



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**COLEGIO DE URBANISMO Y DISEÑO AMBIENTAL**



**COMPATIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LAS  
PLATAFORMAS CARTOGRÁFICAS EN LÍNEA**

**Clave de Registro: DUA/2018-1/CT/002**

**Tesis presentada para obtener el título de**

**Licenciado en Urbanismo y Diseño Ambiental**

**Presenta**

**Víctor Manuel Franco Bravo**

**Matricula: 201107468**

**Directora: Dra. María Lourdes Guevara Romero. ID 100521886**

**Asesores:**

**Dra. Norma Elena Castrezana Guerrero. ID 100186522**

**Dra. Adriana Hernández Sánchez. ID 100294822**

**Titulación por tesis**

**Noviembre 2018**

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	4
<b>Capítulo I. Marco Teórico en función de las actividades realizadas en la institución</b> .....	6
1.1 Conceptos y Definiciones Teóricas.....	6
1.1.1 Sistemas de información geográfica.....	6
1.1.1.1 Archivos vectoriales.....	7
1.1.1.2 Archivos de imágenes digitales o raster.....	7
1.1.1.3 Archivos estadísticos o bases de datos.....	8
1.1.1.4 Metadatos.....	8
1.1.1.5 Archivos de software o programa.....	9
1.1.2 Fotogrametría y Fotointerpretación.....	9
1.1.3 Tecnología Web Mapping.....	11
1.1.4 Interfaz de programación de aplicaciones (API).....	11
1.1.5 Programación HTML.....	12
1.1.6 Planeación Urbana / Planificación Urbana.....	13
1.1.7 Programas Municipales de Desarrollo Urbano (PMDU).....	14
1.1.8 Gobernanza / Transparencia.....	15
<b>Capítulo II. Antecedentes de la Institución</b> .....	18
2.1 Descripción del Instituto.....	18
2.2 Funciones.....	18
2.3 Historia.....	19
2.4 Misión y Visión.....	23
2.4.1 Misión.....	23
2.4.2 Visión.....	23
2.5 Organigrama.....	24
2.6 Actividades que Realiza el Instituto.....	25
<b>Capítulo III. Descripción de las actividades que he realizado en el instituto</b> .....	28
3.1 Funciones desempeñadas.....	28
3.1.1 Recuperación de espacios públicos y Movilidad no motorizada.....	29
3.1.1.1 Ciclovías Fase I, II y II, sobre Av. Bonampak.....	29
3.1.1.2 Proyecto “Ya’akun Cancún”.....	34

COMPATIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LAS PLATAFORMAS  
CARTOGRÁFICAS EN LÍNEA

---

3.1.2 Movilidad Motorizada .....	36
3.1.2.1 Proyecto “Interconexión Av. La Luna y Prolongación Av. La Luna” .....	36
3.1.2.2 Proyecto “Par vial Av. Coba y Av. Xcaret” .....	37
3.1.3 Sistemas de Información Geográfica .....	38
3.1.3.1 Programa “Sistema de Consulta Geoespacial” .....	39
3.1.3.2 Revisión de la información cartográfica de la carta urbana vigente .....	40
3.1.3.2 Identificación y corrección de errores en los archivos cartográficos.....	41
3.1.3.3 Actualización de la información cartográfica de la carta urbana con base a la restitución fotogramétrica realizada en el año 20126 .....	41
3.1.3.4 Depuración de la base de datos de los archivos shape.....	43
3.1.3.5 Subir la información a la plataforma de Mapbox (camellones, banquetes, supermanzanas, manzanas, lotes, edificación y vegetación).....	44
3.1.3.7 Programación en HTML para la generar la visualización e interacción entre la plataforma y el usuario, la imagen de la ventana y el logotipo del instituto.....	46
3.1.3.10 Incorporación en la página web del IMPLAN Cancún para ser consultado por los interesados desde cualquier parte que cuente con Internet. (Pendiente).....	48
<b>Aportaciones</b> .....	49
<b>Carencias</b> .....	49
<b>Conclusiones</b> .....	50
<b>Bibliografía</b> .....	51

## Introducción

El presente trabajo expresa mi experiencia profesional dentro del Instituto de Planeación de Desarrollo Urbano Municipio de Benito Juárez (IMPLAN CANCÚN), misma que ha durado poco más de dos años, en la cual he aplicado los conocimientos adquiridos en mi formación académica y que considero ha sido la idónea y ha permitido desenvolverme sin restricciones en el ámbito.

Es necesario mencionar todo lo que engloba dicha experiencia, desde las bases hasta los resultados o alcances que he logrado en estos años. El proyecto se divide en tres capítulos que contienen la descripción y análisis de las actividades o proyectos que he realizado.

El primer capítulo contiene un marco teórico y conceptual de los términos utilizados dentro de las labores en el instituto y la información requerida para la comprensión de los proyectos y programas que he participado. Haciendo énfasis en los Sistemas de Información Geográfica y las nuevas tecnologías de mapas en línea, ya que son, la base del cargo desempeñado dentro del instituto.

En el segundo capítulo se describen los antecedentes de la institución, haciendo una mención detallada de las actividades realizadas por el instituto, incluyendo también, una breve historia desde su fundación hasta el último proyecto realizado. Se mencionan las funciones que ejerce como organismo y el impacto que ha tenido en la planeación de la Ciudad de Cancún.

El Tercer capítulo contiene la parte medular del presente trabajo, se describe las actividades que he realizado en el instituto, esto incluye una descripción de los proyectos en los que he participado.

Enfatizo en el proyecto “Sistema de Consulta Geoespacial” realizado dentro de una plataforma llamada Mapbox, cuyo fin es poner en consulta pública la información de los productos generados en el instituto, del mismo modo, la información normativa aplicable en la carta urbana de la Ciudad de Cancún, disponible para ser consultada por cualquier persona en el mundo con acceso a internet. De esta forma, se pretende fomentar la transparencia de la información y encaminar a una mejor gobernanza al Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

## Capítulo I. Marco Teórico en función de las actividades realizadas en la institución

Es necesario expresar las bases teóricas y conceptuales que permitan conocer e identificar los procesos que conlleva la realización de los proyectos, actividades y funciones que he realizado en los años que he laborado en el instituto. Para darle un sentido lógico y preciso, desarrollaré los conceptos y definiciones de una forma cronológica.

### 1.1 Conceptos y Definiciones Teóricas

#### 1.1.1 Sistemas de información geográfica

Para entender los Sistemas de Información Geográfica (SIG) es necesario conocer e interpretar todos los términos, conceptos y teorías que los componen, no obstante, optare por depurar la información más relevante para el presente trabajo.

Durante siglos se ha utilizado los tradicionales mapas de papel para representar nuestro espacio y entorno, y así, poder emprender acuerdos para gestionar, organizar y tomar decisiones sobre el territorio. Fue hasta la década de los años 60 cuando se produjeron innovaciones que dieron impulso al desarrollo de los SIG. En esos años, Roger Tomlinson considerado el padre de los SIG, creó el CGIS, diseñado para identificar y explotar los recursos existentes en el territorio canadiense. También en esa década se empezaron a desarrollar, en la agencia del Censo de los Estados Unidos, algunas herramientas automatizadas mediante SIG, necesarias para realizar el Censo de Población de 1970 (Longley, 2005).

Existen muchas definiciones a acerca de los SIG, dependiendo del contexto en que los utilicemos, nos sentiremos más identificados con unas u otras. Para el presente trabajo retomamos en lo que se refiere al ámbito técnico, al Centro Nacional de Información Geográfica y Análisis (NCGIA, por sus siglas en ingles), que establece que un SIG es “un

sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”.

Para ser específico describiré los tipos de archivos que se utilizan en los SIG, esto permitirá demostrar que tipo de información es la que utilizo y realizo diariamente en el instituto. Para una mejor representación decidí categorizarlos por la similitud de su formato:

#### 1.1.1.1 Archivos vectoriales

Es referente a todo tipo de archivos vectoriales como son líneas, puntos, polígonos y conjunto de vectores; los formatos utilizados comúnmente son:

- .SHP: conjunto de 4 archivos con información vectorial, base de datos y georreferencia. Comúnmente utilizado por los softwares en los SIG.
- .DWG: corresponde, de manera específica, al programa AUTOCAD; es utilizada por diferentes dependencias e instituciones para recabar información cartográfica. Presenta compatibilidad con los SIG.
- .DGN: es un conjunto de vectores e información que, comúnmente, es utilizada por gobiernos debido a su formato abierto. Utilizado en la fotointerpretación. Presenta compatibilidad con los SIG.

#### 1.1.1.2 Archivos de imágenes digitales o raster

Existe una amplia variedad de archivos relacionados con imágenes digitales, los formatos que se utilizan para el análisis cartográfico son los siguientes:

- .JPEG o .JPG: formato común y mayormente utilizado; con buena calidad y compatible con los diversos software que se utilizan en el área de cartografía.

- .TIFF: archivo de gráficos de mapa de bits (trama), con excelente calidad, guarda imágenes de gran tamaño tanto en dimensión como en resolución, comúnmente utilizado para ortofotos.
- .BIL: (Banda Intercala por Línea), archivo binario que contiene un archivo encabezado ASCII, este tipo de información es común en los Modelos Digitales de Elevación (MDE) que genera INEGI.

#### 1.1.1.3 Archivos estadísticos o bases de datos

Toda la información vectorial utilizada en cartografía debe de estar ligada a una base de datos, cuestiones tan básicas como un punto, debe poseer la ubicación espacial y territorial, además de contener información referente al punto.

El formato generalmente utilizado en estadística cartográfica es:

- .XLSX: este formato corresponde a las hojas de cálculo de Microsoft Excel; debido a la simplicidad, este programa se vuelve fundamental para el análisis y generación de información que sustenta la cartografía.

#### 1.1.1.4 Metadatos

“Datos estructurados que describen las características del contenido, captura, procesamiento, calidad, condición, acceso y distribución de la información estadística o geográfica”. (INEGI, Norma Técnica para la Elaboración de Metadatos).

Los metadatos son, en esencia, datos sobre datos, los cuales validan la información, adjudicando un sustento que permite la manipulación confiable y certificada de los archivos.

### 1.1.1.5 Archivos de software o programa

Existen diferentes softwares utilizados para la interpretación, elaboración y análisis de la cartografía, los cuales poseen diferentes formatos, aunque algunos son compatibles, es necesario tenerlos identificados.

- .MXD: formato utilizado por el software ARCMAP de ARCGIS; en este programa se realizan los mapas cartográficos requeridos para los proyectos.
- .DWG: corresponde al software AutoCAD de Autodesk, aunque, es mayormente utilizado para proyectos arquitectónicos o de construcción, es utilizado por algunas áreas del instituto e inclusive por otras dependencias.
- .KML o .KMZ: estos formatos provienen del software Google Earth. Es un fichero que contiene datos geográficos, se utilizan como herramienta de análisis, ubicación y trazo, es decir, se puede generar un polígono, un punto o una línea dentro del programa, su georreferenciación permite la conversión a .shp manteniendo la ubicación espacial.
- .XLSX: mencionado anteriormente, funciona como principal herramienta estadística.
- .TXT: (documento de texto), normalmente, se genera como producto de los metadatos, como una forma de facilitar el acceso a la información.

