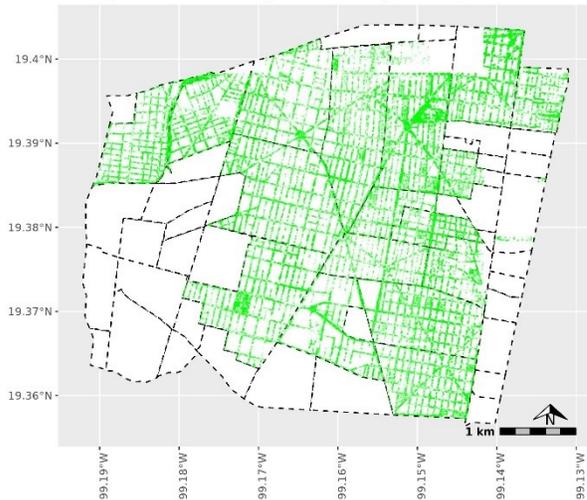


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.19.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Vértiz Narvarte

ESTRUCTURA VERDE

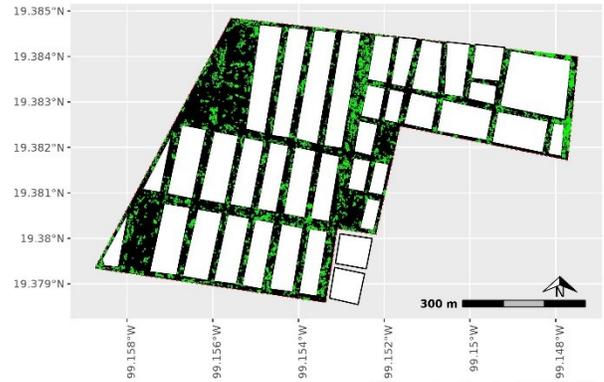
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 703751 | 405071 = 57 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

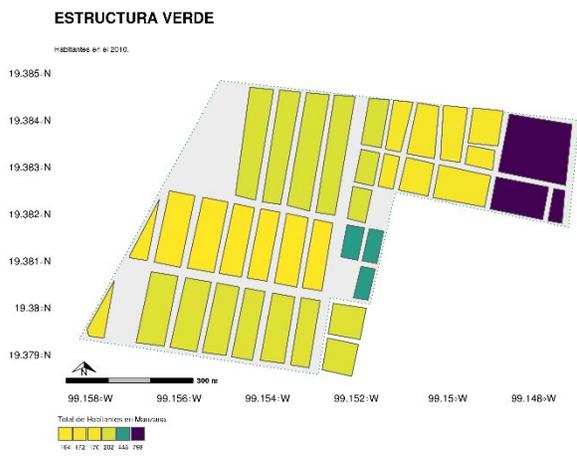
Estructura Verde

VERTIZ NARVARTE | 13984 | 8297 = 59 %

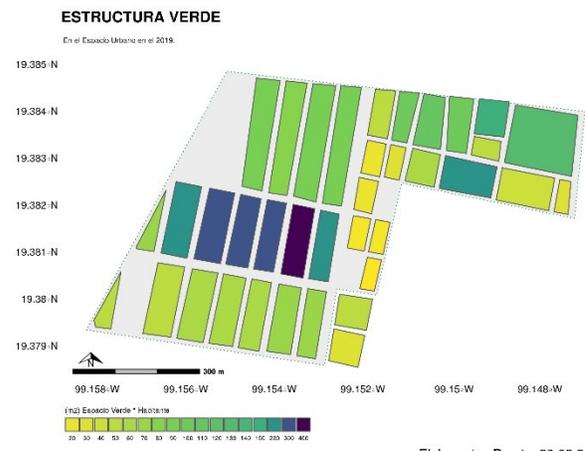


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.19.4 Infraestructura Verde de la colonia Vértiz Narvarte



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.19.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Vértiz Narvarte

4.20. Tlacomécatl del Valle

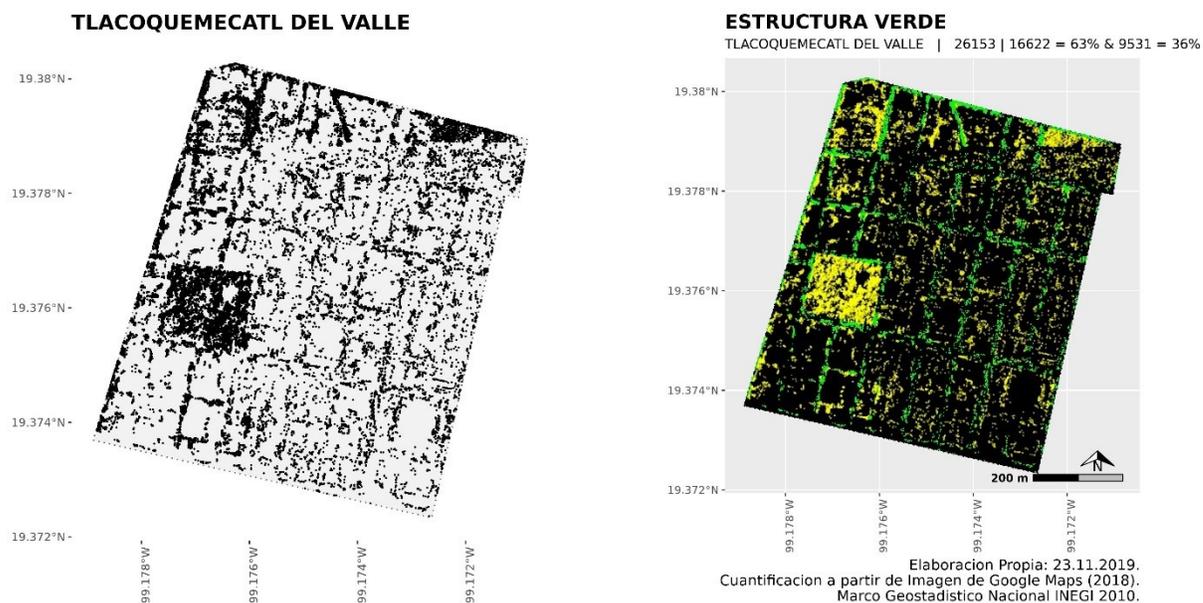


Figura 4.20.1 Nube de puntos en la colonia Tlacomécatl del Valle

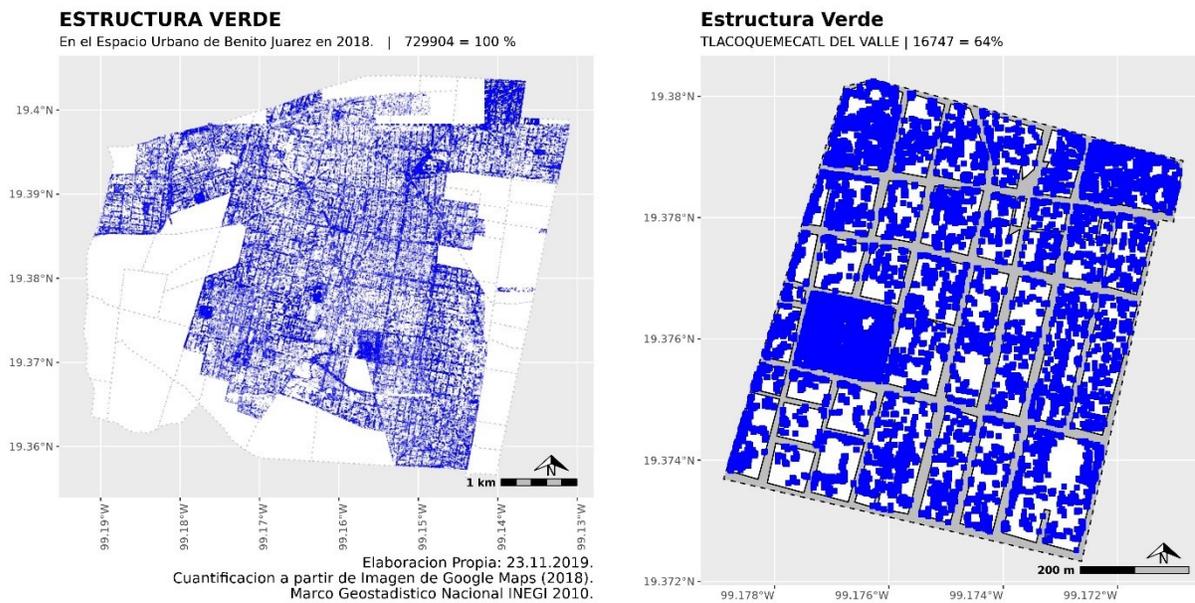


Figura 4.20.2 Cuantificación de la colonia Tlacomécatl del Valle

ESTRUCTURA VERDE

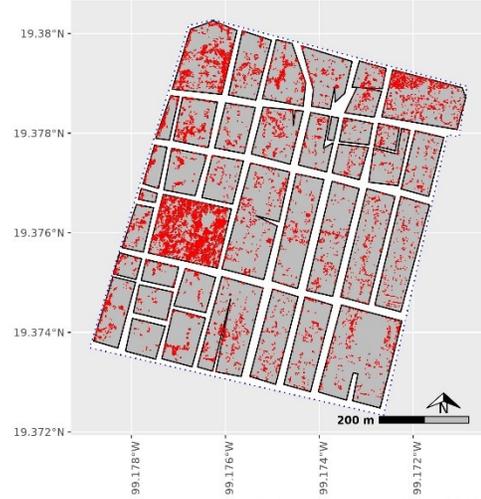
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 729904 | 315302 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

TLACOQUEMECATL DEL VALLE | 26153 | 16747 = 63 %

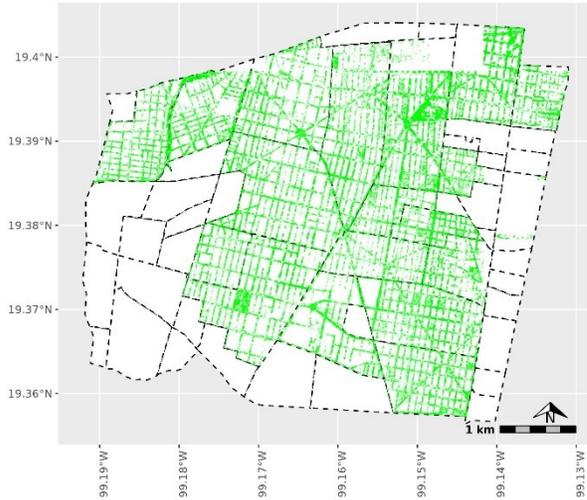


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.20.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Tlacomécatl del Valle

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 729904 | 414602 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

TLACOQUEMECATL DEL VALLE | 26153 | 9531 = 36%

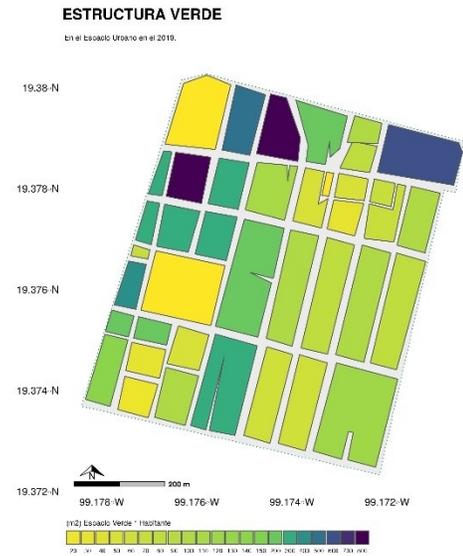


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.20.4 Infraestructura Verde de la colonia Tlacomécatl del Valle



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.20.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Tlacomecatl del Valle

4.21. Santa María Nonoalco

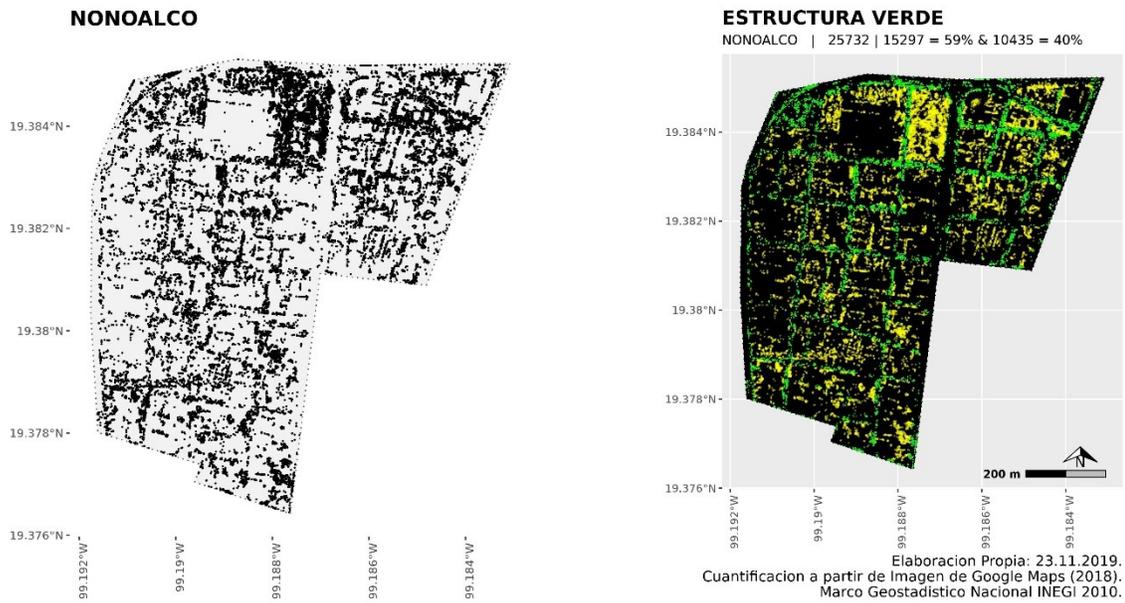


Figura 4.21.1 Nube de puntos en la colonia Santa María Nonoalco

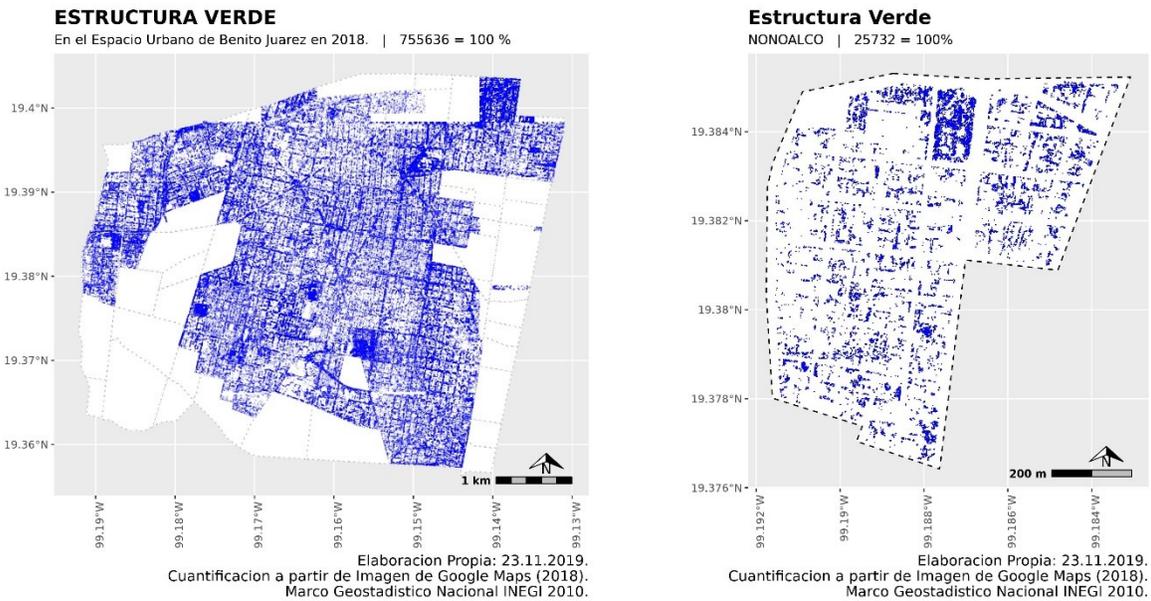


Figura 4.21.2 Cuantificación de la colonia Santa María Nonoalco

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 755636 | 330599 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

NONOALCO | 25732 | 15297 = 59 %

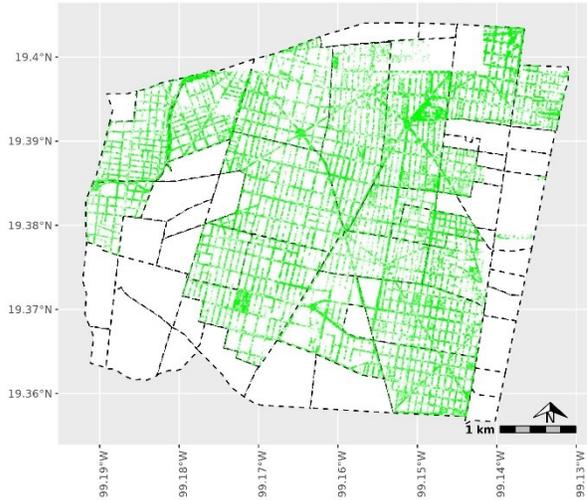


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.21.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Santa María Nonoalco

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 755636 | 425037 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

NONOALCO | 25732 | 10435 = 40 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.21.4 Infraestructura Verde de la colonia Santa María Nonoalco

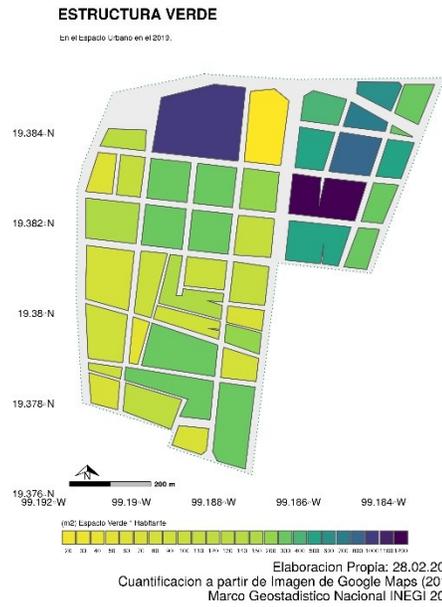
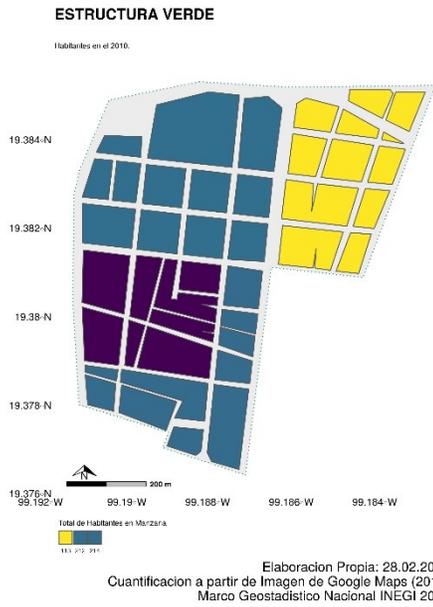


Figura 4.21.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Santa María Nonoalco

4.22. Postal

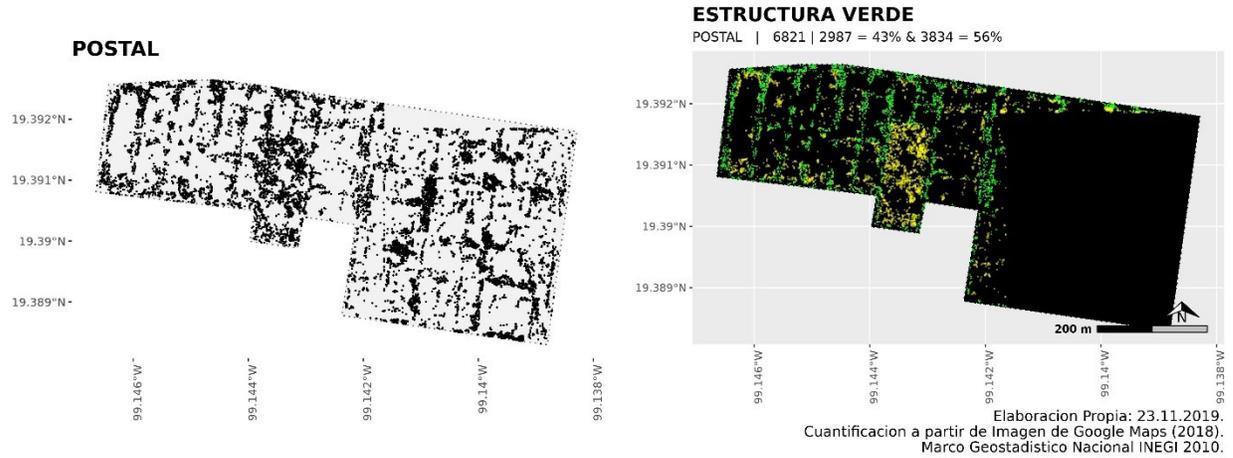


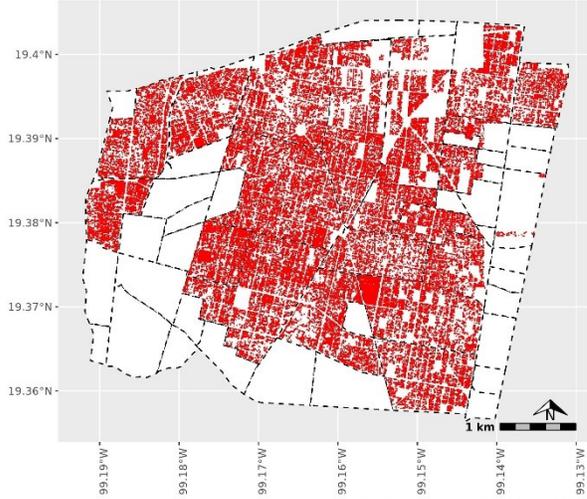
Figura 4.22.1 Nube de puntos en la colonia Postal



Figura 4.22.2 Cuantificación de la colonia Postal

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 762457 | 333586 = 43 %



Estructura Verde

POSTAL | 6821 | 2987 = 43 %

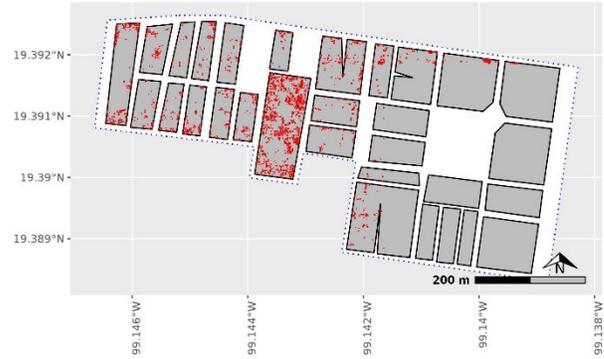
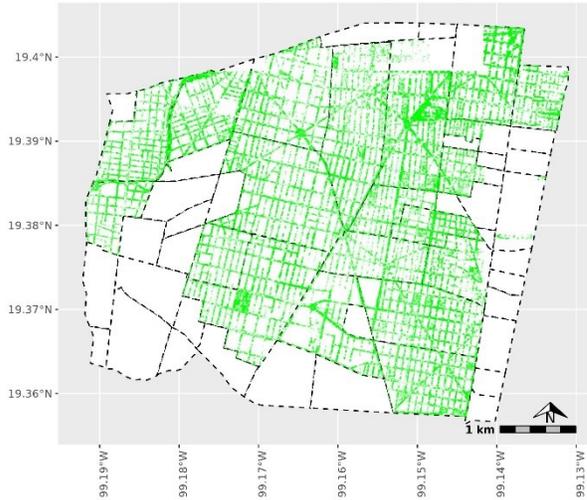


Figura 4.22.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Postal

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 762457 | 428871 = 56 %



Estructura Verde

POSTAL | 6821 | 3834 = 56%



Figura 4.22.4 Infraestructura Verde de la colonia Postal

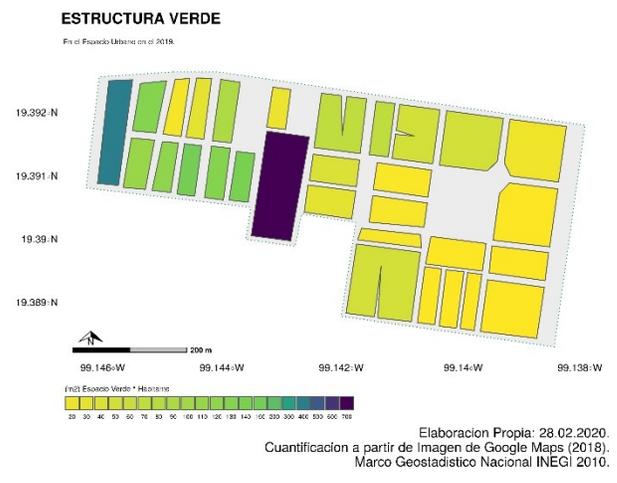
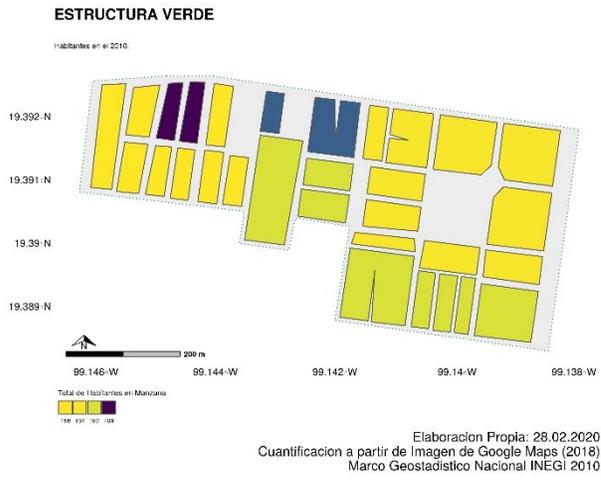


Figura 4.22.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Postal

4.23. Actipan

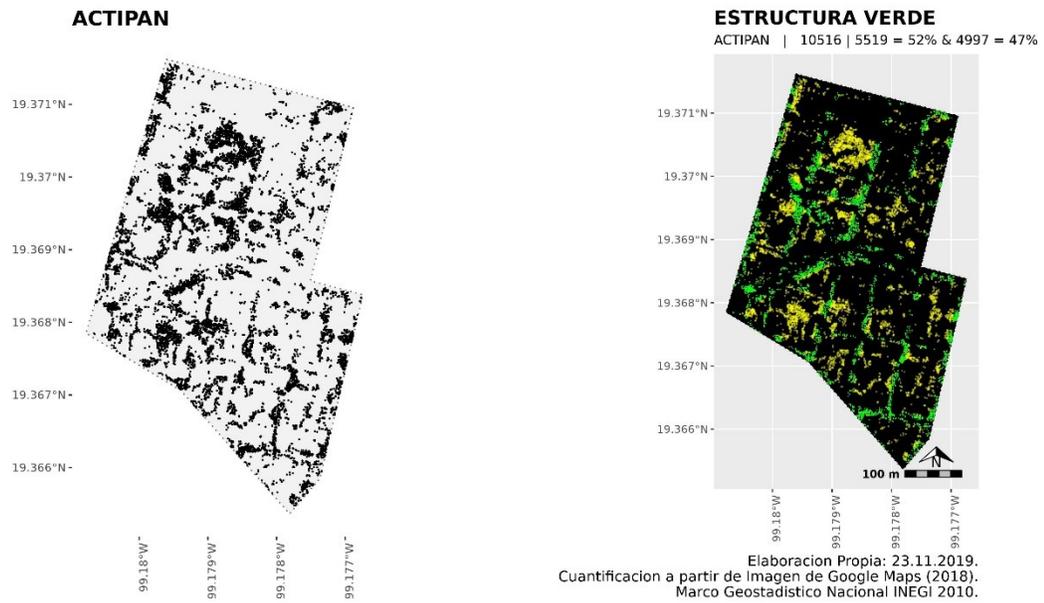


Figura 4.23.1 Nube de puntos en la colonia Actipan

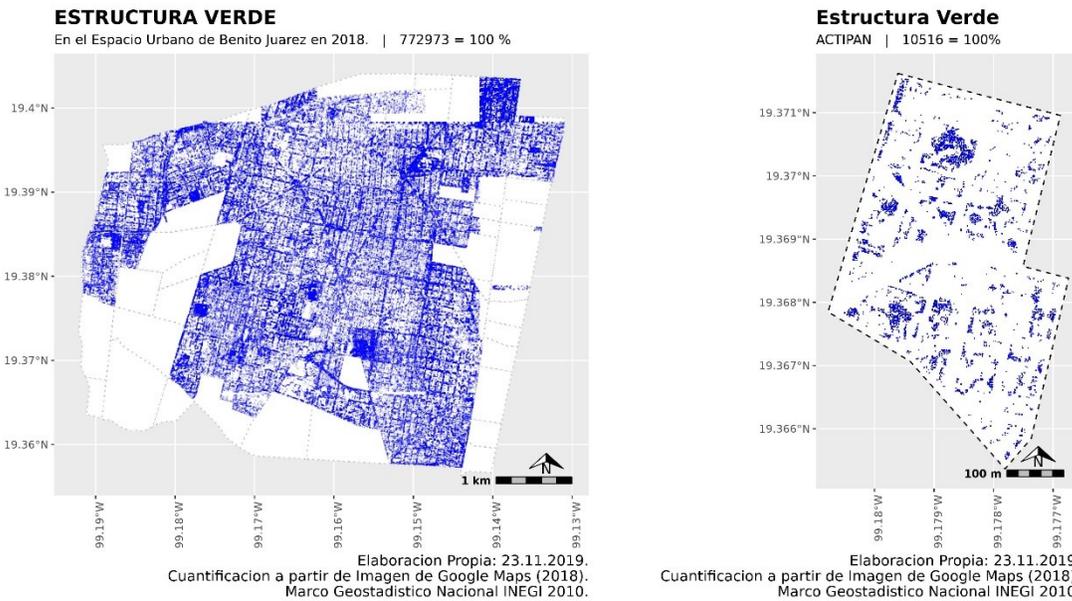
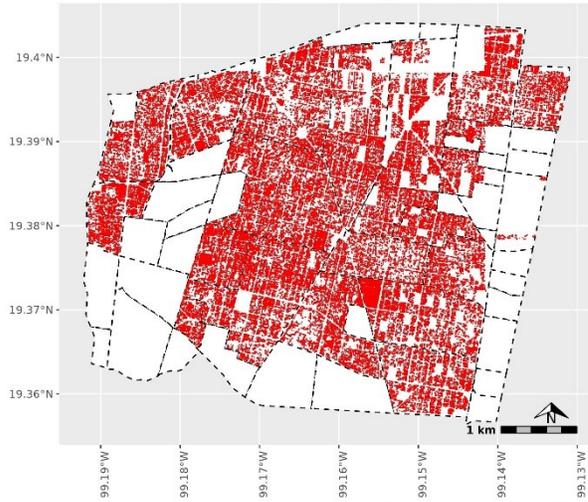


Figura 4.23.2 Cuantificación de la colonia Actipan

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 772973 | 339105 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

ACTIPAN | 10516 | 5709 = 52 %

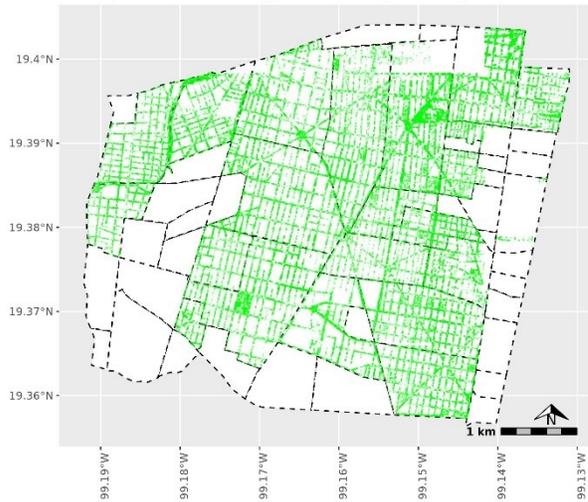


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.23.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Actipan

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 772973 | 433868 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

ACTIPAN | 10516 | 4997 = 47 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.23.4 Infraestructura Verde de la colonia Actipan

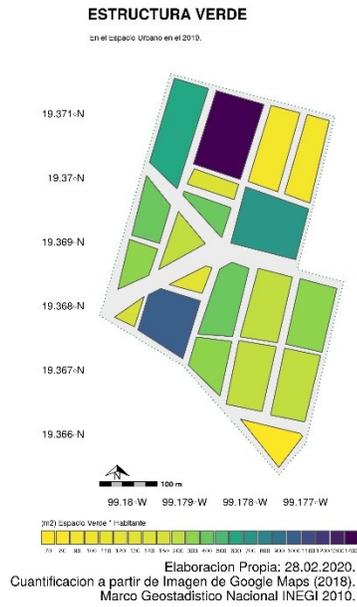
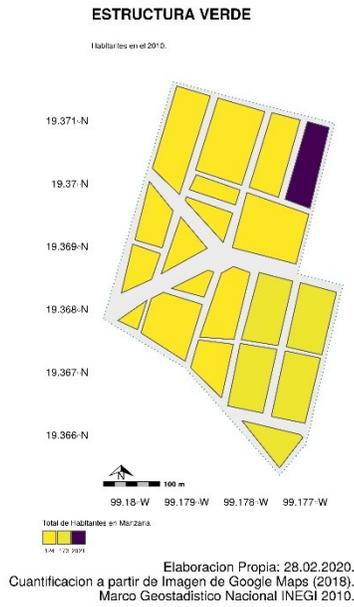


Figura 4.23.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Actipan

4.24. Pedro María Anaya

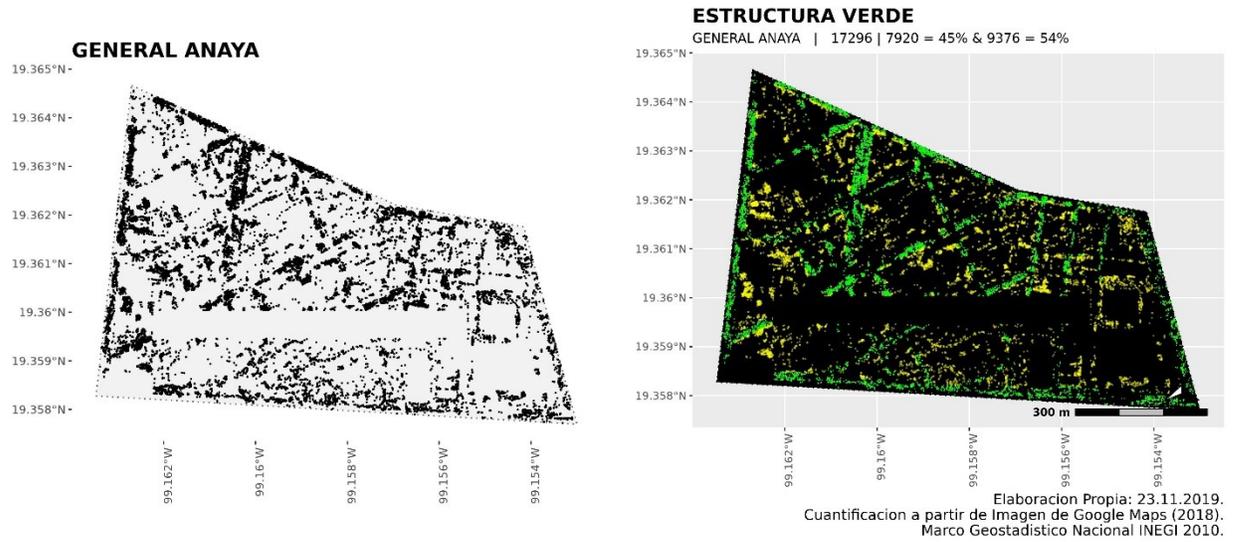


Figura 4.24.1 Nube de puntos en la colonia Pedro María Anaya

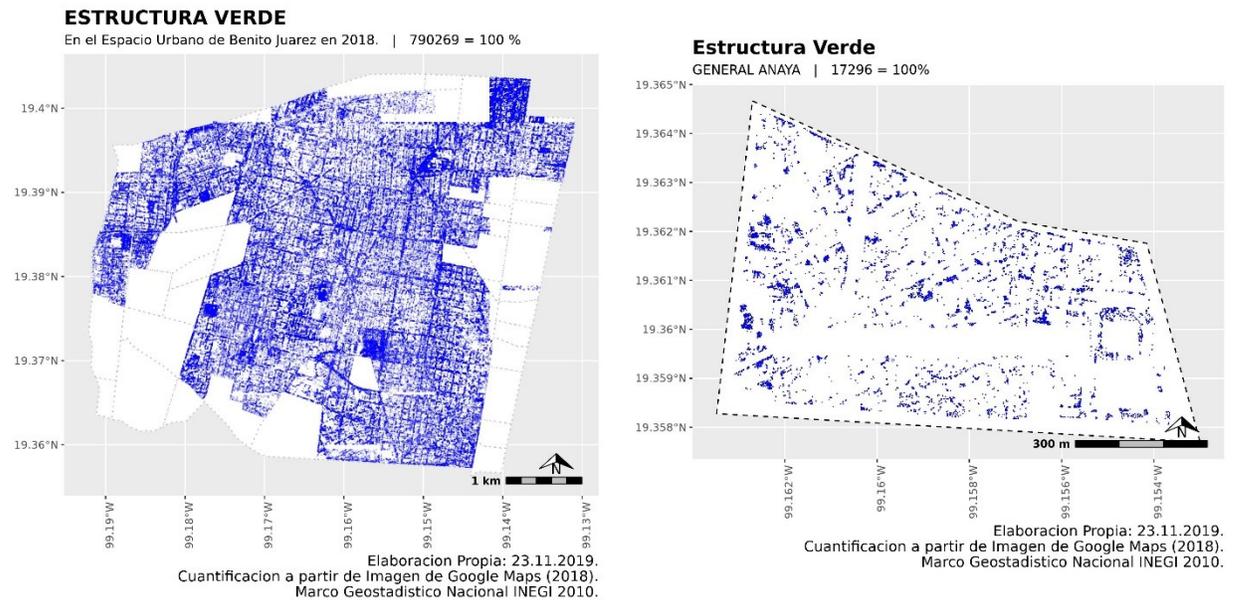
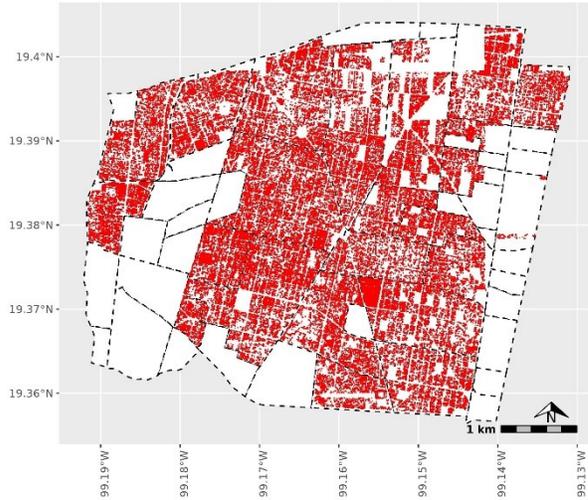


Figura 4.24.2 Cuantificación de la colonia Pedro María Anaya

ESTRUCTURA VERDE

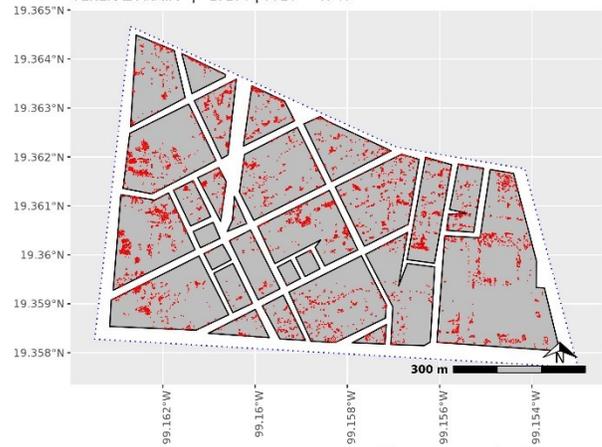
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 790269 | 347025 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

GENERAL ANAYA | 17296 | 7920 = 45 %

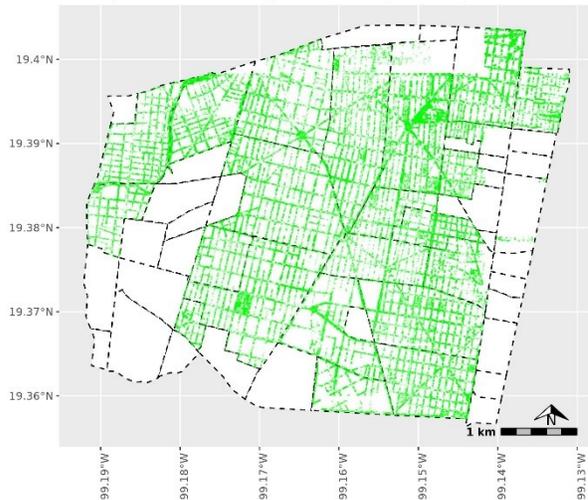


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.24.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Pedro María Anaya

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 790269 | 443244 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

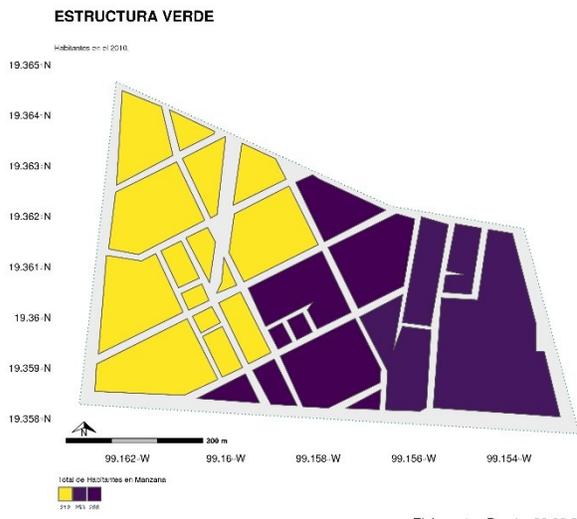
Estructura Verde

GENERAL ANAYA | 17296 | 9376 = 54 %

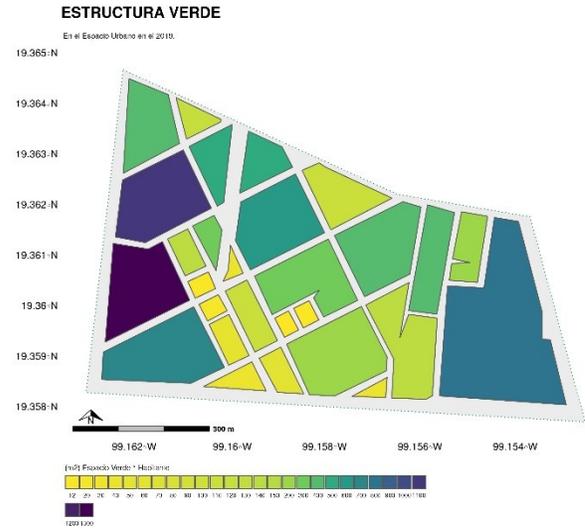


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.24.4 Infraestructura Verde de la colonia Pedro María Anaya



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.24.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Pedro María Anaya

4.25. Acacias



Figura 4.25.1 Nube de puntos en la colonia Acacias

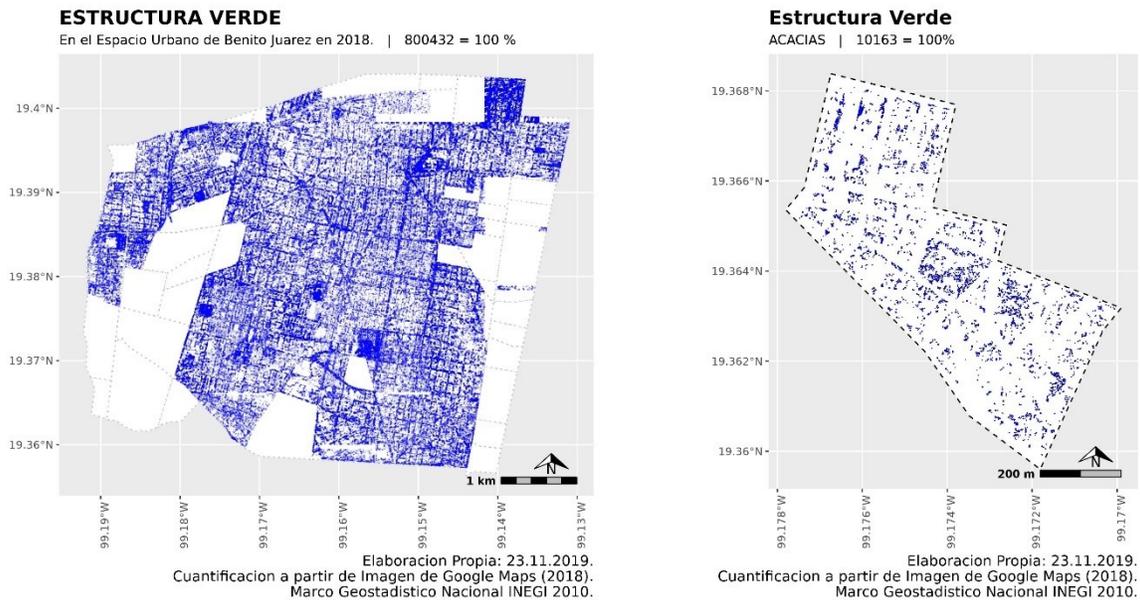
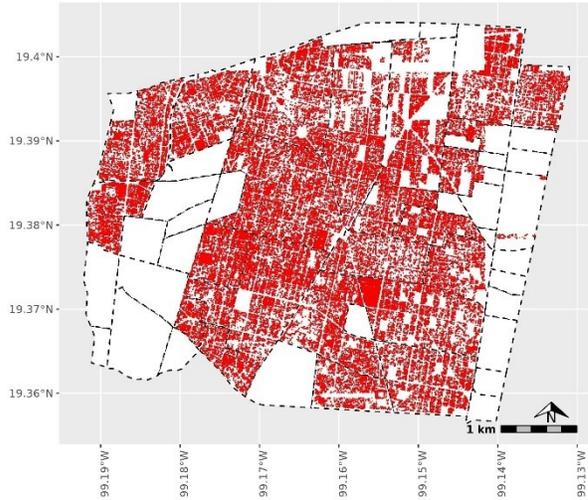


Figura 4.25.2 Cuantificación de la colonia Acacias

ESTRUCTURA VERDE

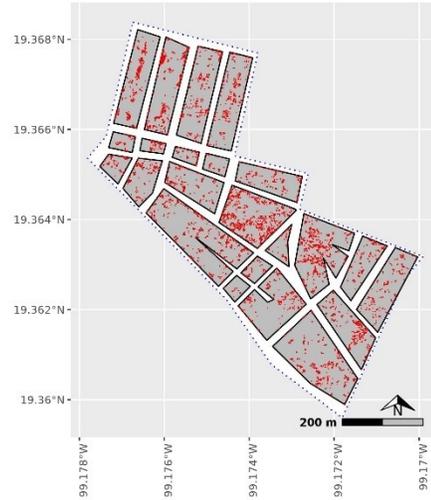
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 800432 | 352219 = 44 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geoadministrativo Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

ACACIAS | 10163 | 5194 = 51 %

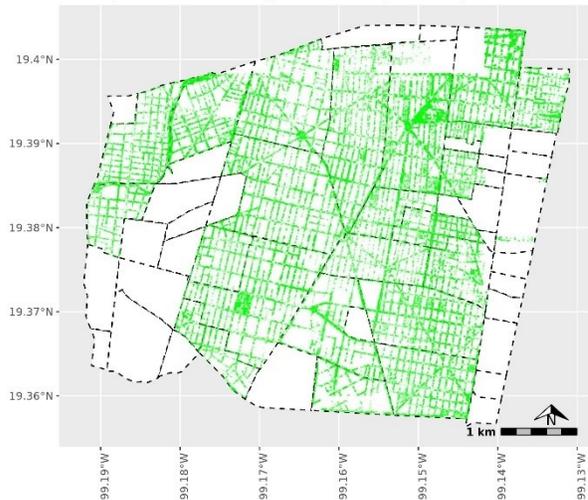


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geoadministrativo Nacional INEGI 2010.

