

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

Centro de Estudio, Investigación y Difusión  
de la Cultura Maya Playa del Carmen, Quintana Roo

Tesis que para obtener  
el Título de  
**ARQUITECTO**  
presenta  
**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

Sinodales:  
Arq. Hugo Porras Ruiz  
Arq. Oscar Porras Ruiz  
Arq. Roberto García Chávez

Mayo 2013





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A Ana Bertha, mi esposa*

*A Mariana Itzel, mi hija*

*A Jesús Iván, mi hijo*

*A mis Padres y a mis Hermanos*

*A mis Maestros y a mis Amigos*

*A mi UNAM*

*... MUCHAS GRACIAS!*

Introducción .....	i
Planteamiento del problema .....	iii
Fundamentación.....	iv
Objetivos .....	vi
Capítulo 1. Investigación .....	7
1.1 Relevancia nacional del Estado de Quintana Roo.....	7
1.1.1 Evolución territorial .....	9
1.1.2 Crecimiento demográfico .....	13
1.1.3 Primacía económica del Estado .....	16
1.2 Características del medio físico natural del Estado de Quintana Roo .....	22
1.2.1 Clima.....	22
1.2.2 Asoleamiento.....	23
1.2.3 Precipitación pluvial .....	25
1.2.4 Vientos dominantes .....	27
1.2.5 Fenómenos meteorológicos.....	29
1.2.6 Topografía .....	30
1.2.7 Hidrografía.....	31
1.2.8 Flora y Fauna .....	32
1.2.8.1 Flora.....	32
1.2.8.2 Fauna.....	35
1.3 La Región Caribe Norte.....	37
1.3.1 Ubicación.....	37
1.3.2 El Corredor turístico Cancún-Tulum.....	38
1.4 Centro de Población Urbana de Playa del Carmen .....	41
1.4.1 Ubicación.....	42
1.4.2 Diagnóstico Integrado de la zona de trabajo.....	45
1.4.2.1 Criterios de delimitación geográfica .....	45
1.4.2.2 Evolución de la mancha urbana .....	48
1.4.2.3 Demografía.....	50

1.4.2.4 Infraestructura .....	51
1.4.2.4.1 Agua potable.....	51
1.4.2.4.2 Drenaje sanitario .....	52
1.4.2.4.3 Electrificación.....	53
1.4.2.5 Equipamiento Urbano.....	55
1.4.2.5.1 Educación y Cultura .....	57
1.4.2.5.2 Salud.....	59
1.4.2.5.3 Vivienda.....	59
1.4.2.5.4 Abasto .....	61
1.4.2.5.5 Deporte.....	61
1.4.2.6 Vialidades y Transporte .....	64
1.4.2.7 Imagen Urbana .....	67
1.4.2.8 Ámbito Económico.....	69
1.4.2.8.1 Producto Interno Bruto .....	69
1.4.2.8.2 Principales sectores, productos y servicios .....	69
1.4.2.8.3 Población económicamente activa .....	70
1.4.2.9 Marco tendencial .....	71
1.4.3 Normatividad y Reglamentación aplicable .....	72
1.4.3.1 Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad.....	72
1.4.3.2 Reglamento de Construcciones .....	75
1.5 Síntesis del Diagnóstico-Pronóstico.....	80
Capítulo 2. Propuesta Urbano- Arquitectónica.....	87
2.1 Propuesta Urbana.....	87
2.1.1 Megaproyecto.....	88
2.1.1.1 Ubicación.....	89
2.1.1.2 Elementos del Megaproyecto .....	90
2.2 Propuesta Arquitectónica .....	96
2.2.1 Población atendida .....	98
2.2.2 Datos generales del proyecto .....	99
2.2.3 Características físicas del terreno .....	100
2.2.3.1 Poligonal.....	100
2.2.3.2 Topografía .....	101
2.2.3.3 Tipo de suelo.....	102

2.2.3.4 Orientación .....	102
2.2.4 Proyectos Análogos.....	103
2.2.4.1 Centro de Investigación de las Culturas Olmeca y Maya .....	103
2.2.4.2 Gran Museo del Mundo Maya .....	108
2.2.5 Programa Arquitectónico.....	113
2.2.5.1 Consideraciones para el proyecto.....	113
2.2.5.2 Listado de locales y áreas requeridas .....	114
2.2.5.3 Esquema de Zonificación.....	117
2.2.5.4 Diagrama de funcionamiento del Conjunto .....	118
Capítulo 3. Proyecto Arquitectónico .....	120
3.1 Conceptualización.....	120
3.1.1 Conceptualización Arquitectónica del Conjunto.....	120
3.1.2 Concepto Arquitectónico del Edificio Principal (Museo).....	124
3.2 Planos Arquitectónicos.....	125
3.2.1 Renders .....	137
3.2.2 Maqueta Virtual .....	144
3.4 Proyecto Constructivo .....	149
3.4.1 Estructura .....	149
3.4.1.1 Memoria de Cálculo Estructural .....	149
3.4.1.2 Planos Estructurales.....	165
3.4.2 Instalación Eléctrica.....	171
3.4.2.1 Memoria de Instalación Eléctrica .....	171
3.4.2.2 Planos de Instalación Eléctrica.....	173
3.4.3 Instalación Hidráulica .....	177
3.4.3.1 Memoria de Instalación Hidráulica .....	177
3.4.3.2 Cálculo.....	177
3.4.3.3 Planos de Instalación Hidráulica .....	178
3.4.4 Instalación Sanitaria .....	182
3.4.4.1 Memoria de Instalación Sanitaria .....	182
3.4.4.2 Cálculo.....	183
3.4.4.3 Planos de Instalación Sanitaria .....	184
3.5 Costos.....	189
3.5.1 Presupuesto de la Partida de Cimentación .....	189

3.5.2 Presupuesto con Costos Paramétricos..... 192

Conclusiones .....vii

Bibliografía.....ix

El estado de Quintana Roo, tiene solo 38 años de haberse constituido como Estado Libre y Soberano. Las riquezas naturales del medio físico donde se localiza, así como su ubicación frente al Mar Caribe, le han beneficiado de tal manera que ha desarrollado una importante infraestructura dentro del sector turístico.

Este estado, ubicado en el sureste del país, forma parte de la zona donde se desarrolló la cultura maya, de tal manera que se encuentran registrados en su territorio 327 sitios arqueológicos que son muestra de las diferentes etapas históricas del pueblo maya.

La región Caribe Norte, que comprende la parte costera del norte del estado y que inicia en Tulum y termina en Holbox, ha tenido un desarrollo considerable en los servicios turísticos, de los años setentas a la fecha.

El corredor turístico Cancún-Tulum, que se encuentra en esta región, es el elemento de enlace vial primario en la región Caribe Norte, ya que a lo largo de este pasa la carretera 307 Chetumal-Cancún, y aquí también se ubican el Aeropuerto Internacional de Cancún, así como los puertos de Punta Venado, Cozumel y Puerto Morelos.

Al centro de este corredor turístico se ubica la ciudad de Playa del Carmen, la cual en los últimos treinta años ha tenido un desarrollo extraordinario en infraestructura turística.

El trabajo que se presenta en esta tesis se estructura en tres Capítulos y su Conclusión.

En el Primer Capítulo, se realiza una Investigación con el fin de detectar recursos y carencias en la ciudad de Playa del Carmen, Q. Roo. Para esto se definen tres Polígonos de Estudio: El estado de Quintana Roo, la Región Caribe Norte y el Centro de Población de Playa del Carmen.

Respecto al estado de Quintana Roo, se investiga su relevancia nacional, así como sus características del medio físico natural.

En la región Caribe Norte, se investiga su desarrollo en los aspectos turísticos, la derrama económica, así como los incrementos en su población y en consecuencia el crecimiento de la mancha urbana de las poblaciones que la conforman.

Del Centro de Población de Playa del Carmen, se investiga la preponderancia de su desarrollo turístico, el aumento de su mancha urbana y de su población, y lo que esto representa en materia de planeación urbana, ambiental y arquitectónica; cómo este crecimiento ha afectado

su ordenamiento urbano y ha generan demandas en la dotación de servicios públicos y en la creación del equipamiento urbano para satisfacer sus necesidades.

En el Segundo Capítulo, se hace una propuesta Urbano-Arquitectónica en la ciudad de Playa del Carmen; se propone un Megaproyecto que se deriva de un análisis integral, cuya fundamentación contempla la resolución de problemáticas urbanas y arquitectónicas que en este Centro de Población se presentan; dentro de este Megaproyecto, con base en los resultados arrojados por el diagnóstico integrado que se manifiesta en esta Tesis, se hace la Propuesta Arquitectónica del “**Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya**”, ya que responde a problemáticas encontradas principalmente en los rubros de Cultura, Educación, Recreación y preservación del Medio Ambiente.