### 1.1.2 Fotogrametría y Fotointerpretación

Es indispensable iniciar con algunos conceptos básicos de la fotogrametría, para llevar a cabo la recopilación de la información y como su nombre lo dice, se realiza mediante fotografías aéreas. En México la mayor fuente de generación de información es el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI), del cual deriva la Dirección General de Geografía, que posee un acervo desde 1968 a la actualidad, dicha dirección considera que

“La fotografía aérea es una representación fiel del terreno y sus características en el momento de la toma”. (INEGI, 2000).

Dicho así, en una fracción de segundo la imagen fotográfica "congela" la realidad dinámica de una parte del territorio, con lo que el observador tiene ante sí un documento que plasma una gran cantidad de información, difícilmente apreciable de otro modo y con todas las posibilidades para su aprovechamiento.

Según la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Teledetección (ISPRS) la fotogrametría se define como: “Photogrammetry and Remote Sensing is the art, science, and technology of obtaining reliable and other physical objects and processes through recording, measuring, analyzing and representation”. (ISPRS, 2000). En otras palabras, la fotogrametría es la técnica que consigue información métrica fiable a partir de fotogramas, y cuya principal característica proviene de su fuente de información, la fotografía.

La fotogrametría logra reunir la información requerida para tener una imagen clara del área de trabajo o estudio, no obstante, es necesario realizar un análisis que permita una manipulación fiable de los datos del territorio. De esto deriva, la fotointerpretación que según INEGI es “un procedimiento de investigación que consiste en identificar los rasgos que aparecen en las imágenes o fotografías aéreas y en interpretar su significado en relación con una determinada área de interés, procediendo posteriormente a comprobar y complementar los resultados, mediante inspección directa sobre el terreno”.

Con ello obtenemos como resultado información cartográfica básica e indispensable para infinidad de procesos, análisis y proyectos.

### 1.1.3 Tecnología Web Mapping

En la presente década la evolución del internet ha sido notable, convirtiéndose en un medio de uso masivo a nivel mundial, gracias a las facilidades que ofrece para el intercambio de información.

El auge de los SIG así como de nuevas formas de comunicación y difusiones modernas (GPS, Internet, dispositivos móviles, etc.) han posibilitado un notable incremento de las posibilidades que ofrece actualmente el mundo de la cartografía.

Web Mapping es el término utilizado para referirse a la visualización de datos espaciales a través de internet. En la enciclopedia de SIG, Neumann escribe que el Web Mapping es el proceso de diseñar, implementar, generar y entregar mapas. (Neumann A. 2008).

El web Mapping permite mostrar los mapas no solo de forma estética (por ejemplo, como una carta topográfica escaneada en formato PDF, JPG, TIFF, etc.) sino también hacerlos dinámicos, permitiendo así una interacción entre la interfaz y el usuario.

Actualmente los sitios Web más populares que proporcionan un servicio de Web-Mapping son de las principales compañías de software SIG (ESRI, SmallWorld, MapInfo, MapBox, etc.).

### 1.1.4 Interfaz de programación de aplicaciones (API)

En general, una interfaz de programación de aplicaciones (API, Application Programming Interface) es una especificación en un lenguaje de programación de las propiedades de un módulo de software. Los clientes del módulo sólo deben depender exclusivamente de las propiedades definidas por el API de forma explícita.

Sergio Lujan en su libro “Programación de Aplicaciones Web: Historia, Principios Basicos y Clientes Web”, describe a las API como un conjunto de constantes, funciones y protocolos que permiten programar aplicaciones. Una buena API facilita la tarea de desarrollar aplicaciones, ya que facilita todas las piezas y el programador sólo tiene que unir las para lograr el fin que desea. (Lujan S. 2002).

En la actualidad todas las páginas web utilizan las API, en específico las plataformas que operan los Web Mapping, un claro ejemplo es Google Maps, dicho web mapping es conocido en gran parte del mundo y es utilizado como fuente de información o apoyo para infinidad de plataformas, empresas y gobiernos. La compañía Google, hace promoción y publicidad a la utilización de las API debido a la compatibilidad de sus plataformas con estas, ellos enuncian que “Las API son flexibles y funcionales, por lo que puede usarla para crear una aplicación que satisfaga sus necesidades”.

### **1.1.5 Programación HTML**

Adentrarse en el mundo de la programación es algo muy complejo que conllevaría a explicar una gigantesca cantidad de información, que aunque es buena, serviría en su mayoría para confundirnos. Me especificare en la programación HTML que es la que he utilizado en el instituto donde estoy laborando.

Derivado de algunos programas y la necesidad de difundir la información de los mismos nace la iniciativa para generar mapas interactivos de consulta. Esto ayudaría a los habitantes (usuarios) a tener de una forma más accesible y dinámica la información.

Entonces iniciemos con la programación HTML (HyperText Markup Language, por sus siglas en inglés) es un lenguaje compuesto de una serie de etiquetas o marcas que permiten definir el contenido y la apariencia de las páginas web. (Lujan S. 2002).

HTML apareció por primera vez en 1991 en el lanzamiento de la Web. Su función es la gestión y organización del contenido. Así que en HTML puedes escribir lo que deseas mostrar en la página: texto, enlaces, imágenes. (Menéndez R. 2016).

La utilización de la programación HTML es muy básica, fácil de aprender e implementar, aunque lo ideal es dejar que un especialista realice la estructura y programación web, es bueno poseer los conocimientos para tener una idea sobre el objetivo que se desea, en si para poder visualizar la información por cuenta propia.

### **1.1.6 Planeación Urbana / Planificación Urbana**

Para la Academia Nacional de Ingeniería y el Hábitat, en Venezuela, menciona el concepto de Planificación Urbana como el proceso metódico diseñado para obtener mejores resultados con los recursos disponibles en plazos o etapas. Define objetivos y metas, diseña estrategias para alcanzarlos y establece las prioridades.

Es una actividad clave en todos los ámbitos del quehacer humano y su vivir en las ciudades; lo es de forma individual, pero también familiar y en la sociedad, al igual que en los niveles gubernamentales que corresponden a la actividad municipal, distrital, estatal o nacional.

En el sector privado de la economía, la planificación también juega un rol de primer orden. De manera que no hay actividad alguna realizada por el hombre, que no sea de vital importancia planificar.

La planificación busca evitar los errores del pasado, desechar modelos y visiones que ya no resuelven los problemas de la población de un asentamiento humano, ubicarse en las tendencias mundiales que apuntan al desarrollo, armonizar los esfuerzos públicos y privados, darle viabilidad a la iniciativa individual incentivando iniciativas empresariales que favorezcan

el desarrollo ordenado y funcional; coordinar que los recursos materiales, financieros y humanos se apliquen de forma programada en el tiempo y con la mayor eficiencia, efectividad, eficacia y productividad; cuidar que el modelo de desarrollo tenga el menor impacto ambiental posible, que no afecte negativamente el territorio y que logre ciudades sustentables.

Enunciaré a tres autores de forma puntual para enriquecer el concepto y obtener un punto de vista que pese a ser similar se puede apreciar de forma diferente.

- Disciplina con propósito de previsión, orientación y promoción de acondicionamiento físico y regulación de usos del suelo en centros urbanos. (MVC, 1985)
- Disciplina que se ocupa de investigar y formular tratamiento de conflictos en ocupación del suelo en ciudades, para orientar racionalmente desarrollo urbano. (IMP, 1992)
- Estrategia compleja de gestión social de procesos de transformación del desarrollo urbano. (Fernández, 2000)

### **1.1.7 Programas Municipales de Desarrollo Urbano (PMDU)**

Los Programas Municipales de Desarrollo Urbano, nacen de la necesidad de generar una planeación, planificación o proyección que prevea y oriente el crecimiento o desarrollo de las ciudades o asentamientos humanos.

En México existen diversas leyes y normas que ponen énfasis a la elaboración y ejecución de dichos programas, mismos que ayuden a regular o administrar el crecimiento urbano de una forma ordenada, que favorezca y satisfaga las necesidades de los habitantes.

Dentro del Programa Municipal de Desarrollo Urbano, Municipio de Tlaquepaque, Jalisco, se realiza cierta justificación con base a la Constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos, que de acuerdo al artículo enunciado se crean los argumentos necesarios para defender y promover el mismo, es así que con respecto al artículo 2 se enuncia lo siguiente: se otorga derecho a la nación para imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, mediante el establecimiento de las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y las adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales. así también, se establece en el citado artículo que es de interés público regular en beneficio social; el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza publica, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Resulta complejo englobar en un concepto como tal, lo que son los programas municipales de desarrollo urbano, pero en si es el resultado de la planeación urbana y la necesidad de ordenar los asentamientos humanos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

### **1.1.8 Gobernanza / Transparencia**

Se piensa que la gobernanza es un término que se refiere a la operación de un gobierno, o que es un sinónimo de gobernar, sin embargo, engloba diversas teorías que se adhieren a concepto básico de gobernar. Entonces se dice que gobernar se reduce a la acción protagónica del gobierno a dirigir mediante mando y control jerárquico, de conformidad con nuestro habitual de considerarnos una sociedad débil y dependiente, que es sólo causa de problemas y que carece de las competencias para ser parte de la solución. (Aguilar L. 2006).

Determinemos cuales son las diferencias entre gobernar y gobernanza, de acuerdo a sensibilidad del término tratare de citar claramente los conceptos con la esperanza de tener una mejor captación de la idea.

La gobernanza se refiere a un nuevo modo de gobernar, conforme al cual, en la formulación y aplicación de políticas públicas no sólo participan las autoridades estatales, sino también las organizaciones privadas. En la gobernanza moderna, Estado y sociedad civil cooperan entre sí. Esta forma de gobernanza se ha desarrollado recientemente en los países de Europa Occidental que acostumbraban a tener Estados fuertes e intervencionistas. (Mayntz, R. 2001).

En la gobernanza moderna, las instituciones estatales y no estatales, los actores públicos y privados, participan y a menudo cooperan en la formulación y la aplicación de políticas públicas. La estructura de la gobernanza moderna no se caracteriza por la jerarquía, sino por actores corporativos autónomos (es decir, organizaciones formales) y por redes entre organizaciones (Rhodes, 1997).

Bien, ahora que tenemos claro lo que es la gobernanza podemos incluir el concepto de transparencia, dicho enunciado lo incluí debido a que es parte de una buena gobernanza, expone y exige a los gobiernos a cumplir con los requerimientos que exija la sociedad.

El concepto de transparencia se refiere a abrir el flujo de información social, política y económica de las organizaciones burocráticas al escrutinio ciudadano, volviéndola accesible, certera y confiable. Esta información pertenece al público y debe ser de su dominio, a menos que existan razones explícitas y justificadas para mantenerla reservada. Por otro lado, la rendición de cuentas se define como el requerimiento a una organización, ya sea pública o privada, de explicar sus acciones a la sociedad y aceptar responsabilidad sobre las mismas. (Valverde M. A. 2004).

Estos componentes de la vida democrática son esenciales para la mejora de la gobernanza, tanto en la dimensión de la participación como la de proximidad de las instituciones gubernamentales a la ciudadanía.