Figura 4.25.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Acacias

ESTRUCTURA VERDE

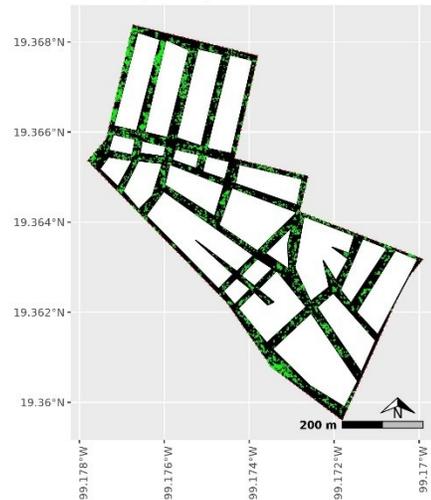
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 800432 | 448213 = 55 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geoadministrativo Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

ACACIAS | 10163 | 4969 = 48 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geoadministrativo Nacional INEGI 2010.

Figura 4.25.4 Infraestructura Verde de la colonia Acacias

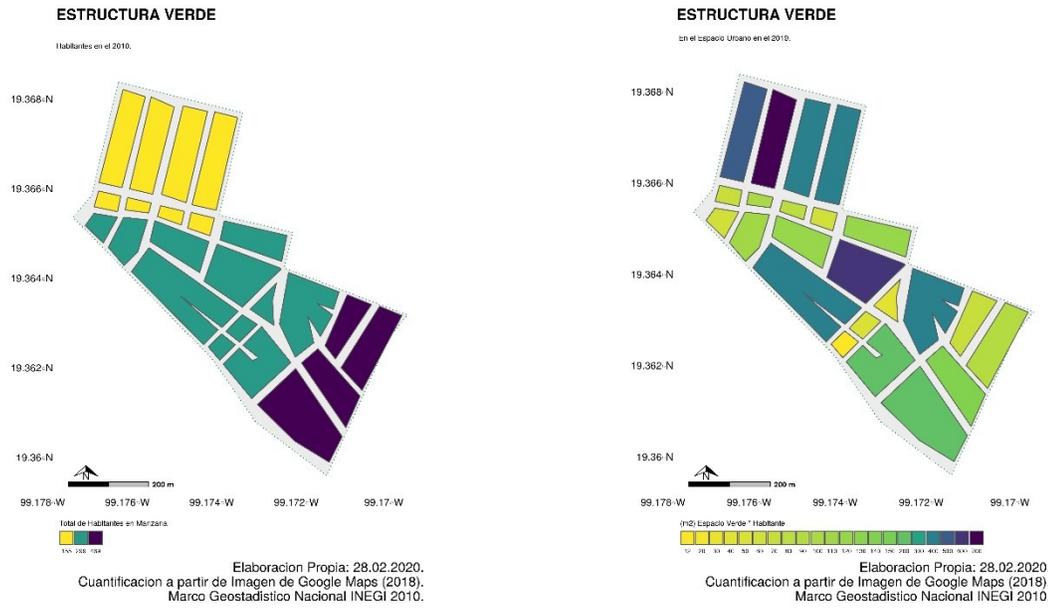


Figura 4.25.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Acacias

4.26. San José Insurgentes

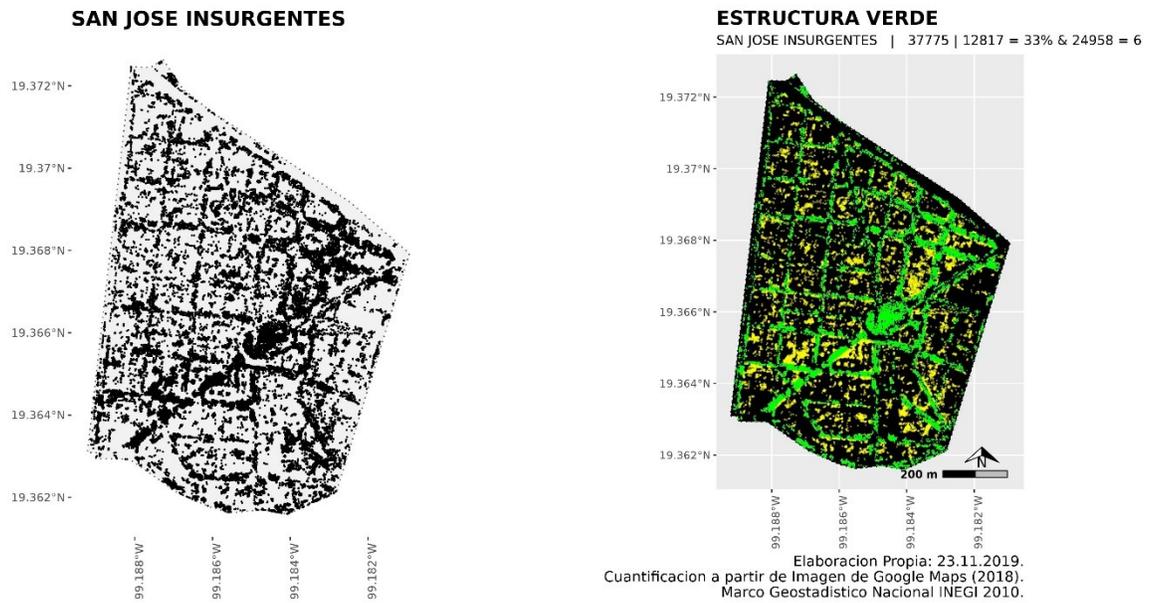


Figura 4.26.1 San José Insurgentes

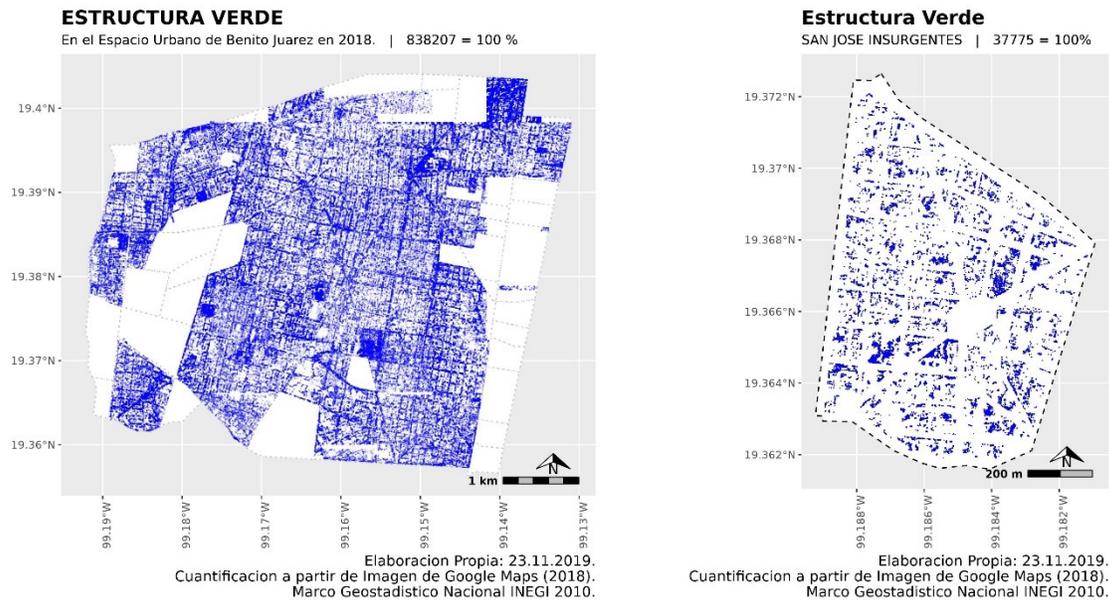
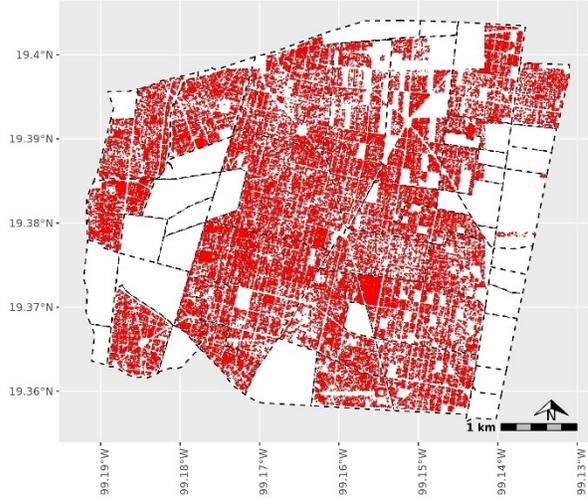


Figura 4.26.2 San José Insurgentes

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 838207 | 365036 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

SAN JOSE INSURGENTES | 37775 | 13275 = 33 %

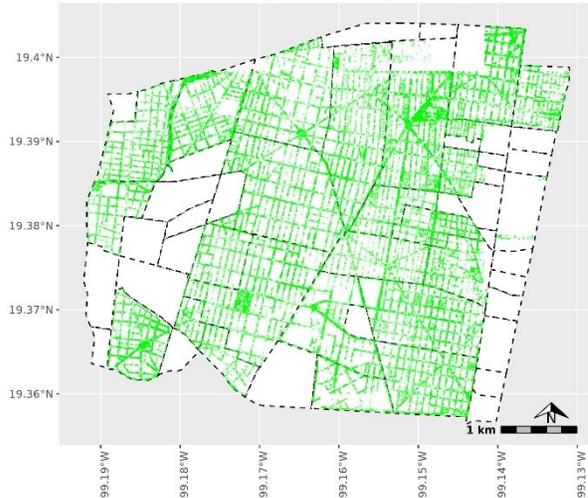


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.26.3 San José Insurgentes

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 838207 | 473171 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

SAN JOSE INSURGENTES | 37775 | 24958 = 66%



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.26.4 San José Insurgentes

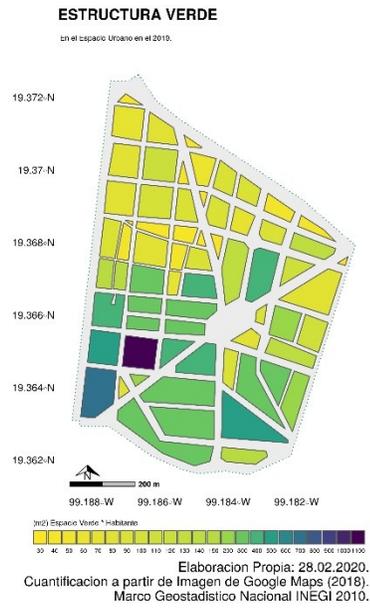
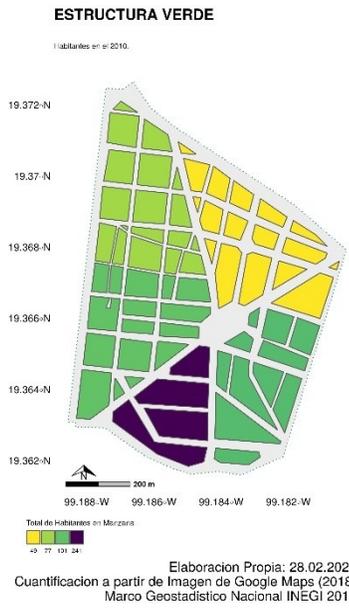


Figura 4.26.5 San José Insurgentes

4.27. Mixcoac



Figura 4.27.1 Nube de puntos en la colonia Mixcoac

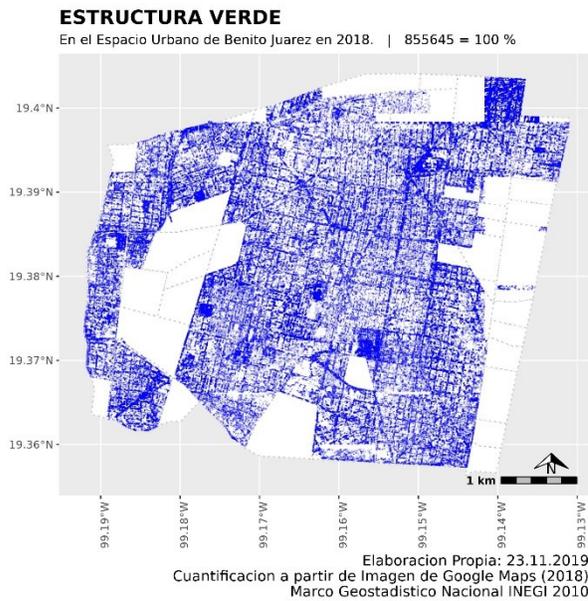
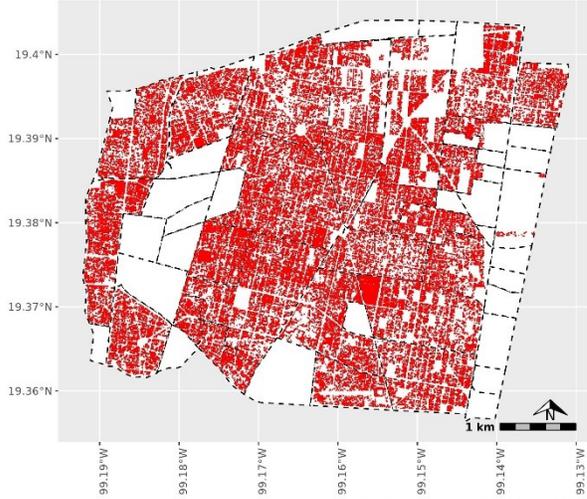


Figura 4.27.2 Cuantificación de la colonia Mixcoac

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 855645 | 373672 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

MIXCOAC | 17438 | 8636 = 49 %

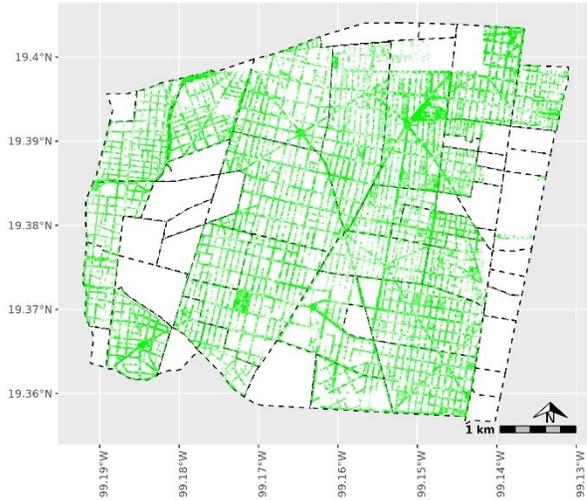


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.27.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Mixcoac

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 855645 | 481973 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

MIXCOAC | 17438 | 8802 = 50 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.27.4 Infraestructura Verde de la colonia Mixcoac

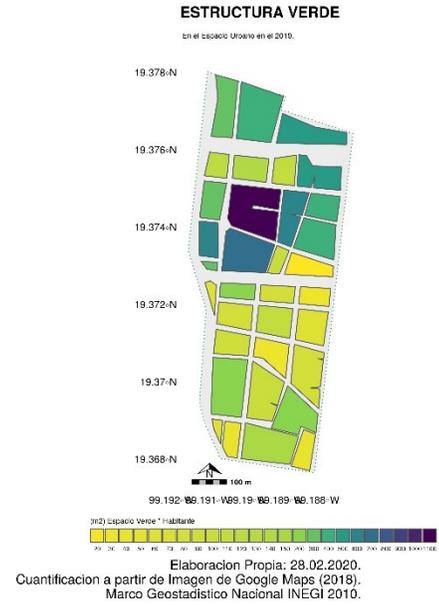
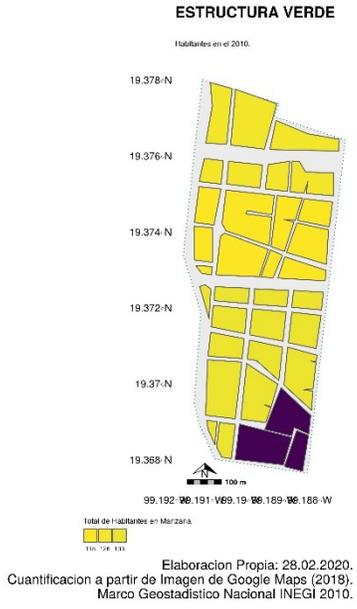


Figura 4.27.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Mixcoac

4.28. Piedad Narvarte

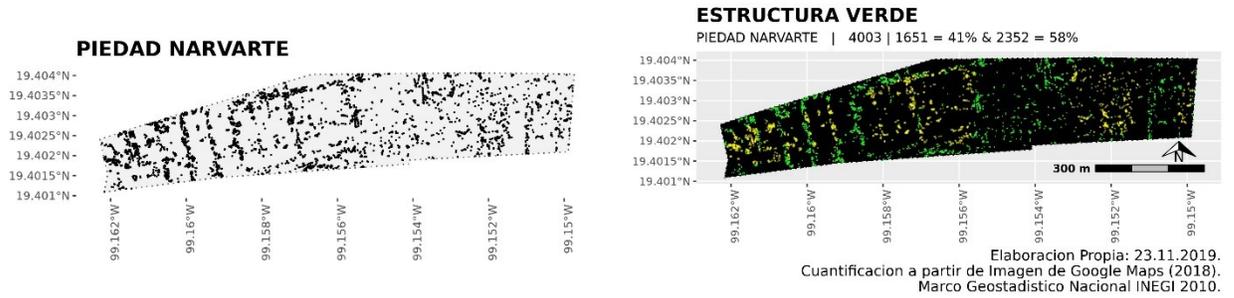


Figura 4.28.1 Nube de puntos en la colonia Piedad Narvarte

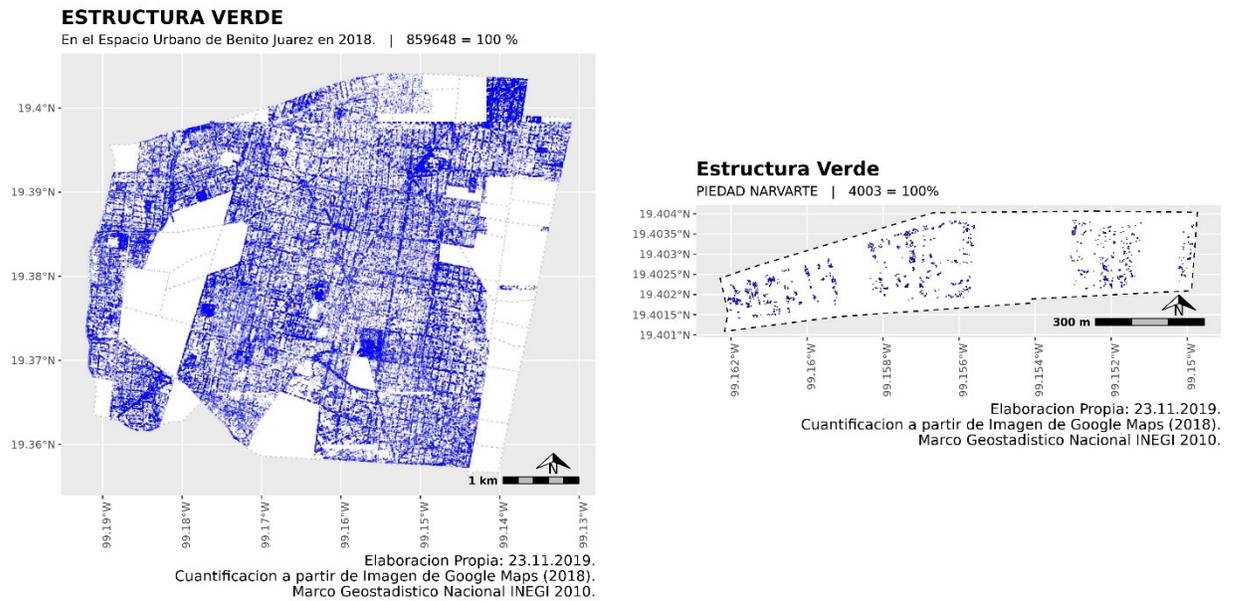
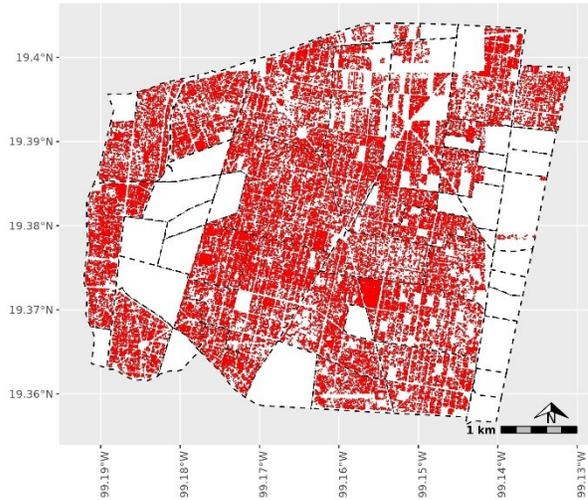


Figura 4.28.2 Cuantificación de la colonia Piedad Narvarte

ESTRUCTURA VERDE

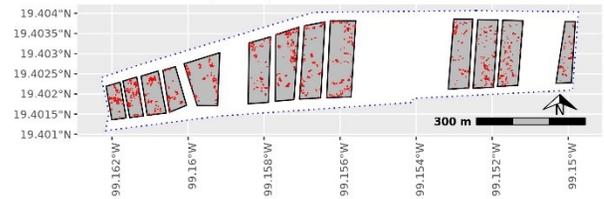
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 859648 | 375323 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

PIEDAD NARVARTE | 4003 | 1651 = 41 %

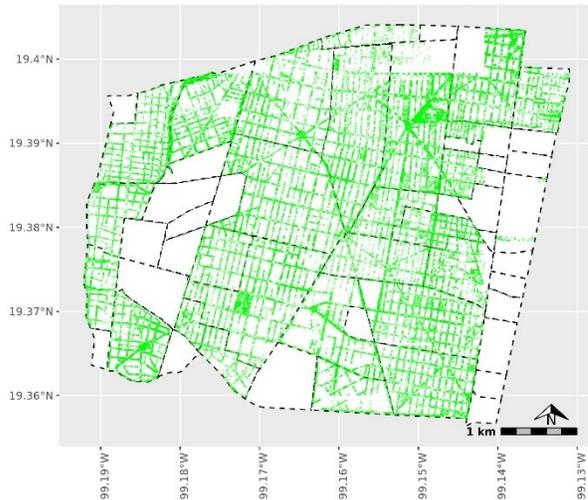


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.28.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Piedad Narvarte

ESTRUCTURA VERDE

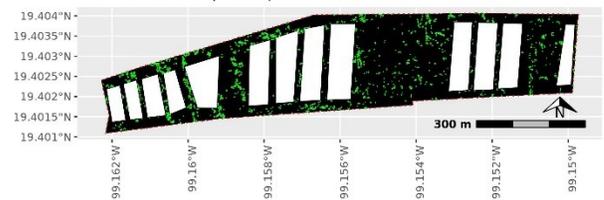
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 859648 | 484325 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

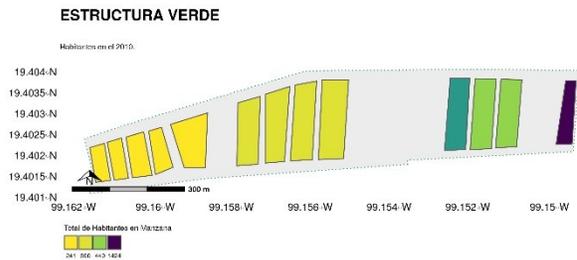
Estructura Verde

PIEDAD NARVARTE | 4003 | 2352 = 58 %

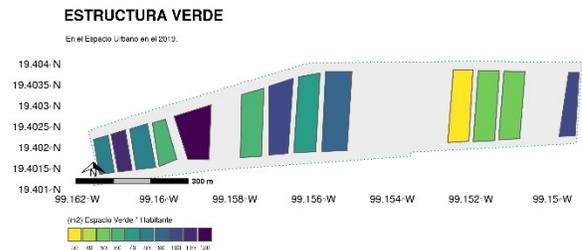


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.28.4 Infraestructura Verde de la colonia Piedad Narvarte



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.28.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Piedad Narvarte

4.29. Américas unidas

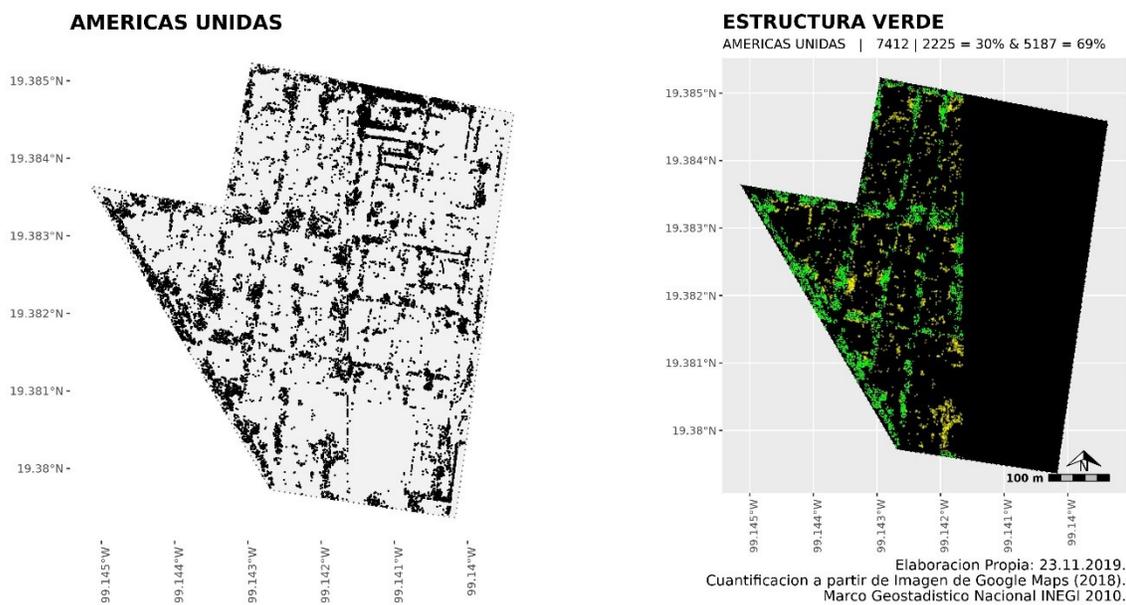


Figura 4.29.1 Nube de puntos en la colonia Américas unidas

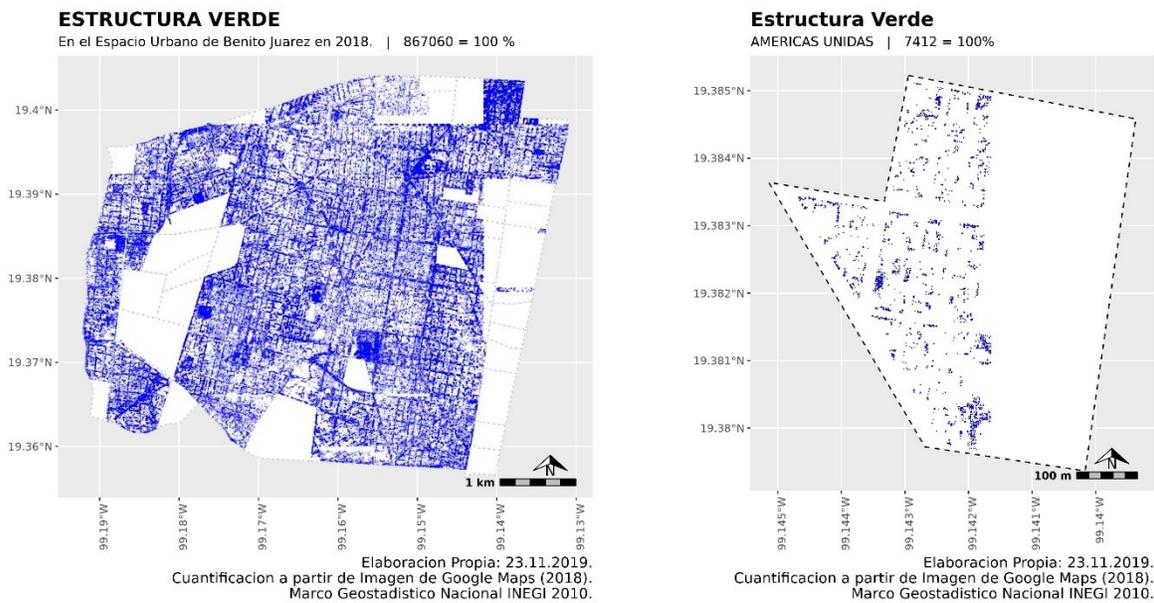


Figura 4.29.2 Cuantificación de la colonia Américas unidas

ESTRUCTURA VERDE

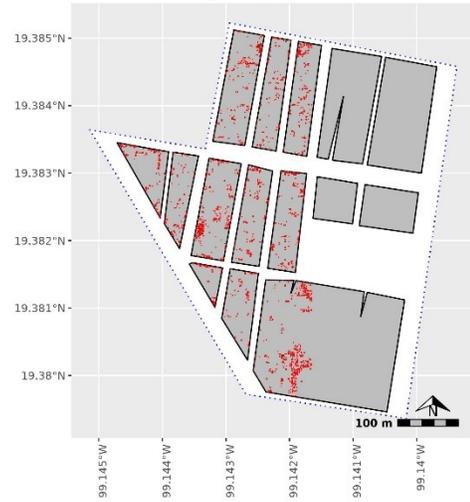
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 867060 | 377548 = 43 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

AMERICAS UNIDAS | 7412 | 2225 = 30 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.29.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Américas unidas

ESTRUCTURA VERDE

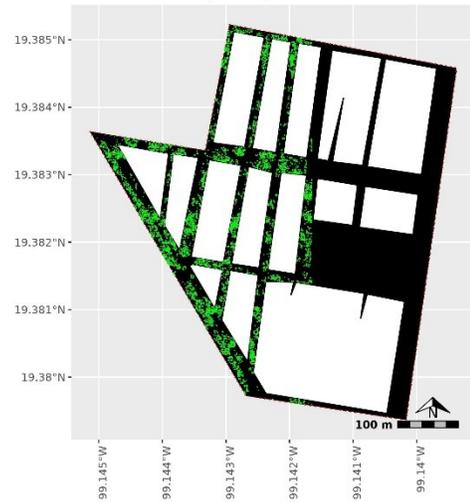
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 867060 | 489512 = 56 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

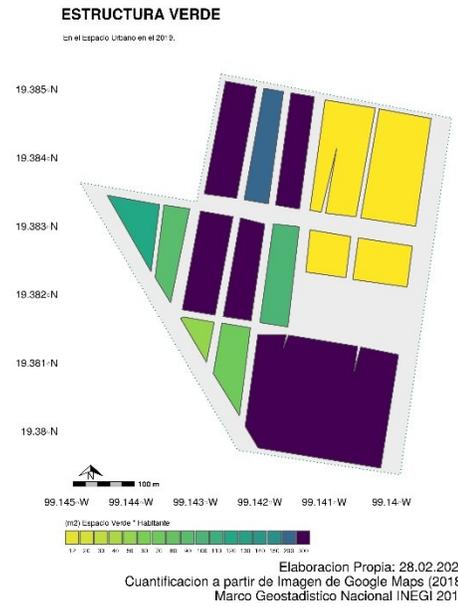
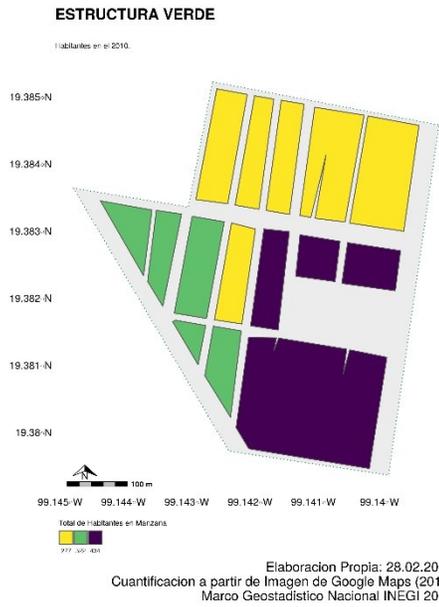
Estructura Verde

AMERICAS UNIDAS | 7412 | 5187 = 69 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.29.4 Infraestructura Verde de la colonia Américas unidas



4.30. Insurgentes Mixcoac

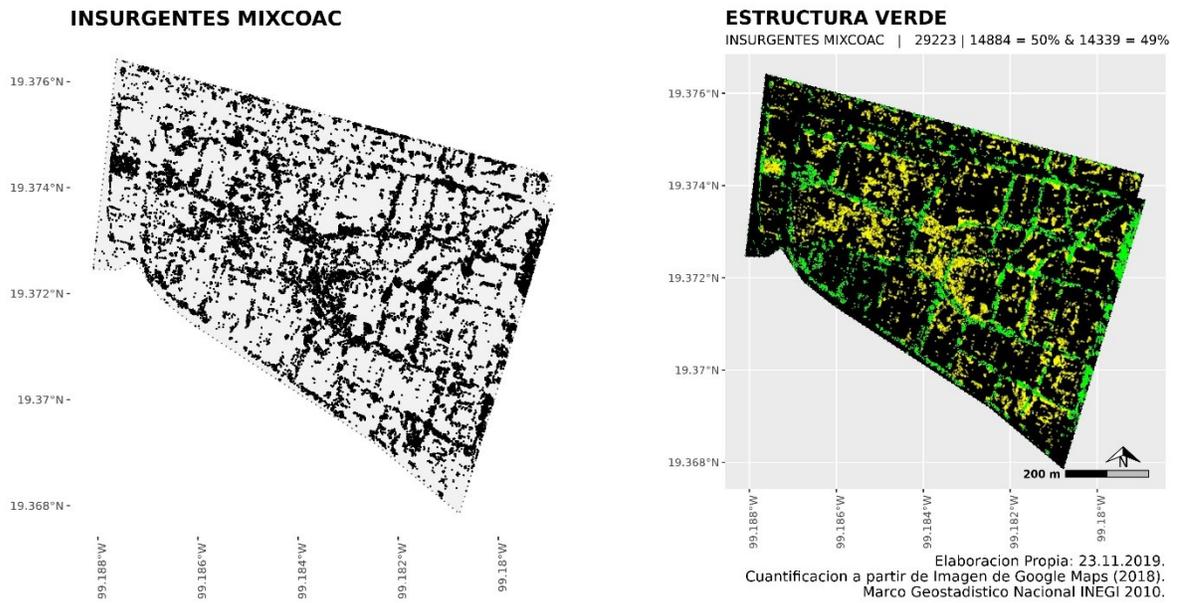


Figura 4.30.1 Nube de puntos en la colonia Insurgentes Mixcoac

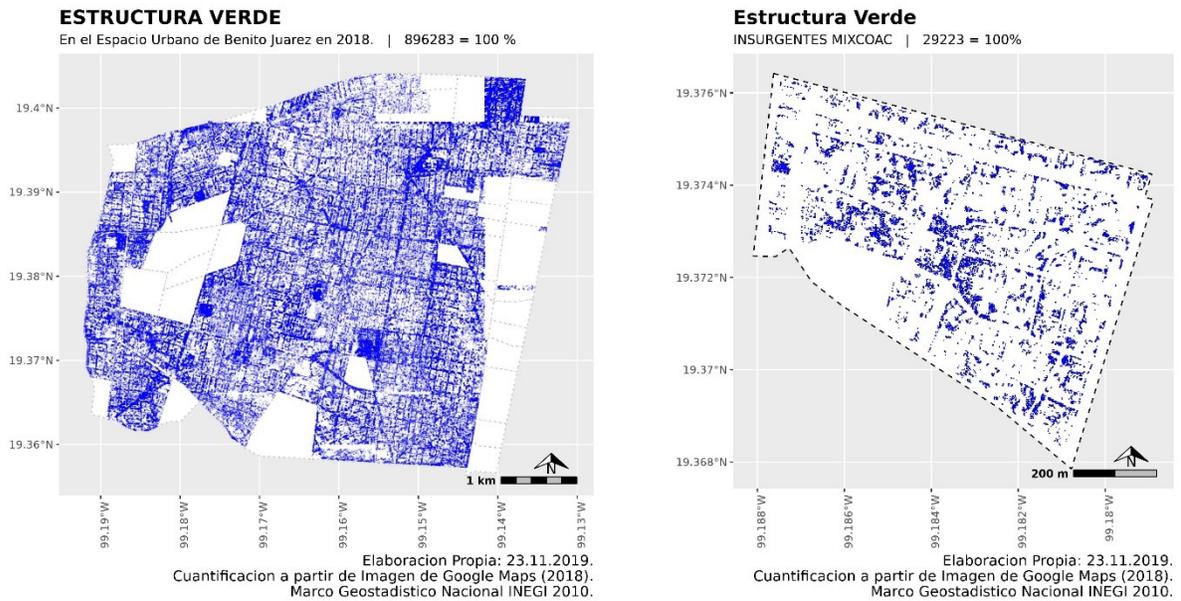
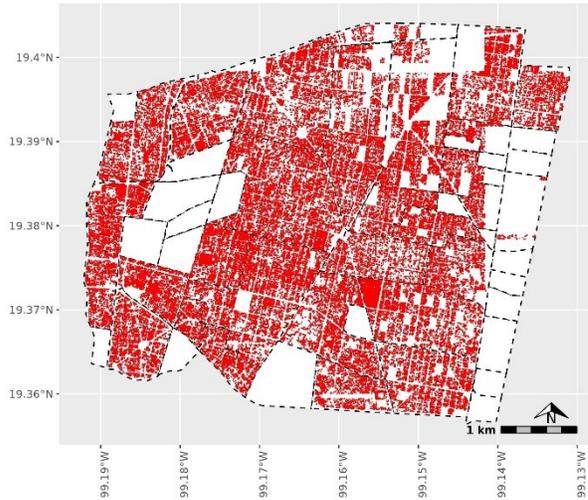


Figura 4.30.2 Cuantificación de la colonia Insurgentes Mixcoac

ESTRUCTURA VERDE

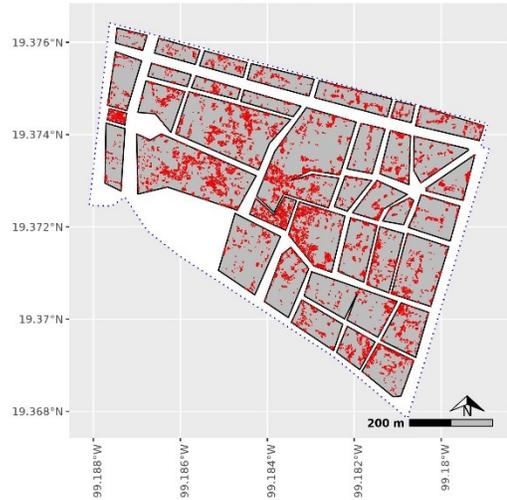
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 896283 | 392432 = 43 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

INSURGENTES MIXCOAC | 29223 | 15416 = 50 %

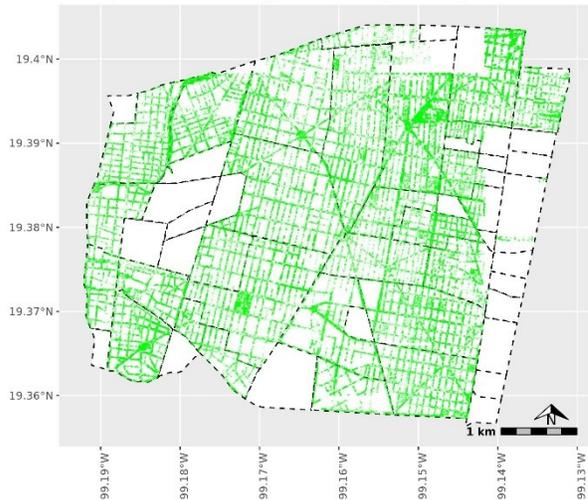


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.30.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Insurgentes Mixcoac

ESTRUCTURA VERDE

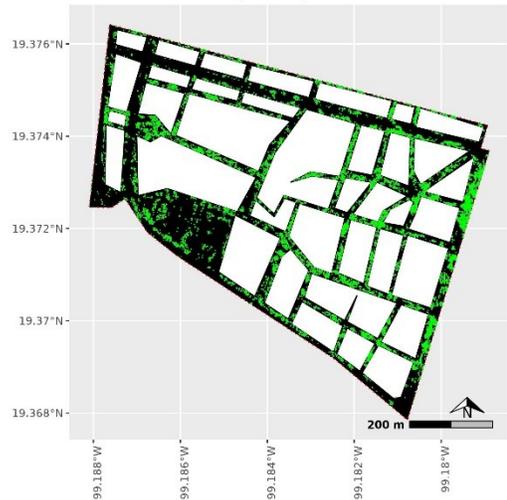
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 896283 | 503851 = 56 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