En el Tercer Capítulo, se desarrolla el Proyecto Arquitectónico del Centro de Estudio propuesto, desde su conceptualización, pasando por su anteproyecto, así como por el desarrollo de sus respectivas ingenierías, hasta llegar a los costos finales.

Por último, se extiende una Conclusión del trabajo realizado.

Para poder definir los requerimientos que demanda la Propuesta Urbano-Arquitectónica es necesario hacer los estudios y análisis correspondientes, para esto se ha hecho una definición de Polígonos de Estudio en tres niveles: Estatal, Regional y Local; de tal manera que el primero corresponde al estado de Quintana Roo, el segundo al Corredor Turístico Cancún-Tulum ubicado en la Región Caribe Norte y, finalmente, el tercero corresponde al Centro de Población Urbana de Playa del Carmen, ubicado al centro del Corredor Turístico Cancún-Tulum.

Los estudios y análisis de los polígonos mencionados se enfocan en responder los siguientes cuestionamientos:

- a) ¿Cuál es la relevancia nacional que presenta el estado de Quintana Roo, en los últimos diez años, desde la perspectiva económica, territorial y demográfica. Cómo ha evolucionado la urbanización en el estado durante ese periodo. Y cuáles son sus características y aportaciones culturales?
- b) ¿Cuáles son las características del medio físico natural del estado de Quintana Roo y cómo su ubicación física y su medio ambiente han sido factores determinantes en su desarrollo?
- c) ¿Cuál es el territorio que comprende la Región Caribe Norte y cuáles son sus características respecto a los factores urbanos, sociales y económicos?
- d) ¿Cuáles son las características del Corredor Cancún-Tulum y cuál es la relevancia que a nivel estatal y nacional presenta respecto a su desarrollo urbano, demográfico y financiero?
- e) ¿Cuáles son las características del Centro de Población Urbana de Playa del Carmen, respecto a su ubicación, demografía, aspectos urbanos y ámbito económico. Cómo ha sido su evolución y cuál es su marco tendencial?
- f) ¿Cuáles son las necesidades de infraestructura y de equipamiento urbano que se requieren en el Centro de Población Urbana de Playa del Carmen?
- g) ¿Qué megaproyectos serían viables de implementarse en la Ciudad de Playa del Carmen, que impulsen la cultura, la educación, la recreación y ayuden a la preservación del medio ambiente?

El diagnóstico integrado del Centro de Población Urbana de Playa del Carmen, establecerá cuál es su problemática actual y abarcará Equipamiento Urbano de educación, cultura, recreación, salud, vivienda, abasto y deporte; situación actual de vialidades y transporte; infraestructura urbana, comprendiéndose drenaje, abastecimiento de agua potable y electricidad; y finalmente su condición ambiental e imagen urbana.

Los datos que estos estudios arrojan en el ámbito Cultural, Educativo, Recreativo y en la preservación del Medio Ambiente, deberán establecer los requerimientos específicos del Proyecto correspondiente al **“Centro de Estudios, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”**.

El territorio que ahora ocupa el estado de Quintana Roo fue poblado por el antiguo pueblo Maya. En la actualidad sobreviven algunos grupos étnicos y existen múltiples yacimientos arqueológicos que dan muestra de la concentración demográfica que la zona tuvo en el pasado; se encuentran registrados en su territorio 327 sitios arqueológicos que son muestra de las diferentes etapas históricas de los Mayas; así mismo, cuenta con 149 monumentos históricos catalogados y custodiados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Presenta el reconocimiento de la UNESCO de Patrimonio Cultural Inmaterial al ser uno de los Estados en los que se manifiesta la lengua, tradiciones y expresiones orales de la Cultura Maya.

En la Región Caribe Norte, se localizan por lo menos 20 sitios arqueológicos, de los cuales los más importantes son: Tulum, Cobá, Xel-há, Xcaret, Xaman-há, El Meco, El Rey, Punta Sur y San Gervasio. En términos turísticos y de mercadotecnia es tan importante manifestar que estamos en territorio de la Cultura Maya que dentro del Corredor Turístico Cancún-Tulum, se ha localizado una zona a la que se le ha dado a llamar “Riviera Maya”, que inicia en Tulum y termina en Puerto Morelos, y a la cual se le ha usado como una “marca” para difundir el lugar a nivel mundial con mucho éxito.

En el lugar que ocupa de ciudad de Playa del Carmen, los antiguos pobladores mayas denominaban a esta zona con el nombre de Xaman Há (Agua del Norte) y fungía como punto de partida de los mayas en su peregrinaje al santuario de la diosa de la Luna, Ixchel, en la isla de Cozumel.



*Vestigios arqueológicos en Playa del Carmen, ubicados en la zona denominada Xaman Há, dentro del complejo Playacar.*



*Mapa de la zona conocida como “Riviera Maya”.*

En Playa del Carmen, especialistas del INAH integraron el plano más completo de un sitio maya de la costa oriental de México. Se trata de un área de 3 mil 500 ha, donde en la época prehispánica residió la gente común de esta antigua civilización, entre 150 a.C. y 300 d.C. En esta gran extensión, además de restos de conjuntos habitacionales, los arqueólogos han logrado el registro de tres espacios ceremoniales, además de cuevas y cenotes, algunos de los cuales tienen en su interior templos miniatura y relieves, e incluso restos de animales que posiblemente fueron ofrendados.

La gran aceptación que tiene Playa del Carmen como Centro Turístico, ha propiciado en este lugar la creación de mucha infraestructura turística que ha generado muchas fuentes de trabajo y que ha traído consigo un aumento vertiginoso de su mancha urbana y de su población con las consabidas demandas que este crecimiento trae consigo respecto a la dotación de servicios públicos y a la creación de más y nuevo equipamiento urbano que satisfaga sus necesidades.

Los resultados del diagnóstico integrado aplicado a Playa del Carmen justifican la propuesta del Proyecto del “**Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya**”, ya que responde a problemáticas encontradas principalmente en los rubros de Cultura, Educación, Recreación y preservación del Medio Ambiente. Y que no solo satisfará necesidades locales al coadyuvar en el rubro cultural y educativo local, sino que también vendrá a satisfacer el nicho de mercado turístico cultural, ya que de acuerdo con un análisis de proyección de tendencias turísticas internacionales, el turismo cultural es el sector que más crecimiento proporcional registrará en los próximos años en el mundo. Este Proyecto

también ayudará a preservar las manifestaciones culturales mayas, además de que creará nuevas fuentes de trabajo y coadyuvará a la economía del lugar con la captación de los recursos que emanen de los servicios que preste este Centro.



*Templo miniatura en la cueva Satachannah.*



*Travesía de Playa del Carmen a Cozumel, tradición maya aún vigente.*



*Ofrenda del día de muertos, Hanal Pixán, costumbre maya que aún se lleva a cabo.*

La propuesta Urbano-Arquitectónica del “**Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya**”, entendida como un objeto que actúa e interactúa a nivel urbano y social, tiene objetivos claros y propios que pretenden cumplirse tanto en el marco urbano como en el arquitectónico. Sin embargo, dicha propuesta debe comprenderse desde su fundamentación, por lo que la investigación que se realiza en este trabajo de tesis es necesariamente sujeta a metas alcanzables que establecen, desde el cimiento, la viabilidad del proyecto.

Por lo tanto, los objetivos generales de la presente investigación, se refieren a los siguientes puntos:

- a) Enfatizar la importancia del estudio y análisis en el proceso de producción Urbano-Arquitectónica desde las perspectivas cuantitativas y cualitativas del desarrollo urbano en los Polígonos: Estatal, Regional y Local; considerando que el primer polígono corresponde al estado de Quintana Roo, el segundo al Corredor Turístico Cancún-Tulum ubicado en la Región Caribe Norte y, finalmente, el tercero corresponde al Centro de Población Urbana de Playa del Carmen, ubicado al centro del Corredor Turístico Cancún-Tulum.
- b) Establecer el estudio y análisis de los fenómenos urbanos y sociales como elementos de necesaria interrelación con el objeto Urbano-Arquitectónico, entendiéndose esto como las características existentes en los polígonos de estudio y cuya función principal de comunicación detona dinámicas de expansión territorial.
- c) Comprender a la arquitectura como una transdisciplina, es decir, que forma parte de un círculo virtuoso de disciplinas que no solamente se relacionan entre sí, sino que integran distintas perspectivas científicas, artísticas y tecnológicas con el fin de que sus demandas sean resueltas de manera plena.