En México existe una ley que rige al gobierno Federal, Estatal y Municipal, a desempeñar la transparencia en cada una de las áreas, dependencias e institutos de orden público. Dicha ley se denomina como “Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 04 de mayo del 2015, misma se basa en la Constitución de Política de los Estados Unidos Mexicanos, y argumenta lo siguiente, “Tiene por objeto establecer los principios, bases generales y procedimientos para garantizar el derecho de acceso a la información en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como de cualquier persona física, moral o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad de la Federación, las Entidades Federativas y los municipios”.

## Capítulo II. Antecedentes de la Institución

### 2.1 Descripción del Instituto

El **Instituto de Planeación de Desarrollo Urbano Municipio de Benito Juárez (IMPLAN CANCÚN)**, es una instancia técnica especializada y consultiva que estudia, planea y diseña acciones en materia de desarrollo urbano con criterios sustentables que permitan la construcción de una visión integral y de largo plazo. Creado en 2006 para coordinar el Desarrollo Urbano Integral del Municipio.

El IMPLAN Cancún es un organismo descentralizado de la Administración Municipal, apoyada por un Consejo Consultivo Ciudadano.



Instituto de Planeación de Desarrollo Urbano  
Municipio Benito Juárez

### 2.2 Funciones

- Centro de planeación estratégica integral, en las áreas: ambiental, social, urbano – regional, cultural y económica.
- Instrumento para la aplicación y desarrollo de planes, programas, proyectos y políticas públicas.
- Órgano técnico y consultivo de la promoción e inversión en el municipio.
- Centro profesional de vinculación entre la sociedad y el gobierno en materia de planeación.

## 2.3 Historia

En 1970 el Banco de México e INFRATUR realizaron el primer plan maestro para Cancún con un horizonte a 25 años, es decir hasta 1995.

En 1985, 15 años después se realiza el primer plan director de desarrollo urbano de la ciudad y 8 años más tarde en 1993 se realiza su primera actualización.

Con una visión al año 2020 se realiza el nuevo plan maestro para Cancún en 1995 en dicho plan la participación del gobierno del Estado gobierno municipal el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) la universidad La Salle y los representantes de las organizaciones y asociaciones de Cancún.

Durante el año 2000 FONATUR realiza la planeación estratégica desarrollo urbano y turismo del corredor Cancún – Rivera, con el fin de vislumbrar detalladamente el futuro de la región.

El plan maestro de 1970 no fue aplicado en su totalidad sin embargo permaneció la idea de crear un organismo especializado en la planeación en el año 2000 esta idea quedó plasmada como proyecto específico dentro del plan gran visión de Quintana Roo realizado por el gobierno del estado y el sector privado.

El IMPLAN se crea formalmente en el 28 de junio del 2001 en la Quincuagésima Segunda Sesión Ordinaria del H. Ayuntamiento de Benito Juárez, como organismo público descentralizado del municipio con personalidad jurídica y patrimonio propios. El 30 de julio del 2001 es publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, meses después en octubre del mismo año su reglamento interno fue aprobado, y publicado el 11 de febrero del 2002 en el Periódico Oficial del Estado.

En el período municipal 2001-2005 se abandonó la iniciativa suspendiendo en repetidas ocasiones el proceso de instalación del instituto quedando solo en acuerdos de ayuntamiento.

Sin embargo, los esfuerzos para planear la ciudad no cesaron y se realizaron una serie de exhaustos estudios. En el año 2001 se realizó el programa subregional desarrollo urbano de la región Caribe Norte y en el 2013 el programa multianual de inversiones. Así mismo, en el año 2005 se da una nueva actualización del plan director de desarrollo urbano.

Durante la administración municipal, encabezada por el licenciado Francisco Antonio Alor Quezada, a iniciativa del Consejo Consultivo Ciudadano, se reactiva el Instituto de Planeación de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, (IMPLAN) el 20 de abril 2005, poniendo en marcha el 13 de enero del 2006 la inauguración de su sede, una estructura organizacional y un presupuesto inicial para su operación.

El Instituto municipal de planeación IMPLAN a través de su consejo concibe y aprueba desarrollar en este primer año de actividades, el Plan Estratégico de Desarrollo Urbano Sustentable de Benito Juárez con una visión 2030, a fin de preparar y ordenar el municipio a largo plazo que trascienda los periodos de la administración pública.

Durante los años 2007 y 2012, el instituto participo den diversas actividades y convenios con diversas instituciones académicas y privadas, además de una ardua recopilación de información estadística y cartográfica.

A finales del 2012 se inició con el proceso de actualización del Programa Municipal de Desarrollo de Benito Juárez 2013-2030, el cual, es concluido y aprobado a finales del 2013. Sin embargo, dicha actualización es revocada por el Gobierno del Estado por no cumplir con el proceso legal correspondiente.

En el año 2014 se hacen las correcciones pertinentes al programa de desarrollo urbano y es aprobado en la Octava Sesión Extraordinaria del H. Ayuntamiento de Benito Juárez el día 25 de agosto del 2014, obteniendo la publicación en el Periódico Oficial del Estado el 16 de octubre del 2014. En este momento entra en vigor un documento con una visión 2030 la cual contempla un polígono de actuación y delimitación virtual del centro de población de Cancún.

En diciembre de 2010 se concretó la Declaratoria para la Acción Conjunta ante el Cambio Climático en la Península de Yucatán. En este marco se implementará el Acuerdo General de Coordinación entre los gobiernos estatales de Campeche, Quintana Roo y Yucatán con el objeto de desarrollar acciones y estrategias conjuntas para abordar la adaptación, mitigación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático en la Península. Derivado de esto surge la necesidad de elaborar el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) de Benito Juárez, el cual busca orientar las políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, así como encontrar soluciones innovadoras y efectivas a los problemas de gestión ambiental para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Fue hasta el año 2015 cuando se aprueba el PACMUN de Benito Juárez con la participación del IMPLAN Cancún, la ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, el Instituto de Ecología y Cambio Climático, y a la Embajada Británica en México.

De igual forma se publica el Reglamento de Imagen Urbana de la Zona Centro de la Ciudad de Cancún, durante la Cuadragésima Sesión Ordinaria del H. Ayuntamiento de Benito Juárez, procurando disminuir la contaminación visual y degrado de las fachadas que causan un mal aspecto para la ciudad.

Para el año 2016 se realizó diversos estudios y programas derivados del Plan de Acción Climática Municipal de Benito Juárez, uno de ellos es el Programa de Fomento a la

Movilidad no Motorizada 2016 – 2030, el cual busca enfatizar los sistemas de movilidad no motorizada como una herramienta primordial en la gestión de proyectos y recursos, uno de ellos es el estudio del Sistema de Bicicleta Pública para la Zona Centro de Cancún.

A finales del año 2016 se crea y publica el Inventario del Patrimonio Cultural del Primer Cuadro Zona Centro de Cancún, reconociendo las primeras construcciones y obras realizadas en la fundación de Cancún.

En la Administración 2016-2018 el IMPLAN Cancún tuvo una considerable participación en la gestión de proyectos para el Fondo Metropolitano, dando continuidad a los programas realizados con anterioridad.

En 2017 se realizó la gestión del proyecto de recuperación de la berma de servicios en la Avenida Bonampak Fase 1, 2 y 3, proyecto integral para recuperar el espacio público subutilizado por particulares como estacionamiento o uso comercial, a comienzos del 2018 se inicia la construcción de la fase 1, 1.3 km de andador peatonal y ciclo vía bidireccional, dando continuidad a la ciclo vía de zona hotelera además del rescate y aumento de áreas verdes, quedando pendiente la fase 2 y 3 para su ejecución en el 2019.

Durante 2017 surge la idea de generar cartografía interactiva de Consulta Geoespacial del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún 2014-2030, a fin de que las persona puedan tener acceso a la información y consulta de la carta urbana del municipio de forma detallada, teniendo como objetivo mejorar la transparencia y el acceso a la información de dicho documento.

Para inicios del 2018, se pone en marcha la elaboración del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez (PMDU) 2018-2030, tomando como base la nueva Ley General de Asentamientos Humanos y Ordenamiento Territorial, publicada en noviembre del 2016, dicha ley hace una reforma al concepto de ciudades, considerando nuevas tendencias

y acuerdos derivados de la cumbre ONU Habitat III, como resultado de dichas reformas en el 2017 se publica la “Nueva Metodología para la Elaboración de Programas Municipales de Desarrollo Urbano”, guía que fungió como guion para el PMDU de Benito Juárez 2018-2030.

En la XVI Sesión Extraordinaria de Cabildo del H. Ayuntamiento de Benito Juárez 2016-2018, llevada a cabo el día 10 de septiembre del 2018, se aprobó por unanimidad de voto la actualización del PMDUBJ 2018-2030. Actualmente a la espera de su publicación en el Periódico Oficial de Estado de Quintana Roo.

## 2.4 Misión y Visión

### 2.4.1 Misión

Ser el Órgano Técnico de consulta del Ayuntamiento en lo relacionado con el diseño, elaboración, instrumentación y evaluación de los Planes y los Programas de Desarrollo Urbano, para ordenar y regular el crecimiento sustentable presente y futuro de los asentamientos humanos en el territorio municipal, proponiendo políticas y procedimientos para su aplicación, con la participación de la sociedad en cada caso, realizando para ello las investigaciones, sistemas y proyectos necesarios que aseguren la calidad de los procesos de planeación.

### 2.4.2 Visión

Nuestra Institución es ampliamente reconocida en el entorno nacional, estatal y municipal, por su contribución al desarrollo urbano sostenible a través de sus servicios de consultoría, investigación y capacitación para la gestión de políticas, planes, programas y proyectos de calidad e impacto positivo.

## 2.5 Organigrama

La estructura organizacional del instituto es básica y relativamente pequeña, conformada por 16 plazas a cargo de un director general, las cuales se dividen en dos bloques:

- *Administrativo y de funcionamiento*, encargado de la correcta operación
- *Área técnica*, a cargo de un coordinador técnico general y un grupo de especialistas multidisciplinarios que se encargan de la elaboración, consulta, análisis y estudios correspondiente a cada área, así mismo, a la recopilación de la información necesaria para los proyectos.

El instituto al ser un organismo descentralizado no depende directamente de la administración municipal, sino de una junta de gobierno. Dicha junta está conformada por actores públicos como, regidores, síndico municipal, presidente municipal, y por actores sociales como, presidentes de los cuerpos colegiados y representantes de diversas cámaras.