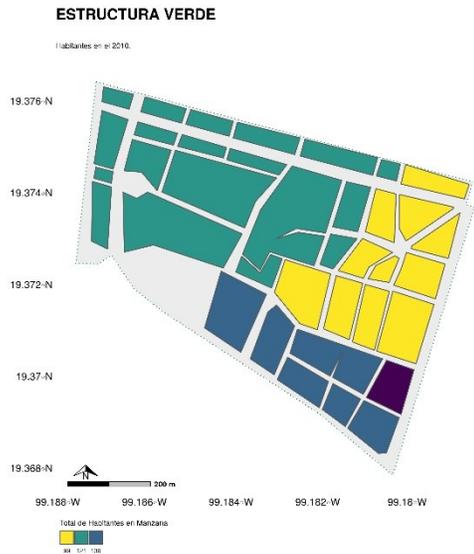
Estructura Verde

INSURGENTES MIXCOAC | 29223 | 14339 = 49%

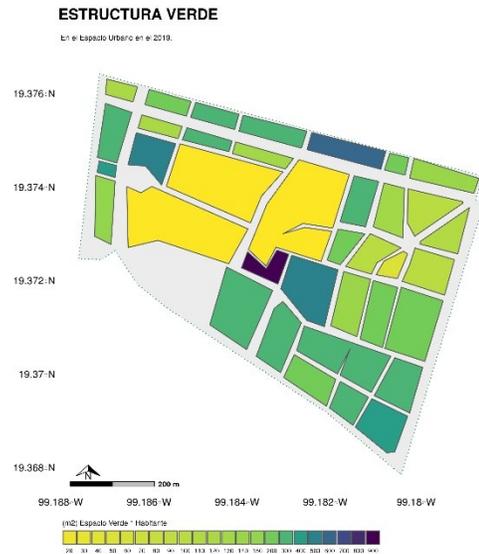


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.30.4 Infraestructura Verde de la colonia Insurgentes Mixcoac



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.30.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Insurgentes Mixcoac

4.31. Iztaccíhuatl

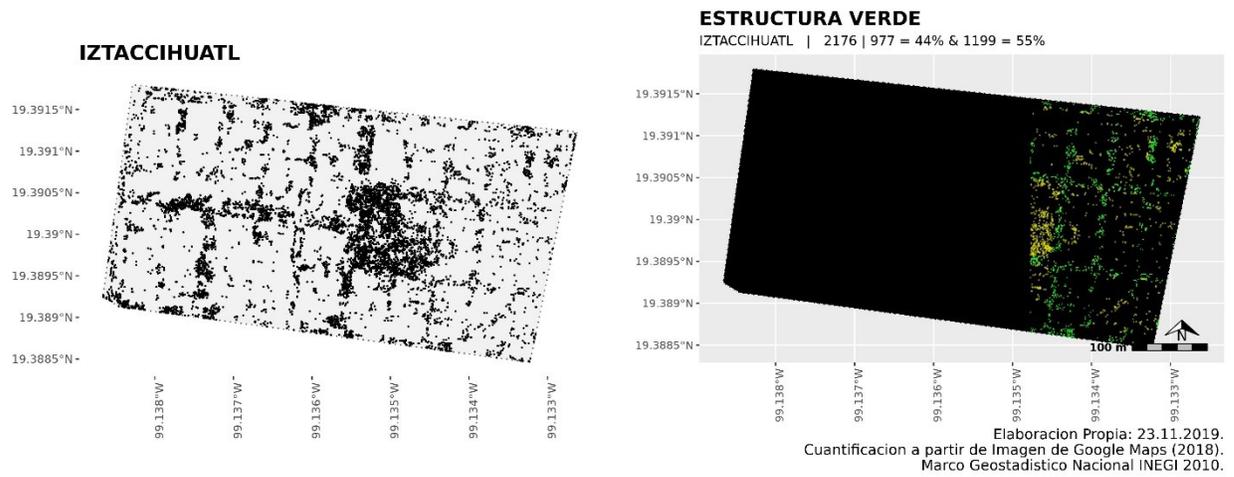


Figura 4.31.1 Nube de puntos en la colonia Iztaccíhuatl

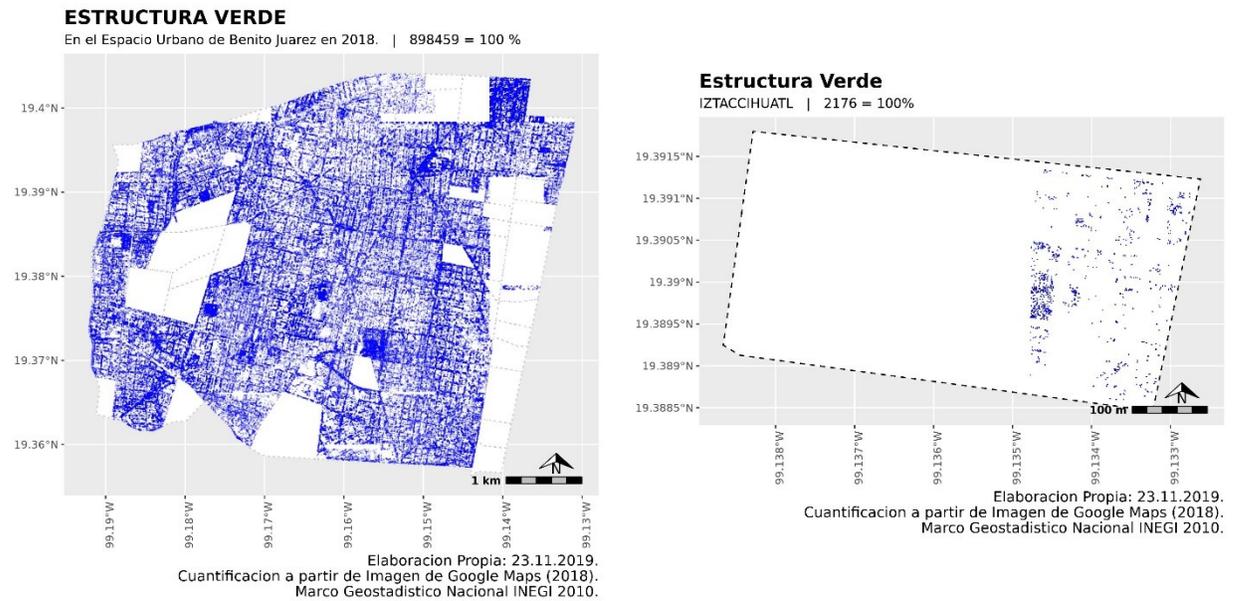
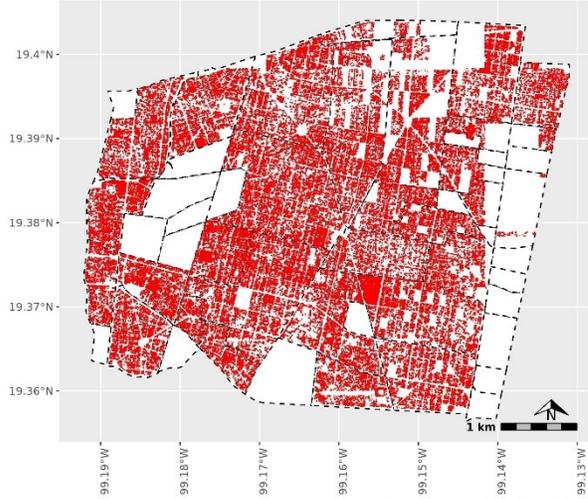


Figura 4.31.2 Cuantificación de la colonia Iztaccíhuatl

ESTRUCTURA VERDE

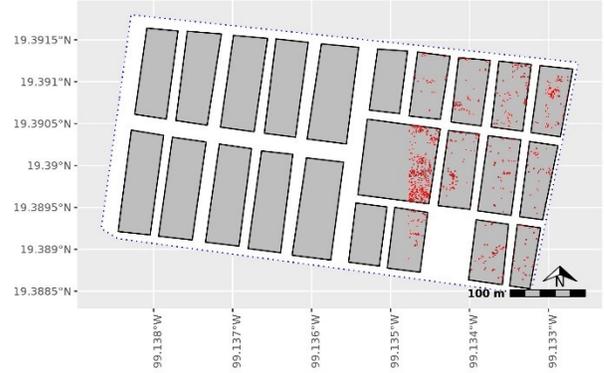
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 898459 | 393409 = 43 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

IZTACCIHUATL | 2176 | 977 = 44 %

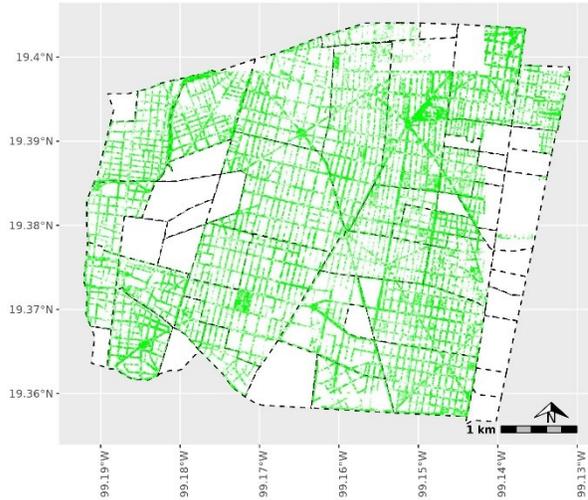


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.31.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Iztaccíhuatl

ESTRUCTURA VERDE

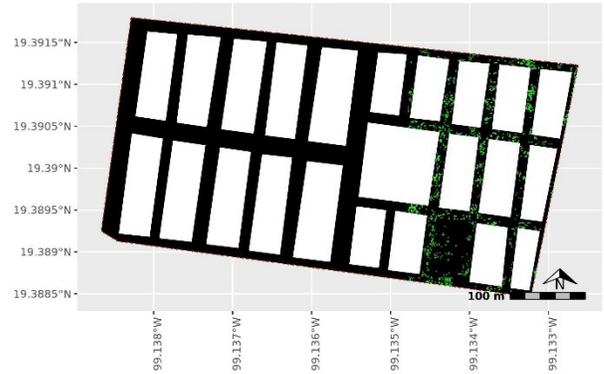
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 898459 | 505050 = 56 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

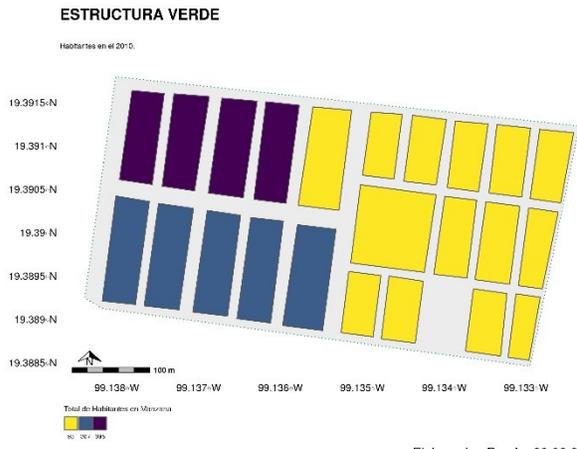
Estructura Verde

IZTACCIHUATL | 2176 | 1199 = 55 %

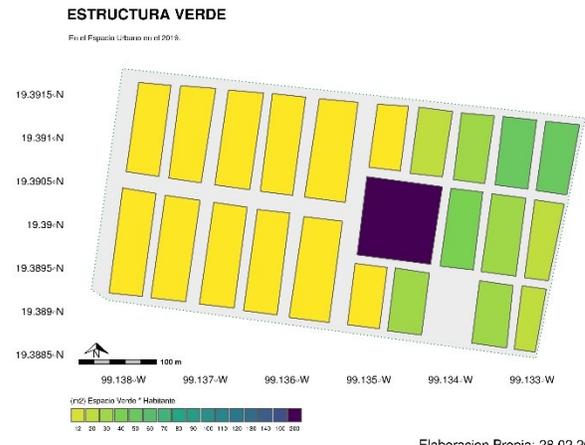


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.31.4 Infraestructura Verde de la colonia Iztaccíhuatl



Elaboración Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.31.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Iztaccíhuatl

4.32. Ciudad de los deportes

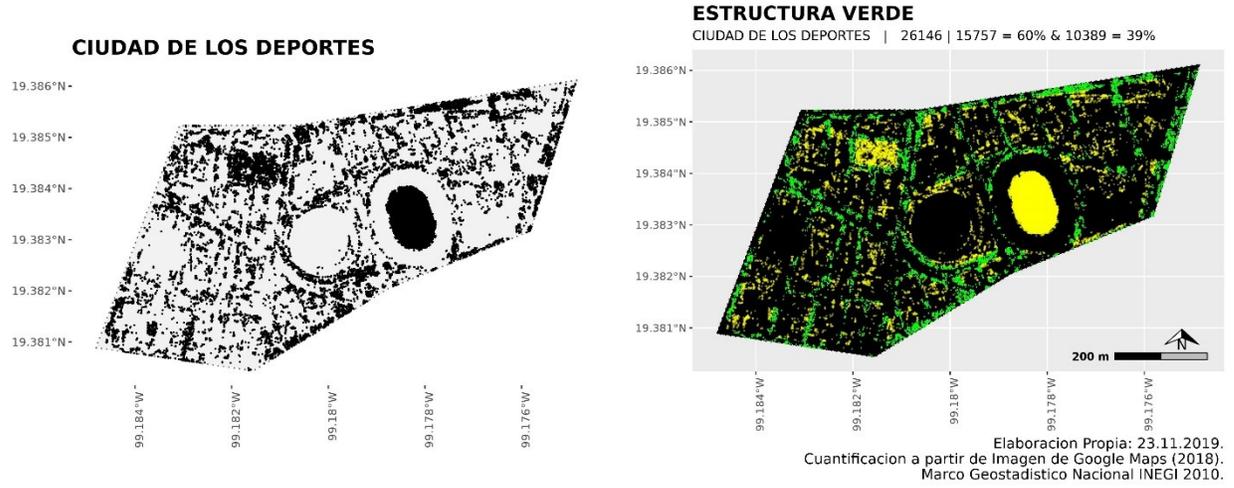


Figura 4.32.1 Nube de puntos en la colonia Ciudad de los deportes

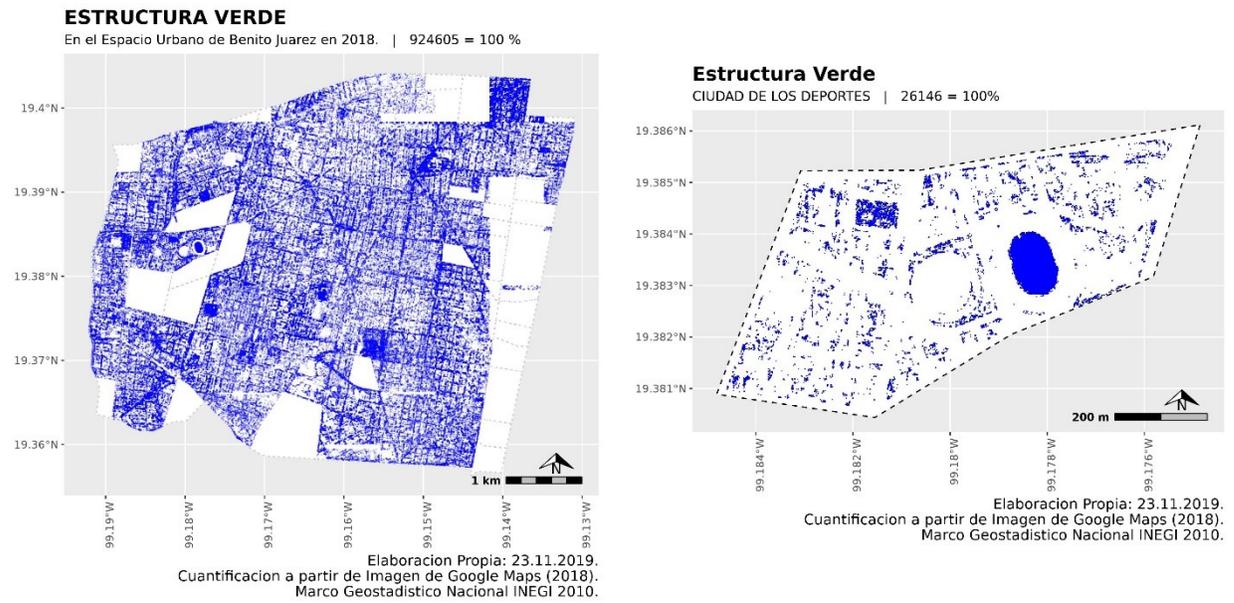
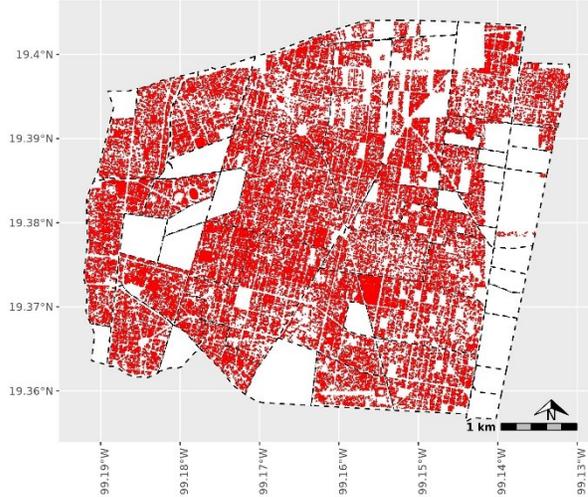


Figura 4.32.2 Cuantificación de la colonia Ciudad de los deportes

ESTRUCTURA VERDE

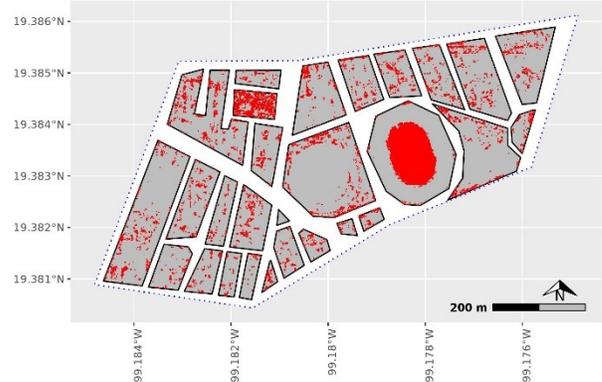
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 924605 | 409166 = 44 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

CIUDAD DE LOS DEPORTES | 26146 | 15757 = 60 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.32.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Ciudad de los deportes

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 924605 | 515439 = 55 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

CIUDAD DE LOS DEPORTES | 26146 | 10389 = 39%



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.32.4 Infraestructura Verde de la colonia Ciudad de los deportes

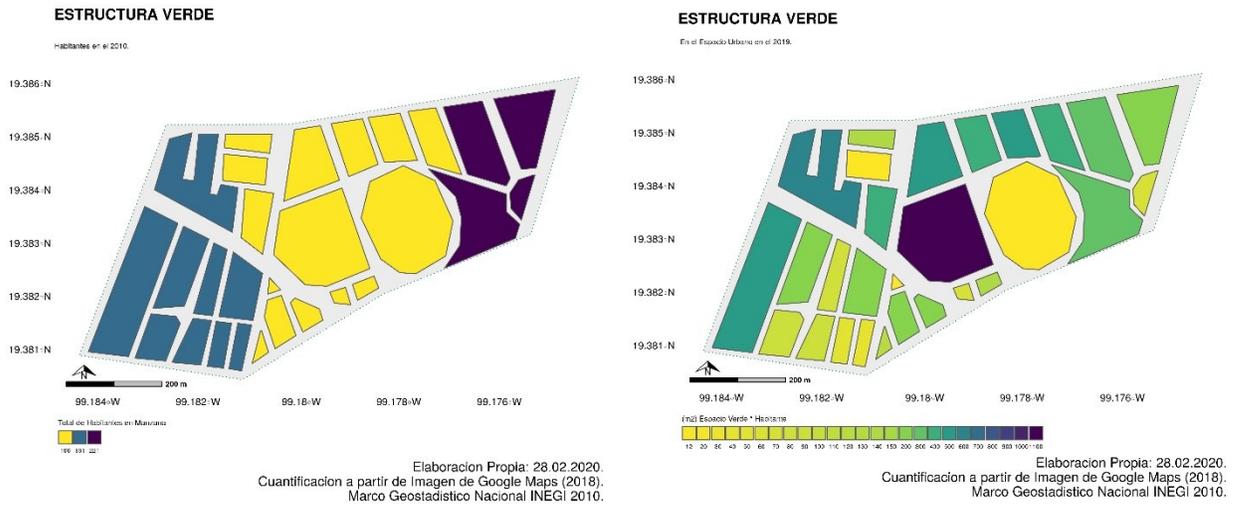


Figura 4.32.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Ciudad de los deportes

4.33. Albert

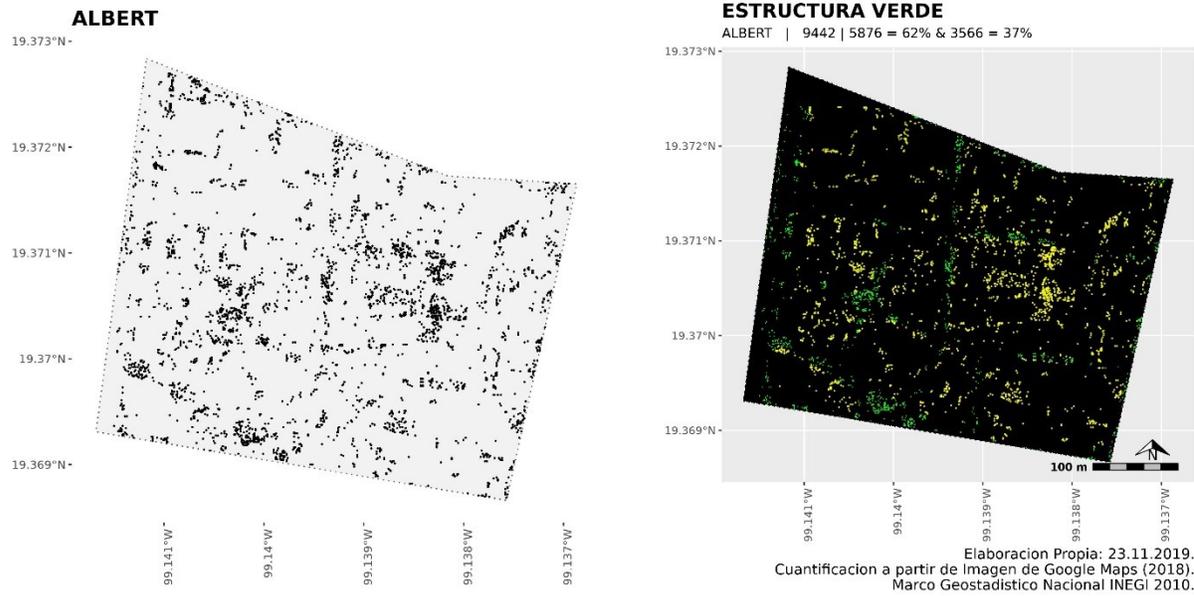


Figura 4.33.1 Nube de puntos en la colonia Albert

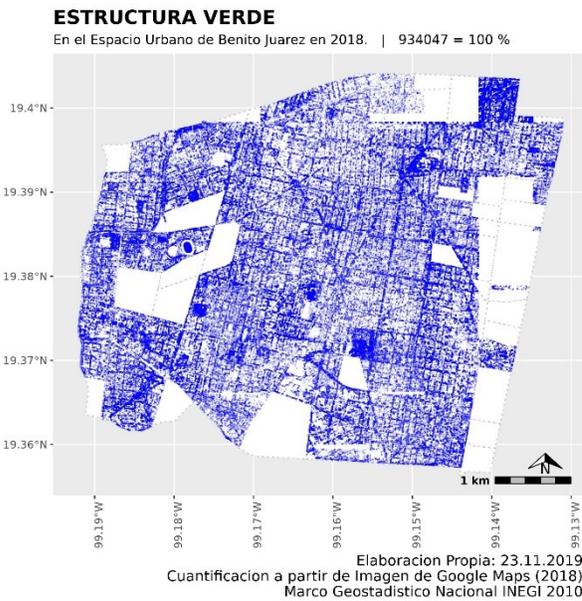
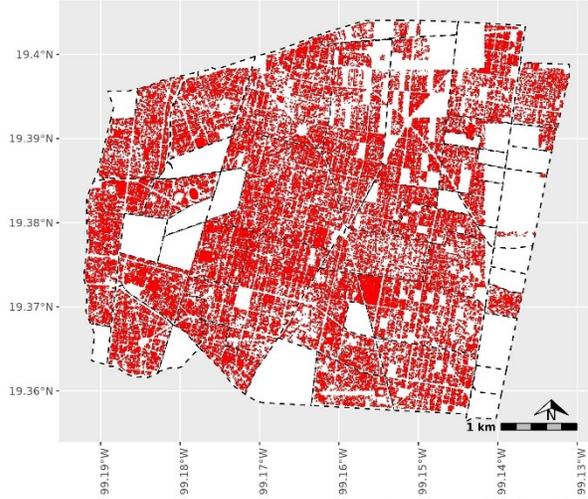


Figura 4.33.2 Cuantificación de la colonia Albert

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 934047 | 415042 = 44 %

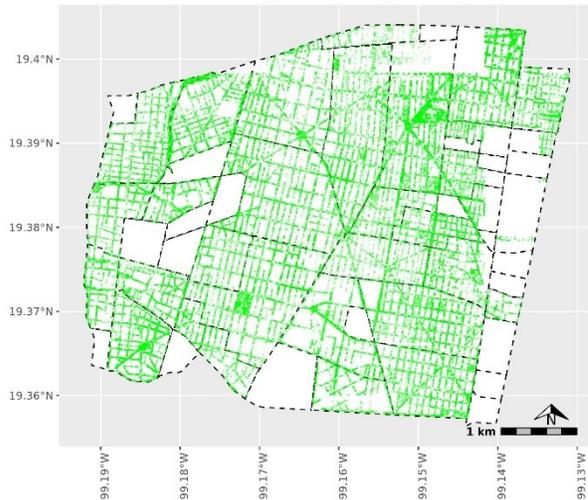


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.33.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Albert

ESTRUCTURA VERDE

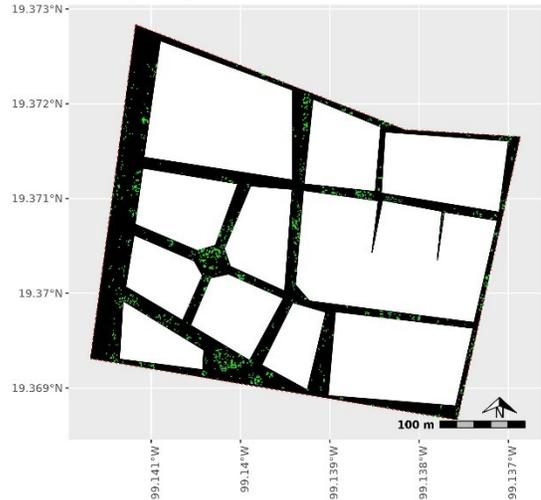
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 934047 | 519005 = 55 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

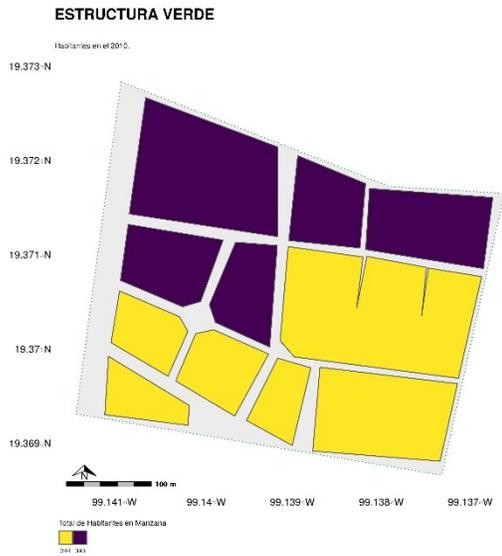
Estructura Verde

ALBERT | 9442 | 3566 = 37%



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.33.4 Infraestructura Verde de la colonia Albert



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.33.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Albert

4.34. Xoco

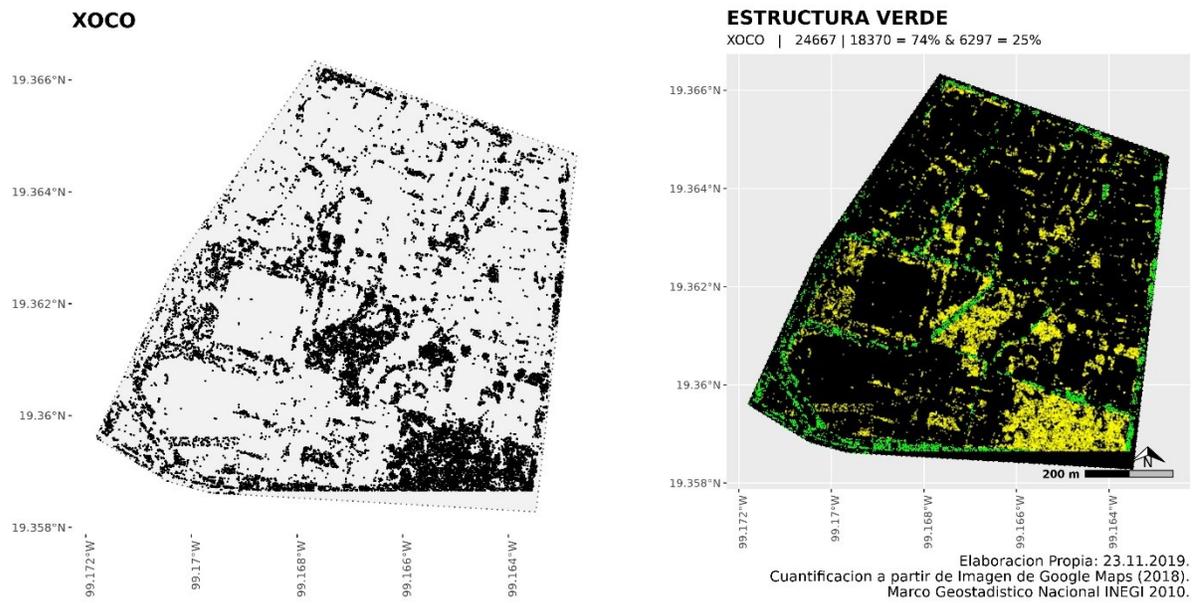


Figura 4.34.1 Nube de puntos en la colonia Xoco

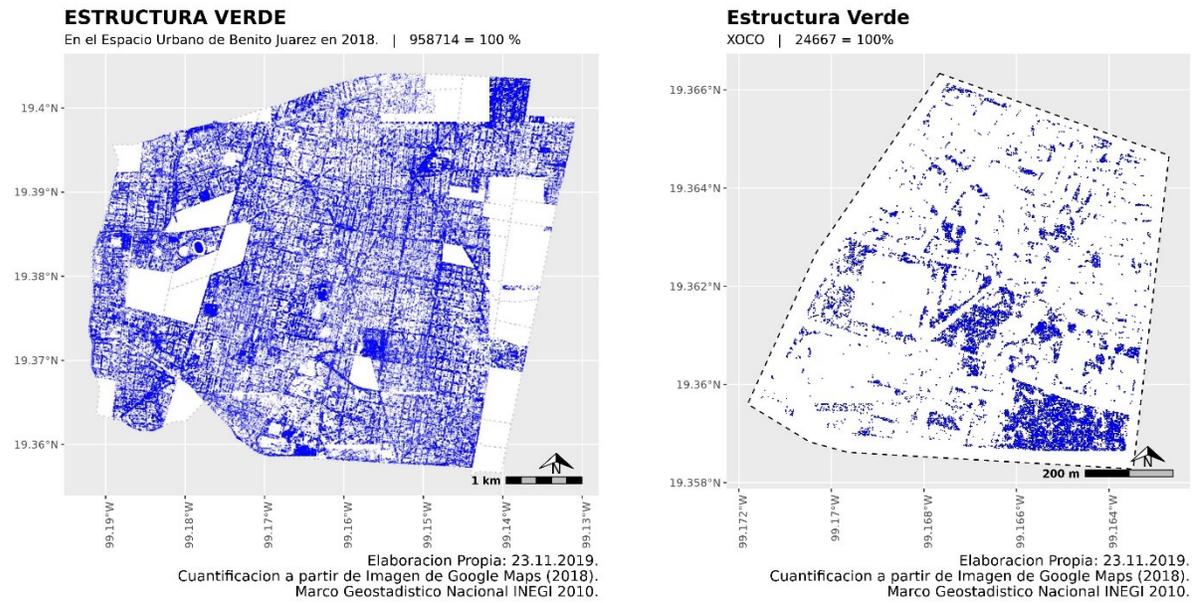
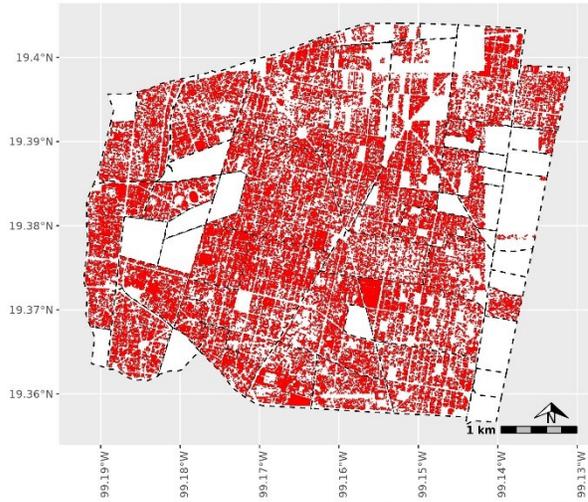


Figura 4.34.2 Cuantificación de la colonia Xoco

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 958714 | 433412 = 45 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

XOCO | 24667 | 18370 = 74 %

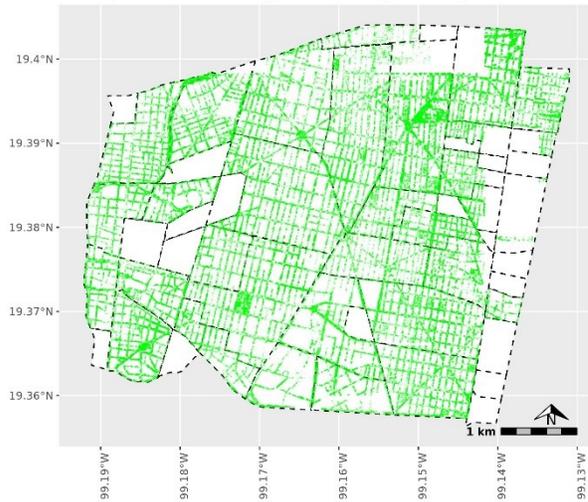


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.34.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Xoco

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 958714 | 525302 = 54 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

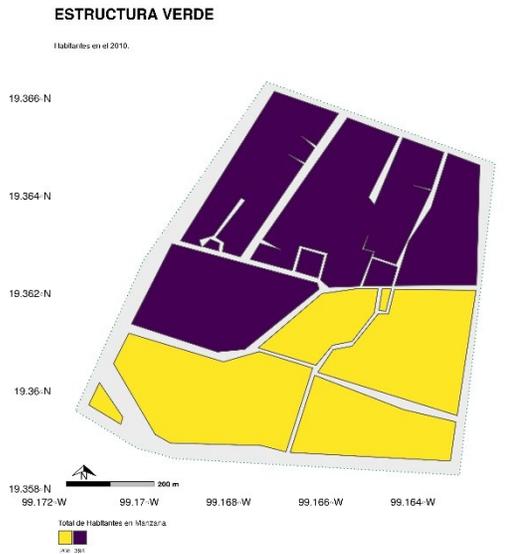
Estructura Verde

XOCO | 24667 | 6297 = 25 %

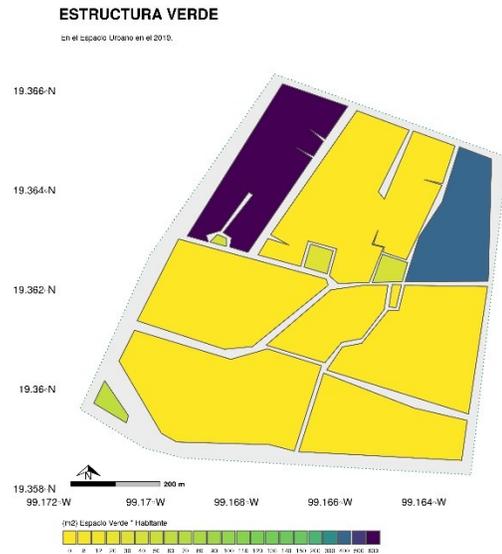


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.34.4 Infraestructura Verde de la colonia Xoco



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.34.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Xoco

4.35. Periodista Francisco Zarco

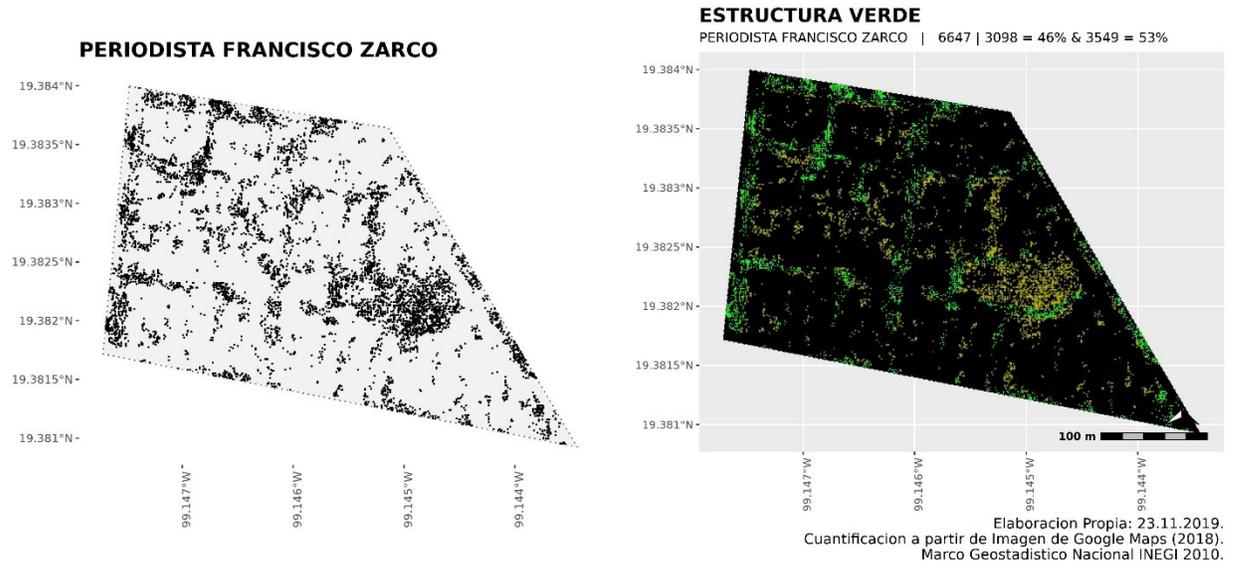


Figura 4.35.1 Nube de puntos en la colonia Periodista Francisco Zarco

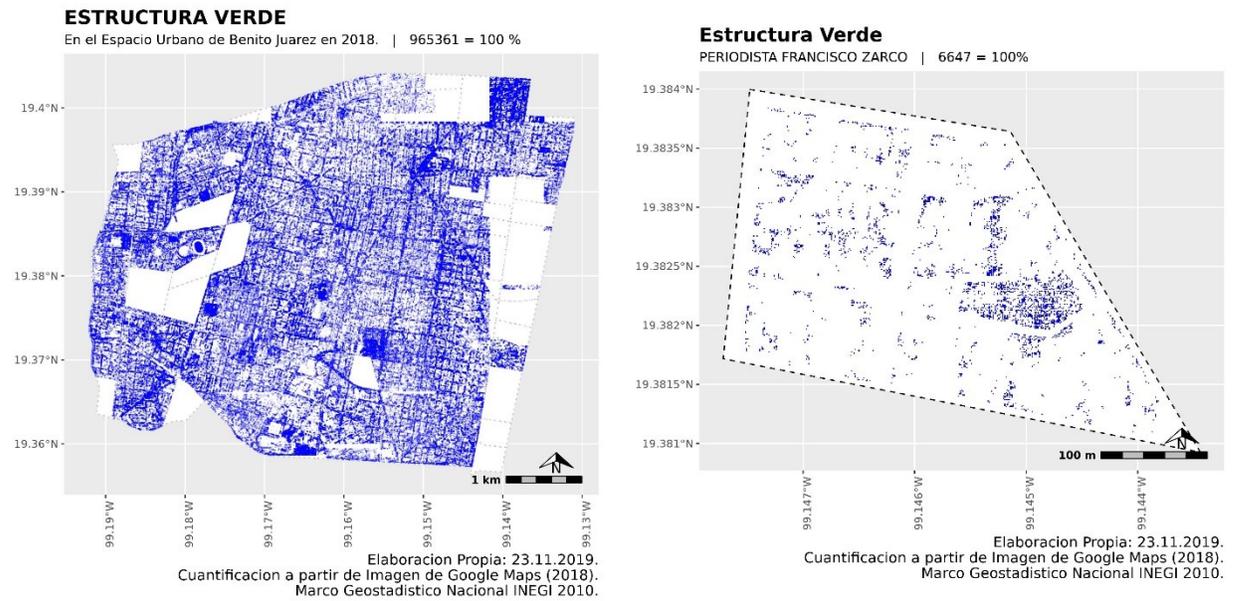


Figura 4.35.2 Cuantificación de la colonia Periodista Francisco Zarco

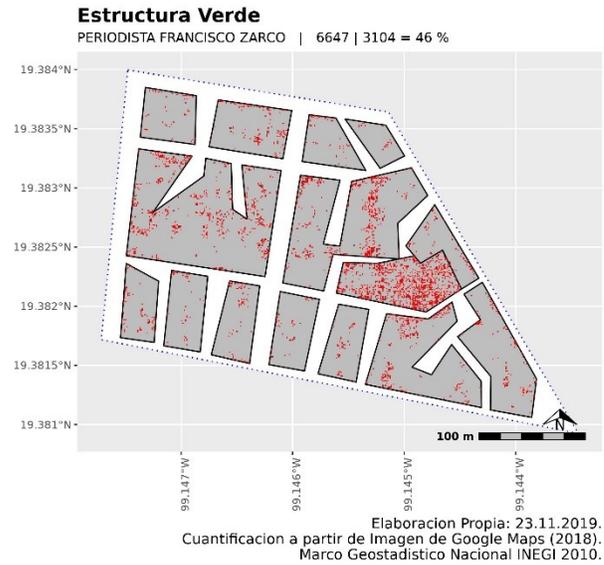
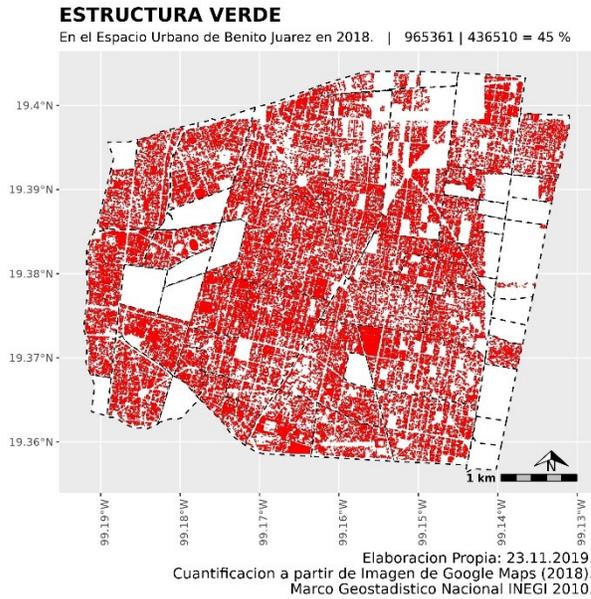


Figura 4.35.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Periodista Francisco Zarco