Respecto a los objetivos particulares, estos se refieren a los siguientes puntos:

- a) Desarrollar una alternativa Urbano-Arquitectónica que se desprenda de la propuesta previa del megaproyecto en relación directa al Centro de Población Urbana de Playa del Carmen, y que sea el resultado de la investigación e interpretación de las problemáticas actuales en los rubros de Educación, Cultura, Recreación y Medio Ambiente.
- b) Que la propuesta del Objeto Urbano-Arquitectónico se relacione con el nicho de mercado turístico cultural, aprovechando las manifestaciones culturales mayas que predominan en la región, creando una fuente de información cultural con opciones de entretenimiento distintas a las que actualmente se ofrecen al turismo recreativo.
- c) Que el Proyecto se plantee satisfaciendo las tres dimensiones centrales del Desarrollo Sustentable: la económica, la social y la ambiental.



# Capítulo 1

## Investigación

## 1.1 Relevancia nacional del Estado de Quintana Roo

Quintana Roo se ubica al este de la península de Yucatán, en la frontera con Centroamérica. Colinda con los estados de Yucatán hacia el noroeste y Campeche al oeste; al norte con el golfo de México; al sur con Guatemala y Belice, cuya frontera está delimitada por el río Hondo; y al oriente de su territorio sus playas enfrentan al Mar Caribe, es por ello que este Estado es conocido como el "Caribe Mexicano".

En octubre de 1974, Quintana Roo fue promovido como Estado Libre y Soberano, por lo que es, al igual que Baja California Sur, una entidad relativamente joven dentro del país.<sup>1</sup>



*Ubicación del Estado de Quintana Roo dentro de la República Mexicana. Elaboración propia*

El país posee 11,593 km de litorales sólo en su parte continental, de los cuales 865 se encuentran en Quintana Roo. Esto representa el 7.46% del total nacional<sup>2</sup>

Frente a las costas del Estado se alinea el arrecife coralino más grande del Continente Americano. El llamado "Gran Arrecife Maya" es el segundo sistema arrecifal coralino más grande del mundo<sup>3</sup>; tiene una longitud total de mil kilómetros, de los cuales 350 pertenecen al

<sup>1</sup> Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo. <http://www.qroo.gob.mx>

<sup>2</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>3</sup> Fuente: Plan Estatal Quintana Roo Verde 2011-2016

Estado de Quintana Roo. Su sistema de ríos subterráneos es de los más grandes del mundo, mismos que dan origen a los cenotes<sup>4</sup>.

El 70% del territorio total del Estado está cubierto por selva baja, por lo que la riqueza biológica de Quintana Roo incluye gran variedad y diversidad de especies de flora y fauna, resaltando que es en esta región donde se puede observar a la mitad de todas las especies de aves de México.

Quintana Roo ofrece enorme cultura, ya que registra anualmente una cantidad considerable de bienes patrimoniales arqueológicos. En el año 2008 se registraron 6 sitios arqueológicos, mientras que en 2009 esta cifra aumentó a 53. Actualmente, se encuentran registrados en su territorio 327 sitios arqueológicos que son muestra de las diferentes etapas históricas del pueblo Maya<sup>5</sup>.

Así mismo, cuenta con 149 monumentos históricos catalogados y custodiados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Presenta el reconocimiento de la UNESCO de Patrimonio Cultural Inmaterial al ser uno de los Estados en los que se manifiesta la lengua, tradiciones y expresiones orales de la cultura Maya; mientras que en 1987 la Reserva Ecológica de Sian Ka'an colocó a Quintana Roo en la lista de los 18 Estados que cuentan con bienes inscritos en la lista de Patrimonio de la Humanidad.

El conjunto de atractivos paisajísticos, marítimos, climáticos, arqueológicos y culturales del Estado de Quintana Roo, hacen de esta región un polo turístico de importancia mundial.



*Cenote Kantun-Chi*



*Tulum, sitio arqueológico*



*Reserva ecológica de Sian Ka'an*

---

<sup>4</sup> Los cenotes son cuerpos de agua dulce, los cuales se encuentran generalmente rodeados por cavernas originadas por la erosión del agua sobre las rocas.

<sup>5</sup> Fuente: CONACULTA. Atlas de infraestructura y patrimonio cultural de México 2010.

Debido a que territorio, sociedad y economía guardan una estrecha relación de interdependencia, resulta necesario estudiar el comportamiento de cada una de las partes para lograr mediante el análisis un diagnóstico de la región.

Se expondrá entonces la relevancia nacional del Estado de Quintana Roo, establecido como primer polígono de estudio, a través del diagnóstico integrado propio del Estado desde las perspectivas de su evolución territorial, crecimiento poblacional y su primacía económica.

### 1.1.1 Evolución territorial

El INEGI, en los datos básicos de geografía en México, reporta que el Estado de Quintana Roo tiene una extensión territorial de 42,360 km<sup>2</sup>, sin contar la extensión de 477 km<sup>2</sup> de la Isla de Cozumel, y los 5 km<sup>2</sup> de la Isla Mujeres. Representa el 2.2% de la superficie total del país.

Por ello, el Estado ocupa el lugar 19 a nivel nacional, el cual podemos comparar con el Distrito Federal, la entidad más pequeña del territorio; y con la extensión de Chihuahua, la entidad más grande del país.



En 1902 se crea el territorio de Quintana Roo y en 1974 se erige el Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, con capital en la ciudad de Chetumal.

En el siglo XX, durante las décadas de los 70 y 80 el crecimiento de la actividad turística impulsa el crecimiento sumamente acelerado de la Isla de Cozumel y de Cancún. En este sentido, el corredor Cancún-Tulum juega un papel fundamental, ya que es gracias a este corredor que comienzan a desarrollarse nuevos centros urbanos como los son Playa del Carmen y Tulum.<sup>6</sup>

El análisis de la región comunicada por la Carretera Federal 307 y sus interrelaciones, son determinantes al momento de establecer propuestas de desarrollo urbano en el Estado de Quintana Roo, pues estas inciden directamente en el proceso de desarrollo de los patrones de asentamientos urbanos.

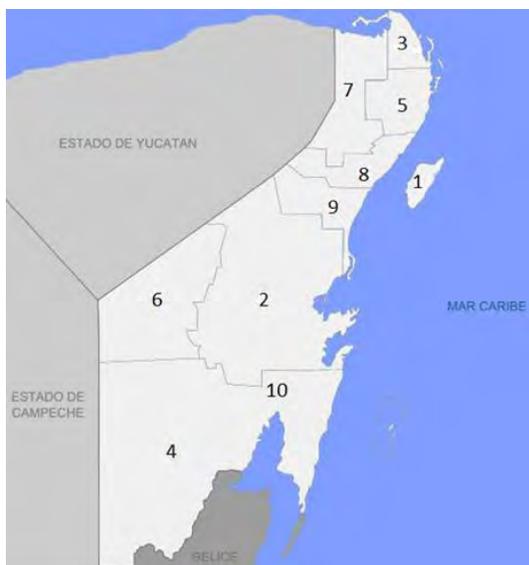
El Estado de Quintana Roo es evidentemente un área de particular atractivo para inversionistas y desarrolladores turísticos nacionales y extranjeros, lo cual se ve reflejado en la dinámica acelerada de la constitución de asentamientos urbanos en la línea costera del Estado.



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

<sup>6</sup> Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo.  
<http://www.qroo.gob.mx/qroo/>

El crecimiento territorial que ha sufrido Quintana Roo en los 38 años en los que ha sido considerado como Estado, ha provocado que la división municipal sufra cambios en relativamente poco tiempo. Desde 1993, se han creado tres nuevos municipios: Solidaridad, Tulum y Bacalar. En la actualidad, Quintana Roo está conformado por 10 municipios.<sup>7</sup>



Localización de los municipios de Quintana Roo.<sup>8</sup>

	Municipio	Cabecera
1	Cozumel	Cozumel
2	F. Carrillo Puerto	F. Carrillo Puerto
3	Isla Mujeres	Isla Mujeres
4	Othón P. Blanco	Chetumal
5	Benito Juárez	Cancún
6	José Ma. Morelos	José Ma. Morelos
7	Lázaro Cárdenas	Kantunilkín
8	Solidaridad	Playa del Carmen
9	Tulum	Tulum
10	Bacalar	Bacalar

<sup>7</sup> Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/>

<sup>8</sup> Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Municipios\\_de\\_Quintana\\_Roo.svg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Municipios_de_Quintana_Roo.svg)

La principal razón de la expansión territorial radica en la dinámica económica que presenta el Estado. Al ser un destino turístico tan importante a nivel mundial, la inversión en su sector terciario provoca un constante movimiento de población.

Al tiempo, la vertiginosa urbanización responde a la necesidad de explotar los recursos del Estado en la mayor forma posible, por lo que la conurbación de los municipios, principalmente en la región norte del Estado, es inminente.