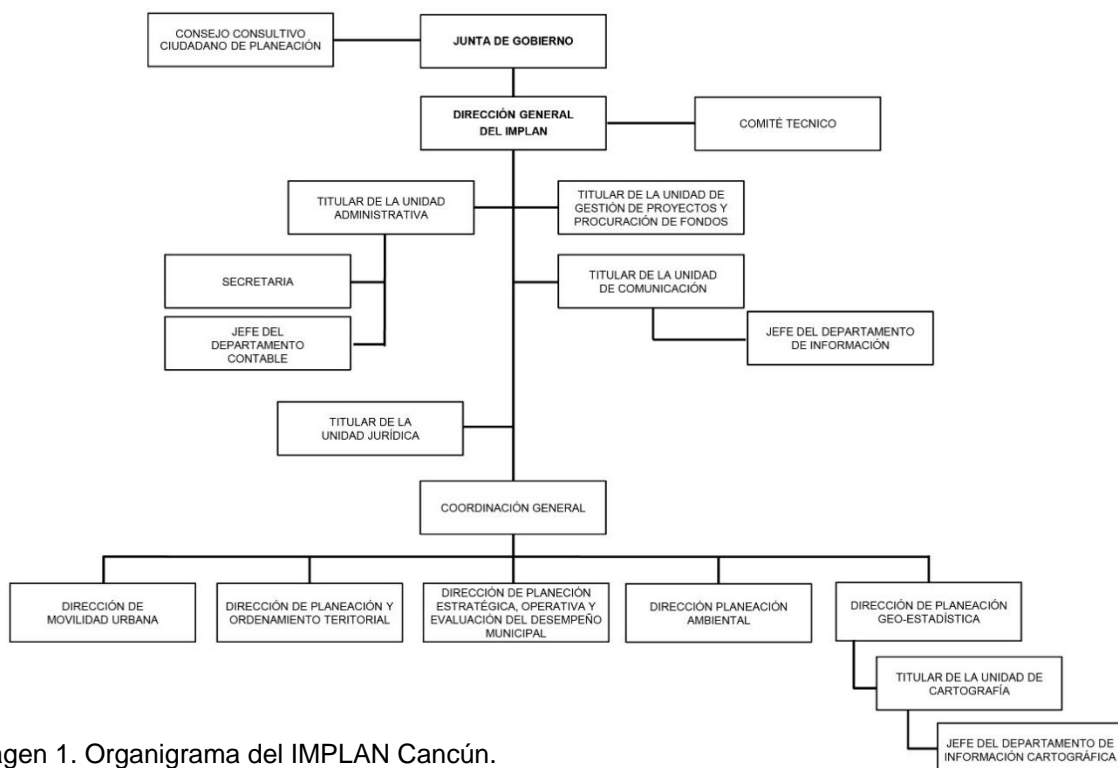


Imagen 1. Organigrama del IMPLAN Cancún.

## 2.6 Actividades que Realiza el Instituto

El Instituto al ser un órgano técnico de consulta del Ayuntamiento en todo lo relacionado con el diseño, elaboración, instrumentación y evaluación de planes, programas y proyectos de desarrollo urbano y de otros ámbitos estratégicos en los exista interrelación y contribución para planear, ordenar y regular el crecimiento sustentable presente y futuro de los asentamientos humanos en territorio municipal, proponiendo políticas y procedimientos para su aplicación con la participación de la sociedad en cada caso. Ejecuta sus funciones bajo las atribuciones y obligaciones siguientes:

- a) Asesorar y capacitar al Ayuntamiento y demás autoridades municipales en materia de planeación para el desarrollo urbano municipal y gestión basada en resultados, a través de la implementación de metodologías.
- b) Investigar, formular, elaborar, actualizar y revisar el Programa Director Municipal de Desarrollo Urbano, sus programas y planes parciales y sectoriales, y de ordenamientos ecológicos, los reglamentos y normativas concernientes al desarrollo urbano, para someterlos a su estudio, conocimiento y aprobación por parte del Ayuntamiento.
- c) Establecer los criterios para la coordinación y ejecución de los programas y proyectos municipales en congruencia con los planes nacional y estatal de desarrollo urbano, a través de los organismos federales y estatales competentes.
- d) Promover conforme a las disposiciones aplicables la participación ciudadana, por medio de consultas públicas en el proceso de elaboración de estudios, planes y proyectos que realice el instituto, sometiéndolos a la aprobación del Ayuntamiento.

- e) Preparar programas, coordinar y realizar el planteamiento de líneas de investigación, organizar el acoplo de documentación, propuestas y proyectos urbanos y obra pública, sometiéndolos a la aprobación del Ayuntamiento, contando con la asesoría y colaboración de otros organismos de planeación.
- f) Proponer al Ayuntamiento proyectos de obra urbana.
- g) Proponer al Ayuntamientos las acciones a tomar para promover el uso eficiente del suelo urbano y evitar el crecimiento descontrolado, en coordinación con otras instancias.
- h) Auxiliar como consultor técnico del Ayuntamiento en materias de cambios de uso de suelo y ordenamiento ecológico, que le sea solicitado rindiendo dictámenes técnicos correspondientes.
- i) Proponer al Ayuntamiento las modificaciones, reformas y adecuaciones a la reglamentación en materia de desarrollo territorial y los proyectos de iniciativa de ley que se estimen necesarios.
- j) Localizar e inventariar las superficies baldías dentro de las zonas plenamente urbanizadas y proponer al Ayuntamiento su aprovechamiento a través de planes y programas.
- k) Proponer al Ayuntamiento la declaración de zonas sujetas a conservación ecológica.
- l) En base a programa de crecimiento urbano o zonas para reservas, coadyuvar con el Ayuntamiento en la adquisición de las reservas territoriales y para definir sus usos y destinos en congruencia con los planes municipales de desarrollo urbano y las políticas del gobierno del estado y del mismo municipio.

- m) En el ámbito de la planeación urbana proponer al Ayuntamiento la creación de áreas verdes, parques y jardines públicos, en las áreas de donación que por ley los desarrolladores deben aportar y donar al Ayuntamiento.
- n) Auxiliar al Ayuntamiento como consultor en la realización de estudios y elaborar proyectos técnicos, en materia de transporte público, así como recomendar sistemas, rutas y equipos para el mejoramiento de este en el municipio, que garanticen un servicio excelente para la conservación del medio ambiente, sometiéndose a la aprobación de la autoridad competente.
- o) Desarrollar investigaciones y estudios que permitan adecuaciones oportunas al sistema vial de la ciudad, a las condiciones cambiantes del desarrollo urbano y someter los resultados de su trabajo al conocimiento de la autoridad competente para la toma de decisiones y acciones que se sugieran realizar.

## Capítulo III. Descripción de las actividades que he realizado en el instituto

De acuerdo al Manual de Organización del Instituto de Planeación para del Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (IMPLAN Cancún), me otorga el cargo de “Titular de la Unidad de Cartografía”, teniendo como objetivo el ejecutar y coordinar las actividades de la actualización y procesamiento de la información cartográfica digital, georreferenciada y espacial que garantice el levantamiento de información en las diferentes investigaciones estadísticas y cartográficas que realice el IMPLAN.

Como una de las principales funciones, es el realizar las correcciones necesarias de la información cartográfica del IMPLAN, como también, la elaboración, presentación e impresión de mapas estadísticos y cartográficos, que requiera el municipio.

### 3.1 Funciones desempeñadas

Aunque el cargo que desempeño en el IMPLAN es muy específico con respecto al área y categoría de trabajo, la falta de personal especializado dentro del instituto me ha llevado a participar en una gran variedad de proyectos y programas, que bien, entran en el ámbito urbano.

Categorizare los proyectos de acuerdo a sus similitudes y alcances, la aplicación de los conocimientos adquiridos en mi formación académica de la universidad fue indispensable para la elaboración de los mismos, a pesar de ciertas carencias en la parte técnica, los conocimientos teóricos y facultativos permitieron una implementación del conocimiento aplicado de una forma correcta, logrando un significativo éxito en cada proyecto.

### 3.1.1 Recuperación de espacios públicos y Movilidad no motorizada

#### 3.1.1.1 Ciclovías Fase I, II y III, sobre Av. Bonampak

La concepción de este proyecto conllevó un largo proceso de revisión, socialización y concientización por parte del instituto, las demás dependencias pertinentes como la Secretaría de Seguridad Pública y Tránsito Municipal, la Dirección de Obra Pública, la Secretaría de Ecología y Desarrollo Urbano, los asesores de Presidencia Municipal y algunas dependencias estatales como SEDETUR (Secretaría de Desarrollo Turístico), SEDATU (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano) y especialmente SINTRA (Secretaría de Infraestructura y Transporte) que fue quien a través del Fondo Metropolitano asignó un presupuesto aprobado por la cantidad de 5.6 mdp, limitando los alcances del proyecto.

A inicios de la elaboración del proyecto arquitectónico se planteó realizarlo en otra vialidad con características diferentes, la vialidad se llama Av. Carlos Nader, posee una Sección en promedio de 23 metro, con una configuración de banqueta, camellón central y 4 carriles de circulación vehicular en ambo sentidos, se planteaba colocar la ciclovía en un carril confinado de cada lado de la vialidad con el mismo sentido de la circulación vial, cajones de estacionamiento limitados que resguardasen la seguridad del ciclista y la señalización horizontal y vertical requerida para un funcionamiento óptimo.



Ciclovía Zona Centro Cancún

Imagen 2. Ilustración del proyecto de ciclovía en Av. Nader

A pesar de ser un proyecto que iba a beneficiar a muchas personas locales como comerciantes, turistas y los mismos habitantes de las supermanzanas involucradas, fue entonces que estas mismas personas decidieron ir en contra del proyecto, argumentando que limitaría la circulación vehicular en la zona.

Se generó la necesidad de buscar un nuevo rumbo para el proyecto sin que afectara directamente a las personas que estaban en desacuerdo, fue entonces que con base al Programa “Sistema de Bicicleta Pública del Primer Cuadro Zona Centro de la Ciudad de Cancún”, publicado por el IMPLAN Cancún en el 2015, se plantea una red de ciclovías que permitieran una circulación más segura para los usuarios, en dicho documento se identifican

las zonas de oportunidad para su implementación del cual deriva la localización de una zona prevista en el Plan Maestro de Cancún como una superficie de servicios para los condominios inmediatos, donde básicamente circulan las redes subterráneas de electricidad, agua potable, drenaje y telecomunicaciones, pero sobre la superficie el espacio es subutilizado por los comercios como estacionamiento o como parte del predio teniendo amplias planchas de concreto exponiendo sus productos.

Se plantea la recuperación de la berma de servicios (Sección de 14m) en la Avenida Bonampak, proyecto integral para recuperar el espacio público, en el cual, se proyecta y en el presente año se ejecuta la construcción de 1.3 km de andador peatonal y ciclovia bidireccional, conectando ciclovías existentes y dando continuidad a la ciclovia de Zona Hotelera, además del rescate y aumento de áreas verdes. Dicho proyecto requirió de la aplicación de los conocimientos adquiridos en los talleres de diseño urbano en la universidad y de la revisión y consideración de los reglamentos y normas que regulan el espacio público.

El proyecto contaba con un presupuesto específico que limitaba los alcances deseados, sin embargo, se logó dar continuidad a ciclovías existentes y la integración con otros proyectos realizados por otras dependencias como lo fue el Parque del Km 0, ejecutado por FONATUR.

Participe de forma directa en el diseño y configuración de la ciclovia, andadores y áreas verdes, considerando aspectos esenciales que debe poseer el espacio público, como: la accesibilidad universal, además, se consideró la jerarquía de la movilidad, primero el peatón y al final el automóvil, garantizando la seguridad de ciclistas y peatones.



## COMPATIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LAS PLATAFORMAS CARTOGRÁFICAS EN LÍNEA



Imagen 4. Render de la sección de 14 metros recuperada, proyecto de ciclovía en Av. Bonampak



Imagen 5. Imagen que muestra una comparación de la realidad actual y lo propuesto.

Esta misma configuración se replicó para la gestión de las faces restantes, Fase 2 y Fase 3 de la ciclovía Bonampak, los proyectos fueron inscritos en el fondo metropolitano para su ejecución en el año 2019, se espera que con la implementación de estos, se recupere un total de 80,000 m2 de superficie pública subutilizada por terceros.

### 3.1.1.2 Proyecto “Ya’akun Cancún”

Debido al deterioro que sufre la Zona Centro de la Ciudad de Cancún, generado por la falta de atención de las autoridades encargadas del mantenimiento de la infraestructura urbana, su correcta operación y funcionamiento. Se fundamenta el interés por parte del sector privado y público para rehabilitar la zona, pero al no contar con fondo presupuestal para la iniciativa, el IMPLAN plantea la concepción de una oficina que regule las acciones que debe de ejercer cada dependencia y poder así con el gasto corriente de cada una de ellas poder recuperar la Zona Centro.

Aunque el proyecto original es fundar una oficina de gestión urbana para la zona centro, debido a la complejidad que existe de crear una nueva dependencia y asignarle un presupuesto, personal y un lugar, se optó como primera etapa la generación de un proyecto interinstitucional de mejoramiento de imagen urbana, limitándolo a la Supermanzana 005, y que con base en un diagnóstico y levantamiento en campo de las condiciones actuales en las áreas públicas en la Supermanzana 005, se identificaron los problemas causados a los daños materiales a la infraestructura pública; como objetivo del programa se determinó una serie de acciones las cuales fueron solucionadas con el gasto corriente de la dependencia correspondiente.

# COMPATIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LAS PLATAFORMAS CARTOGRÁFICAS EN LÍNEA

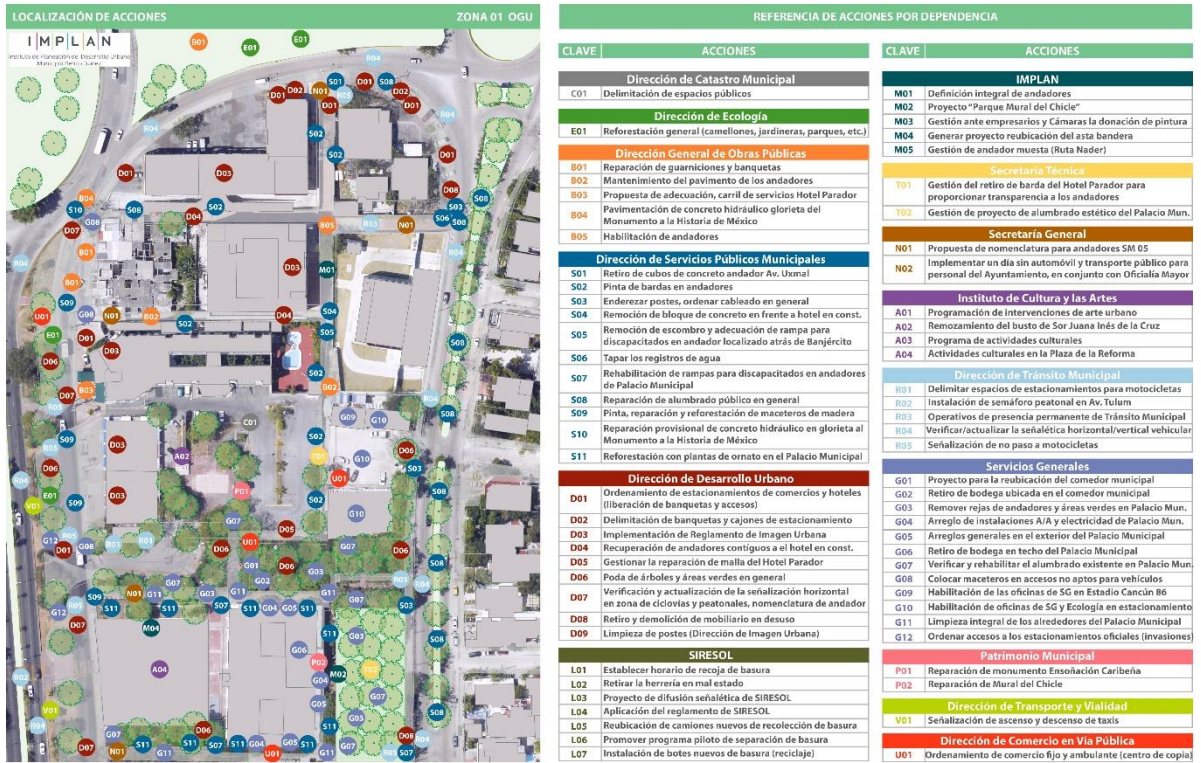


Imagen 6. Plano de las acciones identificadas por dependencia, en el programa "Ya'akun Cancún"



Imagen 7. Logotipo "Ya'akun Cancún" y ejecución de las acciones identificadas.

### 3.1.2 Movilidad Motorizada

Cancún como en todas las ciudades de más de 500 mil habitantes posee una tendencia del incremento del parque vehicular, originando conflictos viales y rebasando la capacidad de las mismas vialidades, el fondo metropolitano encabezado por SINTRA busca a través del IMPLAN la generación de proyectos que mejoren los tiempos de traslado de la población, con la posibilidad de ejecución una vez aprobado.

Como resultado de esta búsqueda de proyectos, el IMPLAN Cancún genera una cartera de proyectos determinando sus alcances a corto, mediano y largo plazo.

#### 3.1.2.1 Proyecto “Interconexión Av. La Luna y Prolongación Av. La Luna”

Propuesta de ampliación en la sección de la prolongación Av. La Luna entre Av. Cancún y Calle FONATUR (401.17 m), se propone un diseño que mejorara la movilidad motorizada, el cual consiste en aumentar carriles de circulación vehicular para dar un flujo continuo a la avenida, favoreciendo la conectividad entre las avenidas involucradas. Además de las correcciones geométricas de los cruces donde se incluyen banquetas, rampas, guarniciones, luminarias y camellones para el tránsito seguro de los habitantes.

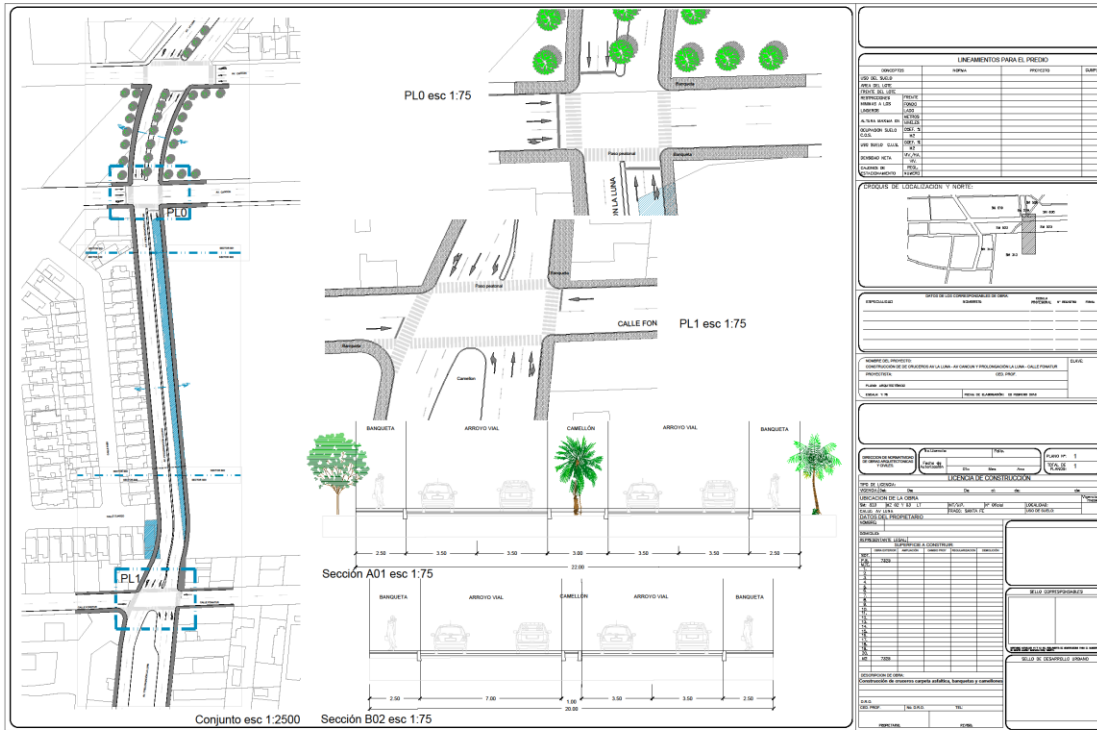


Imagen 8. Plano del Plan Maestro del proyecto "Ampliación Av. La Luna"

### 3.1.2.2 Proyecto "Par vial Av. Coba y Av. Xcaret"

El proyecto consiste en la reconfiguración geométrica de ambas avenidas, acotando y adaptando las secciones para su correcto funcionamiento como par vial, mejorando la movilidad en dos de las principales vialidades de Cancún. Al mismo tiempo se aprovechan los espacios residuales y con una adecuada configuración vehicular se genera un aumento en las áreas verdes y tránsito peatonal más seguro.

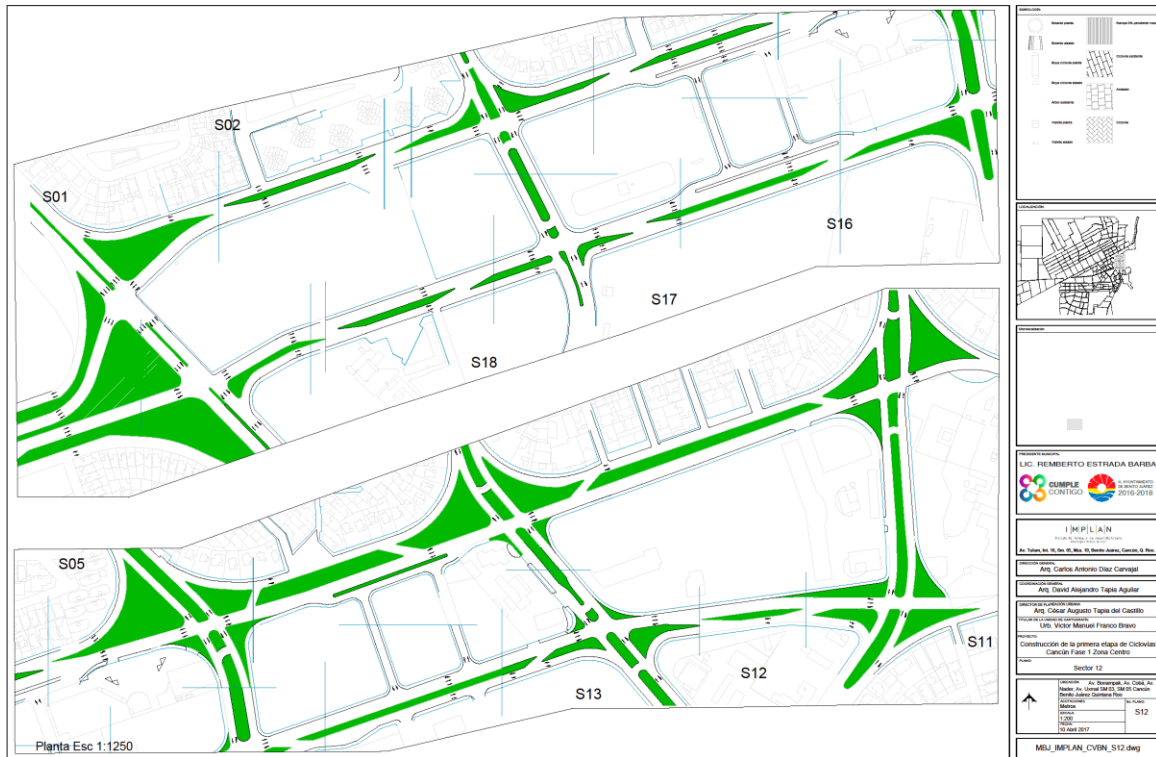


Imagen 9. Plano del Plan Maestro del proyecto “Par Vial Av. Coba y Av. Xcaret.