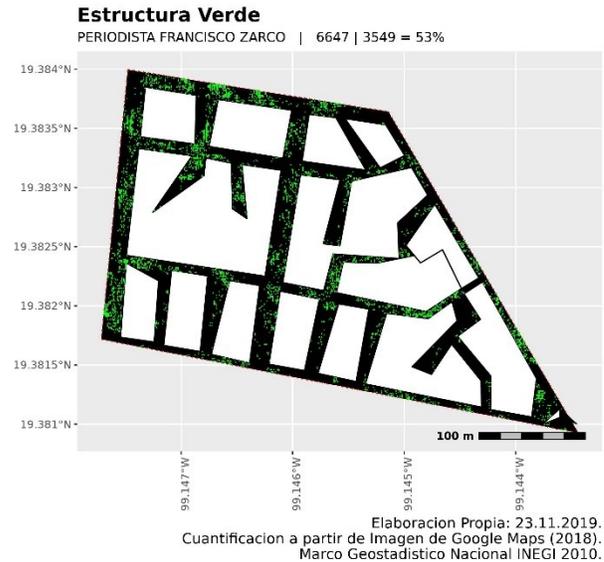
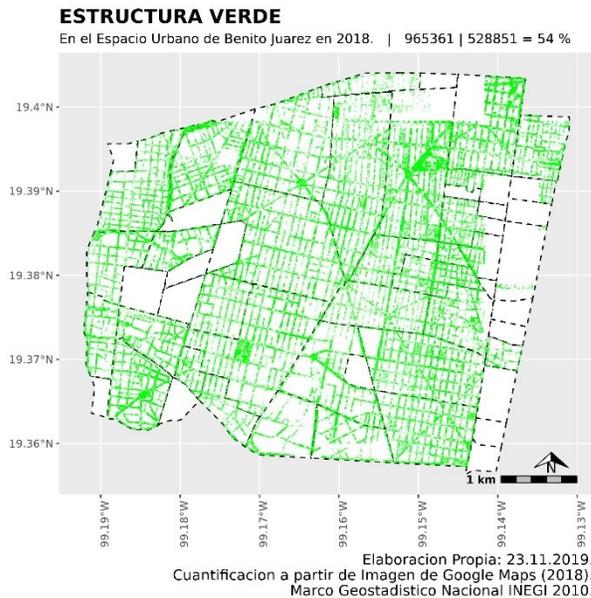


Figura 4.35.4 Infraestructura Verde de la colonia Periodista Francisco Zarco

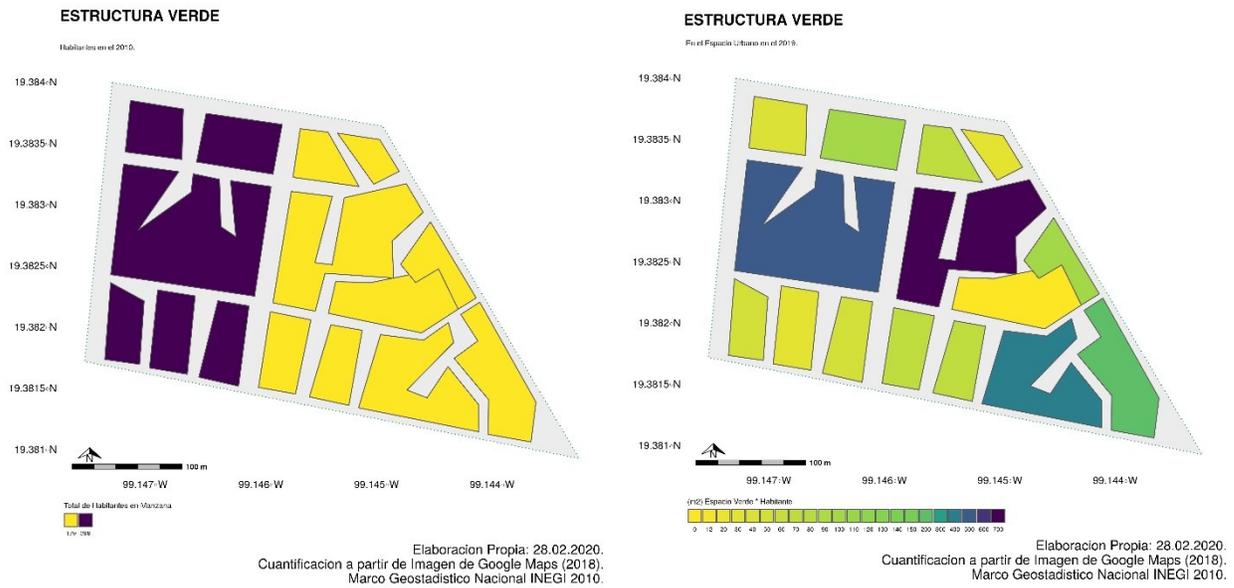


Figura 4.35.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Periodista Francisco Zarco

4.36. Nochebuena

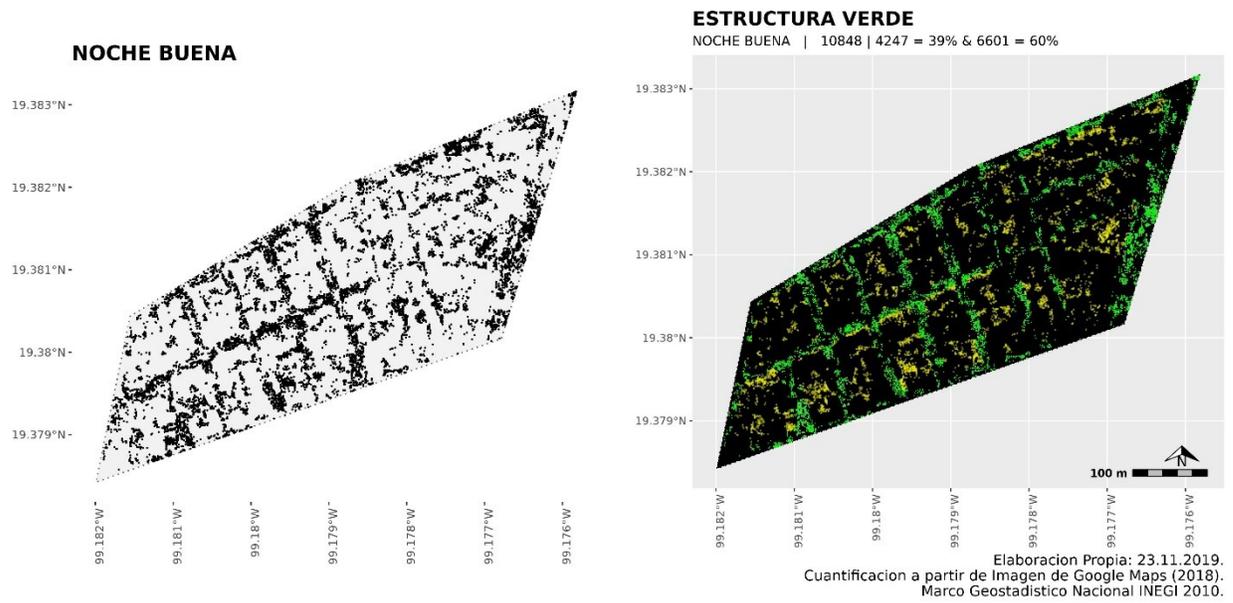


Figura 4.36.1 Nube de puntos en la colonia Nochebuena

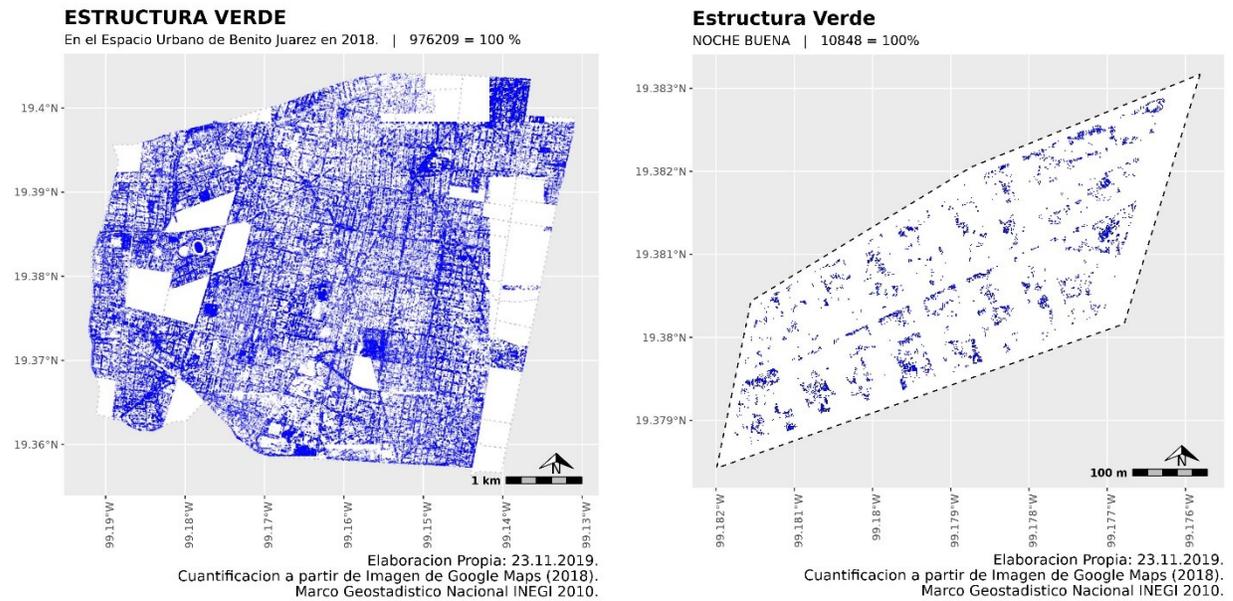
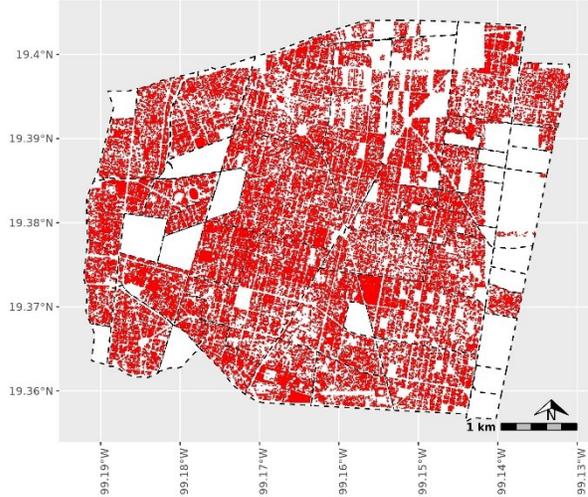


Figura 4.36.2 Cuantificación de la colonia Nochebuena

ESTRUCTURA VERDE

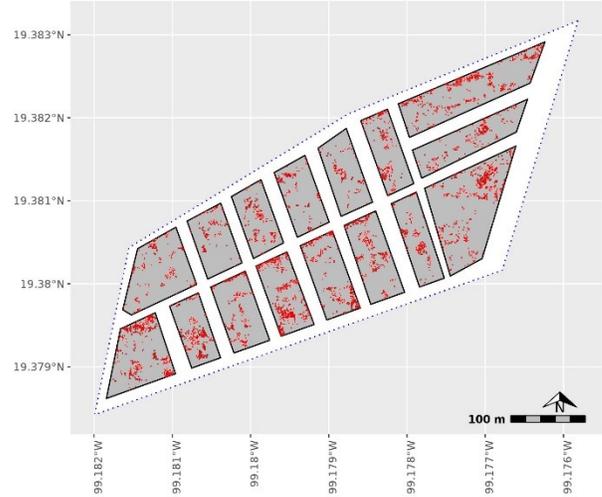
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 976209 | 440757 = 45 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

NOCHE BUENA | 10848 | 4247 = 39 %

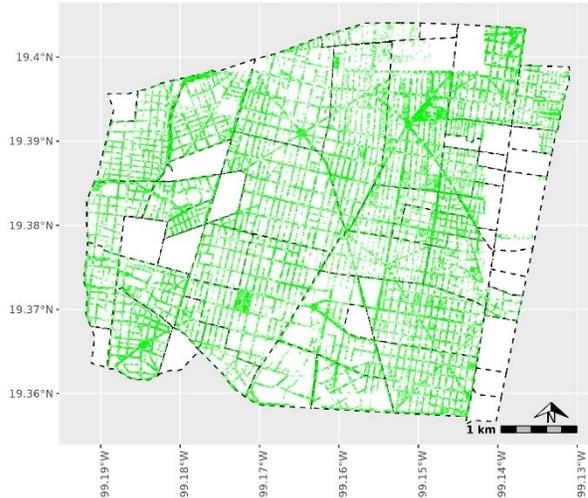


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.36.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Nochebuena

ESTRUCTURA VERDE

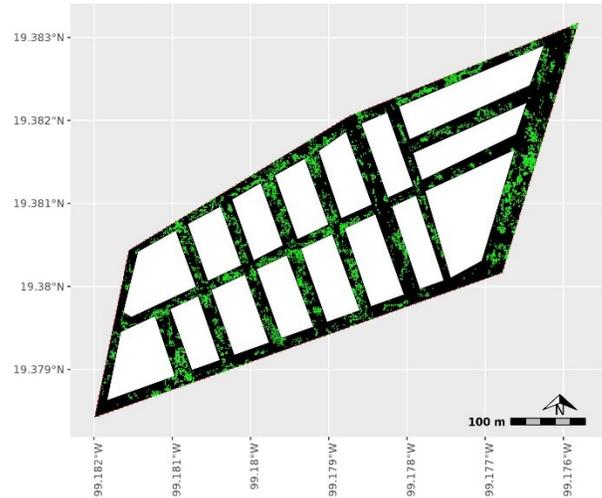
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 976209 | 535452 = 54 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

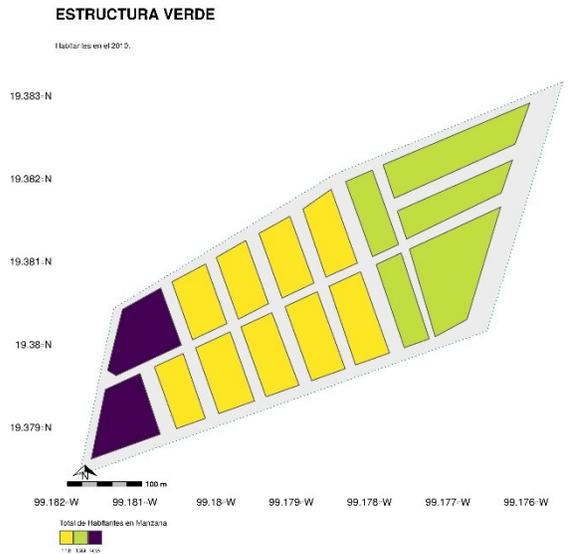
Estructura Verde

NOCHE BUENA | 10848 | 6601 = 60 %

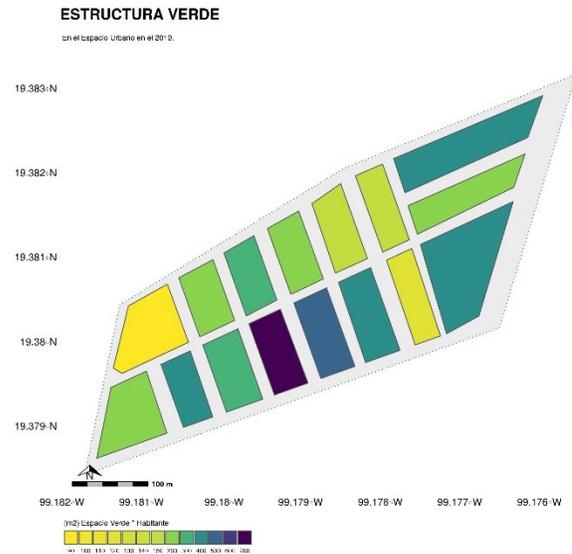


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.36.4 Infraestructura Verde de la colonia Nochebuena



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.36.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Nochebuena

4.37. San Juan

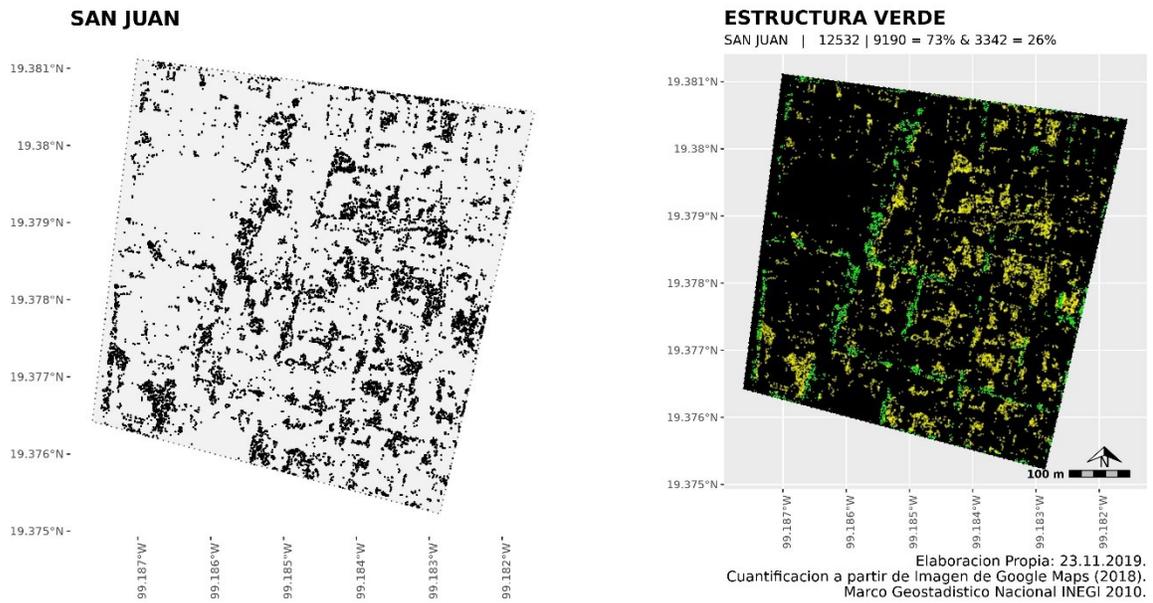


Figura 4.37.1 Nube de puntos en la colonia San Juan

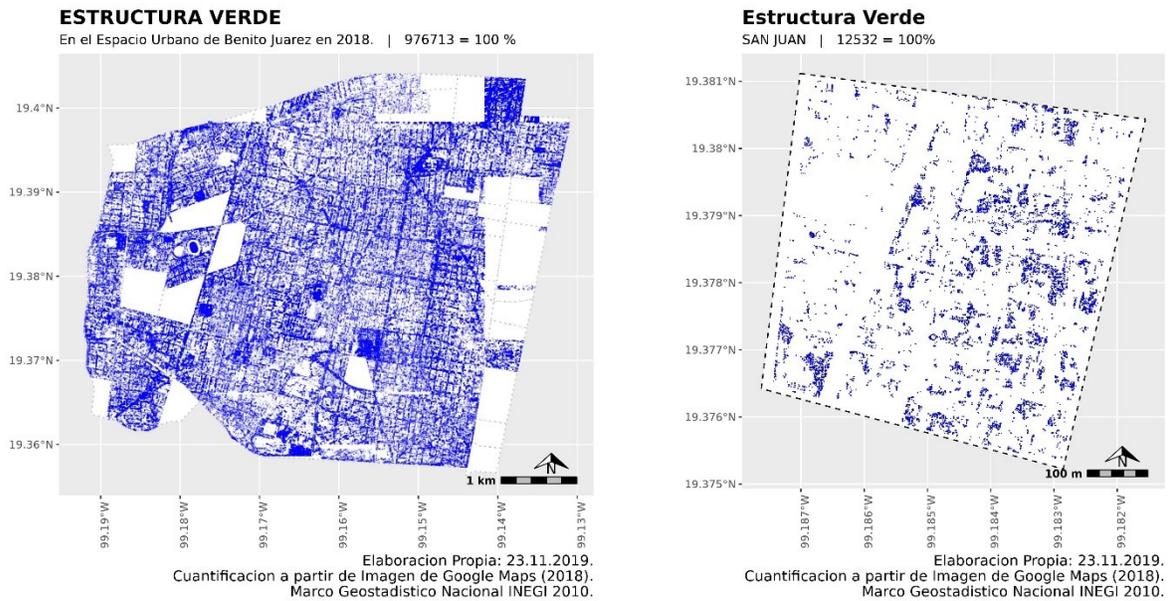
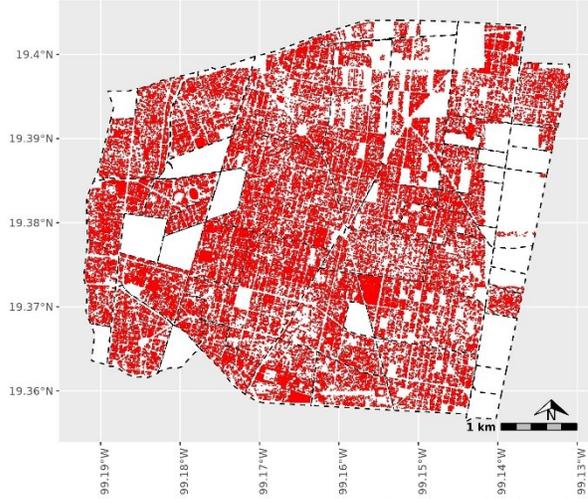


Figura 4.37.2 Cuantificación de la colonia San Juan

ESTRUCTURA VERDE

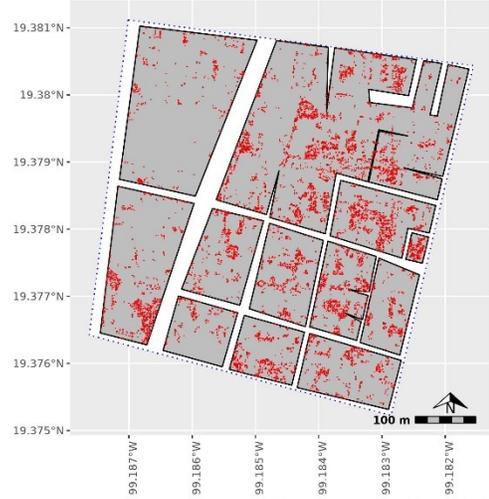
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 976713 | 441085 = 45 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

SAN JUAN | 12532 | 9190 = 73 %

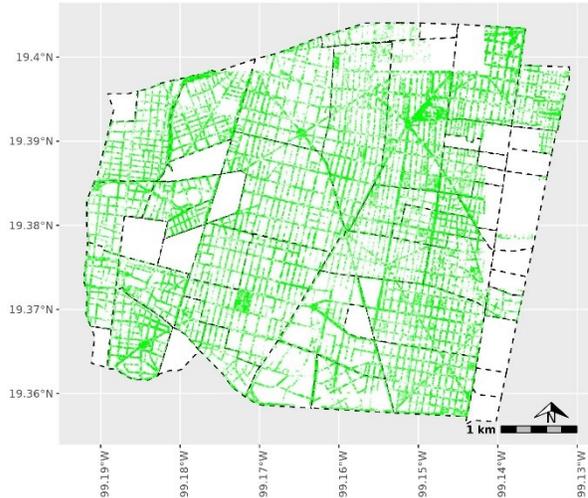


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.37.3 Identificación de las Manzanas de la colonia San Juan

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 976713 | 535628 = 54 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

SAN JUAN | 12532 | 3342 = 26 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.37.4 Infraestructura Verde de la colonia San Juan

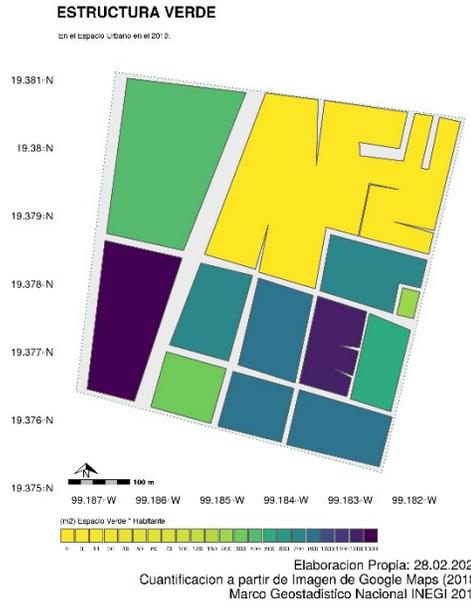
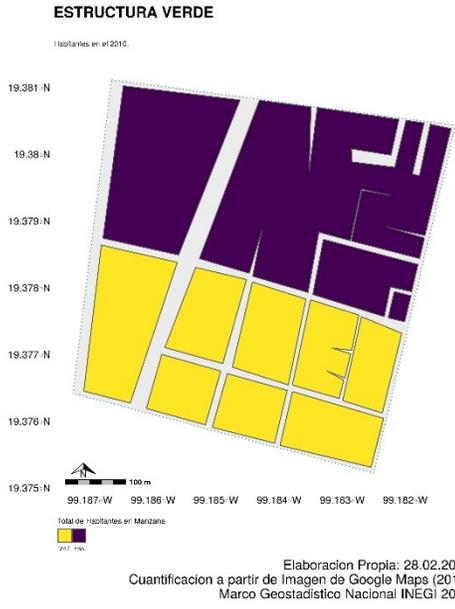


Figura 4.37.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia San Juan

4.38. Insurgentes San Borja

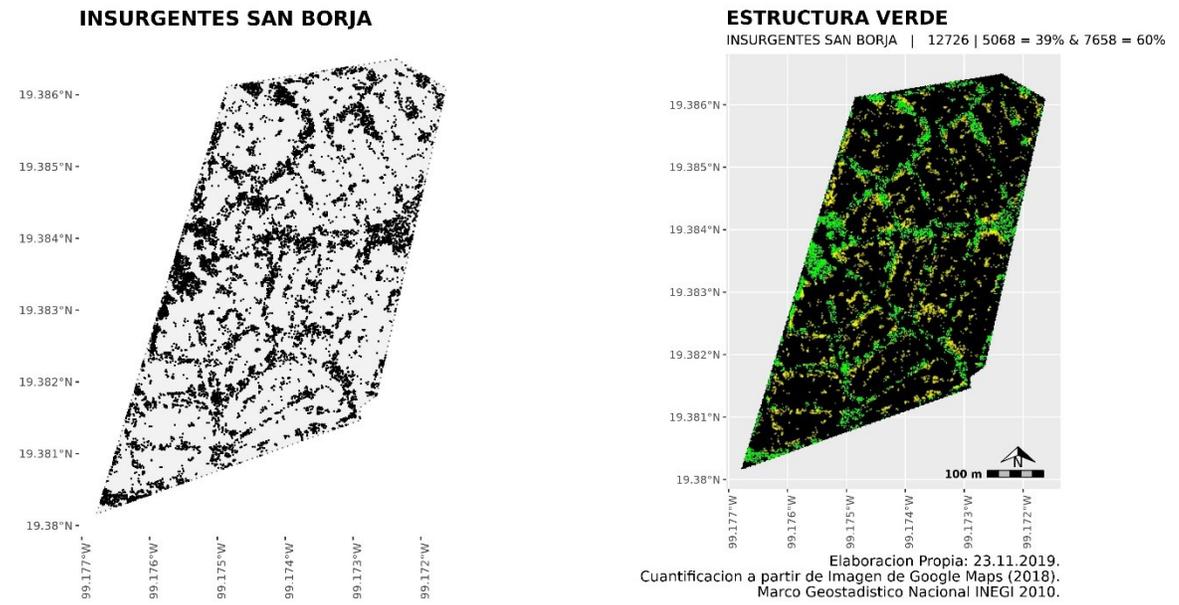


Figura 4.38.1 Nube de puntos en la colonia Insurgentes San Borja

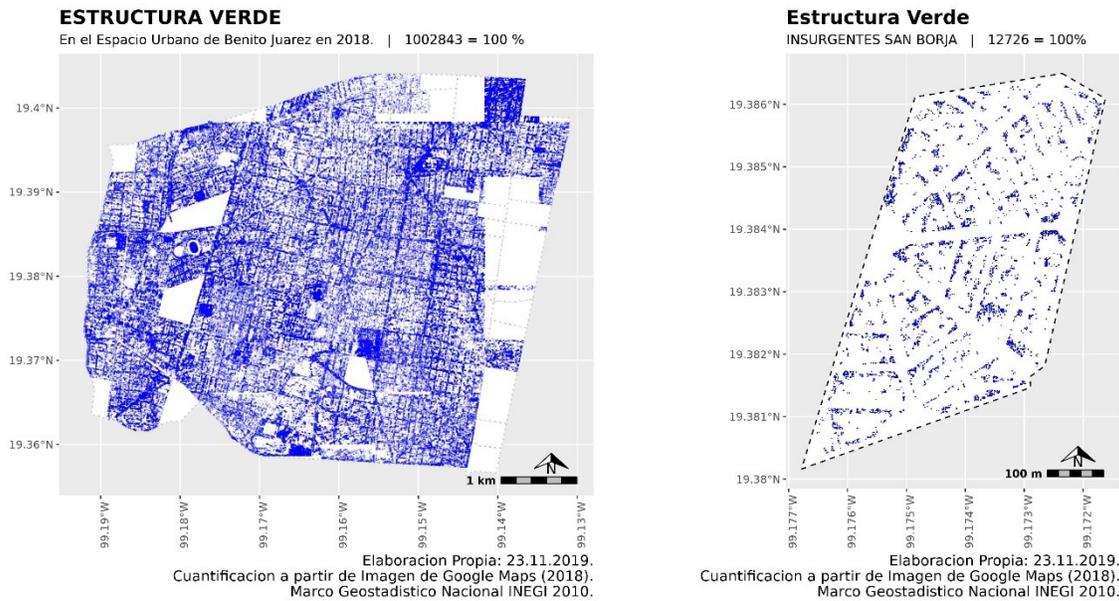
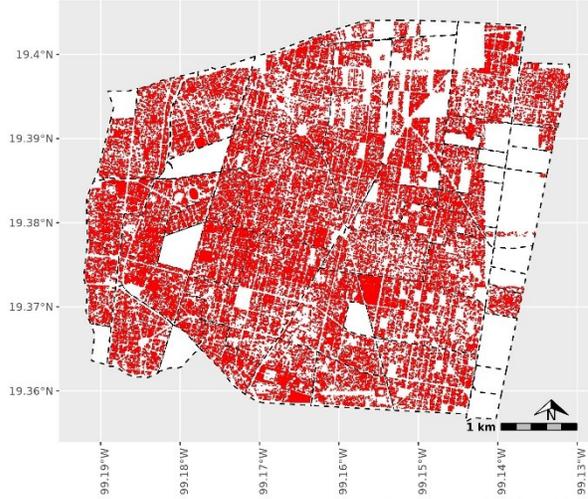


Figura 4.38.2 Cuantificación de la colonia Insurgentes San Borja

ESTRUCTURA VERDE

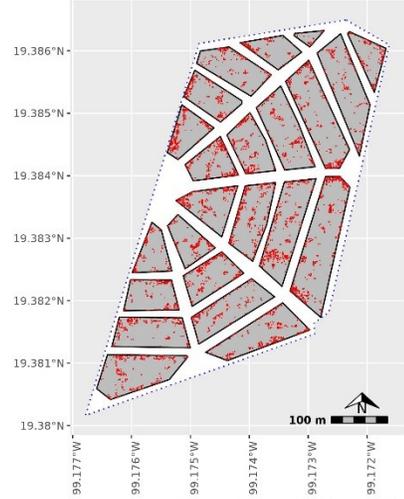
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1002843 | 455667 = 45 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

INSURGENTES SAN BORJA | 12726 | 5068 = 39 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.38.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Insurgentes San Borja

ESTRUCTURA VERDE

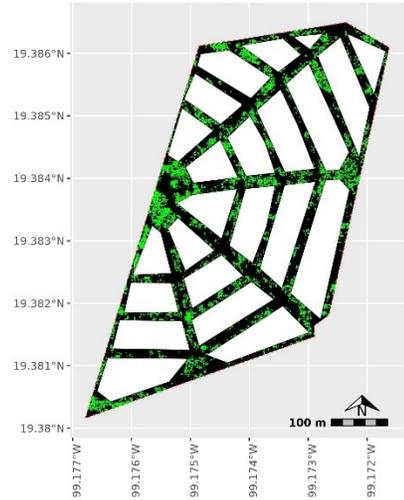
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1002843 | 547176 = 54 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

INSURGENTES SAN BORJA | 12726 | 7658 = 60 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.38.4 Infraestructura Verde de la colonia Insurgentes San Borja

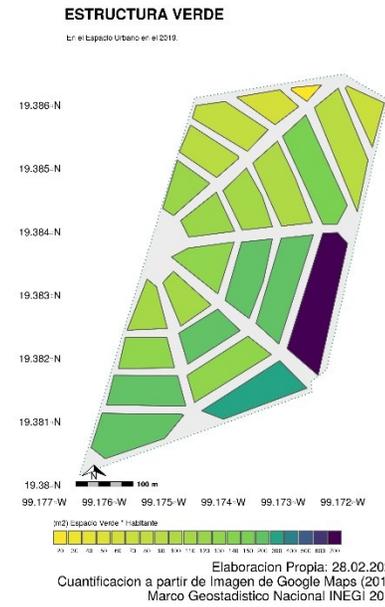
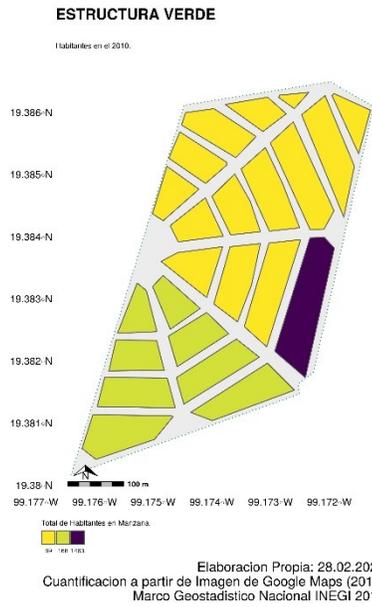


Figura 4.38.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Insurgentes San Borja

4.39. Portales oriente

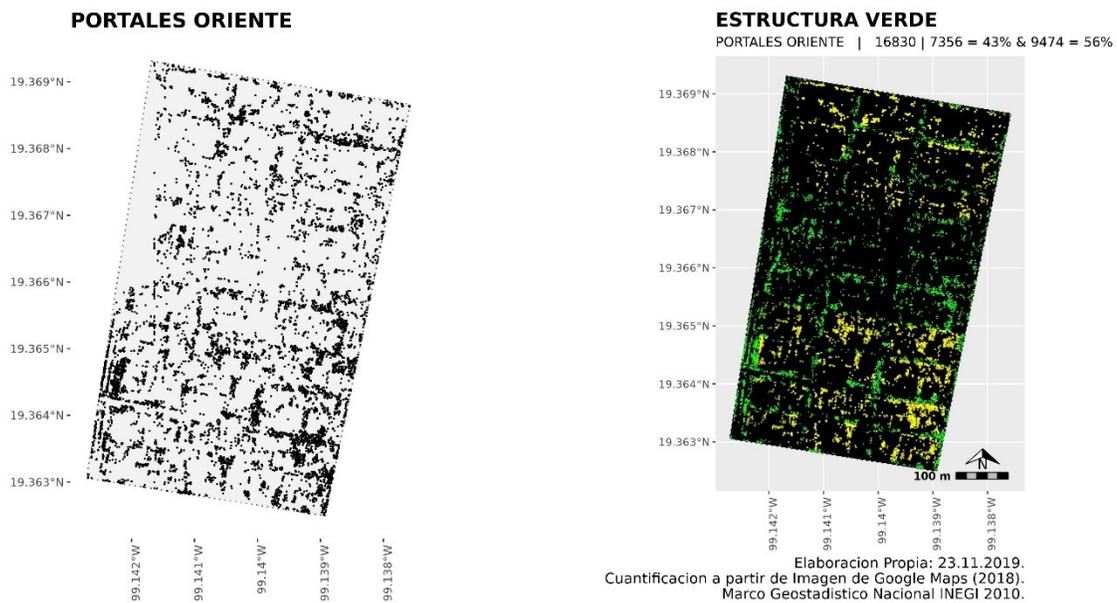


Figura 4.39.1 Nube de puntos en la colonia Portales oriente

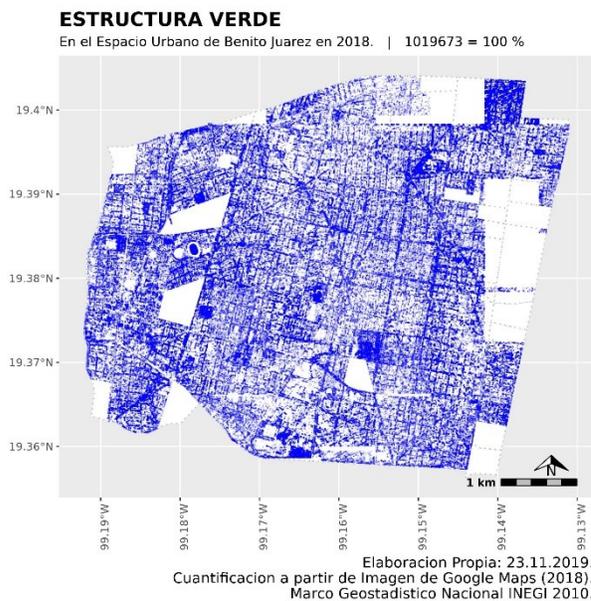
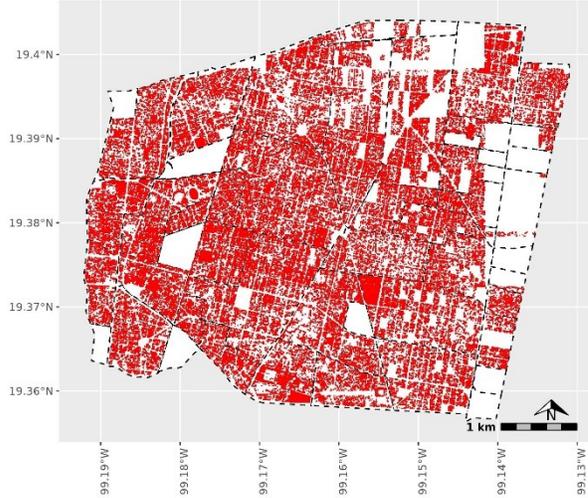


Figura 4.39.2 Cuantificación de la colonia Portales oriente

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1019673 | 463023 = 45 %

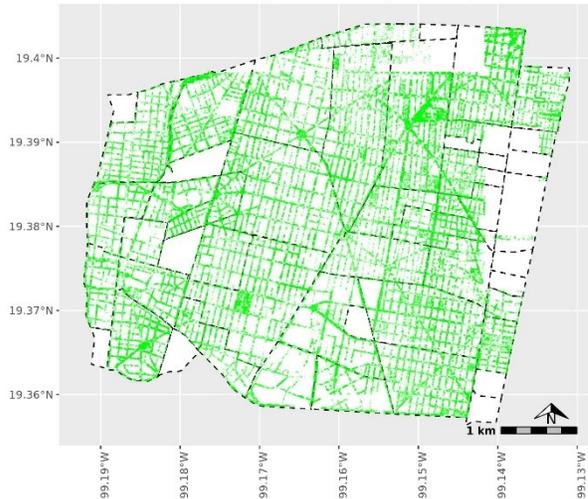


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.39.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Portales oriente

ESTRUCTURA VERDE

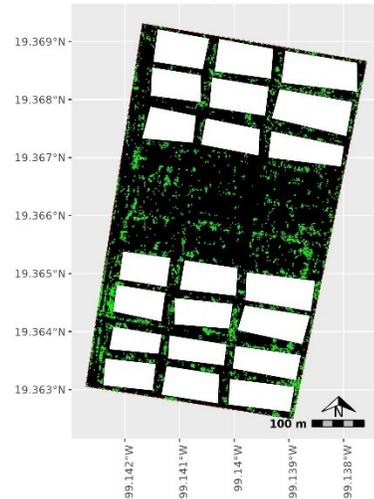
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1019673 | 556650 = 54 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

PORTALES ORIENTE | 16830 | 9474 = 56%



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.39.4 Infraestructura Verde de la colonia Portales oriente

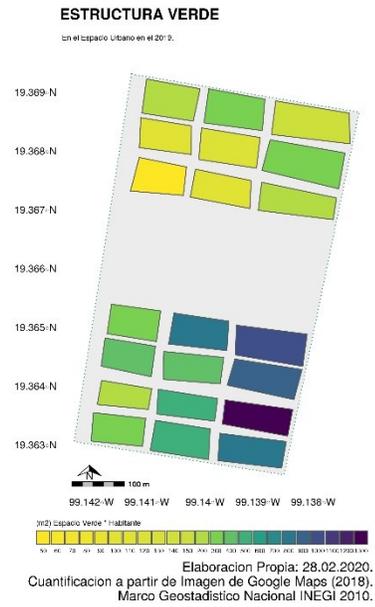
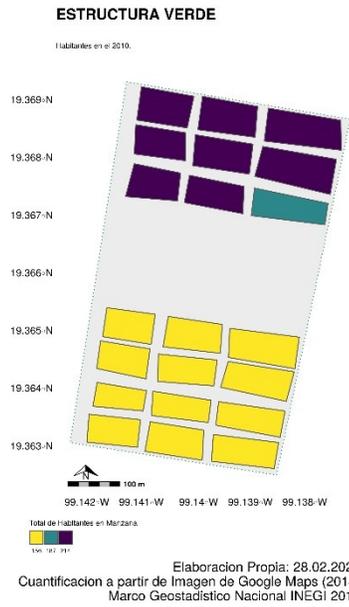


Figura 4.39.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Portales oriente

4.40. Ampliación Nápoles

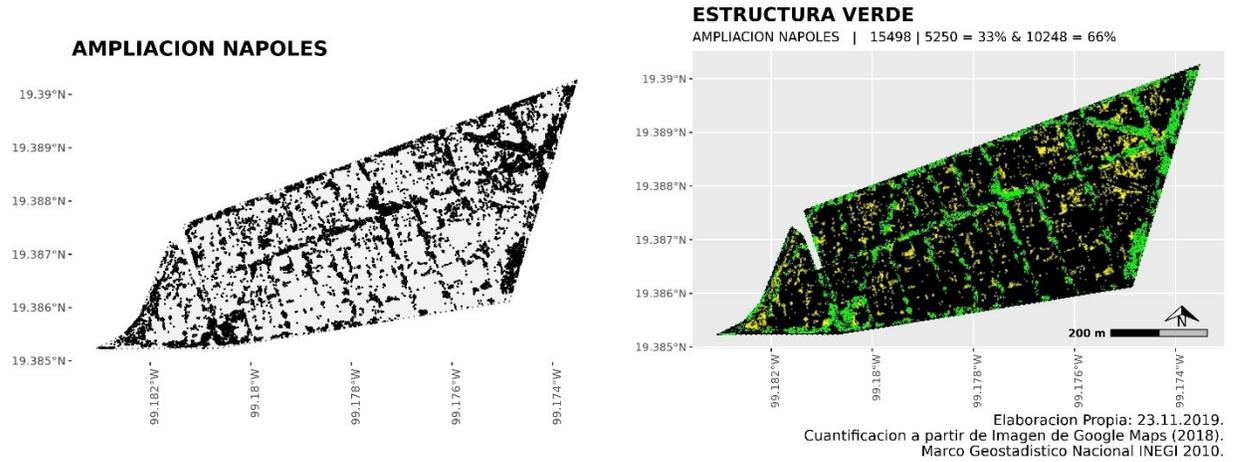


Figura 4.40.1 Nube de puntos en la colonia Ampliación Nápoles

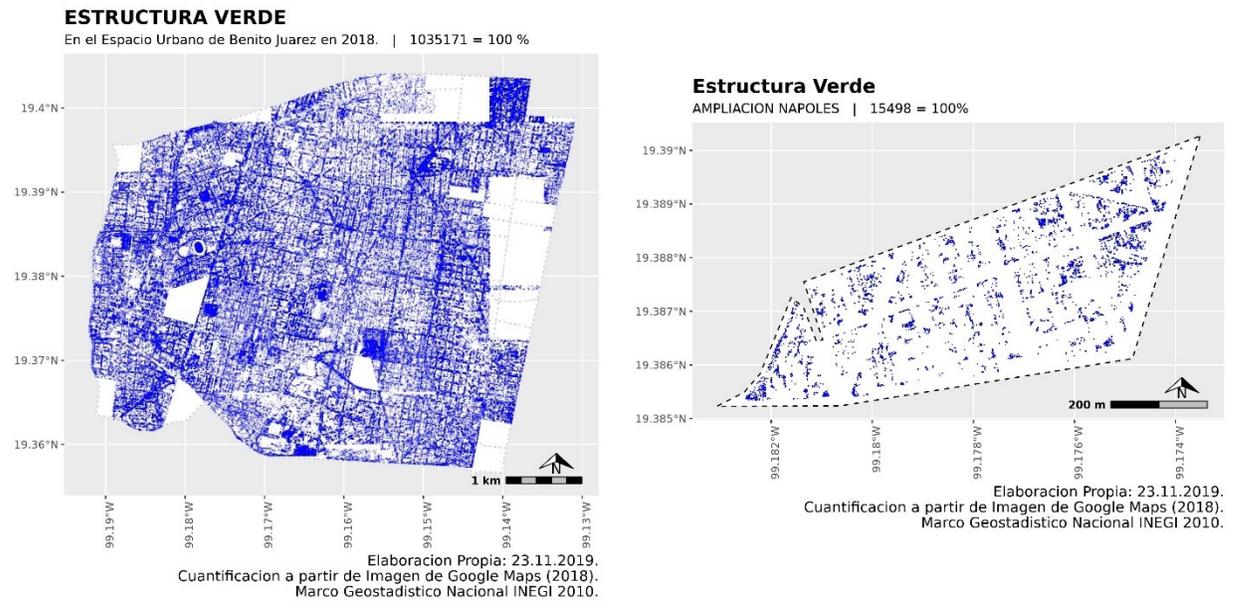
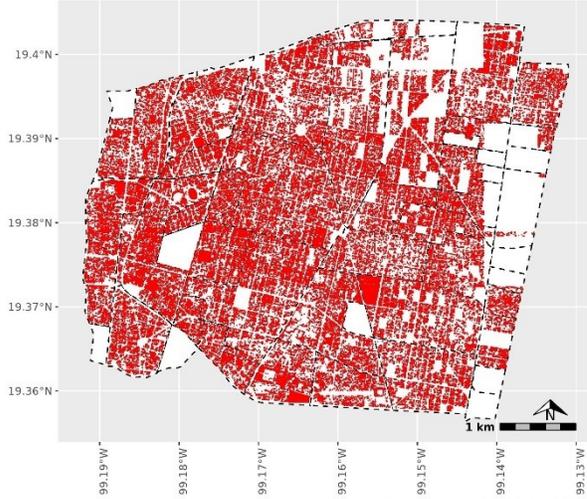