Evidentemente, el ordenamiento actual de las ciudades responde directamente a las necesidades de la población flotante y a la explotación de los recursos naturales. Es por esto que deberá proponerse un ordenamiento urbano que, al presentarse la conurbación, permita que la metrópoli satisfaga también las necesidades de la población fija del Estado, pero que también impacte en menor medida al medio ambiente.

Es gracias a esta dinámica económica, que la expansión territorial de las ciudades dentro del Estado no se ha dado de manera homogénea.

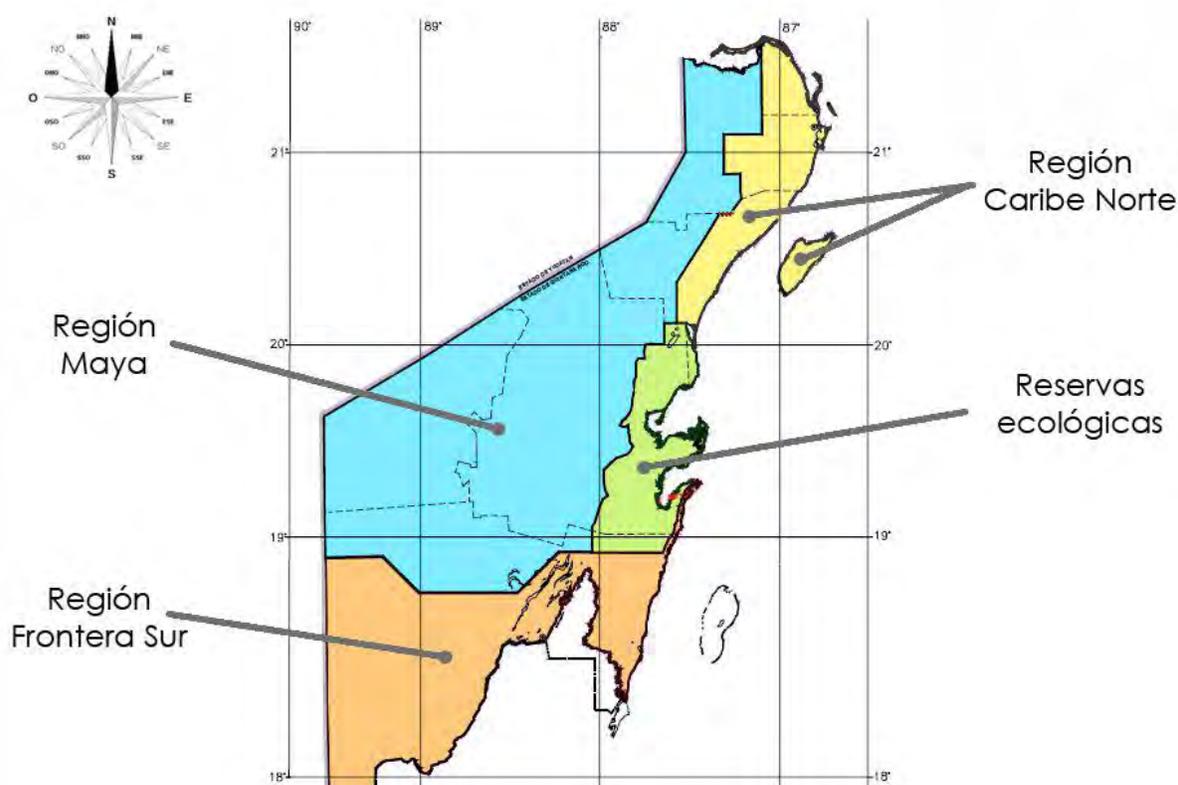
En la región norte se presenta la mayor extensión de manchas urbanas, esto debido a que la actividad terciaria se desarrolla en condiciones óptimas, tanto ambientales como de comunicación. En ella convergen puntos de transportes terrestres, marítimos y aéreos.

Este comportamiento urbano ha resultado en diferencias significativas que permiten hacer una clasificación de regiones que facilitan la comprensión de la dinámica territorial.

Dentro de los programas de desarrollo urbano podemos encontrar que los estudios de la dinámica económica, poblacional, ambiental, social y urbana, han arrojado tres principales regiones de asentamientos urbanos.

El Estado de Quintana Roo se divide en tres regiones estratégicas de asentamientos urbanos, conformadas según las características particulares de cada zona y que son de orden social, geográfico y económico.<sup>9</sup>

Región	Municipios que la conforman
Caribe Norte	Cozumel Isla Mujeres Benito Juárez Zona costera de Tulum Zona costera de Solidaridad
Maya	Felipe Carrillo Puerto José María Morelos Lázaro Cárdenas Sector rural de Tulum Sector rural de Solidaridad Porción noroeste de Othón P. Blanco Porción noroeste de Bacalar
Frontera Sur	Othón P. Blanco Bacalar
Reserva ecológica	Sian Ka'an y Uaymil



Regiones del Estado. Elaboración propia en base al PEDU Quintana Roo 2002

Es importante mencionar que dentro de esta división de las regiones se consideró la existencia de las áreas naturales protegidas de Sian Ka'an y Uaymil cuya área representa 4,049 km<sup>2</sup>, esto es el 8% de la superficie de la entidad.

<sup>9</sup> Fuente: PEDU Quintana Roo 2002

Quintana Roo cuenta con una población de 1,325,578 habitantes y se conforma en un entorno urbano, rural y regional concentrado principalmente en dos zonas de desarrollo: en el norte por su divergencia demográfica, urbana, económica y social; y en el sur por una amplia distribución de riqueza cultural, histórica y arquitectónica.



*Mancha urbana de la Ciudad de Cancún*



*Mancha urbana de Playa del Carmen*

Los asentamientos humanos en el Estado, reflejan que el territorio se encuentra en pleno proceso de urbanización; según cifras oficiales del año 2010, el 88% de la población habita en centros urbanos y el 12% restante en localidades rurales<sup>10</sup>.

La conformación del asentamiento urbano de su población deriva de una transformación vertiginosa entre el año 2000 y 2010, al presentar una tasa de crecimiento promedio anual del 4.1%, la más alta a nivel nacional durante toda la década<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Fuente: INEGI. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010.

<sup>11</sup> *Ibidem*

Esto es ocasionado en gran medida por el alto grado de migración, ya que el desarrollo turístico y de servicios ha alentado la perspectiva de encontrar un mayor mercado de oferta laboral<sup>12</sup>.

La propia dinámica demográfica genera, principalmente en las ciudades de Cancún, Playa del Carmen, Cozumel y Tulum, mayores necesidades de infraestructura y equipamiento urbano, ya que son estas ciudades las que tienden a la conurbación del territorio. El ejemplo más claro de lo anterior, es la zona metropolitana de Cancún, que a pesar de que su fundación como ciudad alcanza apenas las cuatro décadas, presenta ya la misma mancha urbana que la ciudad de Mérida, que tiene cinco siglos de antigüedad<sup>13</sup>.

Uno de los problemas que se han dado en el desarrollo de la región Caribe Norte, son los asentamientos irregulares y la marcada diferencia entre la planeación, gestión y calidad de servicios que se tienen en la zona hotelera y la que se observa dentro de la ciudad, donde se encuentra asentada la población fija.

En la actualidad se tienen identificados en la zona norte del estado, 67 asentamientos irregulares en la ciudad de Cancún, lo que representa un estimado de 160 mil habitantes. Es decir, el 24% de la población total de la zona metropolitana de Cancún posee una baja calidad de vida<sup>14</sup>.

Además de la inseguridad jurídica de los asentamientos irregulares, estos generan problemáticas de ordenamiento urbano, por lo que deberán considerarse dentro de cualquier propuesta a realizar, con el objetivo de dar soluciones a las consecuencias que generan, pero también de evitar su crecimiento.