### 3.1.3 Sistemas de Información Geográfica

La mayoría de los proyectos y estudios realizados por el IMPLAN tienen que ver con los sistemas de información cartográfica, la importancia de estos recae en la capacidad de sistema para procesar la información, considero que de forma común en el día a día del instituto es requerido un plano o mapa cartográfico para ilustrar, ya sea una idea o una problemática en la que se tenga planeado trabajar o simplemente para identificar las zonas de oportunidad para la generación de nueva información.

De forma particular detecte la necesidad de poseer un instrumento de consulta que permita a las personas tener acceso a la información elaborada por el instituto, en especial al

“Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún 2014 – 2030” que al momento de realizar el proyecto este se encontraba vigente.

### 3.1.3.1 Programa “Sistema de Consulta Geoespacial”

El ayuntamiento poseía el documento a consulta dentro de su página web para ser descargado en formato PDF, pero la calidad del documento era muy baja, limitaba a los usuarios a comprender, visualizar y entender la carta urbana de la ciudad.

Para el actual director del instituto es muy importante el tener el acceso a la información en especial a la del PDUCP Cancún 2014-2030, ya que dicho programa dicta los usos de suelo y sus destinos o giros, entonces, el tener dicho conocimiento regula e informa a las personas que quisieran adquirir una propiedad, puedan garantizar la seguridad de su inversión, que sea correcta o identificar si la propiedad posee el precio correcto de venta.

Con base a esta inquietud de poseer un sistema eficiente que permita a cualquier persona poder visualizar la información de su propiedad o de alguna propiedad que se esté interesado, se inicia con búsqueda del medio para poder realizar la consulta, fue entonces que me encontré con MapBox, plataforma Web Mapping descrita en el primer capítulo, cuenta con la factibilidad de trabajar de forma gratuita, además de poseer un gran acervo de manuales que te explican su funcionamiento y operación.

Aproximadamente demoro un mes el poder adquirir los conocimientos necesarios para poder visualizar un buen producto en la plataforma. Posteriormente la parte más compleja debido a la falta de conocimiento en el ámbito de la programación, limitito y obligo a estudiar los aspectos básicos del tema.

A continuación, expresare el proceso que fue necesario para tener el sistema de consulta geoespacial operando:

### 3.1.3.2 Revisión de la información cartográfica de la carta urbana vigente

De acuerdo al PDUCP Cancún 2014-2030 y a su carta urbana, se realizó una revisión exhausta de los polígonos que determinaban las claves y usos de los predios, lamentablemente detecte que mucha de la información poseía errores de traslape o inclusive los códigos de usos donde no debía ir, asignando usos de AV área verde a predios particulares.

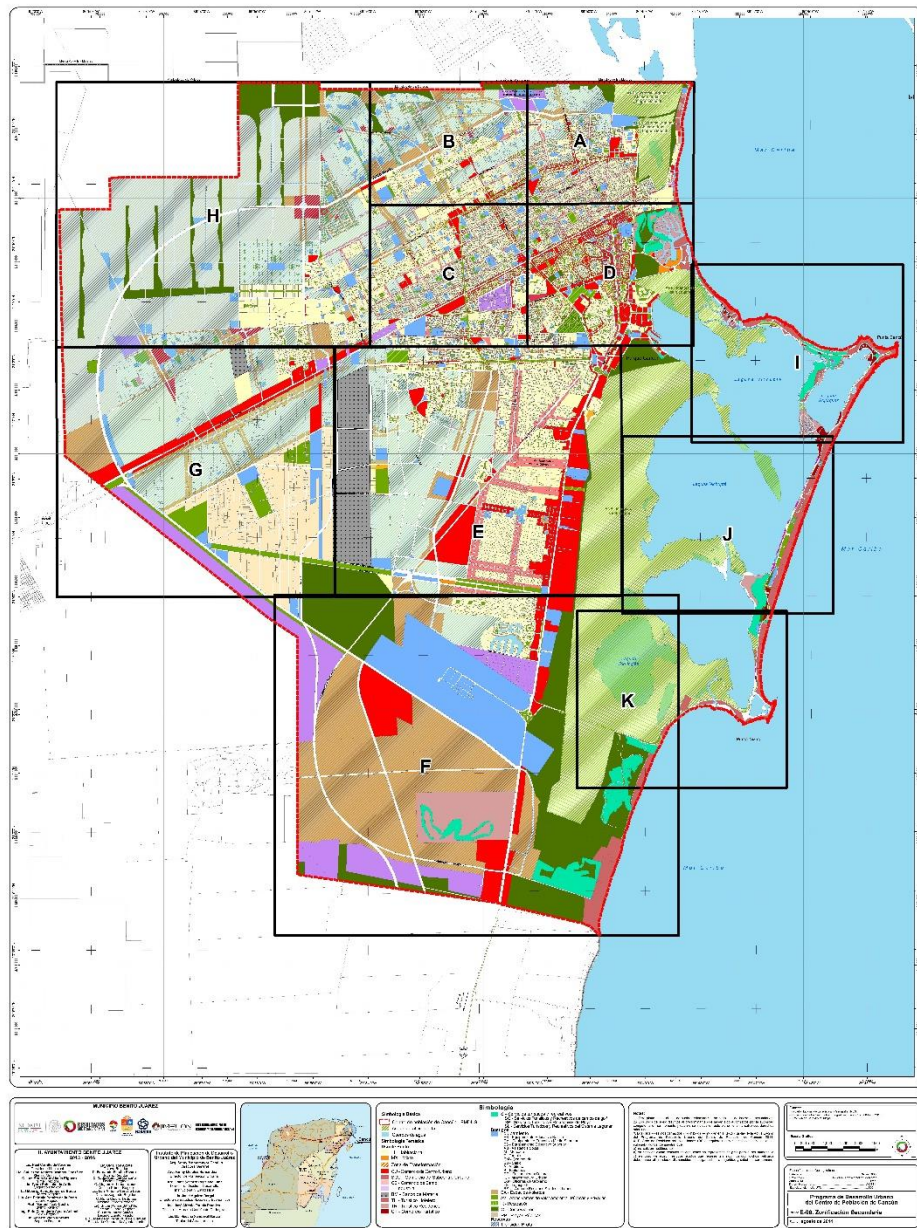


Imagen 10. Plano síntesis de la Carta Urbana del PDUCP 2014-2030

### 3.1.3.2 Identificación y corrección de errores en los archivos cartográficos

Tomando en cuenta que el archivo en formato Shape de la carta urbana posee 102 mil polígonos, fue una labor complicada detectar todos los errores y el proceso demoró aproximadamente 2 meses, debido a ser la única persona en ese momento que sabía utilizar el software en el instituto, antes de hacer las correcciones a la información era necesario proporcionar a desarrollo urbano los errores, tenían que valorarlos y determinar cuál era el uso correcto, aunado a esto y al ser un documento que lleva un proceso legal y entra dentro de la normativa local, los usos erróneos no podían ser corregidos hasta la actualización completa del programa.

### 3.1.3.3 Actualización de la información cartográfica de la carta urbana con base a la restitución fotogramétrica realizada en el año 2012

En el año 2012 surge la oportunidad de querer actualizar la cartografía catastral del Municipio de Benito Juárez, fue entonces que se hace la contratación de una empresa para hacer una restitución fotogramétrica de lo que en ese momento era la zona urbana de la ciudad de Cancún, teniendo como base ortofotos de calidad 1 px x 15 cm obtenidas por la empresa para poder realizar dicha fotointerpretación.

Como producto final la empresa genera las restituciones por supermanzana con una calidad muy precisa, aunque la compatibilidad del archivo limitó la velocidad de procesamiento y revisión, se requirió la conversión de cada uno de los archivos de cada una de las supermanzanas.

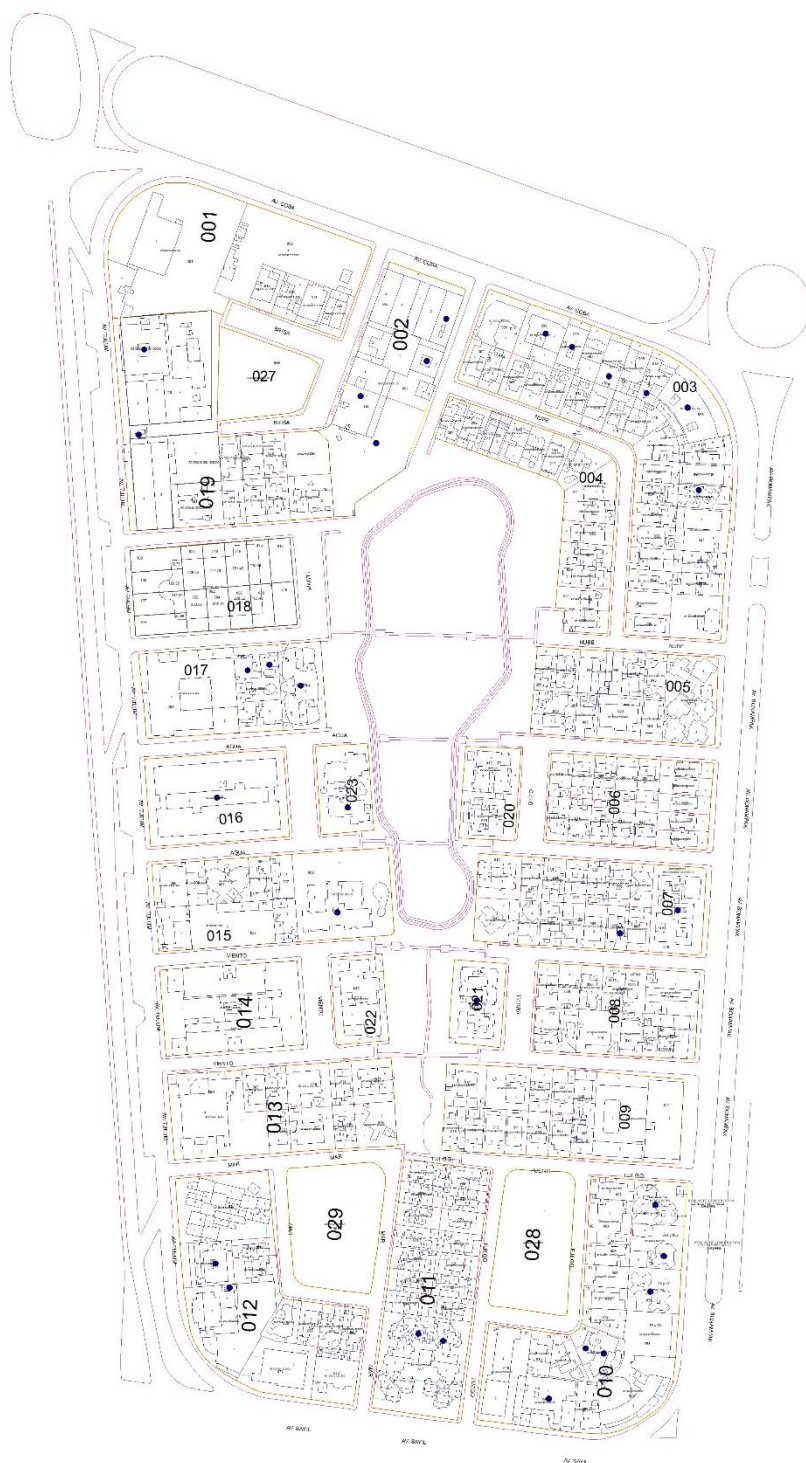


Imagen 11. Plano de la SM 004, resultado de la restitución fotogramétrica en el año 2012.