Figura 4.40.2 Cuantificación de la colonia Ampliación Nápoles

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1035171 | 468273 = 45 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

AMPLIACION NAPOLES | 15498 | 5250 = 33 %

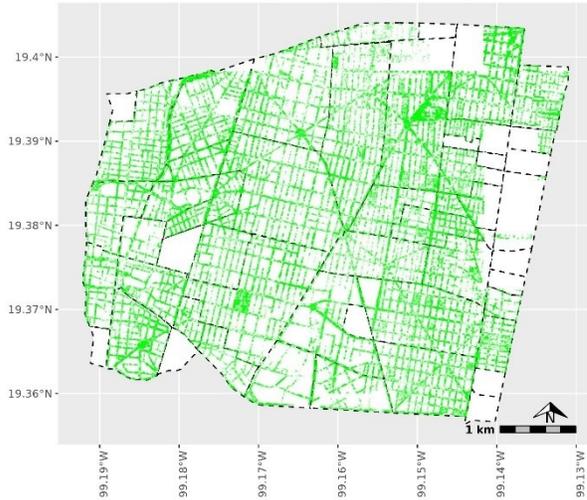


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.40.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Ampliación Nápoles

ESTRUCTURA VERDE

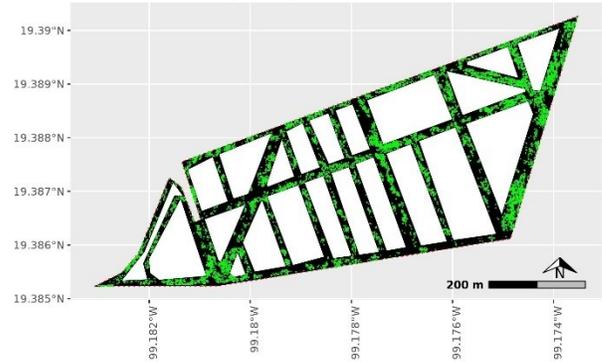
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1035171 | 566898 = 54 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

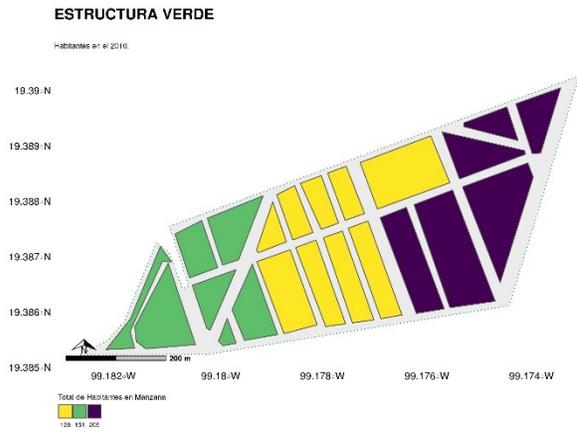
Estructura Verde

AMPLIACION NAPOLES | 15498 | 10248 = 66%

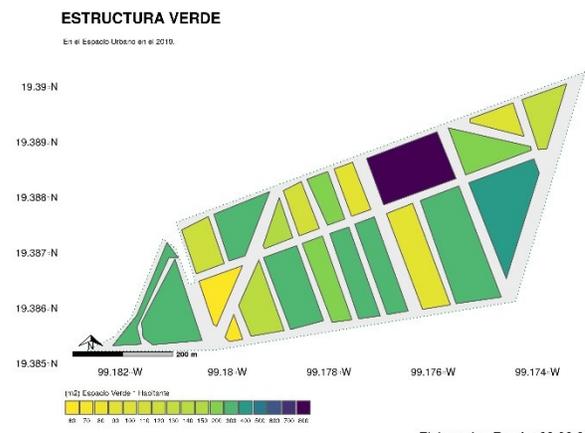


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.40.4 Infraestructura Verde de la colonia Ampliación Nápoles



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.40.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Ampliación Nápoles

4.41. Villa de Cortés

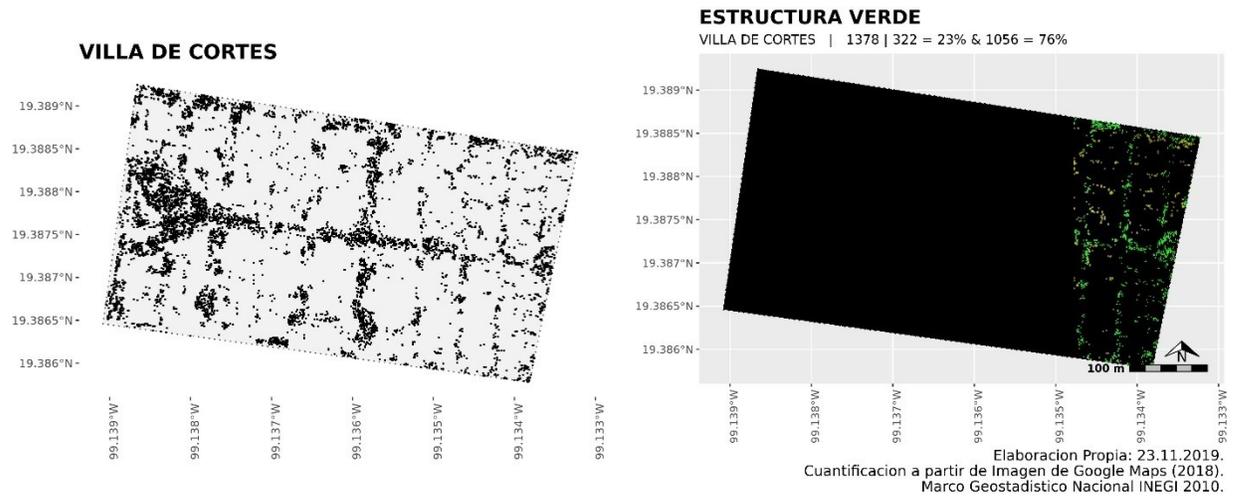


Figura 4.41.1 Nube de puntos en la colonia Villa de Cortés

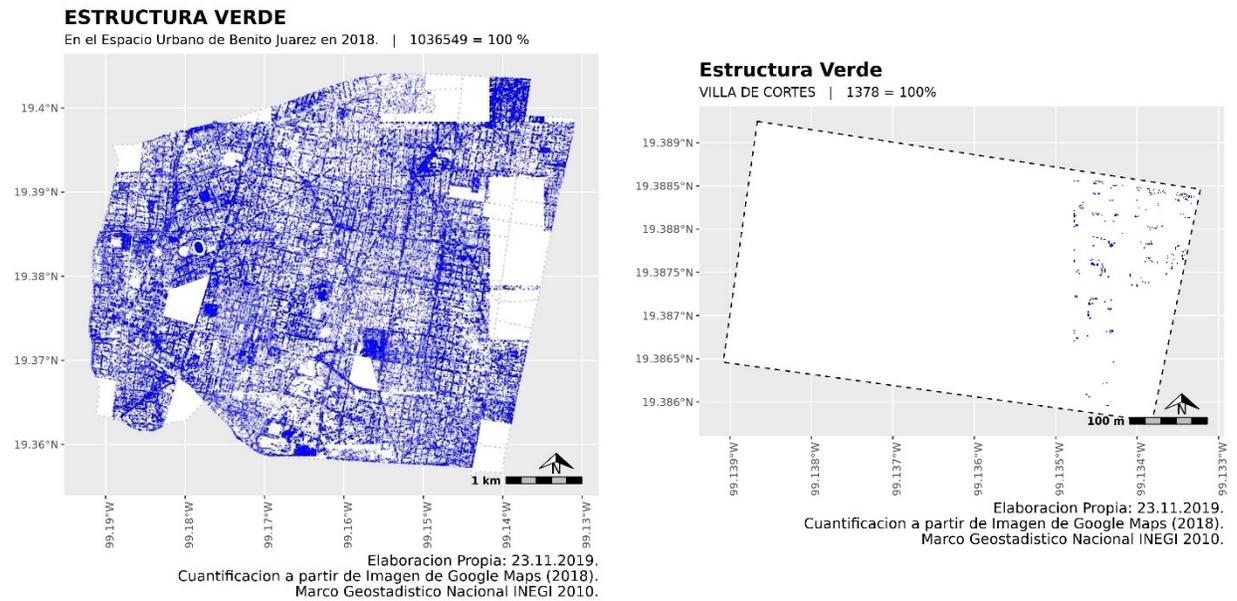
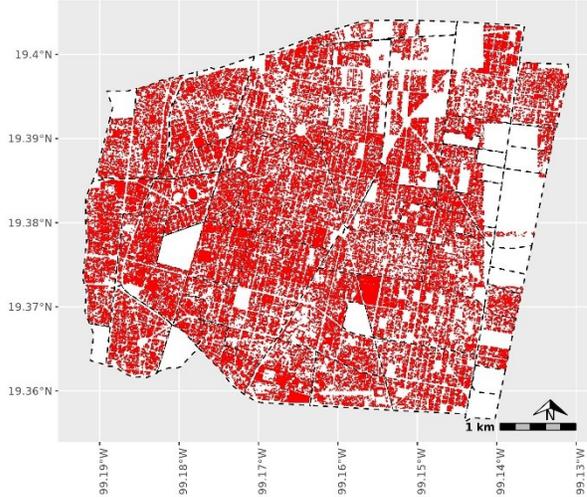


Figura 4.41.2 Cuantificación de la colonia Villa de Cortés

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1036549 | 468595 = 45 %



Estructura Verde

VILLA DE CORTES | 1378 | 322 = 23 %

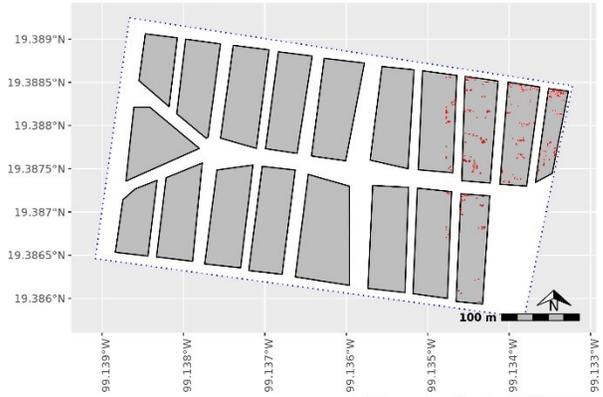
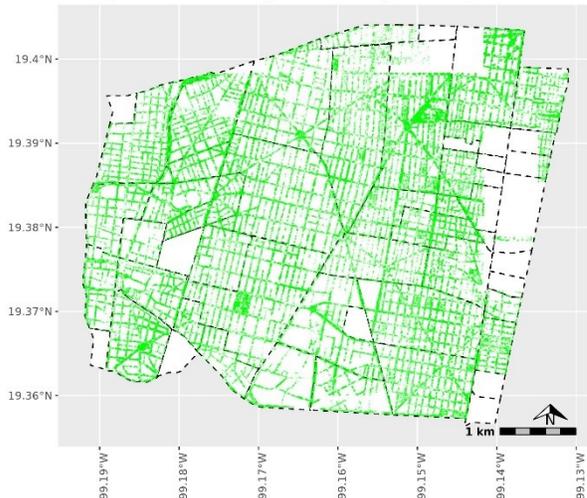


Figura 4.41.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Villa de Cortés

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1036549 | 567954 = 54 %



Estructura Verde

VILLA DE CORTES | 1378 | 1056 = 76 %



Figura 4.41.4 Infraestructura Verde de la colonia Villa de Cortés

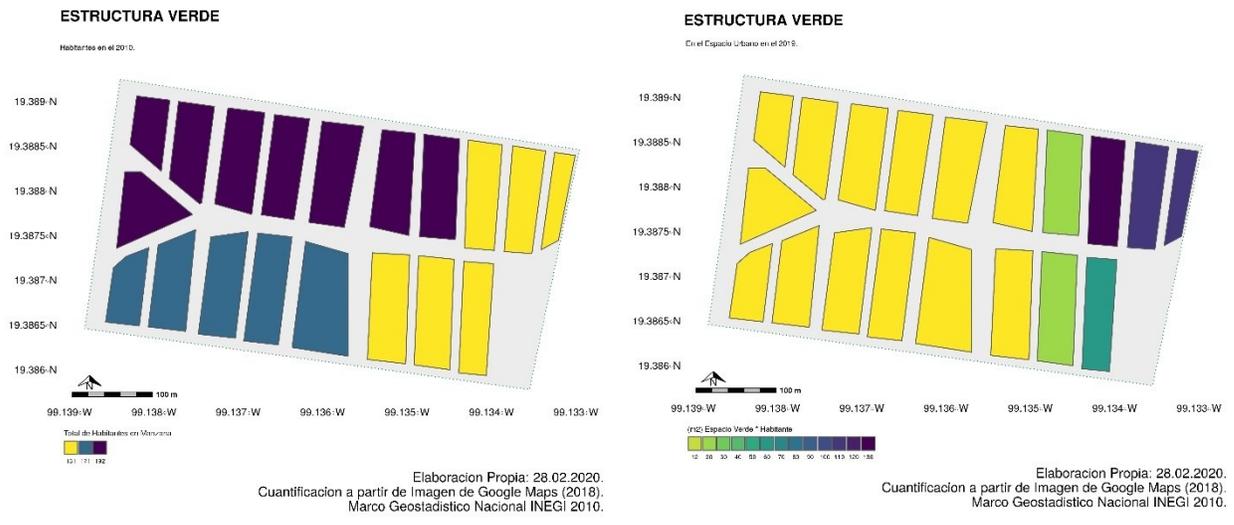


Figura 4.41.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Villa de Cortés

4.42. Miguel Alemán

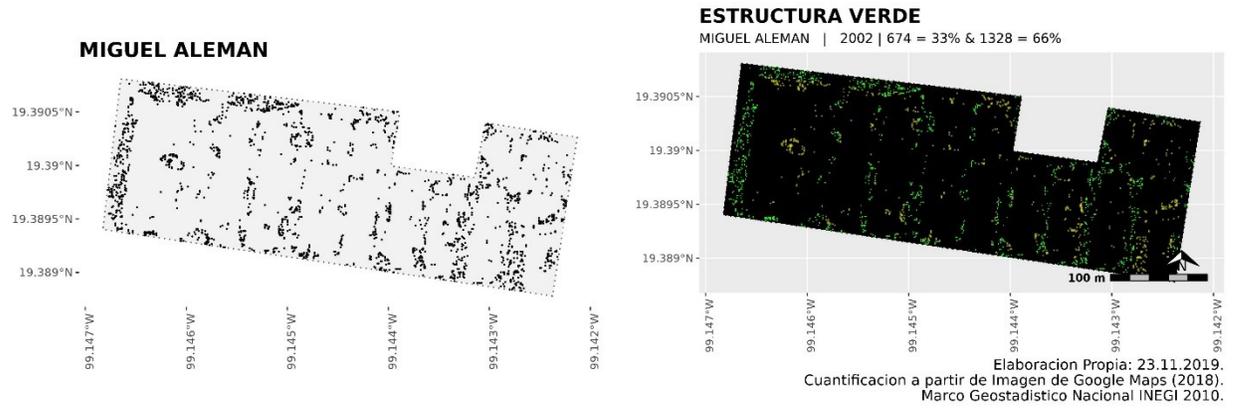


Figura 4.42.1 Nube de puntos en la colonia Miguel Alemán

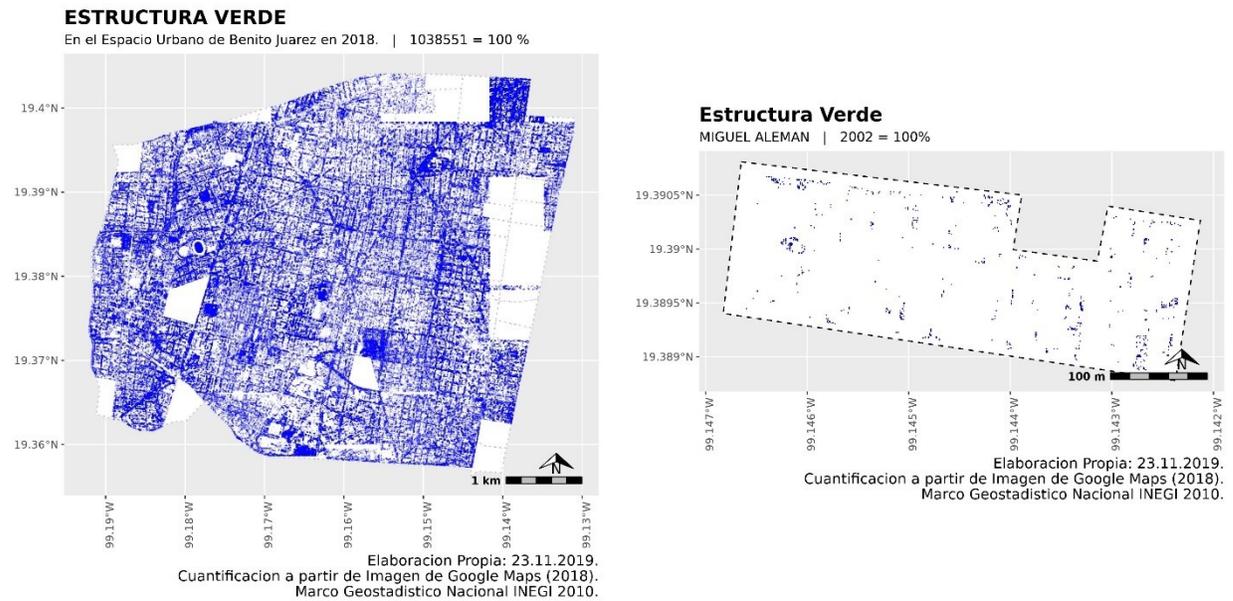
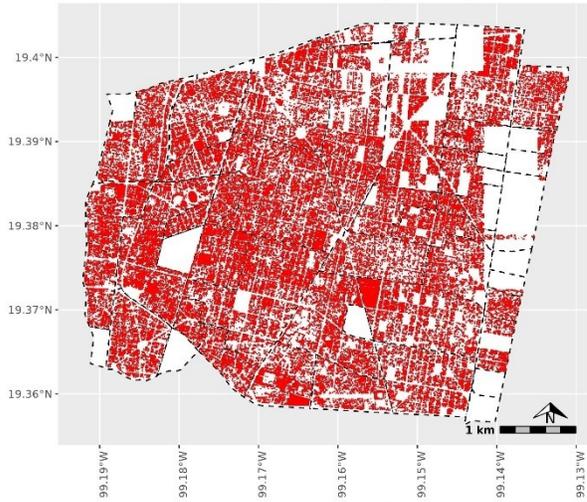


Figura 4.42.2 Cuantificación de la colonia Miguel Alemán

ESTRUCTURA VERDE

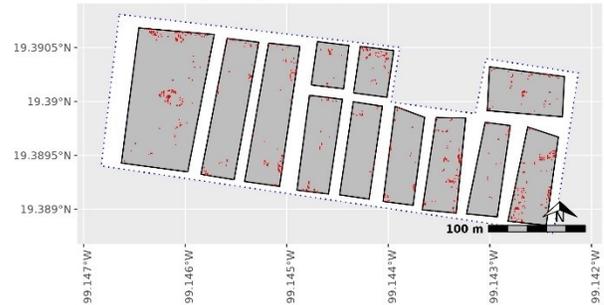
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1038551 | 469269 = 45 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

MIGUEL ALEMAN | 2002 | 674 = 33 %

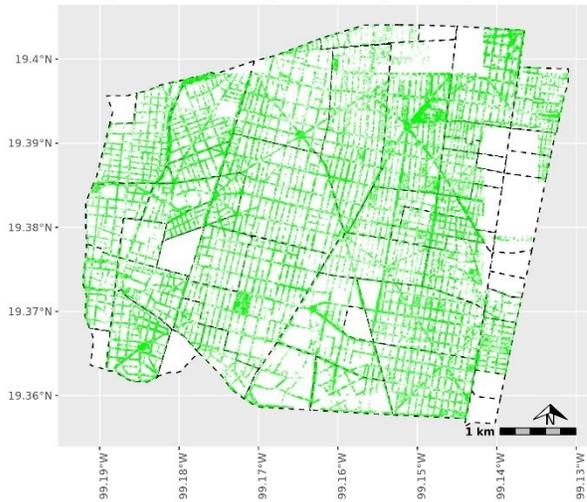


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.42.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Miguel Alemán

ESTRUCTURA VERDE

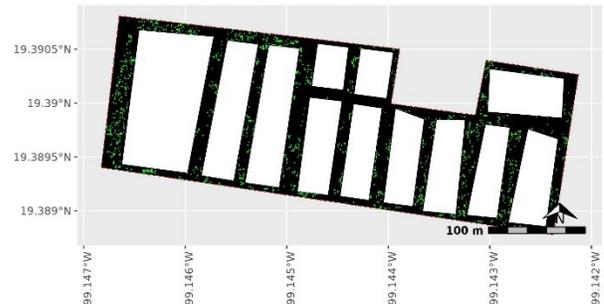
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1038551 | 569282 = 54 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

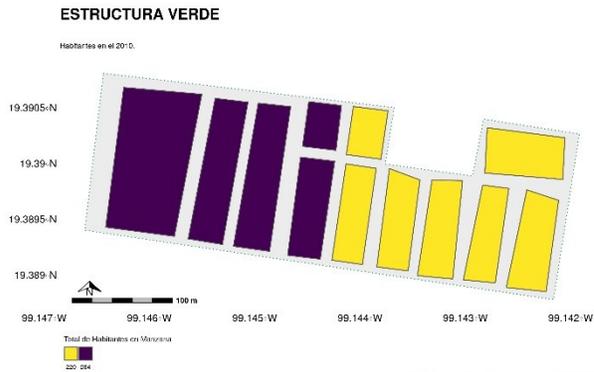
Estructura Verde

MIGUEL ALEMAN | 2002 | 1328 = 66%

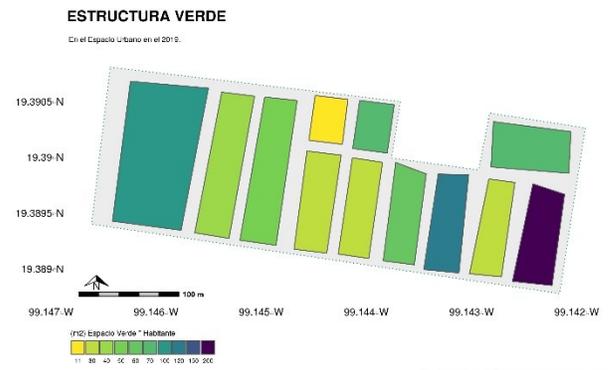


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.42.4 Infraestructura Verde de la colonia Miguel Alemán



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.42.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Miguel Alemán

4.43. Residencial emperadores

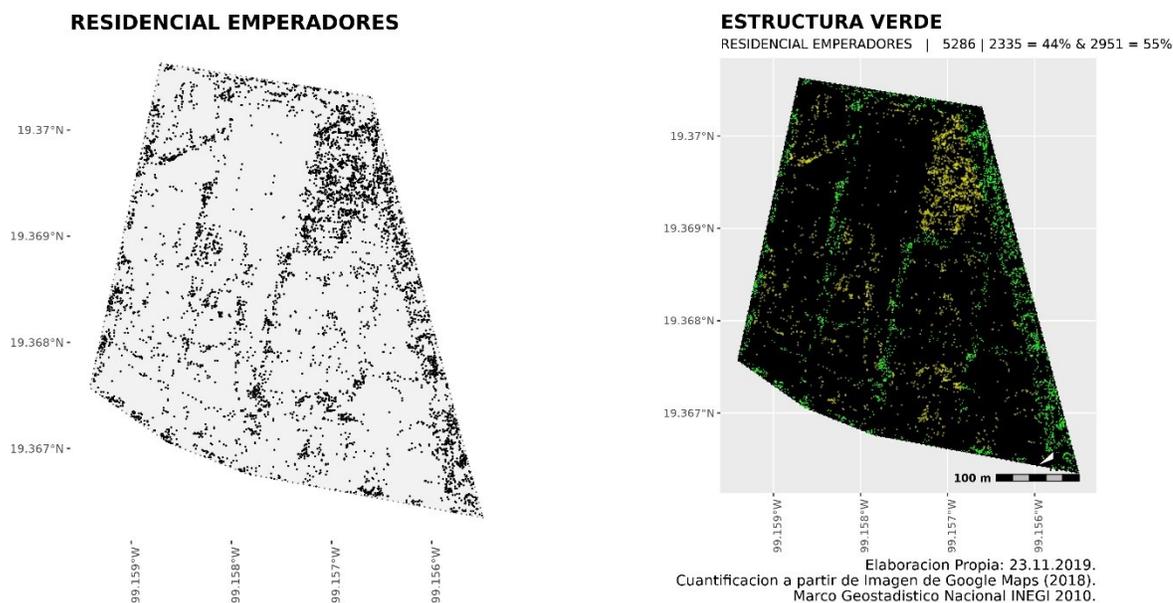


Figura 4.43.1 Nube de puntos en la colonia Residencial emperadores

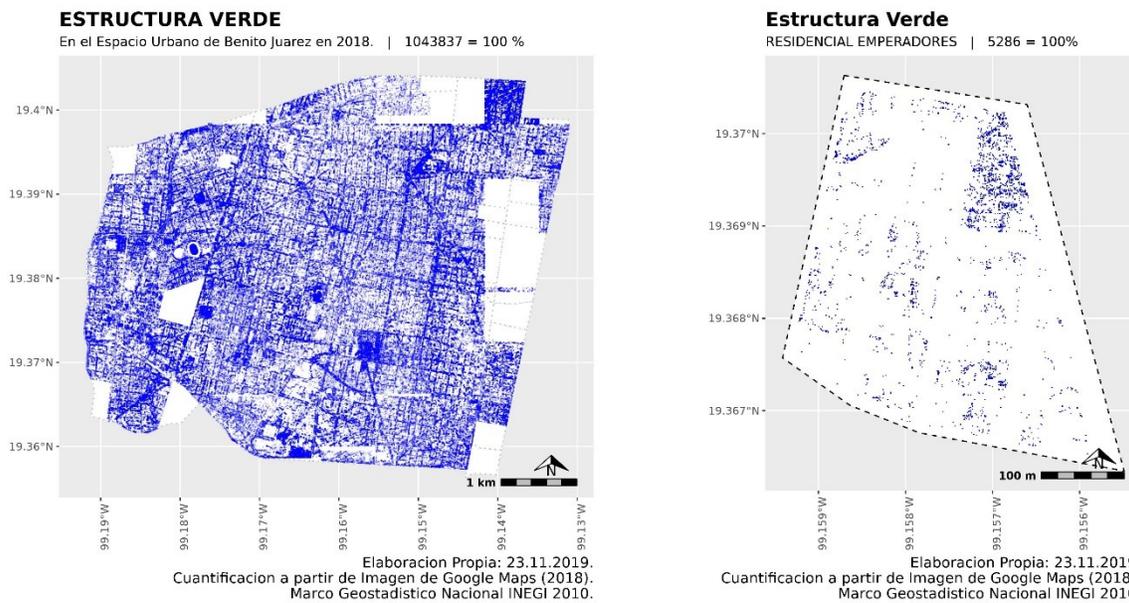
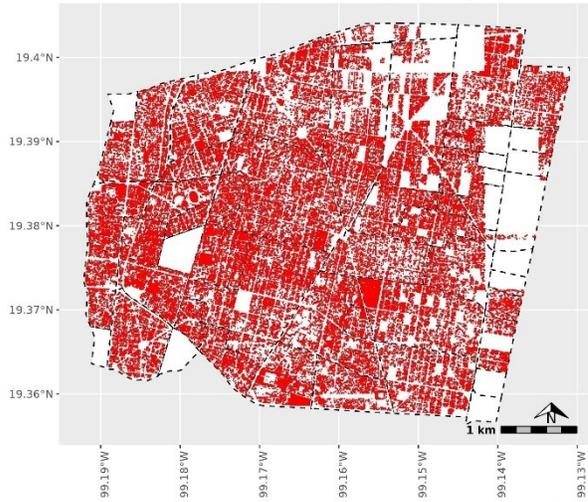


Figura 4.43.2 Cuantificación de la colonia Residencial emperadores

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1043837 | 471604 = 45 %

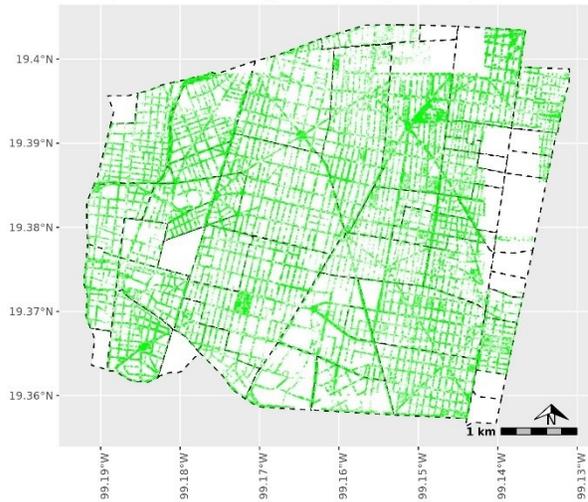


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.43.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Residencial emperadores

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1043837 | 572233 = 54 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

RESIDENCIAL EMPERADORES | 5286 | 2951 = 55 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.43.4 Infraestructura Verde de la colonia Residencial emperadores

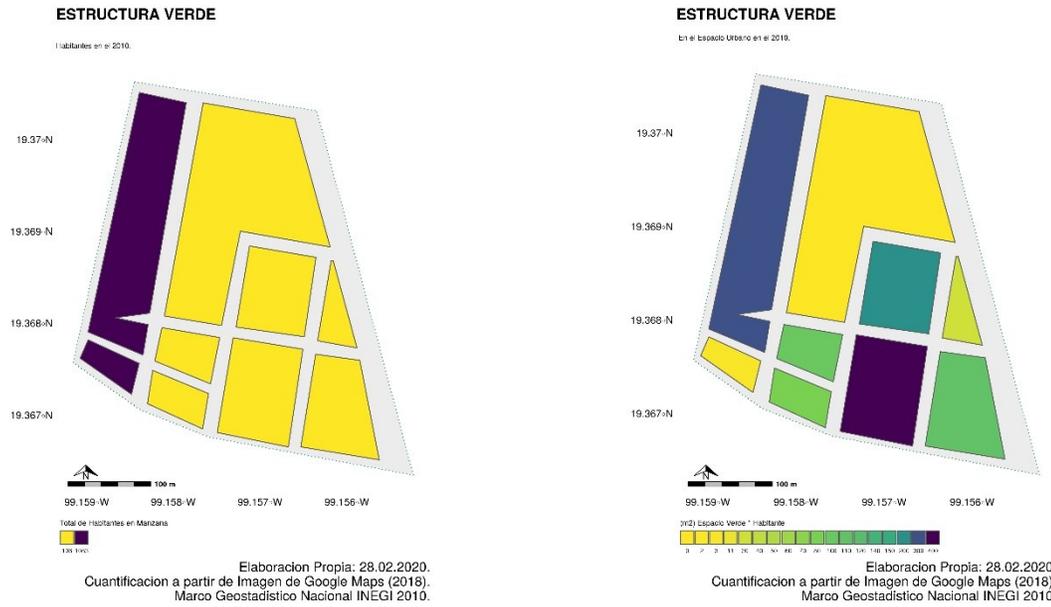


Figura 4.43.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Residencial emperadores

4.44. Ocho de agosto

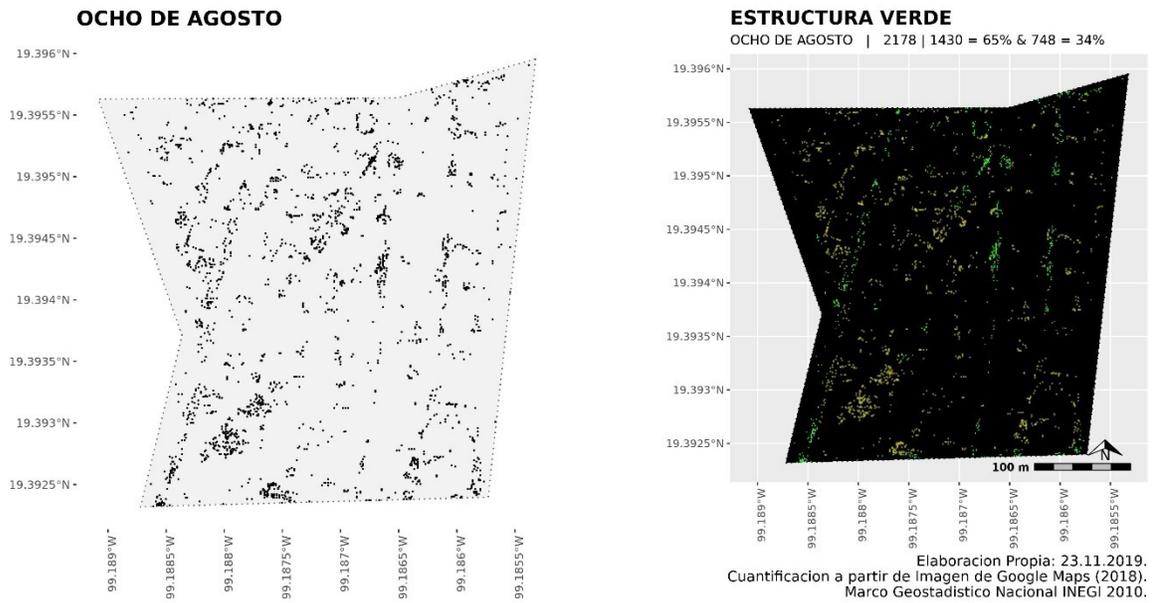


Figura 4.44.1 Nube de puntos en la colonia Ocho de agosto

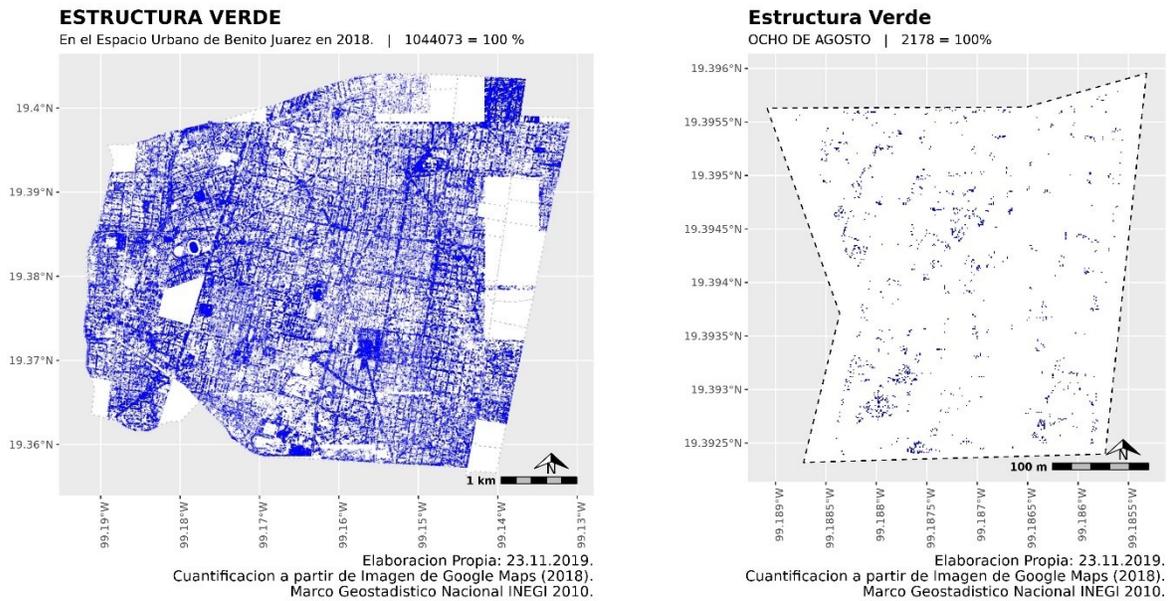


Figura 4.44.2 Cuantificación de la colonia Ocho de agosto

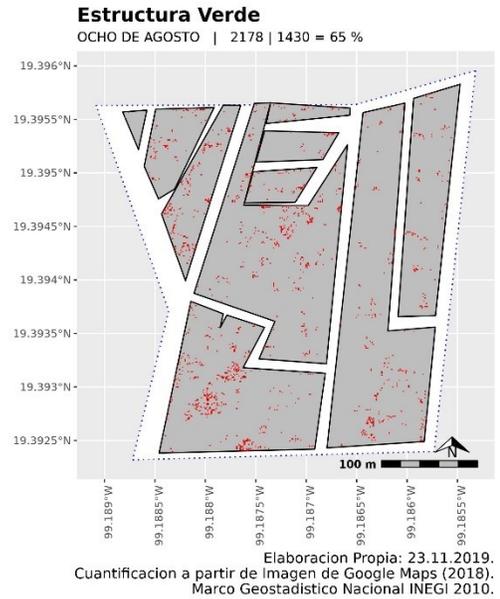
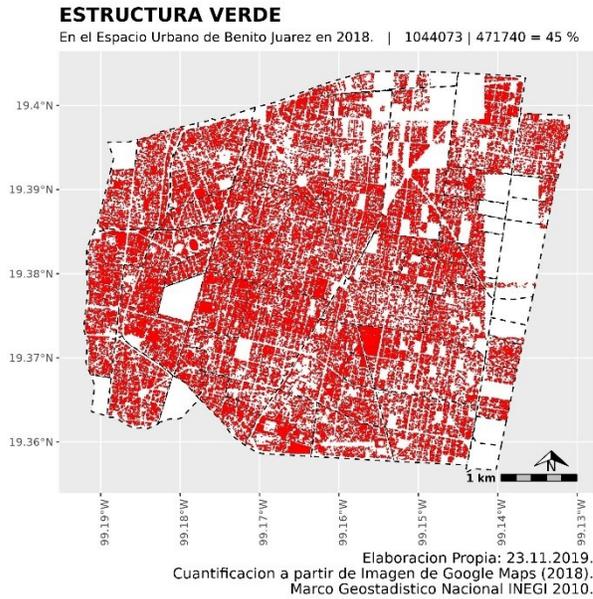


Figura 4.44.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Ocho de agosto

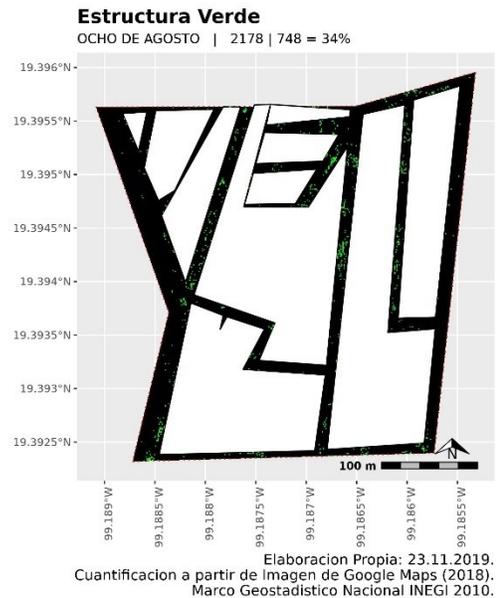
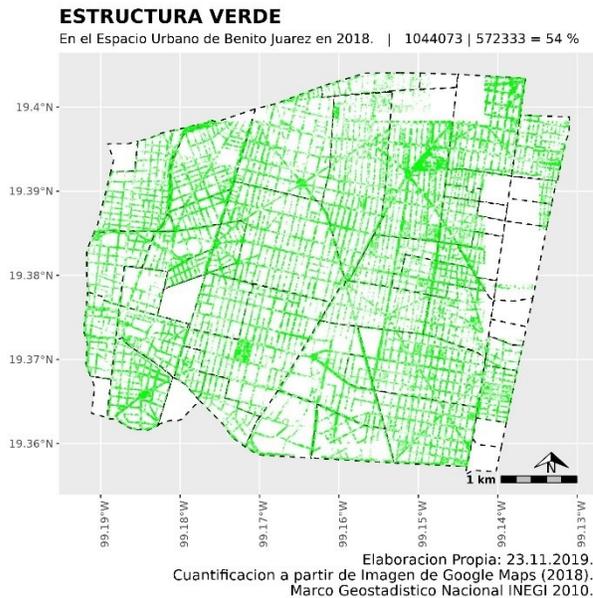
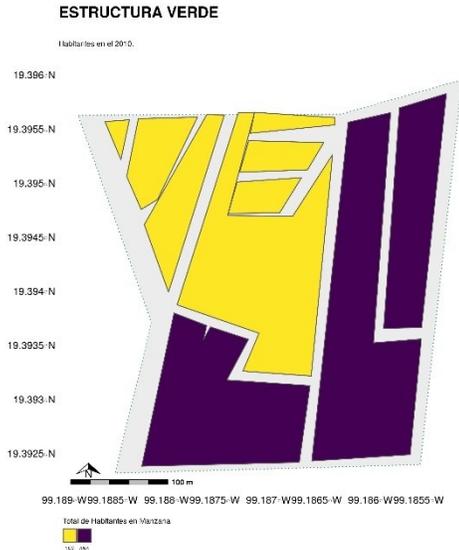
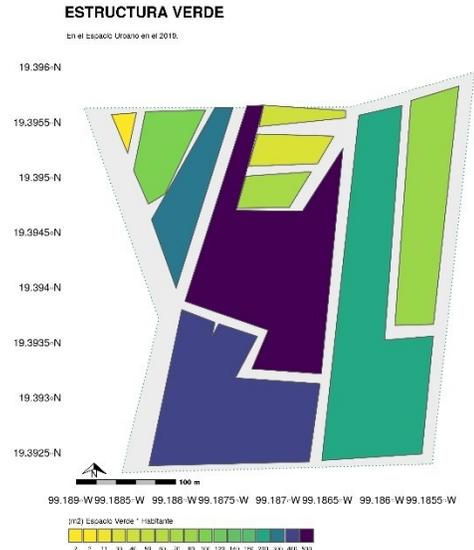


Figura 4.44.4 Infraestructura Verde de la colonia Ocho de agosto



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.44.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Ocho de agosto