<sup>12</sup> Fuente: Plan Estatal Quintana Roo 2011-2016

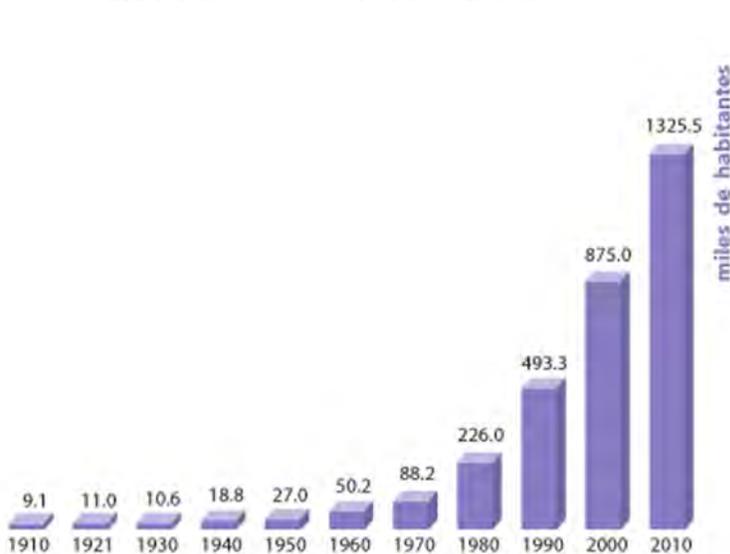
<sup>13</sup> Fuente: Portal de noticias SIPSE:

[http://sipse.com/noticia.php?ID\\_NOTICIA=105982](http://sipse.com/noticia.php?ID_NOTICIA=105982)

<sup>14</sup> Fuente: Plan Estatal Quintana Roo 2011-2016

## 1.1.2 Crecimiento demográfico

Quintana Roo ocupa el lugar 26 a nivel nacional en lo que se refiere al número de habitantes, que al año 2010 ascendió a 1,325,578.<sup>15</sup>



Gráfica de crecimiento poblacional. Fuente: INEGI.

varios quintanarroenses fueran relegados de los puestos públicos. Quintana Roo quedó dividido en cuatro delegaciones con cabeceras en Payo Obispo, Santa Cruz, Cozumel e Isla Mujeres. El 14 de diciembre de 1931 se decretó la anexión de Quintana Roo a los estados de Yucatán y Campeche aduciendo que el territorio, al no poder bastarse a sí mismo económicamente, representaba un enorme egreso para la federación<sup>16</sup>.

Lo anterior supone una influencia directa en la movilización de la población hacia otras entidades, pero también generó incertidumbre en las estadísticas presentadas dentro de ese periodo.

A partir de 1960, el crecimiento de la población se ha mostrado continuo. En 1964 bajo el mandato de Rufo Figueroa, se inició la expansión de la red carretera hacia el norte del territorio para comunicar Felipe Carrillo Puerto con Tulum y Playa del Carmen, que significó el comienzo del explosivo desarrollo urbano y evidentemente, al crecimiento de la población.

<sup>15</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>16</sup> Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo: <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Estado/Historia.php>

La orientación económica de la entidad creció exponencialmente y de manera drástica al iniciar en Quintana Roo la industria turística lo que daría paso a la gestación de Cancún.

Para 1972, Quintana Roo reunía las condiciones necesarias establecidas en el artículo 73 de la Constitución el cual dispone, que para dejar su condición de territorio federal, debía contar con una población mínima de 80 mil habitantes, ingresos propios suficientes para cubrir los gastos de administración pública, así como la existencia de infraestructura agrícola, industrial, comercial y educativa, entre otras<sup>17</sup>.

Al 2010, en Quintana Roo la densidad de población fue de 30 personas por kilómetro cuadrado, menor a la nacional que es de 57 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que lo mantiene en el lugar 25 a nivel nacional<sup>18</sup>.

Según datos del INEGI, para el año 2010 el 29% de la población son niños entre cero y catorce años de edad. Igualmente reporta que durante el año 2008 se registraron 29,311 nacimientos, mientras que en defunciones la cifra alcanzó los 3,849 habitantes.

Aunado a esto, la cifra de población se vio incrementada en la última década gracias a la marcada diferencia entre las cifras inmigración y emigración interna que presentó Quintana Roo en este periodo. Para el año 2005, salieron de Quintana Roo 28,374 personas a radicar en otra entidad; la tercera parte de esta cifra emigró hacia el Estado vecino de Yucatán; mientras que la cifra de inmigración ascendió a 100,680 personas, lo que coloca a Quintana Roo en el sexto Estado a nivel nacional que presenta mayor inmigración interna<sup>19</sup>.



En el ámbito educativo, en Quintana Roo la población de 15 años y más, tiene la secundaria terminada, lo que da como resultado que el grado promedio de escolaridad sea de 9.1, superior al promedio nacional que para 2010, alcanzó el 8.6<sup>20</sup>. En la gráfica podemos observar que de cada cien personas, solo 16 llegan a cursar la educación superior<sup>21</sup>, lo que nos da un indicador del nivel de educación en el que habría que poner especial atención para poder consolidar al Estado de Quintana Roo entre los diez estados a nivel nacional que presentan mayor grado de escolaridad<sup>22</sup>.

<sup>17</sup> Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo: <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Estado/Historia.php>

<sup>18</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>19</sup> *Ibidem*.

<sup>20</sup> Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

<sup>21</sup> *Ibidem*.

<sup>22</sup> El INEGI, a través de su monografía electrónica “Cuéntame”, posiciona al Estado de Quintana Roo en el noveno lugar a nivel nacional en el grado promedio de escolaridad que equivale a la secundaria terminada.

Con respecto al analfabetismo, el promedio nacional en 2010 es de 7.6; y Quintana Roo se mantiene por debajo de ese promedio al alcanzar 6.6. Sin embargo, este indicador se muestra elevado con respecto al Estado de Campeche, colindante con Quintana Roo, cuyo analfabetismo promedio es solo de 1.1<sup>23</sup>.

Un factor importante que se hace presente en Quintana Roo, es el porcentaje de población que habla alguna lengua indígena, ya que según las cifras del INEGI de 2010, este estado ocupa el cuarto lugar a nivel nacional en entidades en las cuales sobreviven las lenguas indígenas. El 16% de la población total del Estado, habla alguna lengua indígena, es decir, 196,060 personas mayores de cinco años.

Las lenguas indígenas más habladas en Quintana Roo son:

Lengua indígena	Número de habitantes
Maya	177,979
Tzotzil	3,392
Chol	3,059
Kanjobal	1,516

Los habitantes de habla indígena están distribuidos en 593 comunidades menores a los 2 mil 500 habitantes y el 31% en la ciudad de Cancún<sup>24</sup>. La inequidad con los pueblos indígenas se refleja en una disminución del 15% en el índice de desarrollo humano respecto de la población no indígena<sup>25</sup>.

El patrimonio cultural y la sabiduría indígena están en riesgo por su reducido número de hablantes, dispersión geográfica, abandono entre los más jóvenes y en el predominio de hablantes adultos.

Las raíces prehispánicas, coloniales y contemporáneas que coexisten a lo largo de todo el Estado de Quintana Roo, dinamizan

<sup>23</sup> Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

<sup>24</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>25</sup> Fuente: Plan Quintana Roo Solidario 2011-2016

su diversidad y multiculturalidad por lo que es necesario hacer impulsar la preservación cultural de la región a las comunidades indígenas.



*Glifos, sistema de escritura Maya.*

Las propuestas urbano/arquitectónicas deberán necesariamente adoptar una perspectiva que contemple en todas las circunstancias posibles, mantener y proteger la identidad étnica, cosmovisión, literatura, gastronomía, vestimenta, danzas y bienes culturales en su conjunto, así como programas y proyectos que generen empleos que impulsen su desarrollo económico, social, de los derechos, cultura y organización indígena.

En conclusión, según los datos encontrados, es necesario también realizar propuestas de proyectos innovadores en atención a la población analfabeta y en rezago educativo, sin dejar de tomar en cuenta a la población indígena y rural para brindarles ofertas de incorporación al sector productivo, considerando la interculturalidad y género.

Así mismo, es necesario ofrecer soluciones que impulsen los estudios de nivel superior, lo que es parte fundamental del desarrollo social y educativo.

La interrelación entre educación y economía nos marcan las pautas en las propuestas urbanas que se realicen, ya que una de las razones principales de la deserción en materia de educación, es la magnitud de ofertas de desarrollo económico dentro del Estado y la pronta necesidad de los habitantes de generar ingresos y proveerse de bienes materiales que requieren para su vida diaria.

### 1.1.3 Primacía económica del Estado

Quintana Roo, a poco más de un siglo de existencia ha pasado de una economía basada en el sector primario a una economía centrada en el sector terciario. El Producto Interno Bruto (PIB) del Estado ascendió a más de 163 mil millones de pesos en 2009, con lo que aportó 1.4% al PIB nacional<sup>26</sup>.

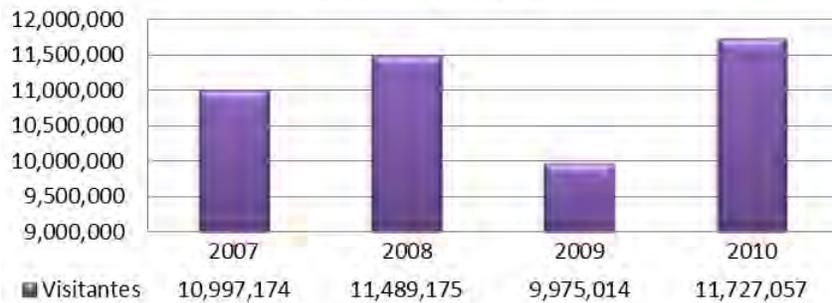


Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, aportaron 85% al PIB estatal en 2009<sup>27</sup>.