#### 3.1.3.4 Depuración de la base de datos de los archivos shape

Para obtener una base cartográfica completa y confiable, y que las personas que la consulten obtengan lo que buscan, fue necesario revisar la información complementaria al programa, es decir la base antes de los usos de suelo, como los archivos shape que contienen los números de Supermanzana, los números de manzana y de lote, así como también, los nombres de las vialidades primarias, secundarias y calles, esto para que permita al usuario encontrar con mayor facilidad su propiedad.

Después de identificar y agrupar la información de acuerdo a los tipos como manzanas, lotes, calles, etc. Se procedió a darle certidumbre haciendo la comparación con la base de catastro, los programas de desarrollo urbano anteriores y plataformas en línea como google maps, la parte más complicada fue transmitir el uso de suelo de la carta urbana a la base de lotes creado por la fotointerpretación, debido al desfase que existía entre ambos archivos se asignaban diferente uso a predios aledaños o se invertían. Este proceso lo realice con una herramienta en ArcMap de ArcGIS Desktop, llamada Spatial Join (unión espacial). La función del proceso consiste en transmitir su información estadística de acuerdo a su ubicación espacial, esto de un polígono superpuesto al otro.

El archivo con mayor complicación y que básicamente tuve que hacer desde cero, fue el de la edificación, a este archivo se le adhiere datos como el número de pisos al momento de realizar la restitución fotogramétrica y los niveles máximos permitidos según el PDU 2014, del mismo modo, se le asigna el uso de suelo para poder visualizarlo con la diferenciación de color conforme al uso.

### 3.1.3.5 Subir la información a la plataforma de Mapbox (camellones, banquetes, supermanzanas, manzanas, lotes, edificación y vegetación)

Ya una vez lista la información el siguiente paso es empaquetar el archivo Shape para poder subirlo a la plataforma, es muy sencillo debido a que plataforma es 100% compatible con los archivos SHP.

La plataforma los llama “Tilesets” el cual se refiere a un conjunto de archivos. En total se subieron 10 archivos shapes.

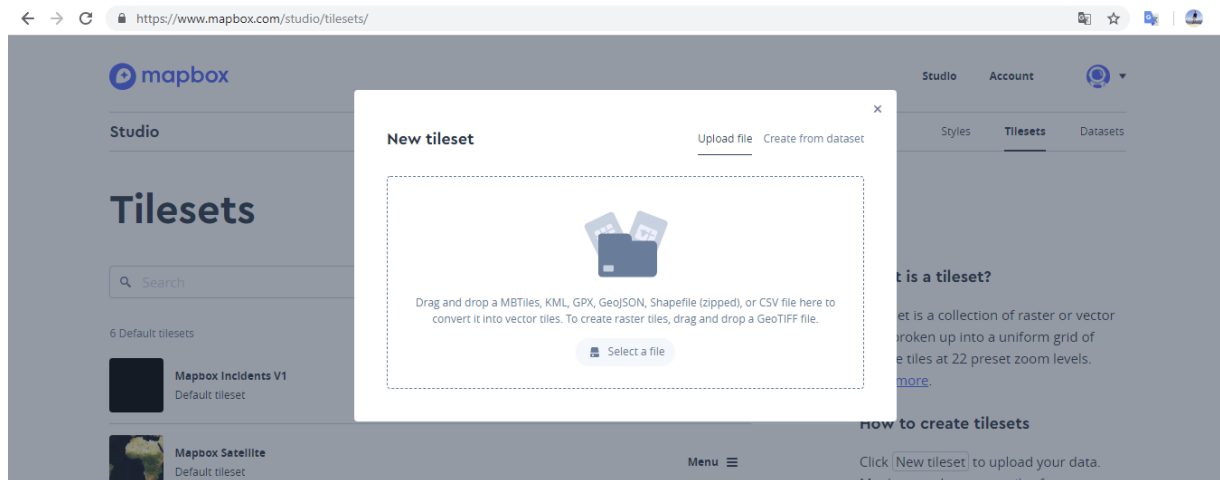


Imagen 12. Visualización de la plataforma Mapbox, haciendo la solicitud de subir información.

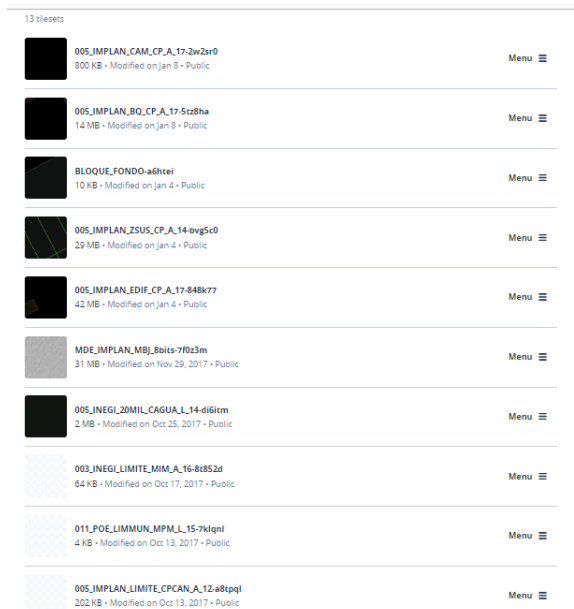


Imagen 13. Visualización de los archivos cargados en la plataforma Mapbox.

### 3.1.3.6 Manipulación de la información dentro de la plataforma de Mapbox para dar una proyección estética y legible para los usuarios

Una vez incorporados los archivos a la plataforma procedes a elaborar un “Style” (estilo) el cual será técnicamente tu plano base, donde agregaras toda la información ya subida.

Puedes iniciar desde cero y crear tu propia base o estilo, pero Mapbox pone a disposición diversos estilos ya precargados, que te ayudaran a guiarte con respecto al producto final que deseess.



Imagen 14. Visualización en la plataforma Mapbox de los estilos “Styles”.

La edición de los leyers, los cuales son los shapes que se subieron, es sencilla puedes cambiar los colores, grosores de línea, asignar vectores o imágenes al contenido, todo para que puedas lograr la visualización deseada para que el usuario pueda interpretarla de la mejor manera.

## COMPATIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LAS PLATAFORMAS CARTOGRÁFICAS EN LÍNEA

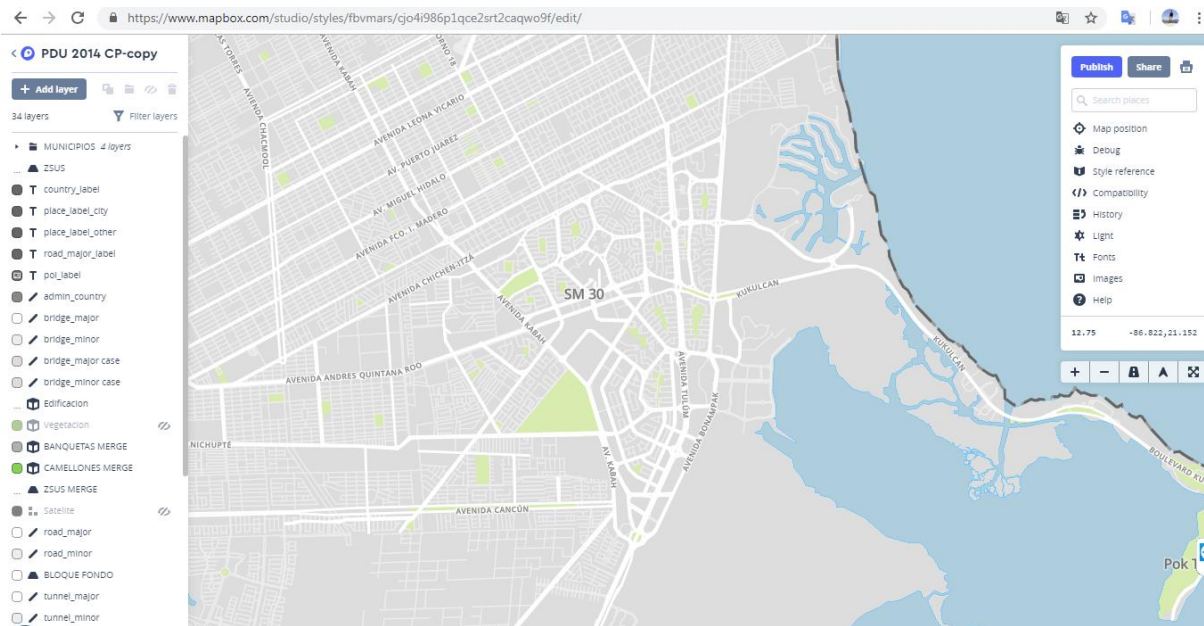


Imagen 15. Visualización del área de trabajo de un estilo en la plataforma Mapbox.

Del lado izquierdo se cuenta con el listado de los leyers básicamente igual que ArqMap, manipulando el orden libremente, determinando su relevancia sobre los demás.

### 3.1.3.7 Programación en HTML para la generar la visualización e interacción entre la plataforma y el usuario, la imagen de la ventana y el logotipo del instituto

Esta parte considero es la más complicada del proyecto, fue necesario un mes para lograr comprender los términos básicos de la programación HTML, muchas horas identificando cuales eran los códigos correctos para el funcionamiento de la interfaz del mapa final.

En la imagen siguiente podemos observar un fragmento del código HTML que asigna pluggins de acuerdo a las acciones o interacciones que necesite el usuario.

## COMPATIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LAS PLATAFORMAS CARTOGRÁFICAS EN LÍNEA

```
PDU 2014 (CONSULTA): Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
#map { position:absolute; top:0; bottom:0; width:100%; }
</style>
<nav id="menu"></nav>
<div id="map"></div>
<div class="map-overlayer" id="features"><center><h2>PDU 2014</h2><div id="pd"><p><center><p>PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION CANCUN MUNICIPIO BENITO JUAREZ QUINTANA ROO</p></div>
<div class="map-overlayer" id="legend"></div>
<div class="map-overlayer" id="baseimg"><center></div></div>
<script>
mapboxgl.accessToken = 'pk.eyJ1Ijoiazm2bWfycyIsImEiOiJjaA4azjZw0wNXE5MzNZNzNDQ0NWE1ZGVhIn0.mcg3DDrTIqet6Mu1LX_WCA';
var map = new mapboxgl.Map({
  container: 'map',
  style: 'mapbox://styles/fbvms/cj8378yk5a9i22spkdy53xfk5'
});
map.on('load', function() {});
map.getCanvas().style.cursor = 'default';
map.fitBounds([[[-86.859627, 21.180153], [-86.808345, 21.145611]]]);
map.getCanvas().style.cursor = 'default';

map.on('mousemove', function(e) {
  var LT = map.queryRenderedFeatures(e.point, {
    layers: ['25us']
  });
  if (LT.length > 0) {
    document.getElementById('pd').innerHTML = '<h3><strong>' + LT[0].properties.CATEGO_USO + '</h3><p><strong>' + LT[0].properties.CVE_2014 + '</strong></h3><p><strong>' + LT[0].properties.CVE_2030 + '</strong></h3></p></div>
  } else {
    document.getElementById('pd').innerHTML = '<p><center><strong>PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION CANCUN MUNICIPIO BENITO JUAREZ QUINTANA ROO 2014</strong></p></div>
  }
});
</script>
<script>
map.on('load', function () {
  map.addSource('Edificacion', {
    type: 'vector',
    url: 'mapbox://styles/fbvms/cj8378yk5a9i22spkdy53xfk5'
  });
  map.addLayer({
    id: 'Edificacion',
    type: 'polig',
    source: 'Edificacion',
    layout: {
      visibility: 'visible'
    }
  });
});
</script>
```

Imagen 16. Visualización de una parte del código de programación del mapa.

En dicho código se agregan la configuración de la ventana de visualización (como se va a ver el mapa desde la página web), se establece las ventanas internas que contendrán la información estadística de la consulta y el logotipo del instituto.



Imagen 17. Visualización del Mapa del “Sistema de Consulta Geoespacial”.

### **3.1.3.10 Incorporación en la página web del IMPLAN Cancún para ser consultado por los interesados desde cualquier parte que cuente con Internet. (Pendiente).**

La etapa final es la incorporación del mapa ya programado a la página web oficial del IMPLAN Cancún, sin embargo debido a complejidad y la calidad del detalle en la información, era necesario estar en completamente inmerso en el proyecto, trabajando contantemente en la revisión de casi cada uno de los predios que pudieran quedar a consulta, además de los proyectos y solicitudes hechas al IMPLAN por organismos externos y las mismas dependencias del municipio interrumpían con la continuidad de la elaboración.

A esto se aumenta la actualización del PDU 2014, que a vísperas de este año se iniciaron los procesos de elaboración del nuevo y actualmente publicado “Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez Quintana Roo 2018 - 2030”. (PMDU-BJ 2018 – 2030).

## Aportaciones

La ciudad de Cancún al ser una ciudad joven que fue integralmente planeada, supondríamos que el desarrollo urbano y que las teorías, bases urbanas o paradigmas estarían por encima de los estándares del país, pensaríamos que estaría a la vanguardia de otras ciudades del mundo. Cancún es la ciudad o destino más conocido de México, inclusive, el mundo ubica más fácil a Cancún que al mismo México.

De forma particular cuando llego a Cancún hace más de 2 años, veo la ciudad con oportunidades infinitas para la realización e implementación de programas y proyectos, sin embargo, me doy cuenta que en la administración pública no es conocida la profesión de un Urbanista, inmediatamente logre englobar el conocimiento de dos a tres personas en una, aumentando por la falta de actualización en los ámbitos urbanos, fue entonces como de forma automática los directores generales del instituto comenzaron a tomar en cuenta las sugerencias de intervención y solución para algunos de los proyectos.

Considero que he aportado a esta ciudad mis conocimientos adquiridos durante toda mi formación académica.

## Carencias

Las principales carencias detectadas fueron la falta de capacidad técnica al comenzar con la vida laboral, teniendo como obstáculo la falta de confianza para decidir la viabilidad de un proyecto, plano, diseño, etc. para poder generar más conocimiento de este tipo es necesario realizar prácticas reales, en escenarios reales con autoridades que te conlleven a desenvolver tus aptitudes y habilidades.

Todos los proyectos, estudios y consultas en el instituto recaen básicamente en esta área, para el director actual es indispensable tener una opinión o una percepción de un

urbanista, considera que es una profesión muy completa que le permite tener un punto de vista más actualizado.

Como responsable del área considero que durante estos dos años de trabajo he demostrado la capacidad que posee un urbanista en el ámbito, y la versatilidad que manejamos de acuerdo a la información y al procesamiento de la misma, teniendo como resultado una visión analítica de la ciudad y los componentes que la conforman.

## Conclusiones

Para un profesionalista es complicado iniciar en el ámbito laboral, especialmente en un medio donde los estigmas y paradigmas son difícil de romper, para profesiones nuevas como lo es el Urbanismo se vuelve aún más complejo por la falta de conocimiento acerca de la disciplina. Es indispensable adquirir las aptitudes necesarias para luchar contra estos retos, pero para hacerlo es necesario reforzar la fuerza de las prácticas profesionales,

Todos los proyectos, estudios y consultas en el instituto recaen básicamente en esta área, para el director actual es indispensable tener una opinión o una percepción de un urbanista, considera que es una profesión muy completa que le permite tener un punto de vista más actualizado.

Como responsable del área considero que durante estos dos años de trabajo he demostrado la capacidad que posee un urbanista en el ámbito, y la versatilidad que manejamos de acuerdo a la información y al procesamiento de esta, teniendo como resultado una visión analítica de la ciudad y los componentes que la conforman.

## Bibliografía

Aguilar Villanueva, L. F. (2006). Gobernanza y Gestión Pública. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=WFkWDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=gobernanza&ots=-uyiJnK-NB&sig=kiHVgfGrWqkwT4nznO9N364tzGE#v=onepage&q&f=false>

Barzanallana, R. H. (2012). Desarrollo Aplicaciones Web. Recuperado de <https://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/Lenguaje-de-programacion-HTML-1.pdf>

CEBRIÁN, J. A. (1992). Información Geográfica Y Sistemas De Información Geográfica (SIGs). Santander, España: Servicio De Publicaciones, Universidad de Cantabria.

Cruz, C. C. (2016, abril). Comparación e implementación de librerías web mapping open source como herramienta de visualización del conflicto en Colombia. Recuperado de <https://geo.sofexamericas.com/resumen/2018/p18.pdf>

Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos. (2015, 4 mayo). LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5391143&fecha=04/05/2015](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5391143&fecha=04/05/2015)

Eranzo, O. R. (2009). Diseño e implementación de Mapa Interactivo utilizando Web Mapping y Base de Datos Espacial: Ciudad de Quevedo. Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/984/1/95301.pdf>

Fernández, P., Béjar, R., Zarazaga, J., Muro-Medrano, P. R., & López, R. (2001). Servidor de mapas interoperable para Internet, una aproximación Java basada en la reutilización de componentes SIG. Recuperado de [https://www.iaaa.es/curriculum/08-Publicaciones-Articulos/cap\\_2001\\_SIG\\_Servidor.pdf](https://www.iaaa.es/curriculum/08-Publicaciones-Articulos/cap_2001_SIG_Servidor.pdf)

INEGI. (2000, octubre). Sistema Nacional de Fotografía Aérea. Recuperado de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/SINFA/SINFAl.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/SINFA/SINFAl.pdf)

INEGI. (2005). Guía para la Interpretación de Cartografía. Recuperado de [http://www.beta.inegi.org.mx/temas/imagenes/fotoaerea/areahistorica/doc/guia\\_interpCarto.pdf](http://www.beta.inegi.org.mx/temas/imagenes/fotoaerea/areahistorica/doc/guia_interpCarto.pdf)

Luján, S. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Recuperado de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16995/1/sergio\\_lujan-programacion\\_de\\_aplicaciones\\_web.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16995/1/sergio_lujan-programacion_de_aplicaciones_web.pdf)

Mata, M. F. (2004). Recuperando y Analizando Datos Espaciales a través de Web-Mapping. Recuperado de <http://migfel.com/Tesis%20migfel%20maestria.pdf>

Mayntz, R. (2001). El Estado y la sociedad civil en la gobernanza moderna. Recuperado de [https://pure.mpg.de/pubman/faces/ViewItemOverviewPage.jsp?itemId=item\\_1234838](https://pure.mpg.de/pubman/faces/ViewItemOverviewPage.jsp?itemId=item_1234838)

Montilva, J. A., Arapé, N., & Colmenares, J. A. (2003). Desarrollo de Software Basado en Componentes. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Nelson\\_Arape/publication/228852721\\_Desarrollo\\_de\\_Software\\_Basado\\_en\\_Componentes/links/00b7d534fa669a08a3000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nelson_Arape/publication/228852721_Desarrollo_de_Software_Basado_en_Componentes/links/00b7d534fa669a08a3000000.pdf)

MUNICIPIO DE TLAQUEPAQUE, JALISCO. (2016). PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO. Recuperado de <https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/Programa-Municipal-de-Desarrollo-Urbano-3.pdf>

Olivares, J. M., & Virgós, L. I. (2006, abril). La Cartografía Catastral como servicio WEB. Recuperado de [http://www.catastro.minhap.es/documentos/publicaciones/ct/ct56/02-CATASTRO\\_56.pdf](http://www.catastro.minhap.es/documentos/publicaciones/ct/ct56/02-CATASTRO_56.pdf)

Revuelta Domínguez, F. I. (2009). Interactividad de los entornos en la formación online. Recuperado de [https://books.google.com.mx/books?id=S-Xhf\\_Bhp\\_8C&pg=PA172&dq=interfaz+de+programaci%C3%B3n+de+aplicaciones+api+articulos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj9fKJsPjeAhVKR60KHZGnCD0Q6AEILjAB#v=onepage&q=interfaz%20de%20programaci%C3%B3n%20de%20aplicaciones%20api%20articulos&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=S-Xhf_Bhp_8C&pg=PA172&dq=interfaz+de+programaci%C3%B3n+de+aplicaciones+api+articulos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj9fKJsPjeAhVKR60KHZGnCD0Q6AEILjAB#v=onepage&q=interfaz%20de%20programaci%C3%B3n%20de%20aplicaciones%20api%20articulos&f=false)

Universidad de Sonora. (2013). Desarrollo humano transfronterizo: retos y oportunidades en la región Sonora. Recuperado de [https://books.google.com.mx/books?id=SwxNDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=SwxNDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

González, P. Wong. (2009, noviembre). Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-45572009000300002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572009000300002)