4.45. Extremadura Insurgentes

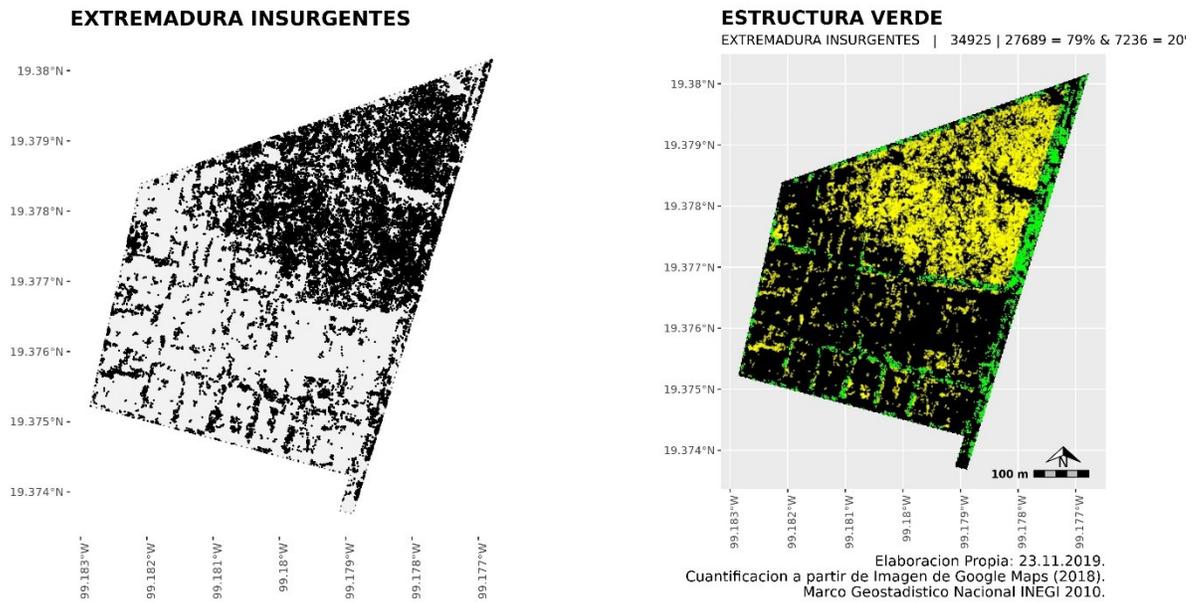


Figura 4.45.1 Nube de puntos en la colonia Extremadura Insurgentes

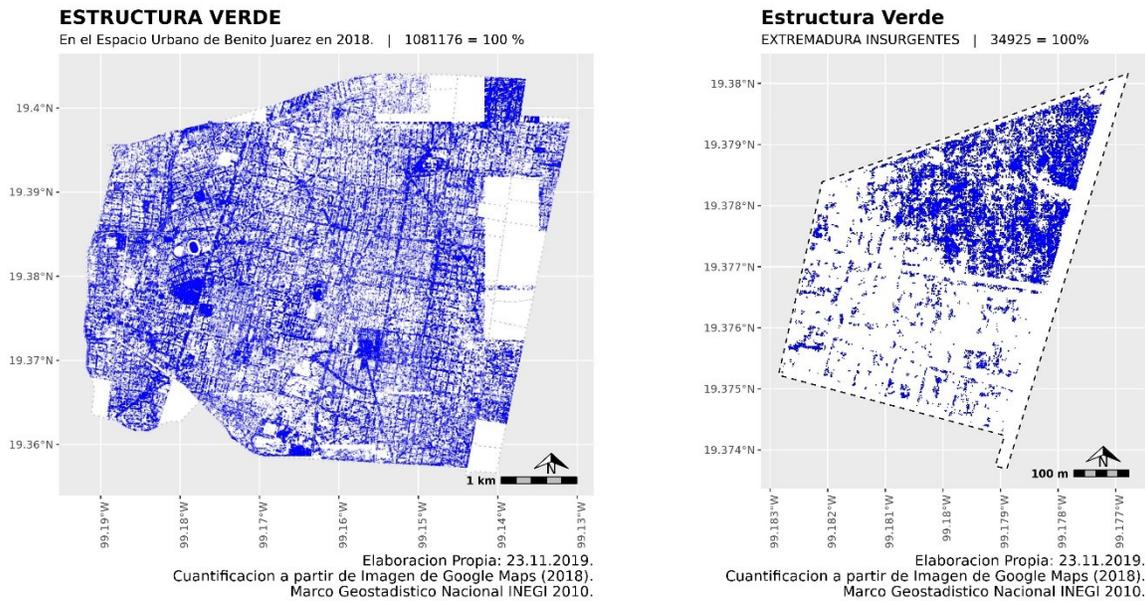


Figura 4.45.2 Cuantificación de la colonia Extremadura Insurgentes

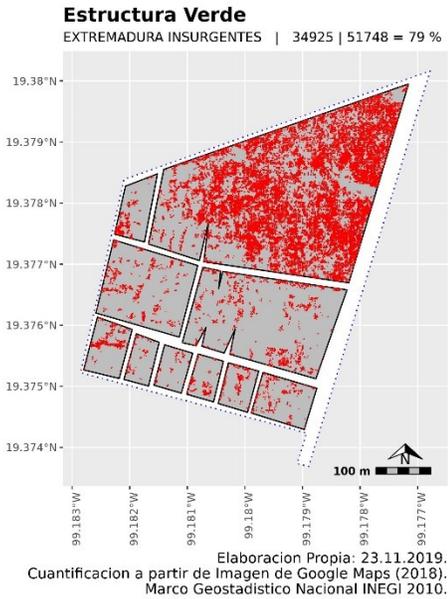
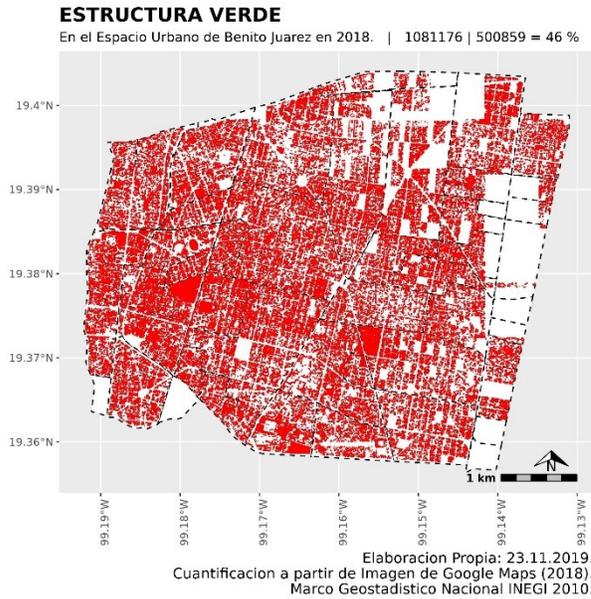


Figura 4.45.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Extremadura Insurgentes

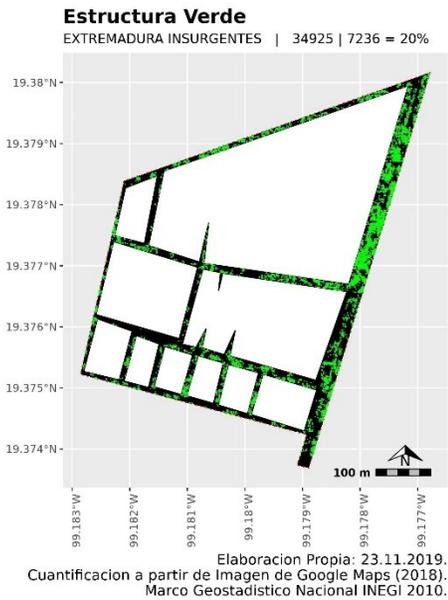
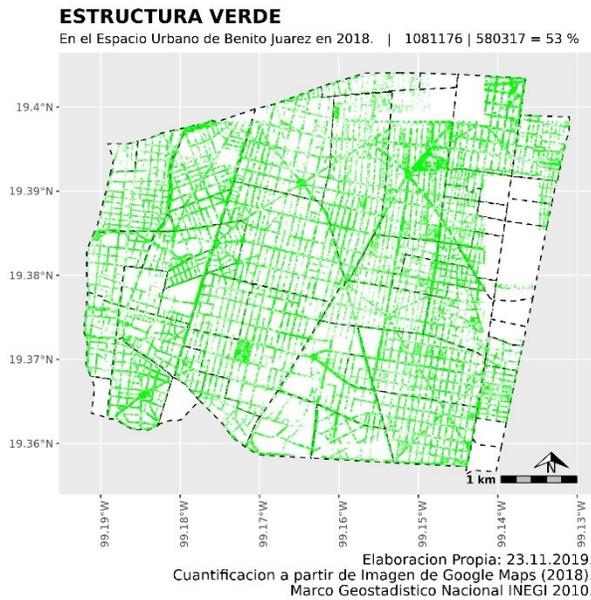


Figura 4.45.4 Infraestructura Verde de la colonia Extremadura Insurgentes

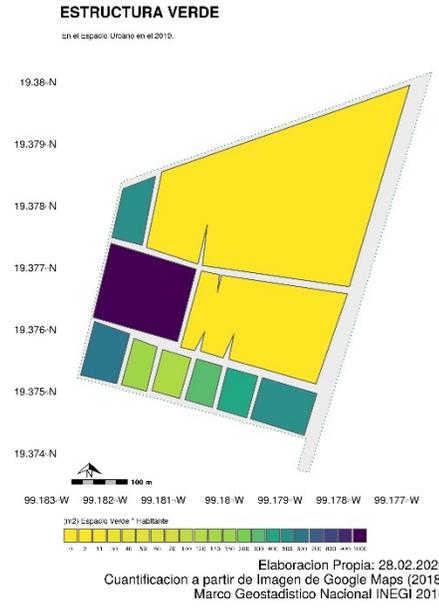
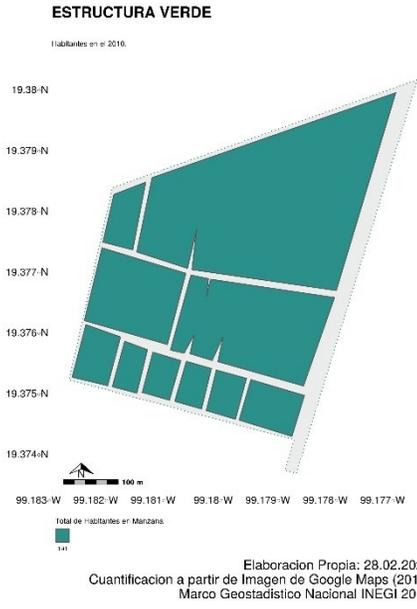


Figura 4.45.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Extremadura Insurgentes

4.46. Merced Gómez



Figura 4.46.1 Nube de puntos en la colonia Merced Gómez

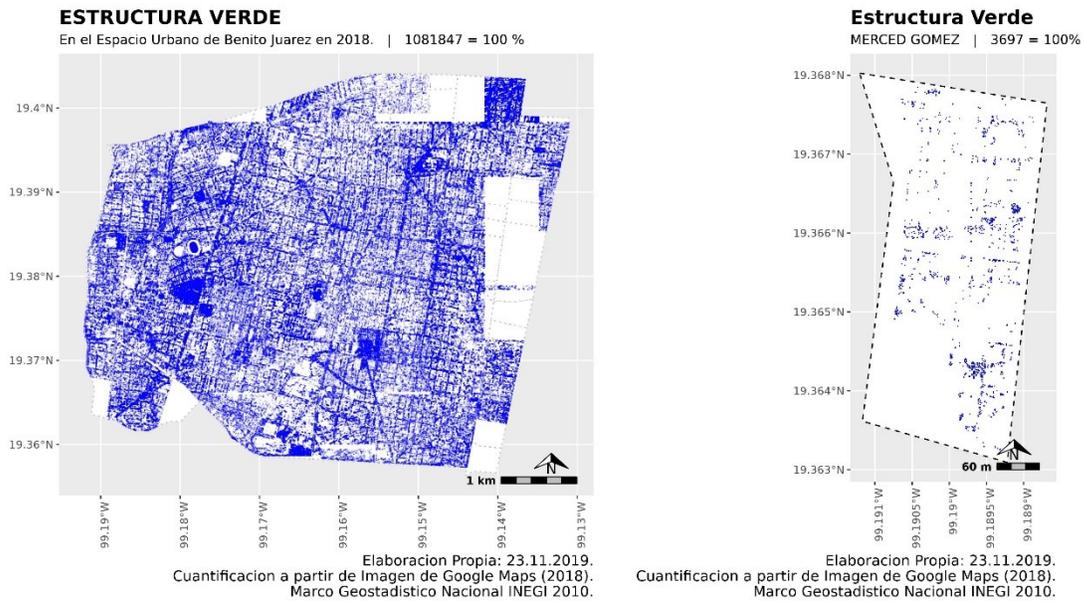
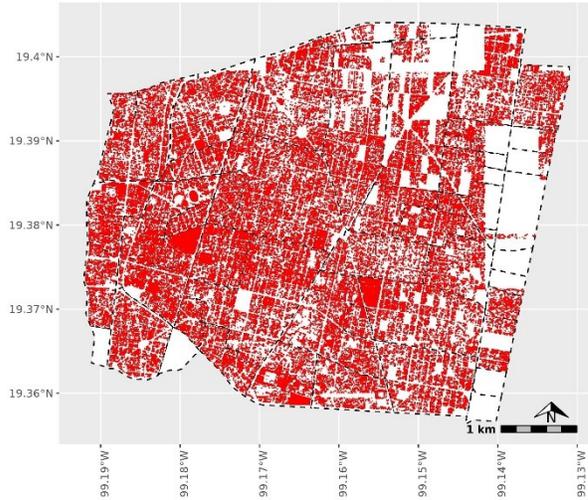


Figura 4.46.2 Cuantificación de la colonia Merced Gómez

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1081847 | 501097 = 46 %

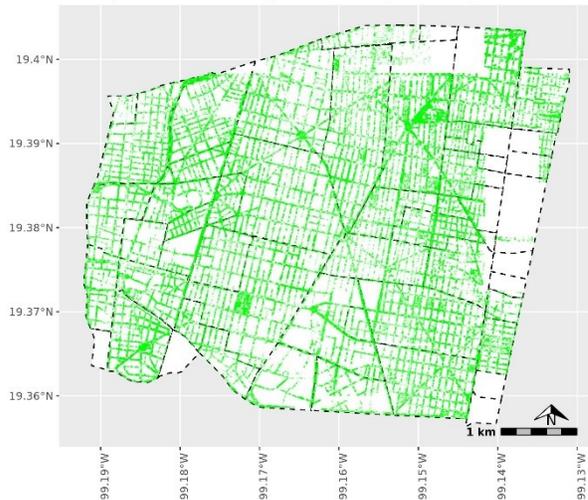


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.46.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Merced Gómez

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1081847 | 580750 = 53 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.46.4 Infraestructura Verde de la colonia Merced Gómez

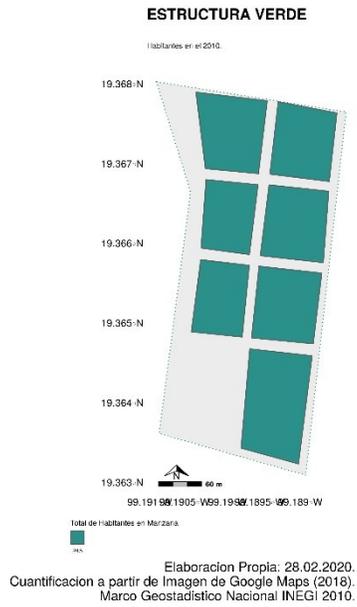


Figura 4.46.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Merced Gómez

4.47. Miravalle

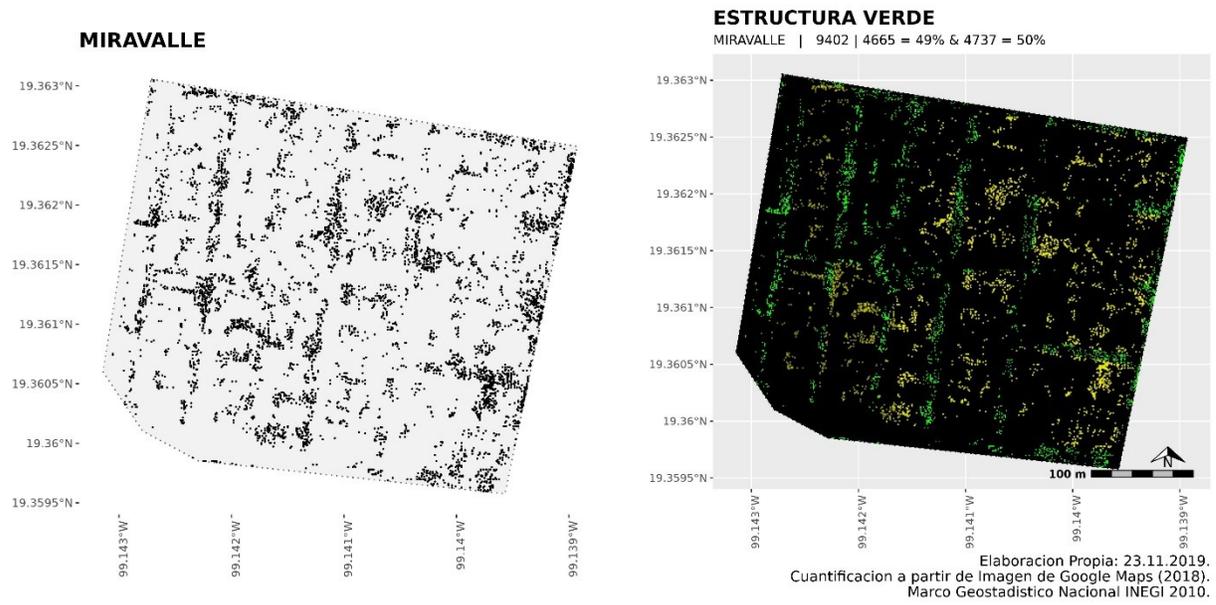


Figura 4.47.1 Nube de puntos en la colonia Miravalle

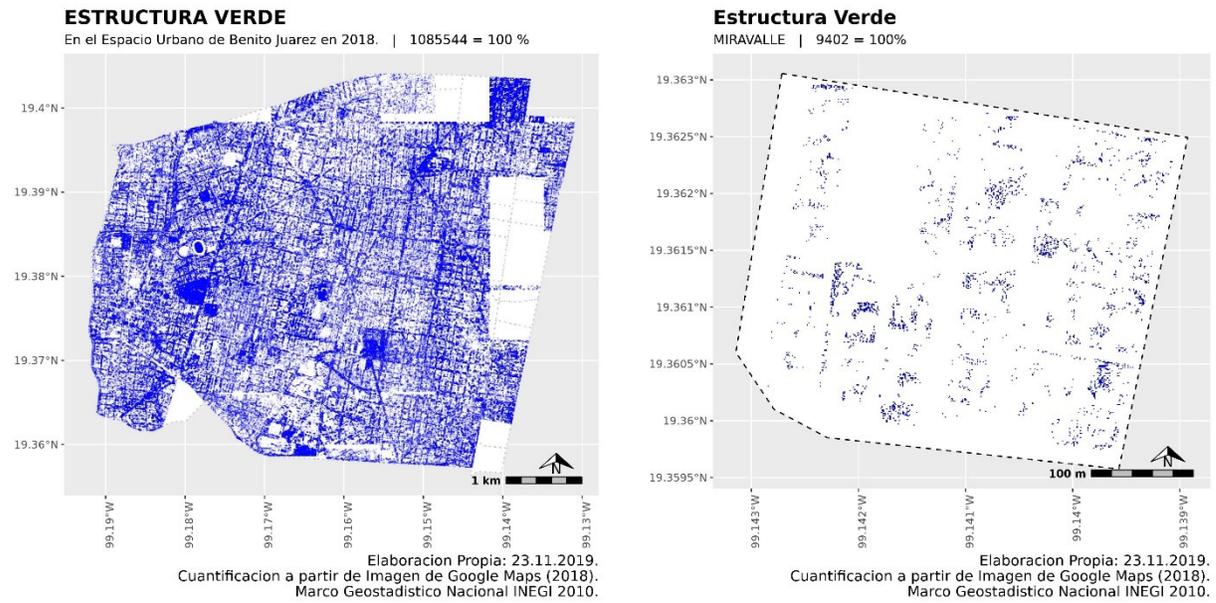
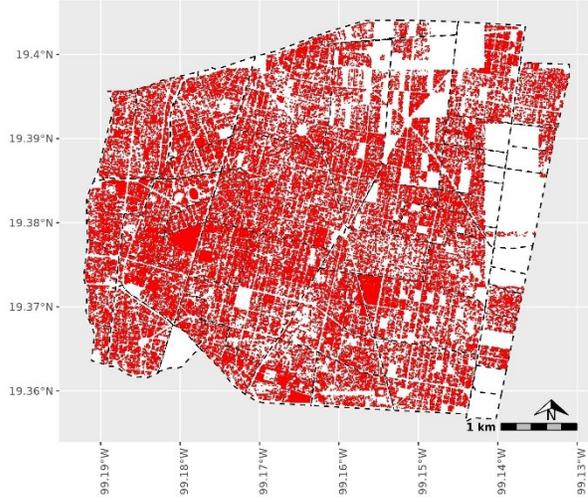


Figura 4.47.2 Cuantificación de la colonia Miravalle

ESTRUCTURA VERDE

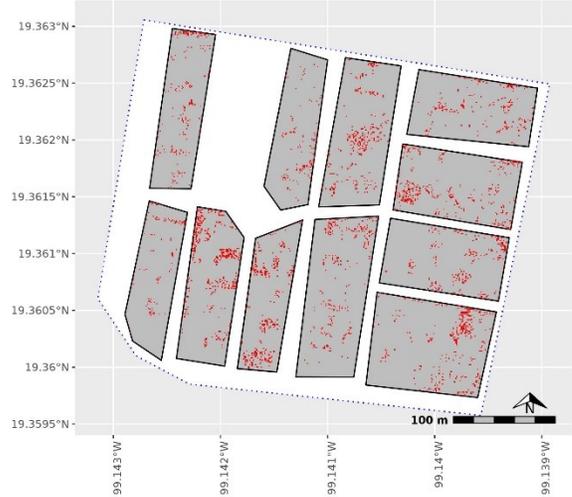
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1085544 | 502374 = 46 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

MIRAVALLE | 9402 | 5142 = 49 %

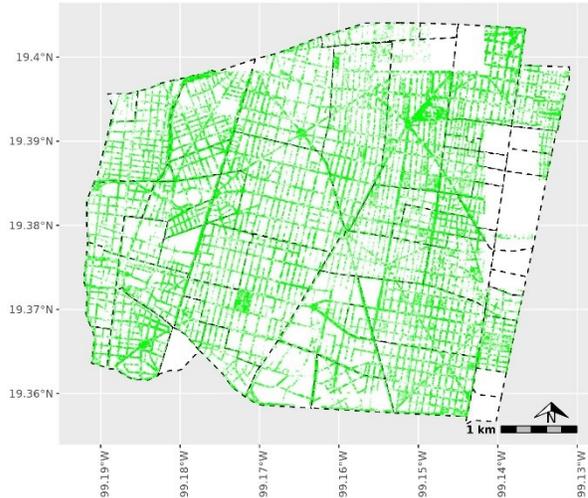


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.47.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Miravalle

ESTRUCTURA VERDE

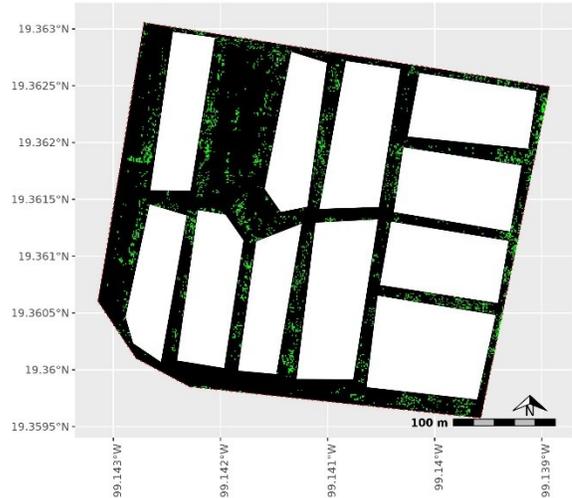
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1085544 | 583170 = 53 %



Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

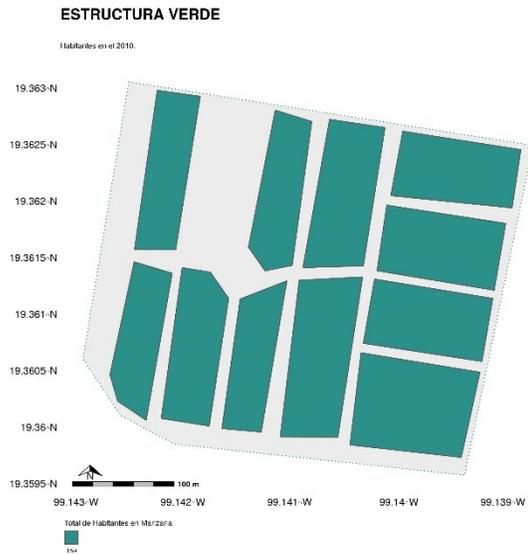
Estructura Verde

MIRAVALLE | 9402 | 4737 = 50 %

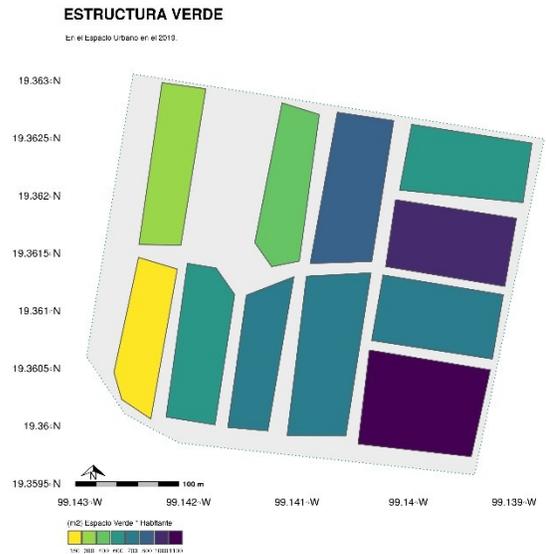


Elaboración Propia: 23.11.2019.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.47.4 Infraestructura Verde de la colonia Miravalle



Elaboración Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.47.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Miravalle

4.48. Ermita

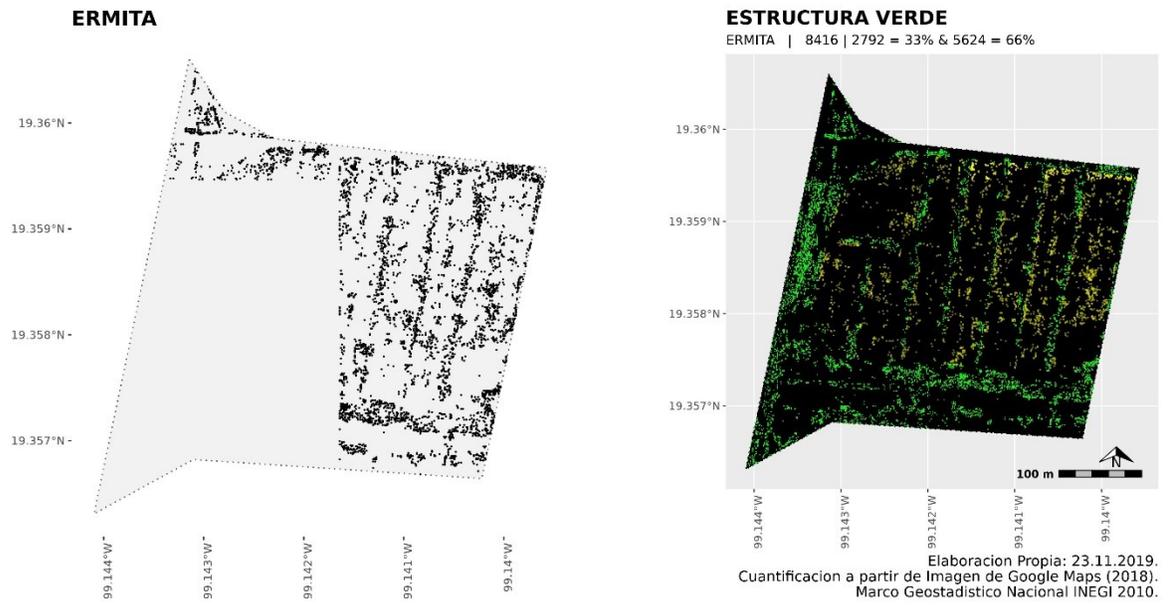


Figura 4.48.1 Nube de puntos en la colonia Ermita

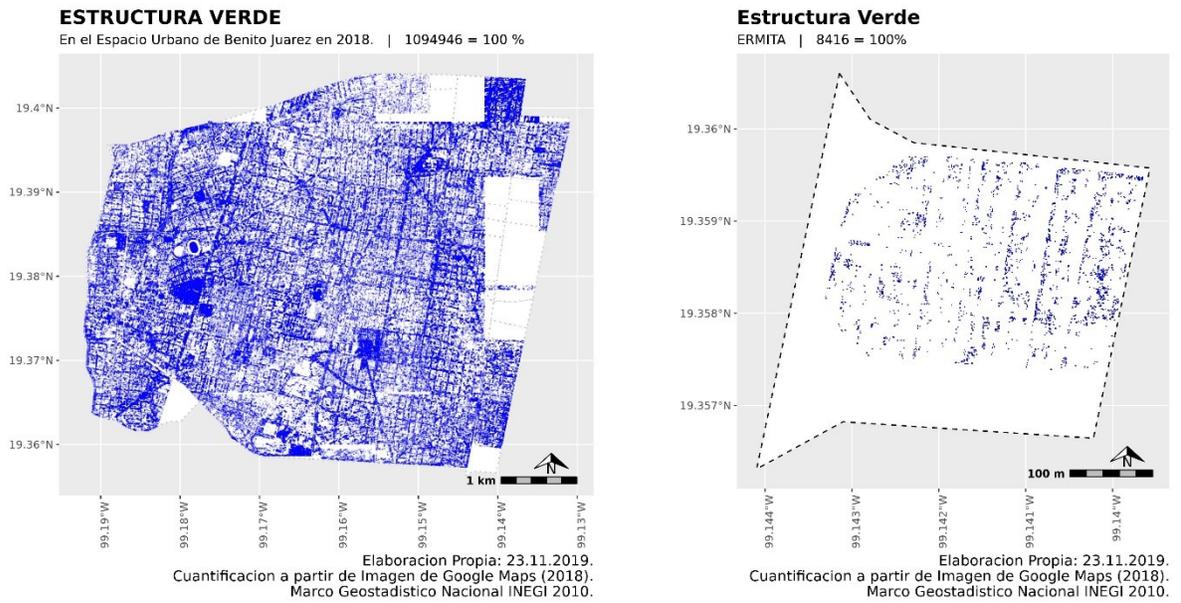
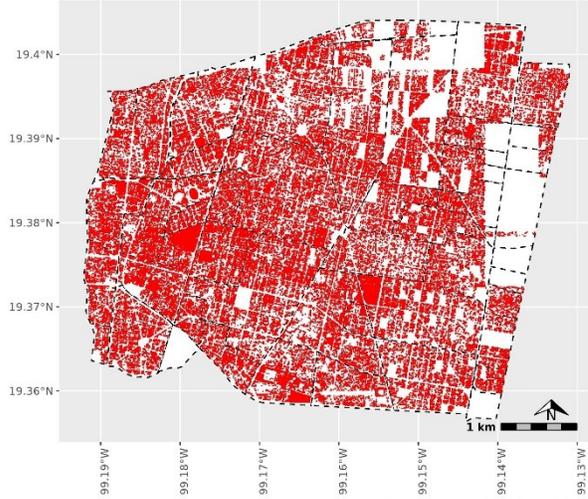


Figura 4.48.2 Cuantificación de la colonia Ermita

ESTRUCTURA VERDE

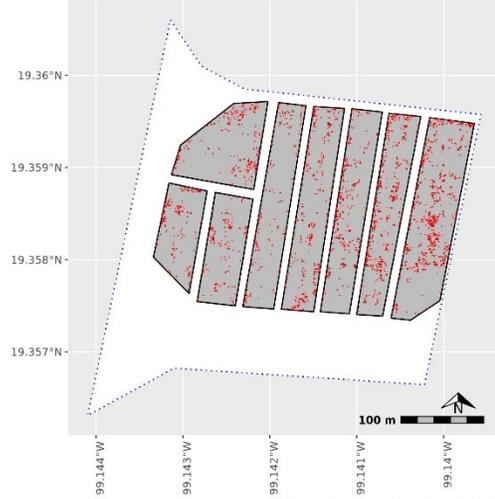
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1094946 | 507039 = 46 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

ERMITA | 8416 | 2945 = 33 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.48.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Ermita

ESTRUCTURA VERDE

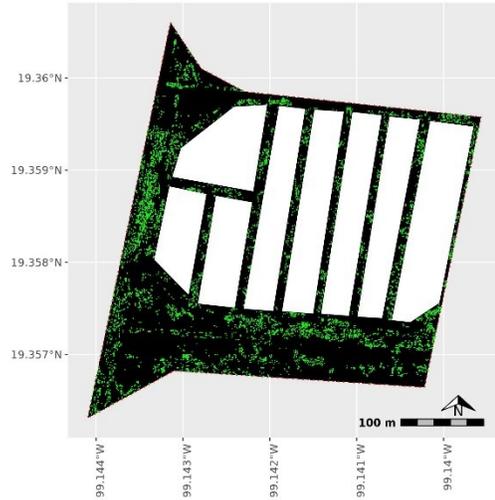
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1094946 | 587907 = 53 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

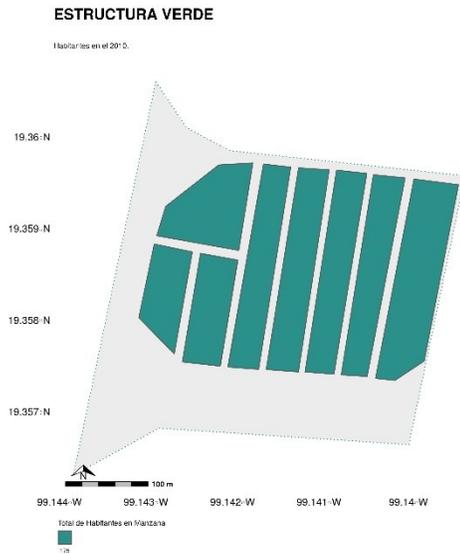
Estructura Verde

ERMITA | 8416 | 5624 = 66%

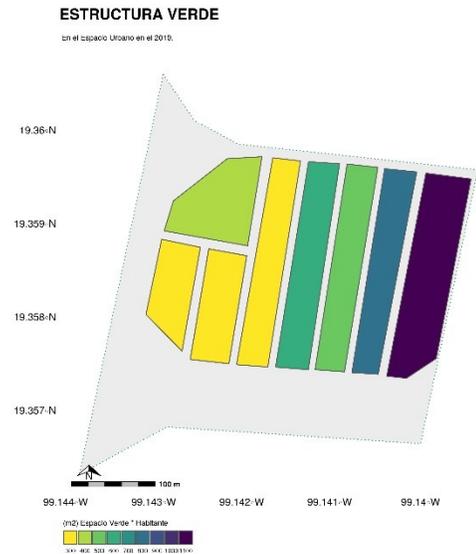


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.48.4 Infraestructura Verde de la colonia Ermita



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.



Elaboracion Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.48.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Ermita

4.49. Crédito constructor

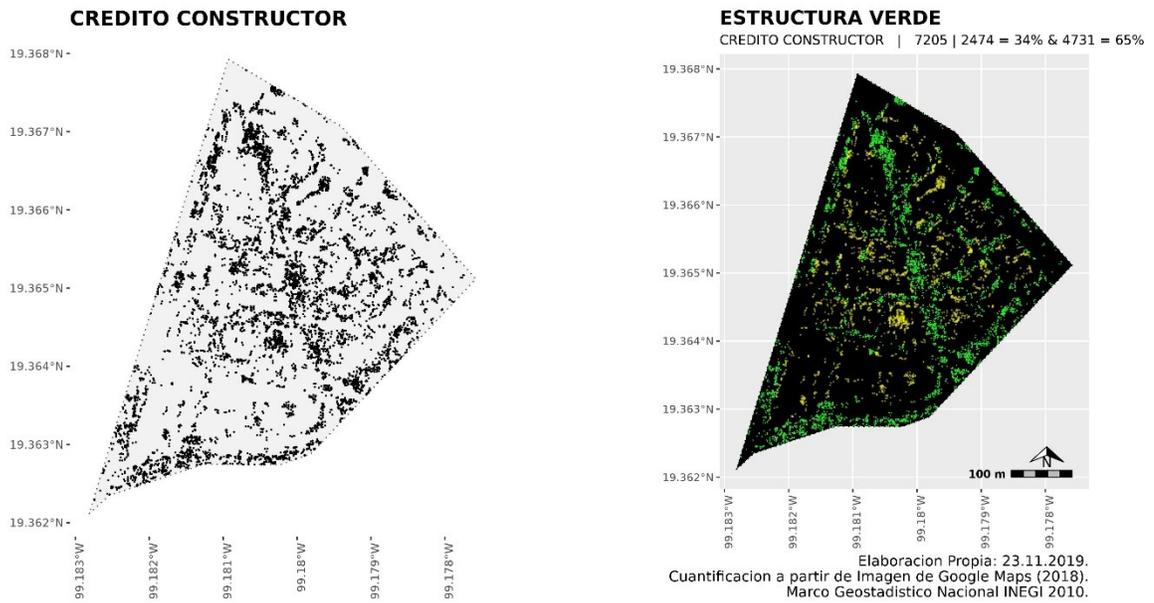


Figura 4.49.1 Nube de puntos en la colonia Crédito constructor

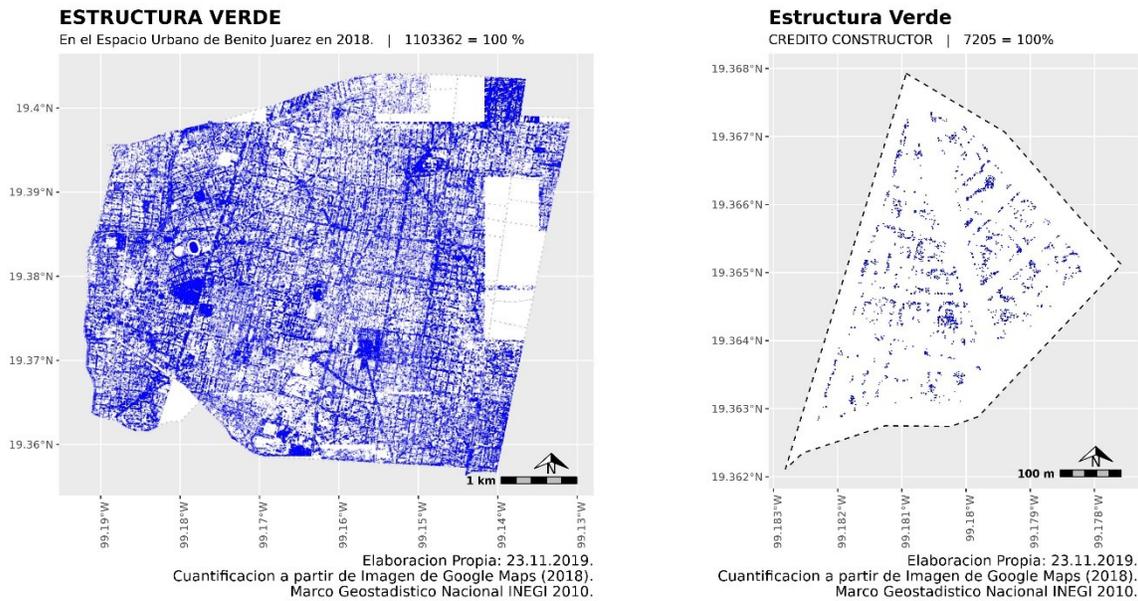
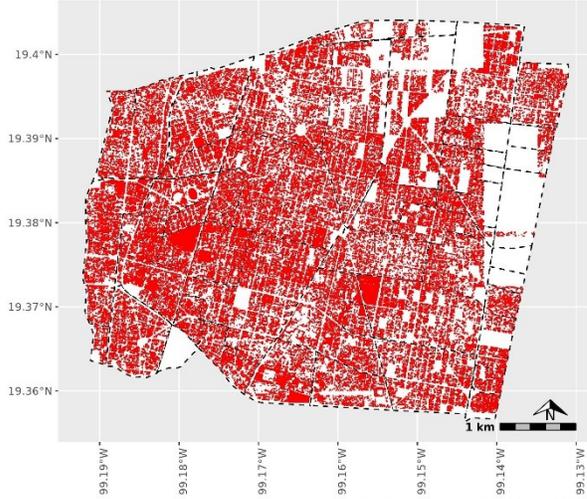


Figura 4.49.2 Cuantificación de la colonia Crédito constructor

ESTRUCTURA VERDE

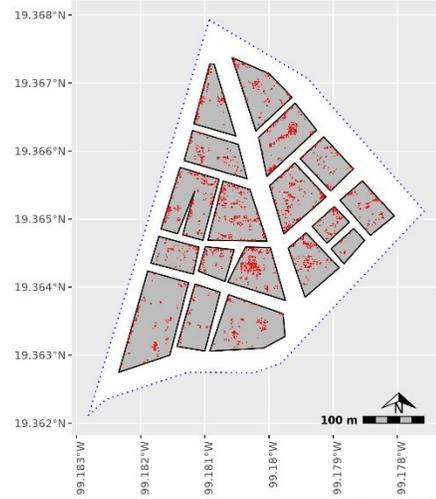
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1103362 | 509831 = 46 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

CREDITO CONSTRUCTOR | 7205 | 2605 = 34 %

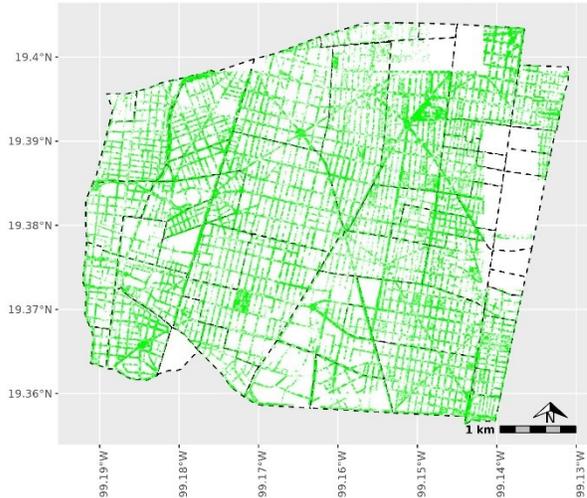


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.49.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Crédito constructor

ESTRUCTURA VERDE

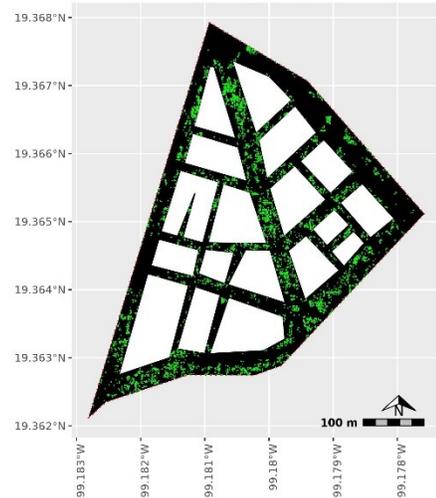
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1103362 | 593531 = 53 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

CREDITO CONSTRUCTOR | 7205 | 4731 = 65 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.49.4 Infraestructura Verde de la colonia Crédito constructor