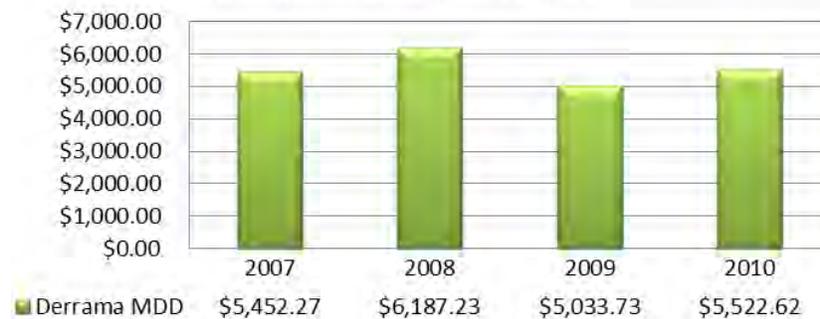
Es innegable la importancia del sector turístico para la economía estatal, ya que al año 2010, recibió poco más de 11 millones de visitantes, lo que significó una derrama económica de 5,522.62 millones de dólares<sup>28</sup>.

Como se puede observar en las gráficas, el promedio de derrama económica se ha mantenido desde 2007 por encima de los 5 millones de dólares anuales. Sin embargo, habrá que considerar el cambio de dólar anual, lo que en algunos casos puede significar una pérdida en las divisas recibidas anualmente.

Visitantes anuales



Derrama económica en MDD



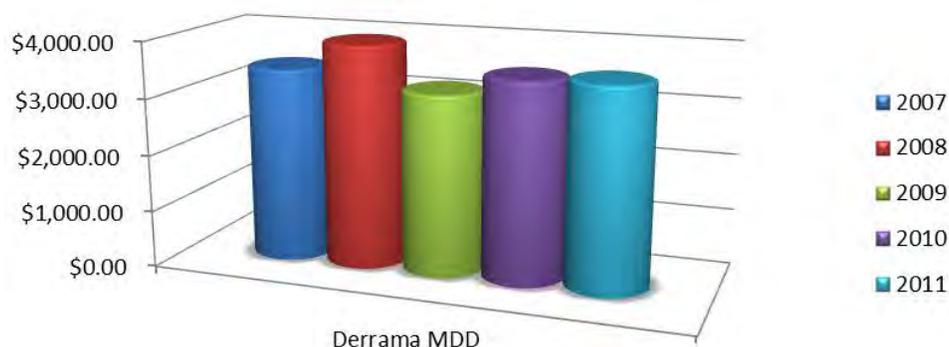
Elaboración propia con base en los datos de SEDETUR, 2011

<sup>26</sup> Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

<sup>27</sup> *Ibidem.*

<sup>28</sup> Fuente: Portal de SEDETUR: <http://sedetur.qroo.gob.mx/>

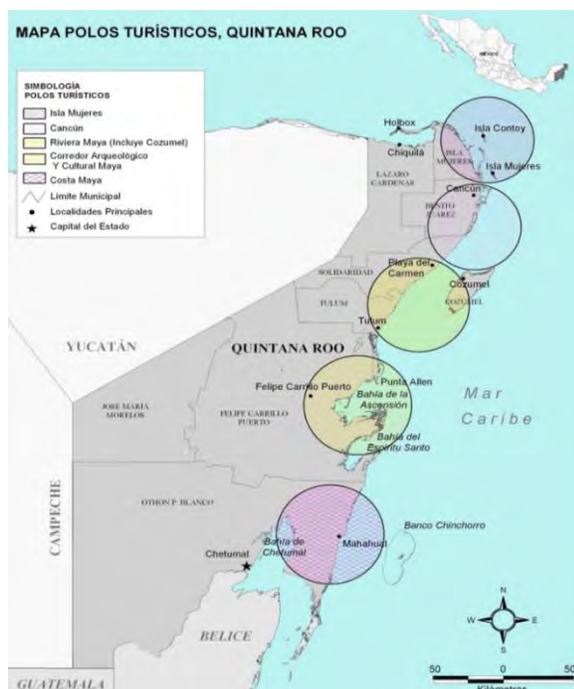
En comparativa con los ingresos turísticos a los meses de julio de cada año, podemos notar que al año 2011 las divisas superan los 3 millones de dólares, relativamente similar a los años anteriores



Gráfica a los meses de Julio 2007-2011. Elaboración propia con base en los datos de SEDETUR, 2011

	2007	2008	2009	2010	2011
Visitantes	7,094,367	7,192,047	6,147,528	7,162,978	7,369,888
Derrama	\$3,458.32	\$3,960.70	\$3,205.01	\$3,538.06	\$3,566.61
Cambio dólar	\$11.26	\$10.56	\$13.97	\$12.70	\$11.89

Quintana Roo se ha desenvuelto entre los estados más competitivos, principalmente por la preferencia de grupos empresariales turísticos a instalarse en su territorio, hasta ahora con un desarrollo de alrededor de 82 mil cuartos de hotel<sup>29</sup>.



Dentro del Estado, las tres grandes regiones presentan características económicas propias y diferenciadas.

- 1.- La región caribe norte, con la economía y demografía más dinámica del estado, principalmente en el sector terciario, es donde se concentra la mayor parte de la población y las unidades económicas.
- 2.- La región maya, con menos del 20% de la población, en su mayoría de origen maya, dedicada principalmente al sector primario y con los niveles más altos de marginación del estado<sup>30</sup>.
- 3.- La región frontera sur, es la segunda en concentración poblacional y la más heterogénea del estado con zonas dedicadas a la agricultura, el turismo y la actividad gubernamental<sup>31</sup>.

<sup>29</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>30</sup> Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

<sup>31</sup> *Ibidem*.

En cuanto a la pesca y la acuicultura, se cuenta con un sector organizado que sustenta su actividad en una flota ribereña que trabaja en pesquerías de alto valor comercial, como lo son la langosta, camarón, mero y pulpo<sup>32</sup>. Aunque la explotación se encuentra estable, su impacto en el mercado local e internacional no refleja el potencial de la actividad.

A pesar de aportar tan solo el 1% del PIB estatal, Quintana Roo ocupa el segundo y tercer lugar a nivel nacional en la captura de mero y de pulpo respectivamente<sup>33</sup>.

Producto	Producción (toneladas)	Porcentaje en total nacional	Lugar nacional
Mero	882	7.6	2° de 17
Pulpo	636	2.7	3° de 13

*Fuente: INEGI.*

El entorno actual del sector pesquero no presenta indicadores de alto nivel en la economía de la entidad. En el año 2003, para Quintana Roo se reportó una participación del 0.26% en el volumen total nacional de la producción pesquera en peso vivo<sup>34</sup>.

En materia de acuicultura, el estado ha incursionado ya en esta actividad, siendo así que en el 2003 se registró por primera vez la actividad acuícola comercial con una producción de 58 toneladas de pescado entero, lo cual en su totalidad fue destinado al consumo nacional<sup>35</sup>. La Acuicultura, se trata de una opción para proveer alimento al sector de la población menos favorecido, en este caso la zona maya y las comunidades rurales, o como una opción de ingreso a través de pequeñas granjas de producción dirigidas al mercado local y de la zona hotelera.

Por sus características ambientales, el Estado de Quintana Roo es una zona propicia para la

realización de actividades de acuicultura y maricultura, por lo que podemos deducir que es factible impulsar proyectos aplicados hacia el sector primario de esta entidad.

Existen 13 muelles en la Entidad que los pescadores utilizan para sus diversas actividades, cubriendo seis de los siete municipios donde se practica esta actividad<sup>36</sup>.

La infraestructura portuaria instalada en el Estado suma un total de 17 puertos de cabotaje y/o de altura. Cuentan con diferentes características físicas y su localización se concentra mayoritariamente en la región Caribe Norte con un total de 9 puertos incluyendo los más importantes destinos turísticos del Estado<sup>37</sup>.



*Puerto de Cozumel. Foto: [www.damisela.com](http://www.damisela.com)*



*Puerto Morelos. Foto: [www.froggerenelmundo.blogspot.com](http://www.froggerenelmundo.blogspot.com)*

<sup>32</sup> Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

<sup>33</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>34</sup> *Ibidem.*

<sup>35</sup> Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

<sup>36</sup> Fuente: Administración Portuaria Integral del Quintana Roo, S.A. de C.V.