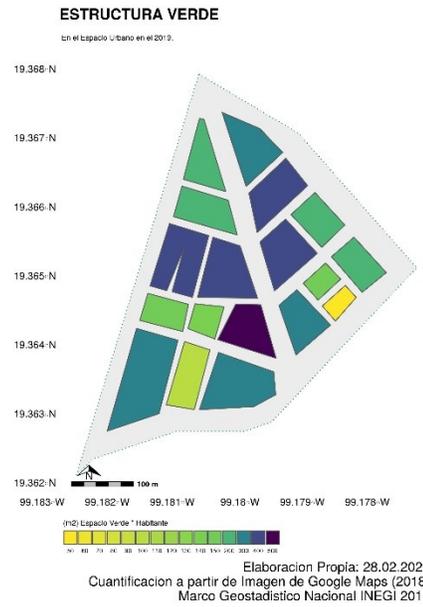
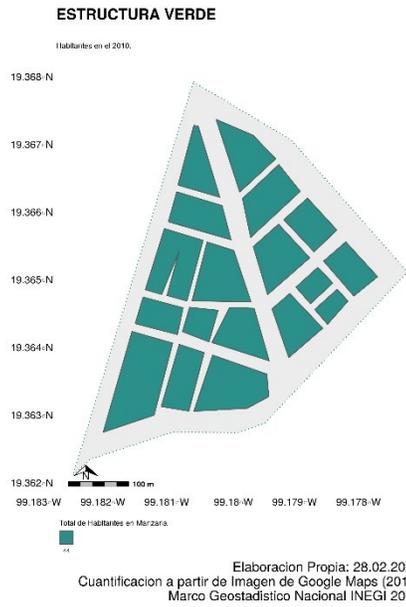


Figura 4.49.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Crédito constructor

4.50. Del lago

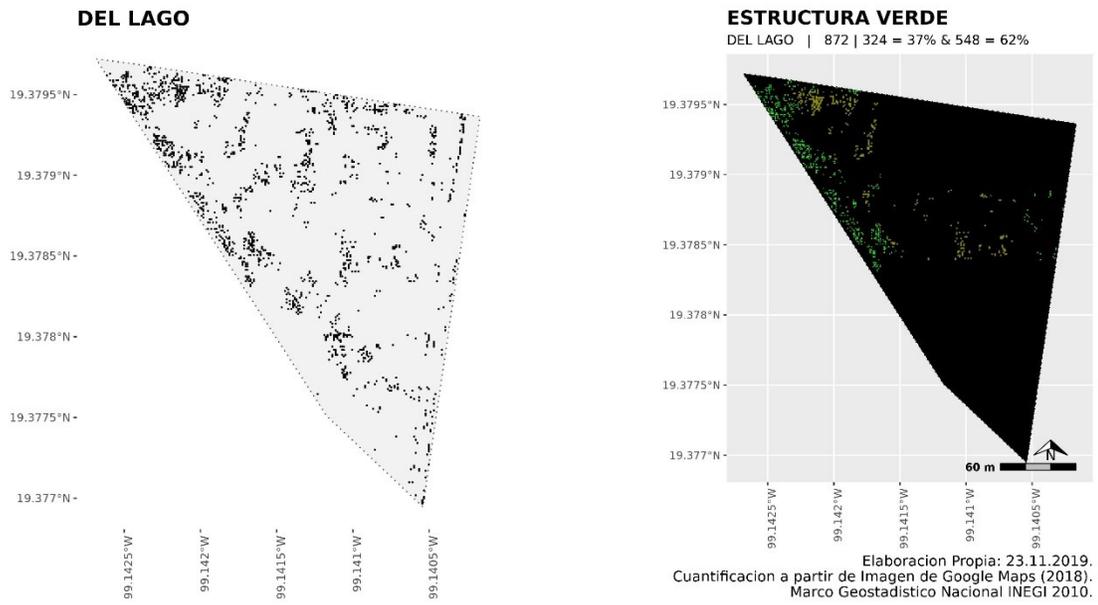


Figura 4.50.1 Nube de puntos en la colonia Del lago

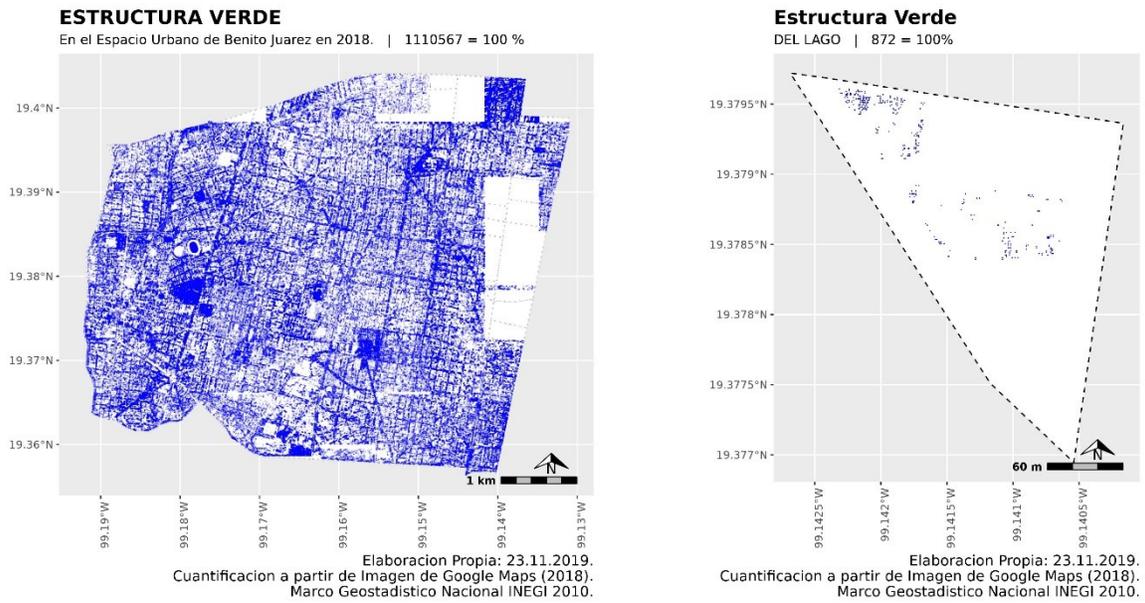
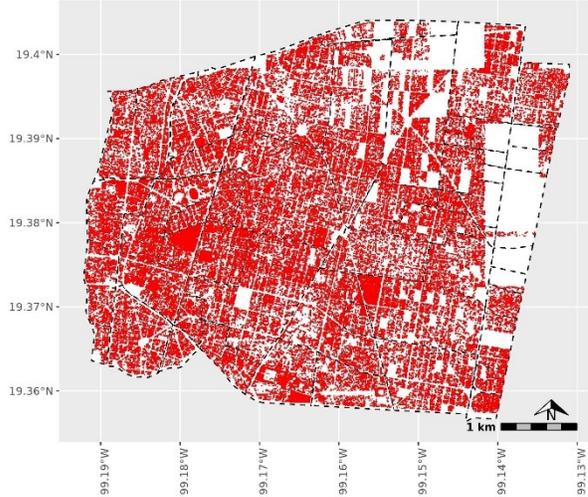


Figura 4.50.2 Cuantificación de la colonia Del lago

ESTRUCTURA VERDE

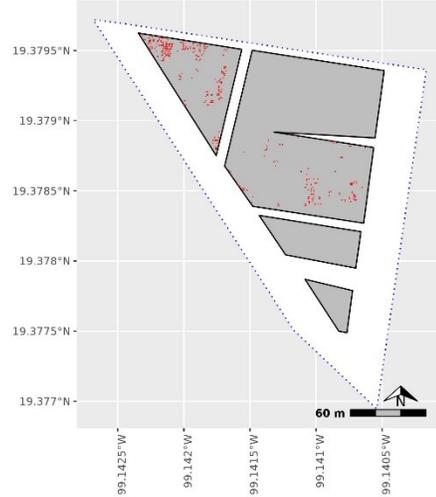
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1110567 | 512305 = 46 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

DEL LAGO | 872 | 324 = 37 %

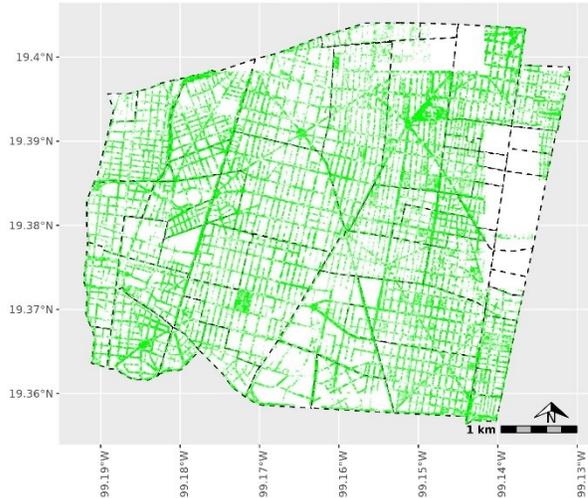


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.50.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Del lago

ESTRUCTURA VERDE

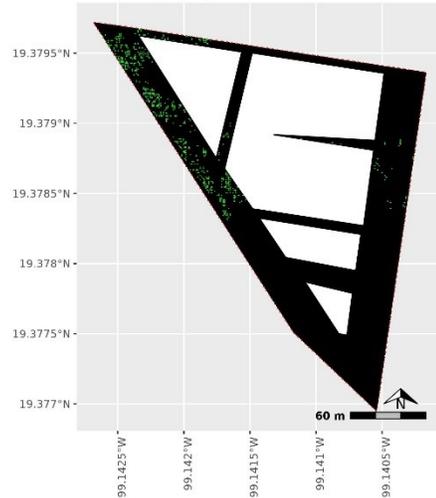
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1110567 | 598262 = 53 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

DEL LAGO | 872 | 548 = 62%



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostatístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.50.4 Infraestructura Verde de la colonia Del lago

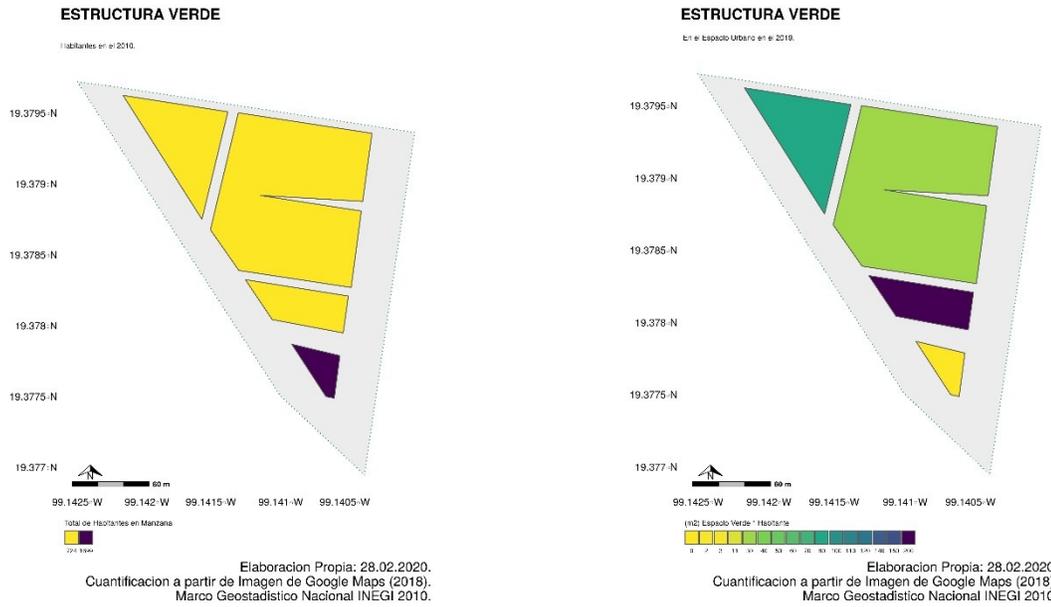


Figura 4.50.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Del lago

4.51. Josefa Ortiz de Domínguez

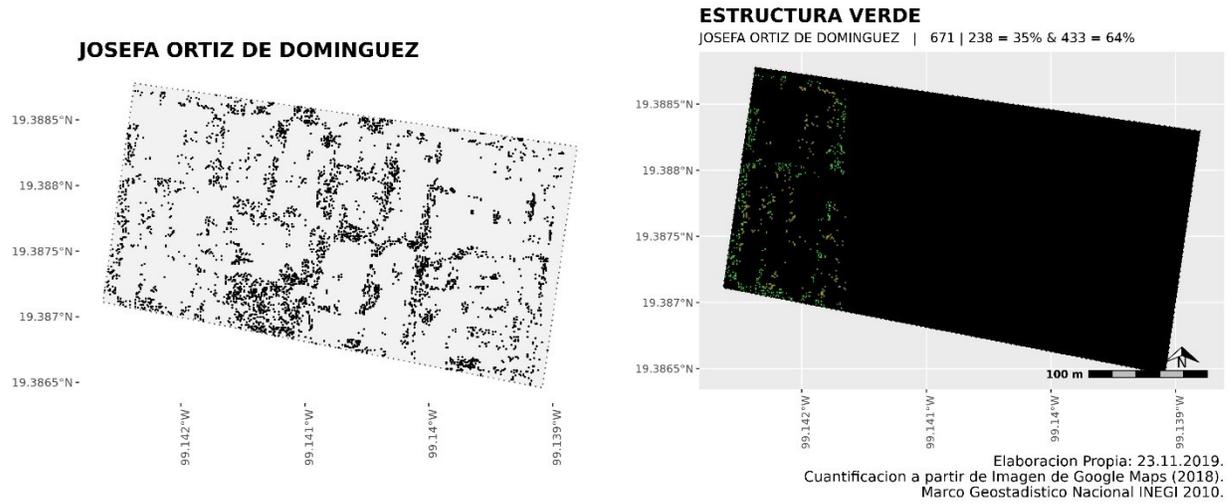


Figura 4.51.1 Nube de puntos en la colonia Josefa Ortiz de Domínguez

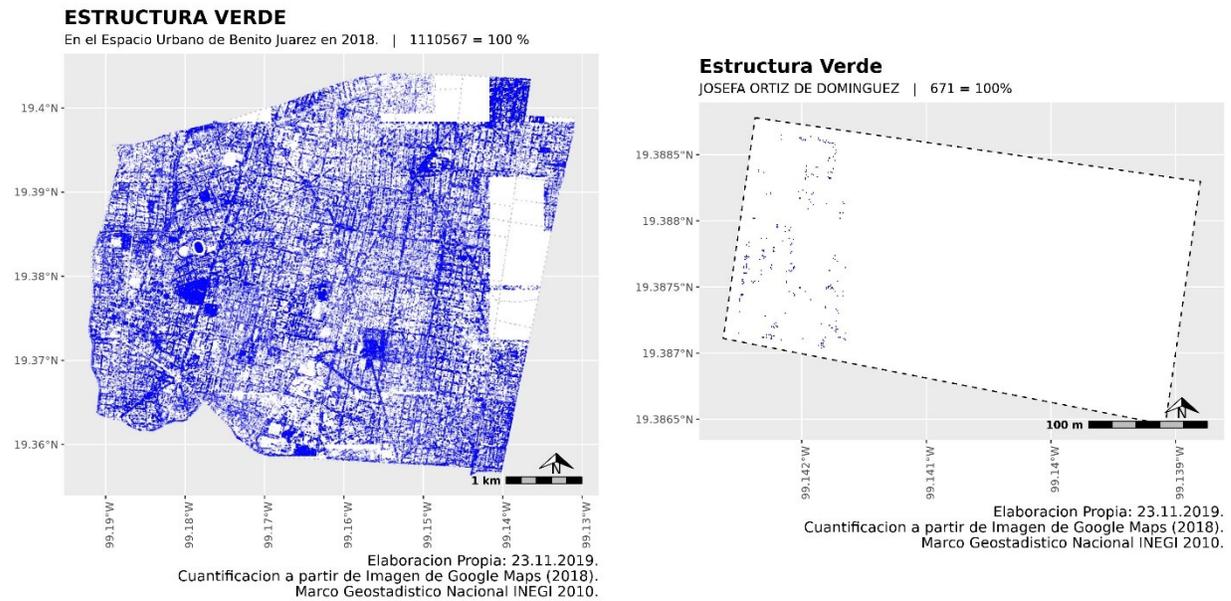
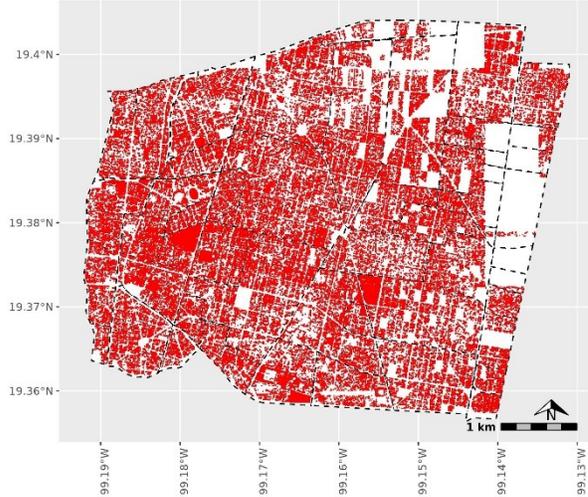


Figura 4.51.2 Cuantificación de la colonia Josefa Ortiz de Domínguez

ESTRUCTURA VERDE

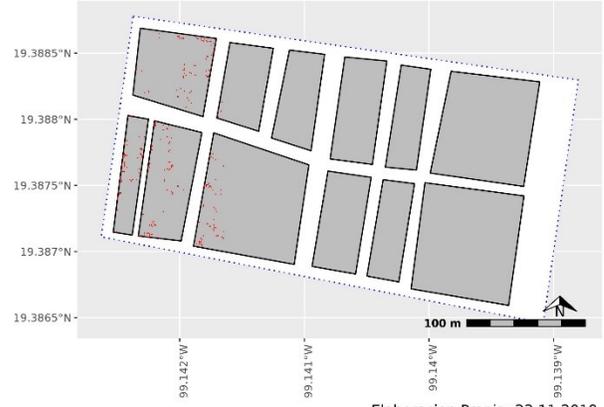
En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1110567 | 512305 = 46 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Estructura Verde

JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ | 671 | 238 = 35 %

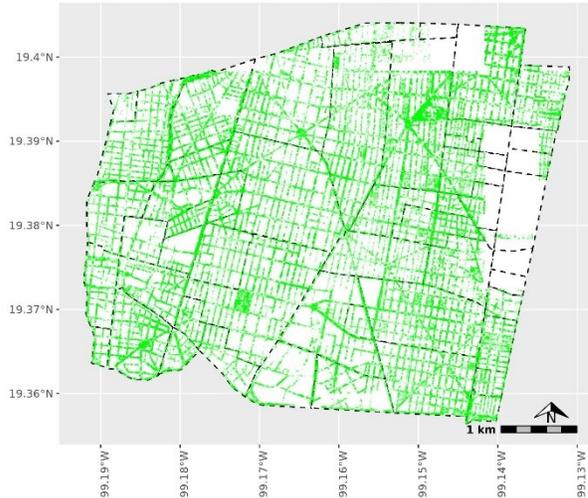


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.51.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Josefa Ortiz de Domínguez

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1110567 | 598262 = 53 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

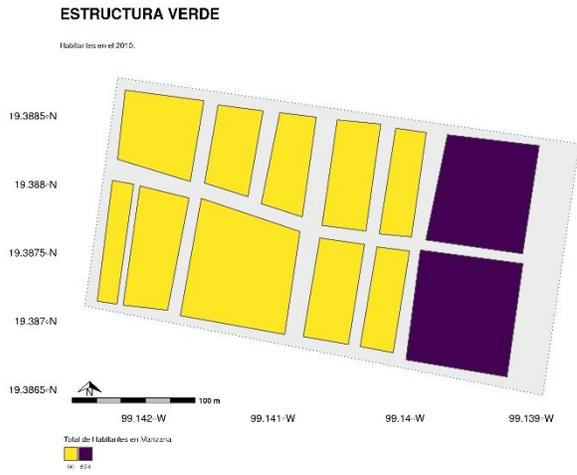
Estructura Verde

JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ | 671 | 433 = 64%

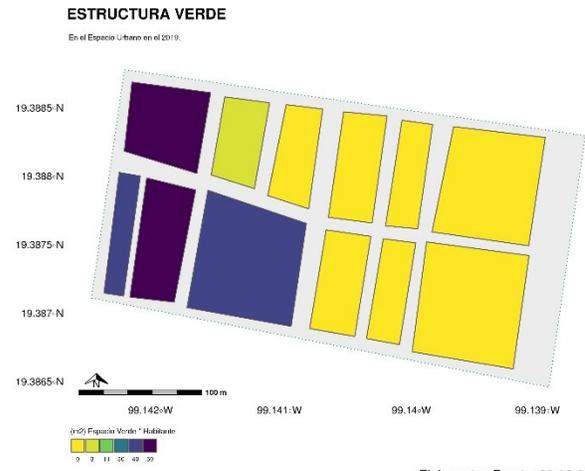


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.51.4 Infraestructura Verde de la colonia Josefa Ortiz de Domínguez



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.51.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Josefa Ortiz de Domínguez

4.52. María del Carmen

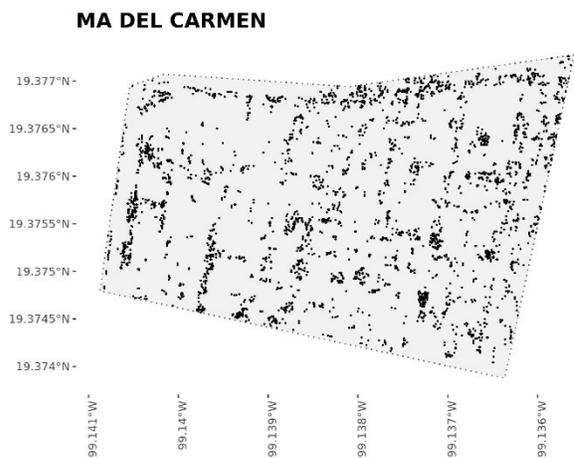


Figura 4.52.1 Nube de puntos en la colonia María del Carmen

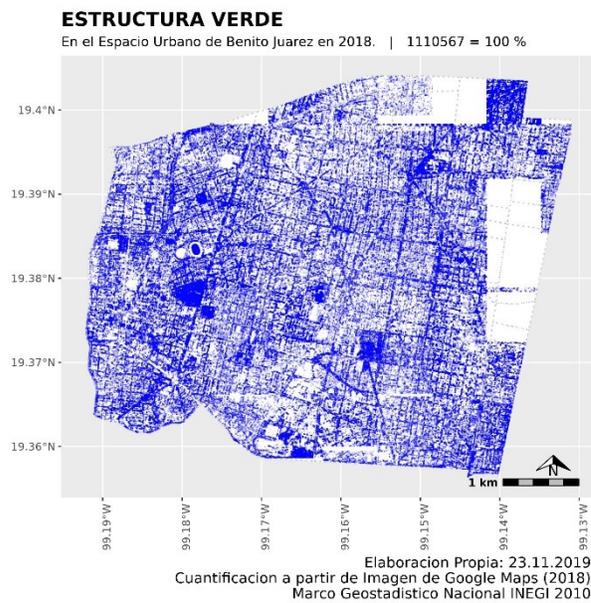


Figura 4.52.2 Cuantificación de la colonia María del Carmen

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1110567 | 512305 = 46 %

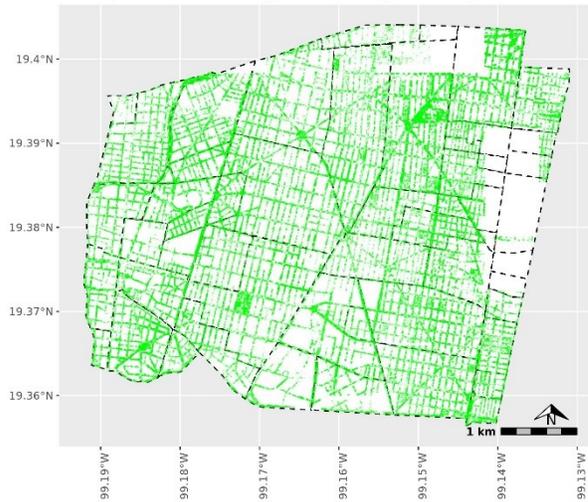


Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.52.3 Identificación de las Manzanas de la colonia María del Carmen

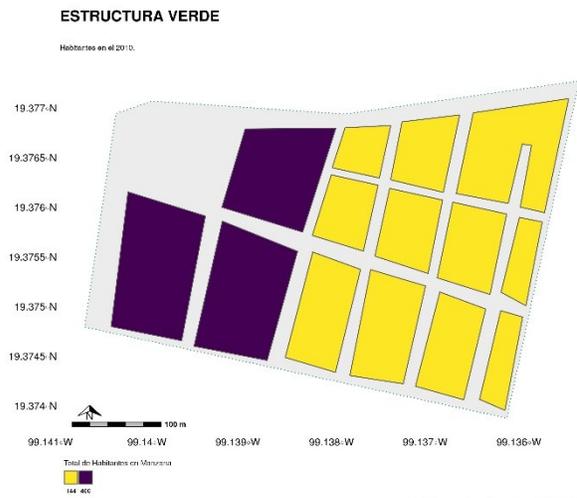
ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano de Benito Juárez en 2018. | 1110567 | 598262 = 53 %



Elaboracion Propia: 23.11.2019.
Cuantificacion a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadistico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.52.4 Infraestructura Verde de la colonia María del Carmen



Elaboración Propia: 28.02.2020.
 Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
 Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.52.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia María del Carmen

4.53. Zacahuitzco

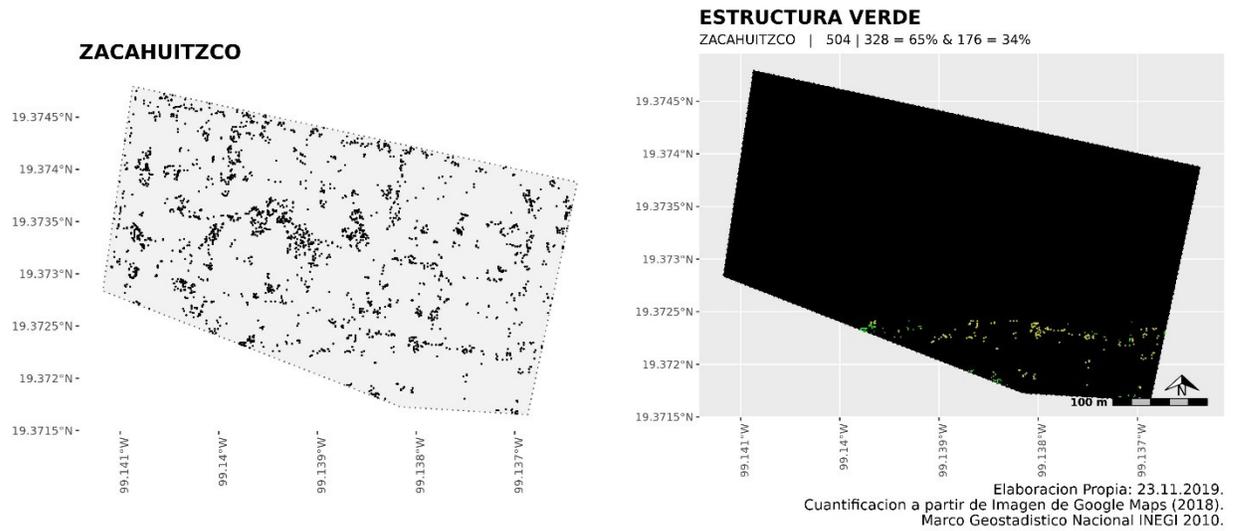


Figura 4.53.1 Nube de puntos en la colonia Zacahuitzco

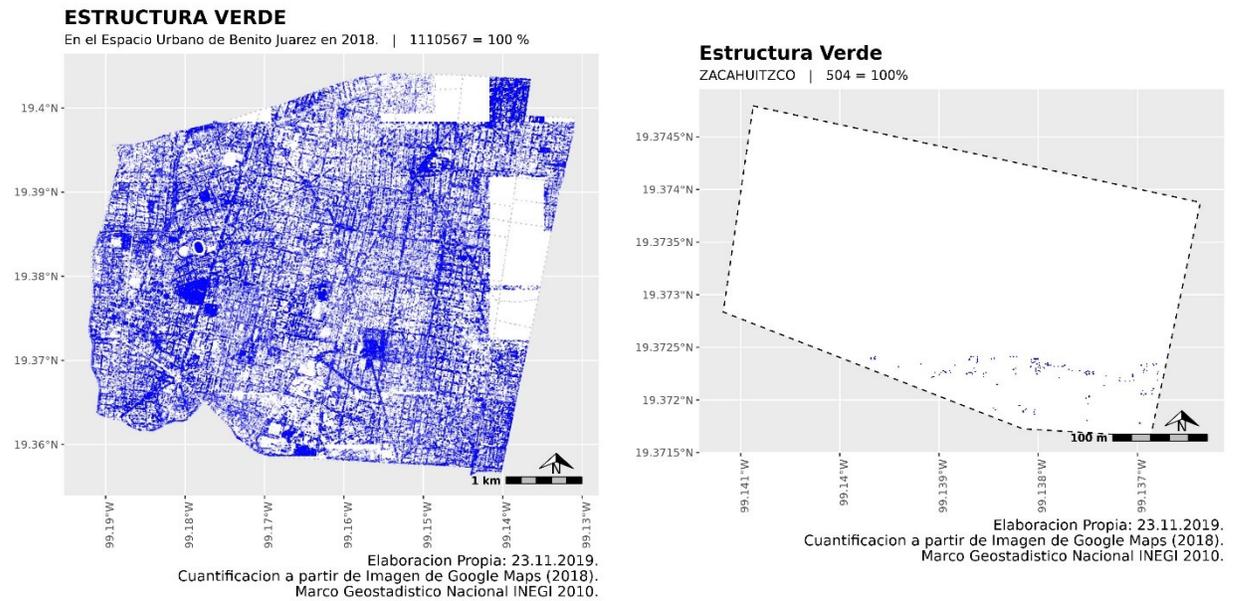


Figura 4.53.2 Cuantificación de la colonia Zacahuitzco

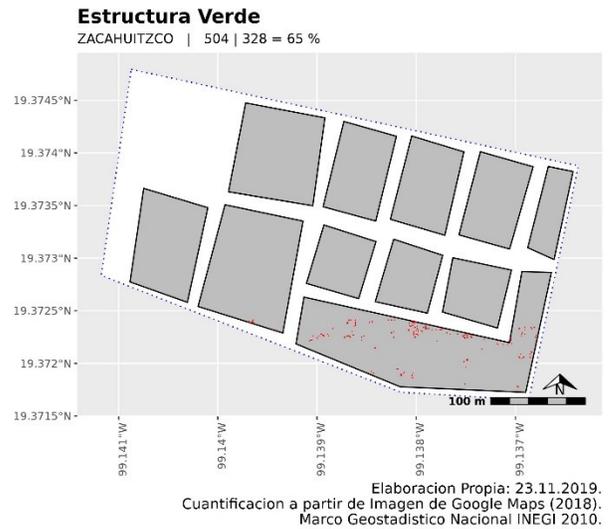
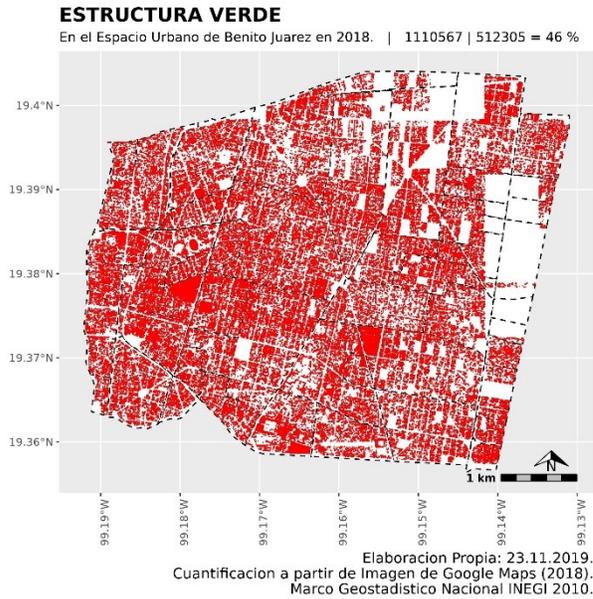


Figura 4.53.3 Identificación de las Manzanas de la colonia Zacahuitzco

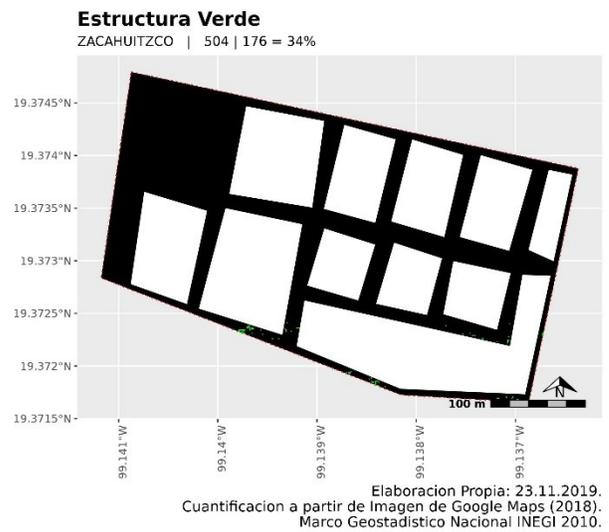
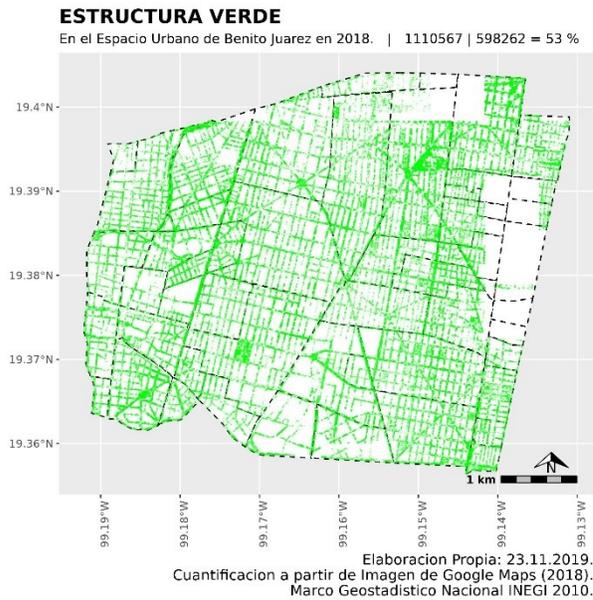
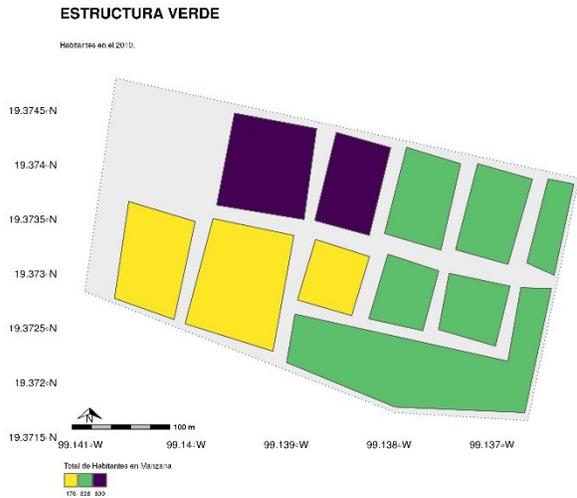
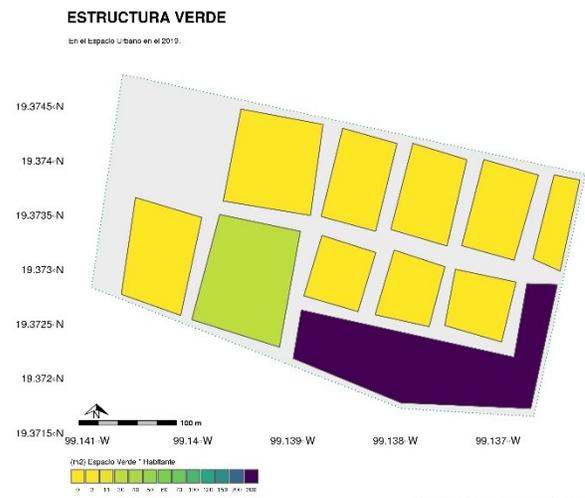


Figura 4.53.4 Infraestructura Verde de la colonia Zacahuitzco



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

Figura 4.53.5 Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Zacahuitzco

Capítulo 5

Conclusiones

En este documento se vincularon los datos socio-demográficos del censo de población y vivienda, con el grado de densidad estipulado en el plan de desarrollo urbano de la alcaldía, y los datos de la superficie de área verde, a nivel de colonias y de sus manzanas. Estime en las colonias de la alcaldía; la cantidad de población que habita en cada manzana delimitada espacial y geográficamente; el porcentaje de población en cada colonia; y una organización de la distribución de la población sobre el territorio de acuerdo con el grado de densidad. Con estas radiografías de la realidad concluyo que *la población no se distribuye de manera equitativa sobre el territorio razón por la cual un índice del verde urbano utilizado de manera genérica no es factible en la realidad*. Hay espacios que se caracterizan por una alta densidad de vegetación y población.

En la propuesta se tomó en consideración hacer una evaluación de la superficie con respecto a la población total del año 2010 de 385,439 habitantes con lo cual obtuve una razón de 4,09 m² por persona que difieren de los 2,8 m², descritos en el plan de Desarrollo Urbano vigente de la Alcaldía La diferencia entre estos dos valores es de 1,32 m² por persona. Un valor que no es despreciable porque corresponde a un incremento del 47% de espacio verde por cada habitante de la alcaldía de Benito Juárez. Los resultados de la cuantificación de habitantes y de pixeles que representan la infraestructura verde se concentraron en el Cuadro 3.3 Información general de los espacios verdes en las colonias de la alcaldía Benito Juárez, en la página 116.

Estos valores en términos de precisión del cálculo responden a un avance en la identificación y caracterización del espacio verde urbano del 33%, con respecto a los resultados de los trabajos más recientes que han estimado también la cantidad de espacio verde. En aquellos intentos se buscaba conseguir resultados de manera general para cada una del total de alcaldías de la Ciudad de México. En nuestro caso de estudio el esfuerzo se concentró en obtener la información particular de una única alcaldía y con la enorme diferencia de realizar los cálculos de la población y la vegetación por manzana con uso de suelo habitacional, en el sentido de darle prioridad a los habitantes que gozan de la proximidad de la naturaleza en suelo urbano. La evaluación e interpretación de las imágenes satelitales permitió reconocer un patrón del 50% de espacio verde en el espacio público con respecto al espacio verde urbano en general. En el cuadro antes mencionado se exhibe en las columnas del extremo derecho la proporción (M^2/Hab) para cada uno de los dos escenarios posibles: espacios verdes urbanos públicos y accesibles a todos los ciudadanos y espacios verdes urbanos privados e íntimos accesibles sólo a los residentes de los lotes al interior de las manzanas de carácter habitacional.

Los valores que hemos mencionado son un ejemplo práctico para lograr distinguir el espacio verde urbano de acuerdo con la elección de una resolución espacial de la imagen de satélite distinta.

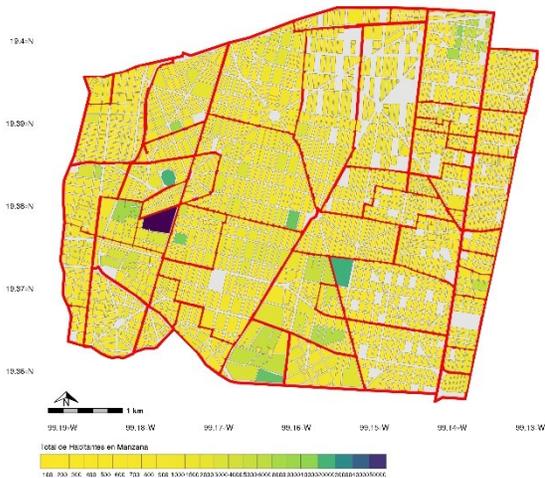
En otras palabras, en esta investigación se empleó un mosaico de 99 imágenes para cubrir el espacio del territorio de la alcaldía Benito Juárez. En investigaciones anteriores se puede suponer el hecho de que se hayan empleado la misma cantidad de imágenes con el propósito de cubrir el territorio total de la Ciudad de México o sus 16 alcaldías, sin embargo, la principal diferencia entre las investigaciones anteriores y esta es el empleo de una resolución espacial completamente distinta. La distinción se expone con detalle en la columna M^2 del Cuadro 2.2 Características de los estudios sobre las áreas verdes de la Ciudad de México, de la página 84. Este hecho significó el incremento de la precisión de la observación. Por lo tanto, el incremento del 33% de la caracterización se puede mejorar aún más si se elige una resolución espacial distinta. Una en la que el mosaico para cubrir el área de la alcaldía de Benito Juárez no fuera de 99 sino de 396, 1584, 6336 o más imágenes.

Las imágenes que se exhiben en el cuarto capítulo son una síntesis demostrativa de la forma de distribución del espacio verde de la alcaldía. Los valores registrados en cada una de ellas suponen el 50% de la cantidad total de puntos de espacio verde urbano que fue contabilizado y catalogado en: (a) al interior del espacio de las manzanas –es decir en el espacio privado– y (b) al exterior del espacio de las manzanas de carácter habitacional –en el espacio público urbano–, como se observa en la quinta dupla de cada colonia. Estoy convencido que si se compararan las imágenes de esta última dupla se encontrarán grandes semejanzas, algunas de las cuales son que el territorio con mayor cantidad de habitantes coincide con el territorio con la mayor cantidad de espacio verde urbano a nivel de las manzanas. Ocurre exactamente lo mismo en la escala de la alcaldía cuando se comparan por ejemplo las imágenes superiores de la Figura 5.1 Síntesis de la distribución de la población en relación con la infraestructura verde en la alcaldía Benito Juárez en la Ciudad de México, de la página 282.

La forma de la infraestructura verde coincide con las vialidades. Sin embargo, a pesar de coincidir con la estructura vial, no me atrevo a sugerir que esta forma sea estructurada por la disposición de las viviendas. Al contrario, se puede suponer que debido a los nuevos sistemas de construcción modernos que permiten ocupar un reducido espacio para aprovechar la superficie total de terreno, se potencia la densidad habitacional con la particularidad de que se inhibe la oportunidad de contar con espacio verde íntimo y particular, o su destino se limita a las jardineras y azoteas (roofs). Refrendo que las manzanas habitadas que estructuran el grado o nivel de densidad urbana, están directamente vinculadas con el nivel de satisfacción de los residentes. Sugiero utilizar la propuesta de Thomas Schelling de «foco de atracción» en el entendido que los habitantes que poseen un alto grado de calidad de vida, debido a su contacto inmediato con la naturaleza urbana, son los atractores de los pobladores a su alrededor. En otros términos, estoy convencido que la demostración de las colonias con el mayor nivel de población se encuentra dispuesta en el territorio con la mayor cantidad de vegetación urbana y este estudio refleja que hay siete colonias de la alcaldía donde se encuentra concentrada un tercio de la población total de la alcaldía, como se verifica al final de la Figura 5.1, y resultan ser las mismas que presentan la mayor cantidad de superficie de espacio verde.

ESTRUCTURA VERDE

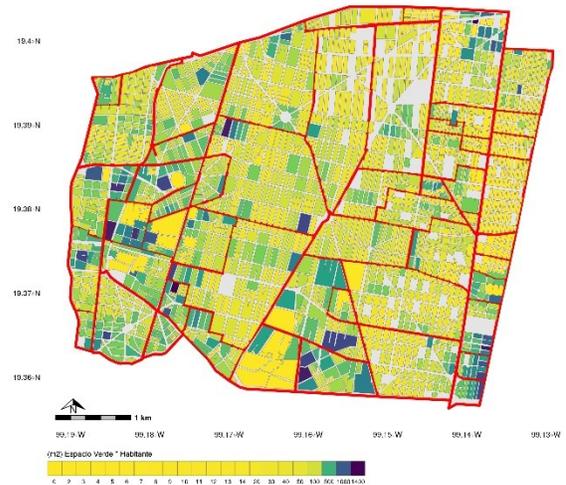
Habitantes en el 2010.