<sup>37</sup> *Ibidem.*

El movimiento de carga a través de los puertos marítimos del Estado representa un bajo porcentaje en relación a su participación dentro del sistema portuario mexicano. Los puertos que presentan una mayor dinámica de movimientos y volúmenes de carga son Puerto Morelos, Punta Venado y Cozumel.

En general se considera que los movimientos y volúmenes de carga en el Estado son escasos y que la infraestructura instalada se encuentra subutilizada por operaciones de carga de carácter comercial.

Puerto	Toneladas			Pasajeros	
	Altura	Importación	Exportación	Cabotaje	Arribos (cruceiros)
Punta Sam	-	-	-	43,144	-
Isla Mujeres	-	-	-	43,144	-
Puerto Morelos	3,566	2,780	786	274	-
Playa del Carmen	-	-	-	-	18
Cozumel	-	-	-	131,985	211
Punta Venado	1,065,909	-	1,065,909	178,152	3
Mahahual	-	-	-	-	65
<b>Total Nacional</b>	<b>32,667,475</b>	<b>11,698,800</b>	<b>20,968,675</b>	<b>11,642,617</b>	<b>549</b>

*Cifras correspondientes a Enero-Febrero 2011. Elaboración propia. Fuente: SCT, Informe estadístico mensual 2010-2011*

La totalidad de los puertos presentan orientación hacia las actividades turísticas siendo los más importantes los de Isla Mujeres, Cozumel y Playa del Carmen. Las actividades portuarias de carga general y de pesca se conjugan con el turismo en los puertos de Holbox, Punta Sam, Puerto Juárez, Puerto Morelos, Punta Allen, Mahahual y Chetumal.

#### *Infraestructura marítima y portuaria del Estado de Quintana Roo*

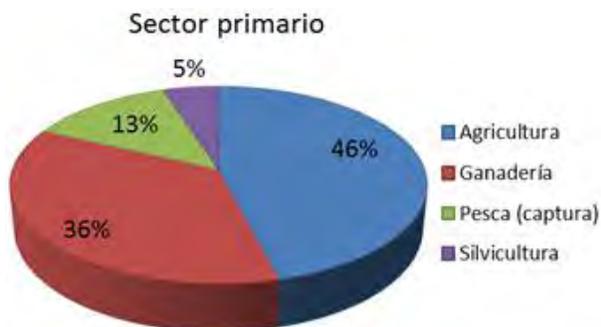
Puerto	Clasificación	Longitud de atraque en metros					Obras de protección	
		Altura	Cabotaje	Pesca	Turismo	Otros	Rompeolas	Escolleras
Cozumel	Cabotaje y altura				1,700			
Punta Venado	Cabotaje y altura	250			270			
Banco Playa	Cabotaje y altura				588			
Isla Mujeres	Cabotaje y altura		400	853	3,152	377		
Punta Sam	Cabotaje							
Chetumal	Cabotaje		356	63	150			
La Aguada	Cabotaje				84			
Mahahual	Cabotaje y altura			180				
Xcalak	Cabotaje				239			
Cancún	Cabotaje y altura				8,214	32		
Puerto Morelos	Cabotaje y altura	607		140	148	402	400	
Puerto Juárez	Cabotaje			477	1492			
Chiquilá	Cabotaje							
Holbox	Cabotaje			70				
Playa del Carmen	Cabotaje y altura				70			
Puerto Aventuras	Cabotaje y altura				1,865			186
Punta Allen	Cabotaje			135	77			
<b>Totales</b>		<b>857</b>	<b>756</b>	<b>1,918</b>	<b>18,049</b>	<b>811</b>	<b>400</b>	<b>186</b>
<b>Total Nacional</b>		<b>24,670</b>	<b>5,604</b>	<b>29,132</b>	<b>77,568</b>	<b>19,873</b>	<b>24,206</b>	<b>33,727</b>
<b>% Estatal respecto al total nacional</b>		<b>6.31</b>	<b>13.49</b>	<b>6.58</b>	<b>23.27</b>	<b>4.08</b>	<b>1.65</b>	<b>0.55</b>

*Fuente: Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, S.A. de C.V.*

A pesar de tener poca superficie laborable, la agricultura se ha ido incrementando en los últimos años. Su producto principal es el maíz, aunque también cultivan frijol, sorgo, soya, jitomate; y frutales como chicozapote, naranja, papaya, limón agrio, mango, piña y aguacate, que son productos básicamente de autoconsumo<sup>38</sup>.

Existen, además, cultivos comerciales como arroz, caña de azúcar y chile jalapeño. La ganadería se realiza en pequeña escala, principalmente ganado bovino y porcino; mientras que la apicultura es una fuente de ingresos importante, ya que exportan casi en su totalidad la miel<sup>39</sup>.

La industria extractiva está basada en la explotación de chicle y sal marina, así como en actividades relacionadas con aserraderos y fábricas de cal, cemento y empacadoras de pescados y mariscos<sup>40</sup>.



Otra de sus principales fuentes de ingreso está representada por los recursos forestales en selvas altas, medianas y bajas, además de manglares y marismas, donde se explotan maderas preciosas como caoba, cedro rojo, diversas palmas, el árbol de pimienta y el chicozapote, del que se extrae el chicle<sup>41</sup>.

Si bien el sector primario no sobresale en la estructura económica del Estado, su

importancia radica en el 12% de la población estatal que se ubica en la zona rural<sup>42</sup>.

La mayor proporción de la población rural se localiza en la zona maya y región sur del Estado donde se ubica el 64.2% y 30.4% respectivamente de la población del medio rural en esas regiones<sup>43</sup>.

Las remuneraciones que recibe anualmente en promedio cada trabajador en el sector terciario dentro de Quintana Roo, son de \$56,385, inferiores al promedio nacional de \$79,551<sup>44</sup>.

Esto hace evidente que a pesar de que se cuenta con alto porcentaje de población económicamente activa, existe un déficit entre las actividades realizadas y su remuneración económica; por lo que resulta importante plantear una propuesta que, además de que sea sustentable en todos los ámbitos, eleve los estándares de salarios recibidos por los trabajadores. Esto puede lograrse a través de la correcta planeación de la factibilidad financiera, que sea incluyente de las problemáticas actuales, pero sobretodo de las alternativas que pueden aportar soluciones integrales.

Quintana Roo recibió 29 millones de dólares por concepto de Inversión Extranjera Directa en 2010, lo que representó 0.2% de la IED recibida en México. En este sentido, el sector de la construcción concentró la mayor proporción recibida por el estado en 2010<sup>45</sup>. Resulta necesario considerar dentro del estudio de la factibilidad financiera, la opción de la inversión extranjera, ya que como lo apuntan los indicadores, es éste un factor de suma importancia en el cálculo de las divisas recibidas por el Estado.

<sup>38</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>39</sup> *Ibidem*.