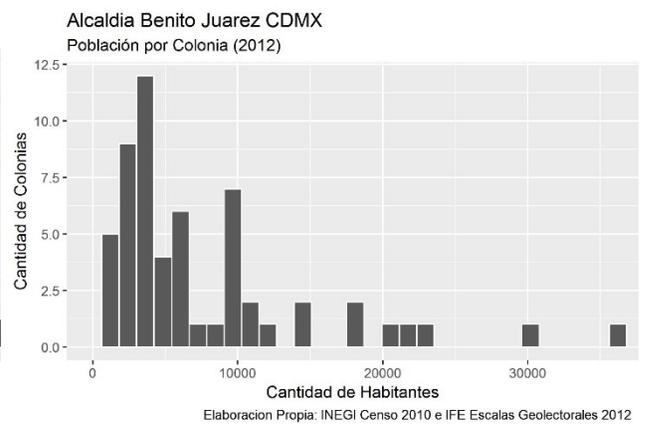
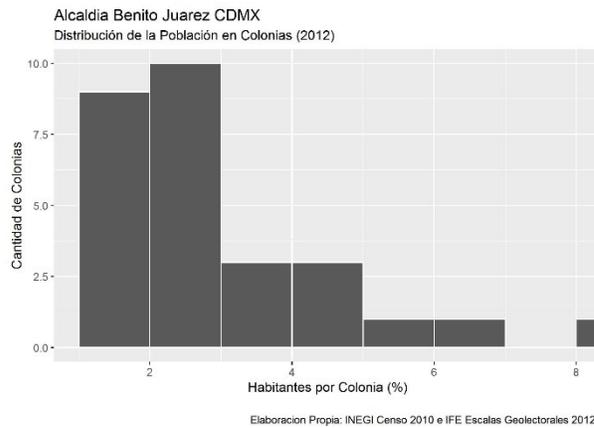
Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.

ESTRUCTURA VERDE

En el Espacio Urbano en el 2019.



Elaboración Propia: 28.02.2020.
Cuantificación a partir de Imagen de Google Maps (2018).
Marco Geostadístico Nacional INEGI 2010.



Píxeles cuantificados vs Población analizada

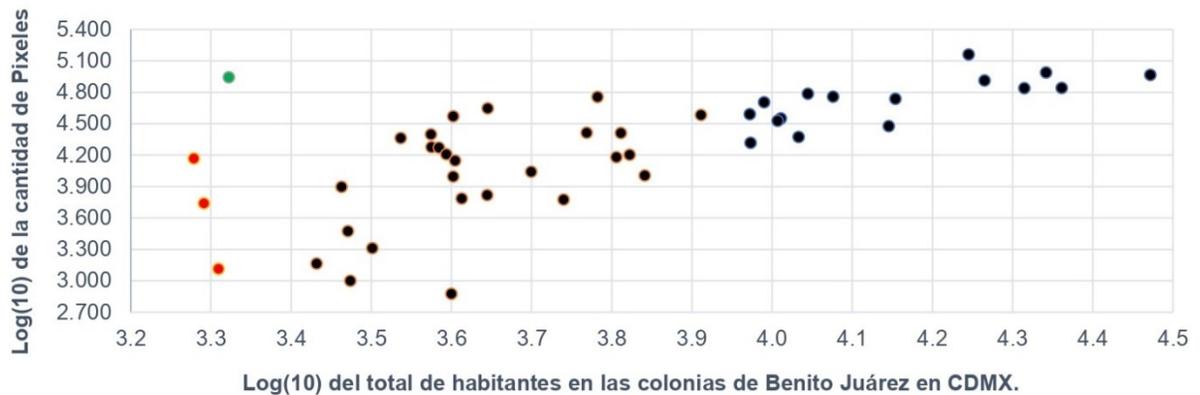


Figura 5.1 Síntesis de la distribución de la población en relación con la infraestructura verde en la alcaldía Benito Juárez en la Ciudad de México.

En la imagen que se encuentra en el extremo superior de la izquierda se puede percibir en colores verde y violeta los espacios verdes más importantes de la alcaldía. En ella se observa con claridad en color purpura la ubicación del Parque Luis G. Urbina (Hundido), y en color verde los parques Francisco Villa (Venados), Pilares, el estadio de fútbol, entre otros.

En la imagen de la derecha se grafica el número de habitantes al interior del territorio de la manzana y cuenta con un gradiente de densidad para mostrar los valores de M^2/Hab en el espacio público que existen en cada manzana de cada colonia de la alcaldía. Contiene toda la información de los metros cuadrados de espacio verde por habitante (M^2/Hab) en la colonia correspondiente. En color amarillo se encuentran dentro del rango que abarca hasta los 100 M^2/Hab después en color verde esmeralda el rango que abarca los 500 M^2/Hab , enseguida en color azul el rango que cubre hasta 1,000 M^2/Hab y para terminar todos aquellos espacios dentro del rango de los 1,500 M^2/Hab . Como cabría esperar predomina el territorio del rango de color amarillo que expresa un máximo de hasta 100 M^2/Hab .

En este punto es posible realizar una comparación inmediata entre los valores de la población y los valores de metros cuadrados del espacio verde urbano. Por ejemplo, si se consideran los valores máximos de población y los valores máximos de metros cuadrados de espacio verde urbano. Existe la posibilidad de que coincidan en el territorio, lo cual es una verificación directa e inmediata de la hipótesis que sostiene el documento. A saber, **la mayor cantidad de habitantes se encuentran localizados en donde existe la mayor cantidad de espacio verde urbano**. De igual modo, en el caso en el que la mayor cantidad de población se ubique en el sitio con la menor cantidad de espacio verde urbano, contradice nuestra hipótesis.

La verificación de la hipótesis se representa en una gráfica donde el eje `x` es la representación del logaritmo de base 10 de la columna habitantes del cuadro 3.3 (página 113) y el eje `y` representa al logaritmo de base 10 de la columna Pixeles total del mismo cuadro. En esta gráfica se corrobora el incremento de la cantidad de pixeles cuando la población también se incrementa. En la gráfica existe cuatro casos excepcionales, para la colonia Extremadura Insurgentes (el punto de color verde) donde se ubica el parque hundido. Esta colonia posee la particularidad de mostrar el mejor resultado, en tanto que se encuentra concentrada una población menor y una gran cantidad de espacio verde disponible, es el escenario idílico debido a que el conjunto de habitantes no supera el 1% y en cambio el total de espacios verdes de esta colonia equivalen al 5.3% de la Alcaldía Benito Juárez.

En color naranja se representan los valores de las colonias Miravalle, Ermita y Merced Gómez. Estas cuatro tres colonias son semejantes a las características de la colonia Extremadura insurgentes, por cuanto comparten la misma cantidad de habitantes, sin embargo, todas ellas son distintas a esta misma porque no poseen un espacio verde semejante. En sentido opuesto por ejemplo los valores de la colonia Del valle centro exhiben la demostración verdadera de nuestra hipótesis, en tanto que coincide en el territorio con la mayor cantidad de población y de espacios verdes. A nivel de municipio como a nivel de colonia coinciden los criterios y se presenta la mayor cantidad de vegetación ubicada en el territorio más poblado.

Es mi opinión que los indicadores de espacio verde están en una circunstancia que no les permite reflejar la realidad en su totalidad. Estos indicadores consideran la cantidad de superficie que es reservada para el recreo y ocio de los habitantes, más que una cifra para reservar un espacio en el territorio. En esta visión las dos opciones se han complementado al encontrar primero la cantidad de habitantes para después elegir la cantidad de metros de espacio verde que se requieren para satisfacer la demanda, según el número de habitantes. Los espacios verdes están en el centro de la perspectiva de respetar un % de territorio para este uso específico y, además, estimar la cantidad real de espacio que le corresponde a los habitantes que se encuentran en su proximidad.

En los ambos escenarios, el dilema plantea considerar una de las dos variables: en la primera opción se le da más importancia a la cantidad de espacio sin considerar el número de habitantes; en la segunda se revela una visión opuesta que prioriza en determinar la cantidad de habitantes en razón de un estándar definido para calcular la reserva de espacio. En este trabajo me incliné y esforcé en reconocer, primero, a los habitantes para preservar el ciclo virtuoso de la planificación. Supuse que la perspectiva que evalúa el espacio primero era suficiente cuando las ciudades no contenían la ingente cantidad actual de habitantes y, por lo cual, se pudo determinar una cantidad suficiente de territorio para no ser utilizada en ningún uso diferente al de los jardines urbanos. Hoy sé que la construcción de los espacios obedecía a la estética de los grupos privilegiados, que regían e imponían al diseño de la ciudad la imagen del paisaje deseado y con ello incorporar el estatus de belleza que perseguían.

Los espacios verdes públicos se originaron por una cuestión de higiene y salubridad. La salud, higiene y belleza de la ciudad implican la toma de decisiones. Que son tomadas en favor de los habitantes. Un espacio que se rige por la estética sin algún personaje que pueda contemplar su belleza, es un espacio banal para los que no lo perciben y/o utilizan.

La historia manifiesta que el nivel de conciencia de la civilización se rige por el estado de la belleza que predomina. La misma sentencia que el desorden y el caos devienen de la muchedumbre a causa de la sobrecarga y en el camino, denominado evolución, se encuentra la salubridad con la belleza y el progreso con la lógica del diseño urbano. En el sentido opuesto de la misma rueda el camino es el del fracaso el de la insalubridad, los paisajes inhóspitos e inhabitables, el de las distopías como se perciben en la literatura y la cinematografía (*Blade Runner, Ready one Player, Matrix, Avatar*).

El punto medio es el que encuentra la diferencia entre un estado y el otro. Tal punto es la razón y la equidad en la opinión de José Luis Díaz plasmada en su texto “*El Retorno de la Conciencia*”. Díaz escribió que una de las funciones de la cultura es precisamente construir valores, significados, y organizar la vida diaria y los objetivos para prevenir que la conciencia se extravié. El mismo autor advierte que *ocurren episodios de conciencia amplificada en situaciones incluso tan normales como escuchar música, observar la naturaleza o reflexionar en soledad*.

Ahora ya se puede observar una imagen radiográfica de la infraestructura verde que se compone de los espacios verdes urbanos de carácter público y están determinados por la forma de la disposición de la población en el tejido urbano. Es lógico que la forma de ésta sea semejante a la estructura vial por el hecho de que los árboles de alineación estén ubicados en la banqueta o camellón de las calles y avenidas. La morfología de los espacios verdes deriva de la cantidad de árboles, de su localización y aglomeración, tomando en cuenta que esta complementada por la cantidad de árboles que se encuentran dispuestos en el interior de las manzanas y en los predios de propiedad privada.

No obstante, la infraestructura verde está constituida por ambos escenarios; los árboles en el territorio público y los que están instalados en el interior de las viviendas. No es posible separarlos, puesto que la infraestructura verde en este proceso se trata de un sistema único. Modificar la disposición de la vegetación urbana significa modificar la forma del tejido urbano y una alteración de la morfología de la ciudad. Asumo, como una consecuencia directa, el hecho de modificar la cantidad de los árboles urbanos en el territorio de la alcaldía Benito Juárez impacta positivamente la forma urbana. No sólo aspectos formales o estéticos. Ahora sé que los habitantes que más se pueden beneficiar por el incremento en la cantidad de árboles son aquellos que se encuentren más próximos a la ubicación de los árboles nuevos.

En este sentido, reconozco que el contacto inmediato con la naturaleza atrae beneficios que pueden ser diagnosticados desde el diseño y la planificación urbana; por el hecho de que la ciudad y sus ciudadanos se benefician con el incremento en la disposición de vegetación urbana. Sobre todo, cuando asumo una postura que prioriza a los habitantes ante el espacio de reserva que pueda ser considerado (por norma) un área verde. El espacio verde puede ser un protagonista en el diseño urbano. Es válido sentenciar que si se considera la cantidad de espacio verde arbolado de la alcaldía Benito Juárez, a través de la interpretación de las imágenes de satélite, la información de la infraestructura verde será vigente, tendrá la precisión necesaria para identificar los sitios en donde será más oportuno su incremento y su información estará sistematizada de tal manera que sea una herramienta adecuada en la planificación urbana.

Para concluir, el documento, hay que mencionar que los indicadores que proponen las pautas de vegetación urbana deben corresponder con la cantidad de habitantes. En este punto, después del proceso llevado a cabo me resulta imposible atreverse a enunciar un único indicador que represente las características del territorio de la alcaldía de manera general. Todo lo contrario, se encontró una basta variedad de cantidad de espacio verde sobre el territorio dispuesta de forma heterogénea. En el territorio de la alcaldía, la disponibilidad de la vegetación se puede considerar una característica valiosa de la forma urbana. Son pocas las manzanas e inclusive escasas las colonias que no presenten vegetación en alguno de los predios, las manzanas y las calles. Esto es señal del aprecio de las virtudes de la vegetación urbana. El territorio de la alcaldía es rico en expresiones de belleza y en la abundancia de la vegetación que en el permanece. Nada se separa de la estructura.

También estimo necesario hacer énfasis en el hecho de que la vegetación es parte de la ciudad de la misma forma que lo son sus habitantes. Los individuos, árboles y/o personas, gustan de la compañía y el entusiasmo que produce su convivencia genera la armonía de la vida urbana. Los árboles de la red que forma la infraestructura verde no pueden ser considerados simples adornos. Mi esfuerzo permite distinguir que la red, de la infraestructura verde de la ciudad, tiene un diseño fractal, repetitivo y único, donde un elemento se comporta como el sistema completo.

Los elementos se repiten y forman el sistema, pero cada elemento constituye un sistema en sí mismo. *La conciencia del espíritu de la naturaleza puede estar presente en la forma del ejercicio de la profesión.* La infraestructura verde urbana es una manifestación palpable de la red de la conciencia. La red verde es un reflejo de nuestro nivel de conciencia actual.

Referencias

- Ábalos**, I. (2005) *Atlas pintoresco. Vol. 1: El observatorio*. Barcelona: Gustavo Gili.
- (2008) *Atlas pintoresco. Vol. 2: Los viajes*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Aguilar M.**, A. G. (Coord.). (2016). *La Ciudad de México en el siglo XXI. Realidades y retos*. Ciudad de México: Gobierno de la Ciudad de México, Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación, Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilera Ontiveros**, A. (2002). *Ciudades como tableros de ajedrez. Introducción al modelado de dinámicas urbanas con autómatas celulares*. San Luis Potosí: El Colegio de San Luis.
- Aldama**, A., **Vázquez**, H., **Grabinsky**, J., **Chacalo**, A. (2009, febrero). *Metodología estadística: bases para el establecimiento de políticas adecuadas para el manejo del arbolado urbano en la Ciudad de México*. Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones. Vol. 10. Doi: 10.15517/rmta.v10i1-2.222
- Baxter**, R. L., y **Brady**, R. L. (1975, diciembre). A computer role in monitoring urban networks. *Computers & Urban Society* 1(2-4), 195-206. [https://doi.org/10.1016/0305-7097\(75\)90014-9](https://doi.org/10.1016/0305-7097(75)90014-9)
- Bellora**, F., y **Rucks**, V. (2009). *Claves conceptuales del paisaje como objeto de proyecto arquitectónico*. Buenos Aires: Nobuko.
- Benévolo**, L. (2000). *Historia de la arquitectura moderna* (8ª ed.). Barcelona: Gustavo Gili.
- Blancarte Siqueiros**, R. (2016, junio). *La relación entre las áreas verdes y la calidad de vida en ambientes urbanos*. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional. Durango.
- Bosque Sendra**, J., **Rodríguez Rodríguez**, V., y **Santos Preciado**, M. (1983, abril). La geografía cuantitativa en la universidad y la investigación española.

- GeoCrítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana* 44, 5-47. En Línea. <http://www.ub.edu/geocrit/geo44.htm>
- Capel, H.** (1975, febrero-mayo). La definición de lo urbano. *Estudios Geográficos* 36(138-139), 265-301. En Línea. <http://www.ub.edu/geocrit/sv-33.htm>
- (1989, diciembre). Historia de la ciencia e historia de las disciplinas científicas. *GeoCrítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana* 84, 5-67. En Línea. <http://www.ub.edu/geocrit/geo84c.htm>
- (2002). *La morfología de las ciudades. I. Sociedad, cultura y paisaje urbano*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- (2003). *La Cosmópolis y la ciudad*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Carrillo Trueba, C.** (2017, julio-septiembre). Ciudad fractal: en pos de la forma urbana ideal. *Ciencias* 125, 76-77. En línea
- Cerda Troncoso, J., y Marmolejo Duarte, C.** (2010). De la accesibilidad a la funcionalidad del territorio: una nueva dimensión para entender la estructura urbano-residencial de las áreas metropolitanas de Santiago (Chile) y Barcelona (España). *Revista de Geografía Norte Grande* 46, 5-27. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000200001>
- Chiesura, A.** (2004, mayo). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning* 68(1), 129-138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>
- Conceicao, M.** (2005). *Conceptos y composición del índice de áreas verdes*. Arborea, Órgano Informativo de la Asociación Mexicana de Arboricultura, 12, páginas 10-20. Traducción al español de Alicia Chacalo.
- Dajani, J. S., y Reinhardt, M. W.** (1975, diciembre). A computer simulation of urban growth. *Computers & Urban Society* 1(2-4), 159-168. [https://doi.org/10.1016/0305-7097\(75\)90011-3](https://doi.org/10.1016/0305-7097(75)90011-3)
- Daroca Bruño, F.** (Coord.). (2007). *Centros históricos. El corazón que late. Foro Internacional de Arquitectura Córdoba 2004*. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Arquitectura y Vivienda.

- Etulain, J. C.** (1995). *El impacto de la tipología edilicia en los aspectos cualitativos de la morfología urbana. Elaboración de una metodología* (Informe final, Universidad Nacional de La Plata, Instituto de Estudios del Hábitat, La Plata, Argentina).
- (1997). *El impacto de la tipología edilicia en los aspectos cualitativos de la morfología urbana. Determinación y evaluación de técnicas de intervención* (Informe final, Universidad Nacional de La Plata, Instituto de Estudios del Hábitat, La Plata, Argentina).
- Fischer, S., Dornbusch, R., y Schmalensee, R.** (1990). *Economía*. Madrid: McGraw-Hill.
- Flashner, A.** (1986). *Háblale a la tierra... La ecología como mito y utopía*. Ciudad de México: SEI.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal** (2005, mayo). *Decreto que contiene el programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación del Distrito Federal en Benito Juárez*. Órgano del Gobierno del Distrito Federal, Décima quinta época. No. 53-Bis´
- Hartford, T.** (2008). *La lógica oculta de la vida. Cómo la economía explica todas nuestras decisiones*. Madrid: Temas de Hoy.
- Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova,** (2013, noviembre). *High-Resolution Global Maps of 21 st-Century Forest Cover Change*. Science, Noviembre 2013, Vol. 342, Issue 6160, páginas 850-853. Doi: 10.1126/science.1244693
- Hough, M.** (1998). *Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Kahle, D., y Wickham, H.** (2013, junio). ggmap: Spatial Visualization with ggplot2. *The R Journal* 5(1), 144-161.
- Kosik, K.** (1998, febrero). La ciudad y lo poético. *Nexos* 21(242), 67-73.
- Li, X., Ratti, C., y Seiferling, I.** (2018, enero). Quantifying the shade provision of street trees in urban landscape: A case study in Boston, USA, using Google Street

- View. *Landscape and Urban Planning* 169, 81-91.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.08.011>.
- Loustau, E.**, y **Del Río Portilla**. (2017, julio-septiembre). Los árboles: tecnología verde. *Ciencias* 125, 29-41. En línea
- Mattson, K.** (1978, enero). Una introducción a la geografía radical. *GeoCrítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana* 13. pp. 5-15. En línea.
<http://www.ub.edu/geocrit/geo13.htm>
- Mazarí Hiriart, M.** (Coord.). (1999). *Espacios abiertos en la ciudad de México*. Ciudad de México: Gobierno del Distrito Federal, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Meza Aguilar, M. C.**, y **Moncada Maya, J. O.** (2010, agosto). Las áreas verdes de la ciudad de México. Un reto actual. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* 14, no. 331 (56) En línea.
<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-56.htm>
- Miller, R. W.** (1997). Planeación del enverdecimiento urbano. En L. **Krishnamurthy** y J. **Rente Nascimento** (Eds.), *Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe* (pp. 83-108). Ciudad de México: Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Mitchell, W. J.** (2001). *E-topia. "Vida urbana, Jim, pero no la que nosotros conocemos"*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Moisset, I.**, y **Paris, O.** (Comp.). (2005). *Hipótesis de paisaje 3-4: actas*. Córdoba: I+P Editorial.
- Morán Seminario, H.** (2000, septiembre). Presupuestos filosóficos del desarrollo sustentable. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas* 17, 183-200.
 Descargado de <http://goo.gl/SVekXd>.
- Morris, A. E. J.** (2008). *Historia de la forma urbana moderna. Desde sus orígenes hasta la revolución industrial* (9ª ed.). Barcelona: Gustavo Gili.
- Nilsson, K.**, **Randrup, T. B.** y **Tvedt, T.** (1998). Aspectos tecnológicos del enverdecimiento urbano. En L. **Krishnamurthy** y J. **Rente Nascimento**

(Eds.), *Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe* (pp. 39-80). Ciudad de México: Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo, Banco Interamericano de Desarrollo.

Pérez Campaña, R., y Talavera García, R. (2008). *“Verde Urbano” y calidad ambiental: claves para una intervención más sostenible en el espacio urbano*. Noveno Congreso Nacional de Medio Ambiente, 1-5 de diciembre, Madrid, España.

Pérez Ortega, M. (2011). *Aplicaciones de la teledetección y SIG en la caracterización de humedales en la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda* (tesis de maestría, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Geografía e Historia, Madrid, España).

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (2006). *Estudio de la situación y afectación de las áreas verdes del Distrito Federal desde la perspectiva de la legislación ambiental y del ordenamiento territorial*. Ciudad de México: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGEO).

(2009). *Estudio de estimación de captura de carbono como indicador del estatus del derecho de los habitantes del Distrito Federal a gozar de áreas verdes adecuadas para su desarrollo, salud y bienestar*. Ciudad de México: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

(2010). *Presente y futuro de las áreas verdes y del arbolado de la Ciudad de México*. Ciudad de México: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.

Quesada, S. (1978, septiembre). La teoría de los sistemas y la geografía humana. *GeoCrítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana* 17, 5-33. En Línea. <http://www.ub.edu/geocrit/geo17.htm>

Rakhshandehroo, M., Yusof, M. J. M., Ebrahim, N. A., Sharghi, A., y Arabi, R. (2015).

100 Most Cited Articles in Urban Green and Open Spaces: A Bibliometric Analysis. *Current World Environment* 10(2), 445-455.
<http://dx.doi.org/10.12944/CWE.10.2.08>

- Ramos Palacios**, C. R., y **Sánchez Godínez**, M. (2017, julio-septiembre). Las áreas verdes y la calidad de vida. *Ciencias* 125, 28-37. En Línea.
- Rivas**, D. (2005). *Planeación, espacios verdes y sustentabilidad en el Distrito Federal* (tesis de doctorado, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Ciudad de México, México).
<http://www.rivasdaniel.com/Espaciosverdes.pdf>
- Sánchez A.**, R. (2004, diciembre). Reseña de “La morfología de las ciudades. Vol. I. Sociedad, cultura y paisaje urbano” de Horacio Capel. *Revista de Geografía Norte Grande* 32, 119-122.
- Secretaría del Medio Ambiente** (2007). *Agenda Ambiental de la Ciudad de México. Programa de Medio Ambiente 2007-2012*. Ciudad de México: Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.
- Serrano**, M. M. (2001). *Infraestructuras de transporte y desarrollo urbano: aproximación metodológica por medio de teledetección* (tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Madrid, España).
<https://eprints.ucm.es/4326/1/T25123.pdf>.
- Silvestri**, G., y **Aliata**, F. (2001). *El paisaje como cifra de armonía. Relaciones entre cultura y naturaleza a través de la mirada paisajística*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Solá-Morales**, M. (1997). *Las formas del crecimiento urbano*. Barcelona: Edicions UPC.
- Subirá Biosca**, C. (2013). *Zonificación de parcelas frutícolas a partir de índices de vegetación de imágenes del satélite worldview-2 con fines de agricultura de precisión* (tesis de maestría, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Geografía e Historia, Madrid, España).
- Téllez**, C., y **Olivera**, P. E. (Coords.). (2005). *Debates en la geografía contemporánea. Homenaje a Milton Santos*. Zamora: El Colegio de Michoacán, Embajada

de Brasil en México, UNAM-Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Guadalajara.

- Thompson, C. W.** (2002, julio) Urban open space in the 21st century. *Landscape and Urban Planning* 60(2), 59-72. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00059-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00059-2)
- Torres Arroyo, J. G.** (2003, junio) *El paisaje, objeto del diseño. Proyecto de desarrollo*. Buenos Aires: Universidad de Palermo, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Descargado de <http://goo.gl/41K1b>
- Reyes Päcké, S. y Figueroa Aldunce, i.** (2010, diciembre). *Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile*. EURE, vol 36, no. 109, diciembre 2010, páginas 89 a 110. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612010000300004>
- Vilagrasa Ibarz, J.** (1991, marzo). El estudio de la morfología urbana: una aproximación. *GeoCrítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana* 92, 5-45. En Línea. <http://www.ub.edu/geocrit/geo92.htm>
- Vogel, H. L.** (2001). *Entertainment Industry Economics. A Guide for Financial Analysis* (5ª ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

Anexos

Índice de Cuadros

2.	Benito Juárez en Ciudad de México		
2. 1.	Características del espacio verde urbano de la Ciudad de México	.....	75
2. 2.	Características de los estudios sobre las áreas verdes de la Ciudad de México	.....	84
3.	Procedimiento de análisis de la infraestructura verde		
3. 1.	Procedimiento de cuantificación y análisis del espacio verde.	.....	110
3. 2.	Información general de las colonias de la alcaldía Benito Juárez.	.....	111
3. 3.	Información general de los espacios verdes en las colonias de la alcaldía Benito Juárez	.....	113

Índice de figuras

4.	Infraestructura verde de las colonias	
4. 2.	Del valle centro	
4. 2. 1.	Nube de puntos en la colonia Del Valle Centro.	..... 122
4. 2. 2.	Cuantificación de la colonia Del Valle Centro.	..... 122
4. 2. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Del Valle Centro.	..... 123
4. 2. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Del Valle Centro.	..... 123
4. 2. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Del Valle Centro.	..... 124
4. 3.	Del valle sur	
4. 3. 1.	Nube de puntos en la colonia Del Valle Sur.	..... 125
4. 3. 2.	Cuantificación de la colonia Del Valle Sur.	..... 125
4. 3. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Del Valle Sur.	..... 126
4. 3. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Del Valle Sur.	..... 126
4. 3. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Del Valle Sur.	..... 127
4. 4.	Narvarte poniente	
4. 4. 1.	Nube de puntos en la colonia Narvarte Poniente.	..... 128
4. 4. 2.	Cuantificación de la colonia Narvarte Poniente.	..... 128
4. 4. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Narvarte Poniente.	..... 129

4.	4.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Narvarte Poniente.	.....	129
4.	4.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Narvarte Poniente.	.....	130
4.	5.		Narvarte Oriente		
4.	5.	1.	Nube de puntos en la colonia Narvarte Oriente.	.....	131
4.	5.	2.	Cuantificación de la colonia Narvarte Oriente.	.....	131
4.	5.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Narvarte Oriente.	.....	132
4.	5.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Narvarte Oriente.	.....	132
4.	5.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Narvarte Oriente.	.....	133
4.	6.		Del valle norte		
4.	6.	1.	Nube de puntos en la colonia Del Valle Norte.	.....	134
4.	6.	2.	Cuantificación de la colonia Del Valle Norte.	.....	134
4.	6.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Del Valle Norte.	.....	135
4.	6.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Del Valle Norte.	.....	135
4.	6.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Del Valle Norte.	.....	136
4.	7.		Portales norte		
4.	7.	1.	Nube de puntos en la colonia Portales Norte.	.....	137
4.	7.	2.	Cuantificación de la colonia Portales Norte.	.....	137
4.	7.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Portales Norte.	.....	138
4.	7.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Portales Norte.	.....	138
4.	7.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Portales Norte.	.....	139

4. 8.	Álamos	
4. 8. 1.	Nube de puntos en la colonia Álamos.	140
4. 8. 2.	Cuantificación de la colonia Álamos.	140
4. 8. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Álamos.	141
4. 8. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Álamos.	141
4. 8. 5.	Identificación de las Manzanas de la Colonia Álamos.	142
4. 9.	Portales sur	
4. 9. 1.	Nube de puntos en la colonia Portales Sur.	143
4. 9. 2.	Cuantificación de la colonia Portales Sur.	143
4. 9. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Portales Sur.	144
4. 9. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Portales Sur.	144
4. 9. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Portales Sur.	145
4. 10.	Independencia	
4. 10. 1.	Nube de puntos en la colonia Independencia.	146
4. 10. 2.	Cuantificación de la colonia Independencia.	146
4. 10. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Independencia.	147
4. 10. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Independencia.	147
4. 10. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Independencia.	148
4. 11.	San Pedro de los Pinos	
4. 11. 1.	Nube de puntos en la colonia San Pedro de los Pinos.	149
4. 11. 2.	Cuantificación de la colonia San Pedro de los Pinos.	149

4.	11.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia San Pedro de los Pinos.	.....	150
4.	11.	4.	Infraestructura Verde de la colonia San Pedro.	.....	150
4.	11.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia San Pedro de los Pinos.	.....	151
4.	12.		Nápoles		
4.	12.	1.	Nube de puntos en la colonia Nápoles.	.....	152
4.	12.	2.	Cuantificación de la colonia Nápoles.	.....	152
4.	12.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Nápoles.	.....	153
4.	12.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Nápoles.	.....	153
4.	12.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Nápoles.	.....	154
4.	13.		Letrán Valle		
4.	13.	1.	Nube de puntos en la colonia Letrán Valle.	.....	155
4.	13.	2.	Cuantificación de la colonia Letrán Valle.	.....	155
4.	13.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Letrán Valle.	.....	156
4.	13.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Letrán Valle.	.....	156
4.	13.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Letrán Valle.	.....	157
4.	14.		Moderna		
4.	14.	1.	Nube de puntos en la colonia Moderna.	.....	158
4.	14.	2.	Cuantificación de la colonia Moderna.	.....	158
4.	14.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Moderna.	.....	159
4.	14.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Moderna.	.....	159
4.	14.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Moderna.	.....	160

4. 15.	San Simón Tucumac	
4. 15. 1.	Nube de puntos en la colonia San Simón Tucumac.	161
4. 15. 2.	Cuantificación de la colonia San Simón Tucumac.	161
4. 15. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia San Simón Tucumac.	162
4. 15. 4.	Infraestructura Verde de la colonia San Simón Tucumac.	162
4. 15. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia San Simón Tucumac.	163
4. 16.	Santa Cruz Atoyac	
4. 16. 1.	Nube de puntos en la colonia Santa Cruz Atoyac.	164
4. 16. 2.	Cuantificación de la colonia Santa Cruz Atoyac.	164
4. 16. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Santa Cruz Atoyac.	165
4. 16. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Santa Cruz Atoyac.	165
4. 16. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Santa Cruz Atoyac.	166
4. 17.	Nativitas	
4. 17. 1.	Nube de puntos en la colonia Nativitas.	167
4. 17. 2.	Cuantificación de la colonia Nativitas.	167
4. 17. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Nativitas.	168
4. 17. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Nativitas.	168
4. 17. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Nativitas.	169
4. 18.	Niños Héroes de Chapultepec	
4. 18. 1.	Nube de puntos en la colonia Niños Héroes de Chapultepec.	170

4.	18.	2.	Cuantificación de la colonia Niños Héroes de Chapultepec.	.....	170
4.	18.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Niños Héroes de Chapultepec.	.....	171
4.	18.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Niños Héroes de Chapultepec.	.....	171
4.	18.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Niños Héroes de Chapultepec.	.....	172
4.	19.		Vértiz Narvarte		
4.	19.	1.	Nube de puntos en la colonia Vértiz Narvarte.	.....	173
4.	19.	2.	Cuantificación de la colonia Vértiz Narvarte.	.....	173
4.	19.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Vértiz Narvarte.	.....	174
4.	19.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Vértiz Narvarte.	.....	174
4.	19.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Vértiz Narvarte.	.....	175
4.	20.		Tlacomécatl del Valle		
4.	20.	1.	Nube de puntos en la colonia Tlacomécatl del Valle.	.....	176
4.	20.	2.	Cuantificación de la colonia Tlacomécatl del Valle.	.....	176
4.	20.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Tlacomécatl del Valle.	.....	177
4.	20.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Tlacomécatl del Valle.	.....	177
4.	20.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Tlacomécatl del Valle.	.....	178
4.	21.		Santa María Nonoalco		
4.	21.	1.	Nube de puntos en la colonia Santa María Nonoalco.	.....	179

4.	21.	2.	Cuantificación de la colonia Santa María Nonoalco.	.....	179
4.	21.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Santa María Nonoalco.	.....	180
4.	21.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Santa María Nonoalco.	.....	180
4.	21.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Santa María Nonoalco.	.....	181
4.	22.		Postal		
4.	22.	1.	Distribución de la Población en la Colonia Postal.	.....	182
4.	22.	2.	Cuantificación de la colonia Postal.	.....	182
4.	22.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Postal.	.....	183
4.	22.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Postal.	.....	183
4.	22.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Postal.	.....	184
4.	23.		Actipan		
4.	23.	1.	Nube de puntos en la colonia Actipan.	.....	185
4.	23.	2.	Cuantificación de la colonia Actipan.	.....	185
4.	23.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Actipan.	.....	186
4.	23.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Actipan.	.....	186
4.	23.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Actipan.	.....	187
4.	24.		Pedro María Anaya		
4.	24.	1.	Nube de puntos en la colonia Pedro María Anaya.	.....	188
4.	24.	2.	Cuantificación de la colonia Pedro María Anaya.	.....	188
4.	24.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Pedro María Anaya.	.....	189
4.	24.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Pedro María Anaya.	.....	189

4.	24.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Pedro María Anaya.	.....	190
4.	25.		Acacias		
4.	25.	1.	Nube de puntos en la colonia Acacias.	.....	191
4.	25.	2.	Cuantificación de la colonia Acacias.	.....	191
4.	25.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Acacias.	.....	192
4.	25.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Acacias.	.....	192
4.	25.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Acacias.	.....	193
4.	26.		San José Insurgentes		
4.	26.	1.	Nube de puntos en la colonia San José Insurgentes.	.....	194
4.	26.	2.	Cuantificación de la colonia San José Insurgentes.	.....	194
4.	26.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia San José Insurgentes.	.....	195
4.	26.	4.	Infraestructura Verde de la colonia San José Insurgentes.	.....	195
4.	26.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia San José Insurgentes.	.....	196
4.	27.		Mixcoac		
4.	27.	1.	Nube de puntos en la colonia Mixcoac.	.....	197
4.	27.	2.	Cuantificación de la colonia Mixcoac.	.....	197
4.	27.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Mixcoac.	.....	198
4.	27.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Mixcoac.	.....	198
4.	27.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Mixcoac.	.....	199
4.	28.		Piedad Narvarte		
4.	28.	1.	Nube de puntos en la colonia Piedad Narvarte.	.....	200

4.	28.	2.	Cuantificación de la colonia Piedad Narvarte.	.....	200
4.	28.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Piedad Narvarte.	.....	201
4.	28.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Piedad Narvarte.	.....	201
4.	28.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Piedad Narvarte.	.....	202
4.	29.		Américas unidas		
4.	29.	1.	Nube de puntos en la colonia Américas Unidas.	.....	203
4.	29.	2.	Cuantificación de la colonia Américas Unidas.	.....	203
4.	29.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Américas Unidas.	.....	204
4.	29.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Américas Unidas.	.....	204
4.	29.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Américas Unidas.	.....	205
4.	30.		Insurgentes Mixcoac		
4.	30.	1.	Nube de puntos en la colonia Insurgentes Mixcoac.	.....	206
4.	30.	2.	Cuantificación de la colonia Insurgentes Mixcoac.	.....	206
4.	30.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Insurgentes Mixcoac.	.....	207
4.	30.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Insurgentes Mixcoac.	.....	207
4.	30.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Insurgentes Mixcoac.	.....	208
4.	31.		Iztaccíhuatl		
4.	31.	1.	Nube de puntos en la colonia Iztaccíhuatl.	.....	209
4.	31.	2.	Cuantificación de la colonia Iztaccíhuatl.	.....	209
4.	31.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Iztaccíhuatl.	.....	210
4.	31.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Iztaccíhuatl.	.....	210

4.	31.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Iztaccíhuatl.	.....	211
4.	32.		Ciudad de los deportes		
4.	32.	1.	Nube de puntos en la colonia Ciudad de los Deportes.	.....	212
4.	32.	2.	Cuantificación de la colonia Ciudad de los Deportes.	.....	212
4.	32.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Ciudad de los Deportes.	.....	213
4.	32.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Ciudad de los Deportes.	.....	213
4.	32.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Ciudad de los Deportes.	.....	214
4.	33.		Albert		
4.	33.	1.	Nube de puntos en la colonia Albert.	.....	215
4.	33.	2.	Cuantificación de la colonia Albert.	.....	215
4.	33.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Albert.	.....	216
4.	33.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Albert.	.....	216
4.	33.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Albert.	.....	217
4.	34.		Xoco		
4.	34.	1.	Nube de puntos en la colonia Xoco.	.....	218
4.	34.	2.	Cuantificación de la colonia Xoco.	.....	218
4.	34.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Xoco.	.....	219
4.	34.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Xoco.	.....	219
4.	34.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Xoco.	.....	220
4.	35.		Periodista Francisco Zarco		
4.	35.	1.	Nube de puntos en la colonia Periodista Francisco Zarco.	.....	221

4.	35.	2.	Cuantificación de la colonia Periodista Francisco Zarco.	.....	221
4.	35.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Periodista Francisco Zarco.	.....	222
4.	35.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Periodista Francisco Zarco.	.....	222
4.	35.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Periodista Francisco Zarco.	.....	223
4.	36.		Nochebuena		
4.	36.	1.	Nube de puntos en la colonia Nochebuena.	.....	224
4.	36.	2.	Cuantificación de la colonia Nochebuena.	.....	224
4.	36.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Nochebuena.	.....	225
4.	36.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Nochebuena.	.....	225
4.	36.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Nochebuena.	.....	226
4.	37.		San Juan		
4.	37.	1.	Nube de puntos en la colonia San Juan.	.....	227
4.	37.	2.	Cuantificación de la colonia San Juan.	.....	227
4.	37.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia San Juan.	.....	228
4.	37.	4.	Infraestructura Verde de la colonia San Juan.	.....	228
4.	37.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia San Juan.	.....	229
4.	38.		Insurgentes San Borja		
4.	38.	1.	Nube de puntos en la colonia Insurgentes San Borja.	.....	230
4.	38.	2.	Cuantificación de la colonia Insurgentes San Borja.	.....	230
4.	38.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Insurgentes San Borja.	.....	231

4.	38.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Insurgentes San Borja.	.....	231
4.	38.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Insurgentes San Borja.	.....	232
4.	39.		Portales oriente		
4.	39.	1.	Nube de puntos en la colonia Portales Oriente.	.....	233
4.	39.	2.	Cuantificación de la colonia Portales Oriente.	.....	233
4.	39.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Portales Oriente.	.....	234
4.	39.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Portales Oriente.	.....	234
4.	39.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Portales Oriente.	.....	235
4.	40.		Ampliación Nápoles		
4.	40.	1.	Nube de puntos en la colonia Ampliación Nápoles.	.....	236
4.	40.	2.	Cuantificación de la colonia Ampliación Nápoles.	.....	236
4.	40.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Ampliación Nápoles.	.....	237
4.	40.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Ampliación Nápoles.	.....	237
4.	40.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Ampliación Nápoles.	.....	238
4.	41.		Villa de Cortés		
4.	41.	1.	Nube de puntos en la colonia Villa de Cortés.	.....	239
4.	41.	2.	Cuantificación de la colonia Villa de Cortés.	.....	239
4.	41.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Villa de Cortés.	.....	240
4.	41.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Villa de Cortés.	.....	240
4.	41.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Villa de Cortés.	.....	241

4. 42.	Miguel Alemán	
4. 42. 1.	Nube de puntos en la colonia Miguel Alemán.	..... 242
4. 42. 2.	Cuantificación de la colonia Miguel Alemán.	..... 242
4. 42. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Miguel Alemán.	..... 243
4. 42. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Miguel Alemán.	..... 243
4. 42. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Miguel Alemán.	..... 244
4. 43.	Residencial emperadores	
4. 43. 1.	Nube de puntos en la colonia Residencial Emperadores.	..... 245
4. 43. 2.	Cuantificación de la colonia Residencial Emperadores.	..... 245
4. 43. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Residencial Emperadores.	..... 246
4. 43. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Residencial Emperadores.	..... 246
4. 43. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Residencial Emperadores.	..... 247
4. 44.	Ocho de agosto	
4. 44. 1.	Nube de puntos en la colonia Ocho de Agosto.	..... 248
4. 44. 2.	Cuantificación de la colonia Ocho de Agosto.	..... 248
4. 44. 3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Ocho de Agosto.	..... 249
4. 44. 4.	Infraestructura Verde de la colonia Ocho de Agosto.	..... 249
4. 44. 5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Ocho de Agosto.	..... 250

4. 45. Extremadura Insurgentes	
4. 45. 1. Nube de puntos en la colonia Extremadura Insurgentes.	..... 251
4. 45. 2. Cuantificación de la colonia Extremadura Insurgentes.	..... 251
4. 45. 3. Identificación de las Manzanas de la colonia Extremadura Insurgentes.	..... 252
4. 45. 4. Infraestructura Verde de la colonia Extremadura Insurgentes.	..... 252
4. 45. 5. Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Extremadura Insurgentes.	..... 253
4. 46. Merced Gómez	
4. 46. 1. Nube de puntos en la colonia Merced Gómez.	..... 254
4. 46. 2. Cuantificación de la colonia Merced Gómez.	..... 254
4. 46. 3. Identificación de las Manzanas de la colonia Merced Gómez.	..... 255
4. 46. 4. Infraestructura Verde de la colonia Merced Gómez.	..... 255
4. 46. 5. Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Merced Gómez.	..... 256
4. 47. Miravalle	
4. 47. 1. Nube de puntos en la colonia Miravalle.	..... 257
4. 47. 2. Cuantificación de la colonia Miravalle.	..... 257
4. 47. 3. Identificación de las Manzanas de la colonia Miravalle.	..... 258
4. 47. 4. Infraestructura Verde de la colonia Miravalle.	..... 258
4. 47. 5. Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Miravalle.	..... 259
4. 48. Ermita	
4. 48. 1. Nube de puntos en la colonia Ermita.	..... 260

4.	48.	2.	Cuantificación de la colonia Ermita.	.....	260
4.	48.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Ermita.	.....	261
4.	48.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Ermita.	.....	261
4.	48.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Ermita.	.....	262
4.	49.		Crédito constructor		
4.	49.	1.	Nube de puntos en la colonia Crédito Constructor.	.....	263
4.	49.	2.	Cuantificación de la colonia Crédito Constructor.	.....	263
4.	49.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Crédito Constructor.	.....	264
4.	49.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Crédito Constructor.	.....	264
4.	49.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Crédito Constructor.	.....	265
4.	50.		Del lago		
4.	50.	1.	Nube de puntos en la colonia Del Lago.	.....	266
4.	50.	2.	Cuantificación de la colonia Del Lago.	.....	266
4.	50.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Del Lago.	.....	267
4.	50.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Del Lago.	.....	267
4.	50.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Del Lago.	.....	268
4.	51.		Josefa Ortiz de Domínguez		
4.	51.	1.	Nube de puntos en la colonia Josefa Ortiz de Domínguez.	.....	269
4.	51.	2.	Cuantificación de la colonia Josefa Ortiz de Domínguez.	.....	269
4.	51.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Josefa Ortiz de Domínguez.	.....	270

4.	51.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Josefa Ortiz de Domínguez.	.....	270
4.	51.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Josefa Ortiz de Domínguez.	.....	271
4.	52.		María del Carmen		
4.	52.	1.	Nube de puntos en la colonia María del Carmen.	.....	272
4.	52.	2.	Cuantificación de la colonia María del Carmen.	.....	272
4.	52.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia María del Carmen.	.....	273
4.	52.	4.	Infraestructura Verde de la colonia María del Carmen.	.....	273
4.	52.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia María del Carmen.	.....	274
4.	53.		Zacahuitzco		
4.	53.	1.	Nube de puntos en la colonia Zacahuitzco.	.....	275
4.	53.	2.	Cuantificación de la colonia Zacahuitzco.	.....	275
4.	53.	3.	Identificación de las Manzanas de la colonia Zacahuitzco.	.....	276
4.	53.	4.	Infraestructura Verde de la colonia Zacahuitzco.	.....	276
4.	53.	5.	Distribución de la Población y del Espacio Verde (M^2/Hab) en la colonia Zacahuitzco.	.....	277
5.			Conclusiones		
5.	1.		Síntesis de la distribución de la población en relación con la infraestructura verde en la alcaldía Benito Juárez en la Ciudad de México.	.....	282