<sup>40</sup> PEDU Quintana Roo, 2002

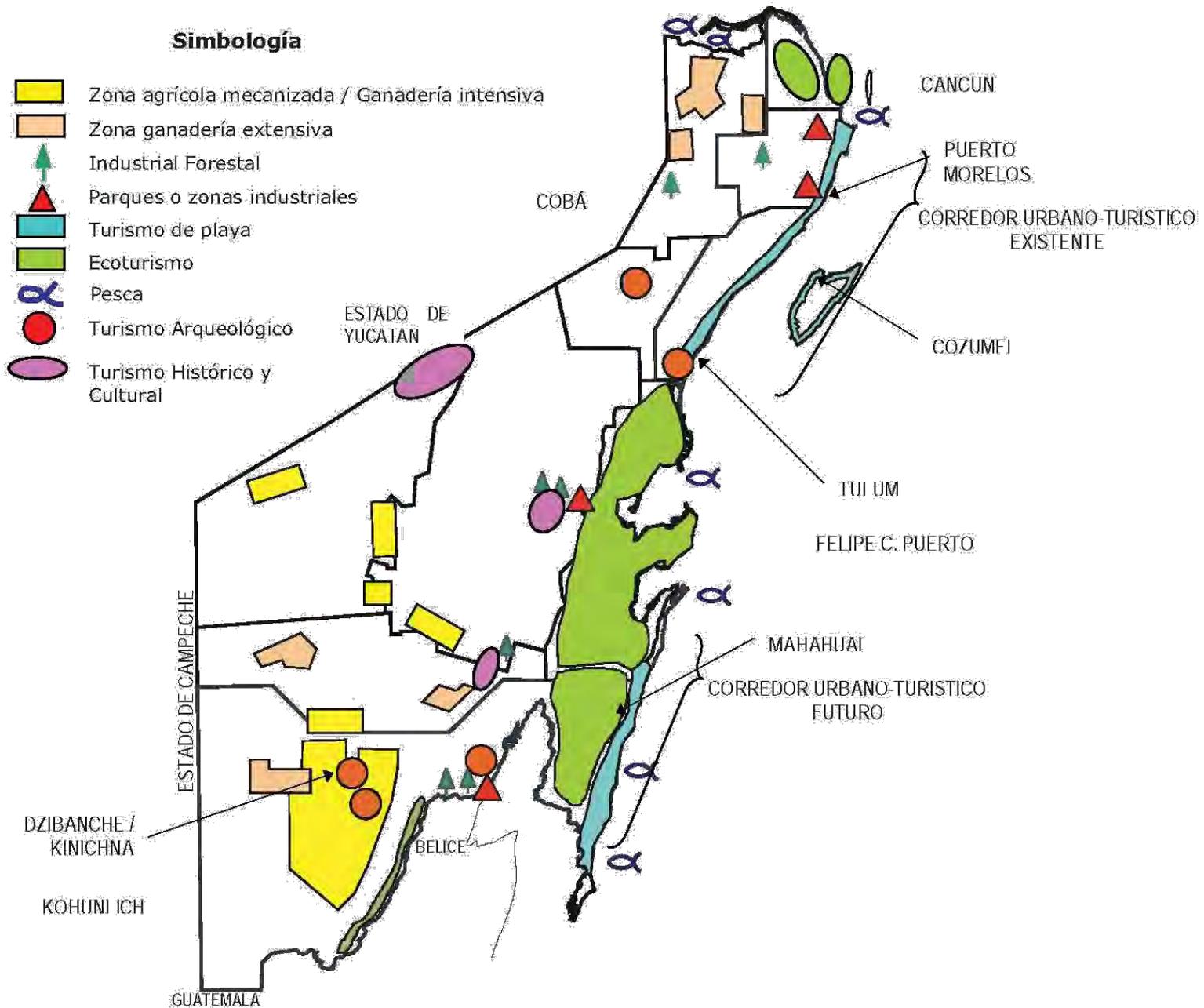
<sup>41</sup> *Ibidem*.

<sup>42</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>43</sup> *Ibidem*.

<sup>44</sup> Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal

<sup>45</sup> Fuente: Portal SEDETUR: <http://sedetur.qroo.gob.mx>



Mapa de localización de las principales actividades económicas del Estado de Quintana Roo  
 Fuente: PEDU Quintana Roo, 2002

## 1.2 Características del medio físico natural del Estado de Quintana Roo

Las decisiones de la ubicación de proyectos y del diseño propuesto no siempre son acertadas debido a la falta de conocimiento sobre las características y condiciones naturales del sitio, así como de los aspectos urbanos, ambientales y normativos que existen en la región. Una de las peores consecuencias de estas malas decisiones se refleja en la degradación del ecosistema.

El conocimiento de las condiciones naturales de la región permite comprender su importancia ambiental, así como la identificación de las zonas que por su valor ambiental y fragilidad demandan su preservación y un manejo adecuado. Estas consideraciones son prioritarias para continuar con el desarrollo urbano y económico del Estado de una manera sustentable.

### 1.2.1 Clima

El clima predominante en el Estado de Quintana Roo es cálido subhúmedo con lluvias en verano, presentándose la mayor humedad en la costa este y la menor humedad en la costa norte.<sup>46</sup>

Quintana Roo experimenta una temperatura media anual de 26°C; durante los meses de abril a agosto la temperatura máxima promedio anual es de 33°C, mientras que la temperatura mínima promedio anual se presenta durante el mes de enero con 17°C.<sup>47</sup>

En el estado se presentan lluvias durante todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre con una precipitación media estatal de 1,300mm anuales.<sup>48</sup>

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) destaca que debido a su ubicación geográfica, Quintana Roo es el tercer estado con mayor grado de vulnerabilidad y propensión a desastres naturales derivados de huracanes. La temporada en que se presentan estos fenómenos meteorológicos es durante los meses de mayo a noviembre, meses que coinciden con la mayor cantidad de lluvias registradas para el Estado.

En Quintana Roo se presentan durante todo el año condiciones que se controlan fácilmente con ventilación natural permanente o bien, limitando la ventilación en los días de frío moderado. Sin embargo, existen meses donde el calor es extremo (junio, julio, agosto y septiembre) por lo que habrá días en que no serán suficientes las medidas de ventilación pasiva y se tendrá que recurrir a soluciones como sistemas de enfriamiento artificial<sup>49</sup>.



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

<sup>46</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>47</sup> *Ibidem.*

<sup>48</sup> *Ibidem.*

<sup>49</sup> *Ibidem.*

## 1.2.2 Asoleamiento

El Estado de Quintana Roo se encuentra localizado en la latitud  $21^{\circ}35'$ – $17^{\circ}49'$  y longitud  $86^{\circ}42'$ – $89^{\circ}25'$ .<sup>50</sup> Esta posición latitudinal lo somete a una intensa radiación solar durante todo el año, originando altas temperaturas diurnas y elevados niveles de evaporación y/o humedad.

Sin embargo, se recibe menor radiación durante el invierno ya que el ángulo de incidencia de los rayos solares acusa una mayor inclinación, dando como resultado menor intensidad de radiación térmica que durante la primavera y el invierno.

El factor térmico es uno de los aspectos principales que intervienen en la definición del proyecto arquitectónico; por ello, es necesario tomar en cuenta la relación entre el entorno físico y el aspecto climático.

Según la “Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, 2011”, que proporciona el Estado de Quintana Roo, los principales factores que se deben conocer para entender la relación antes mencionada, son los siguientes:

**Altitud:** condiciona la temperatura atmosférica. En el caso del caribe mexicano se presentan condiciones similares en todo el territorio.

**Distancia sobre el nivel del mar:** el mar funciona como regulador térmico; eleva el nivel de humedad, y crea regímenes especiales de vientos, denominados brisas marinas y de tierra.

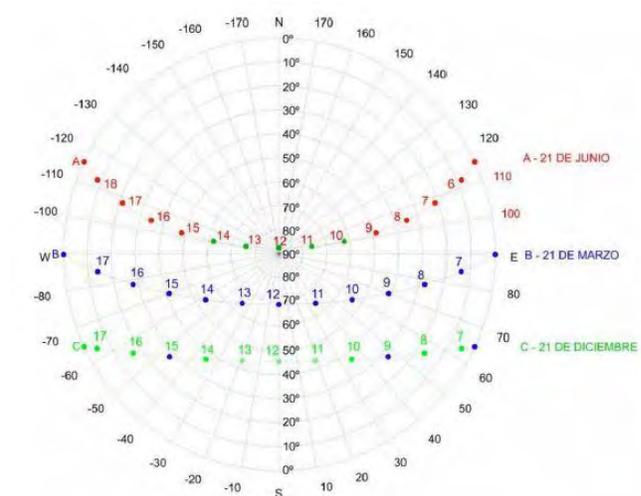
**Orografía:** los sitios más elevados están más ventilados; reciben más radiación solar, y tienen menos humedad que los valles y depresiones.

<sup>50</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

**Proximidad a la vegetación:** por la acción del viento, la vegetación actúa como regulador térmico, filtrando además polvo, ruido y contaminantes.

**Emplazamientos urbanos:** presencia de microclimas, con aumento de temperatura y contaminación, posibles obstrucciones de la insolación entre las diferentes construcciones vecinas y posible barrera para los vientos.

Dadas las condiciones ambientales el Estado, se sugiere evitar el asoleamiento directo y el uso de sistemas de enfriamiento cuando las condiciones de ventilación natural no sean suficientes para alcanzar el confort deseado.



Gráfica estereográfica latitud  $20^{\circ}$  N. Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

Con los datos de la gráfica solar polar, representando la altitud y el azimut solar, podemos conocer la posición exacta del sol a una determinada hora en la fecha que se desea analizar; de esta manera se podrán diseñar eficientemente el control solar del proyecto.

Es importante que desde las primeras etapas de diseño se tomen en cuenta los recorridos

solares y las soluciones a la incidencia solar, para poder integrar en el diseño de proyecto los dispositivos y estrategias de control solar.

Algunas medidas para controlar y/o evitar el sobrecalentamiento del interior por asoleamiento directo pueden ser: la selección de vidrios; la ventilación y/o el recubrimiento vegetal; el color de los muros, así como su ventilación y aislamiento<sup>51</sup>

Una de las medidas preventivas para evitar el calentamiento por asoleamiento en los edificios, es la orientación.

En el caso de Quintana Roo, la orientación más recomendable para las edificaciones es la orientación Norte-Sur y Noroeste-Sureste<sup>52</sup>, ya que estas orientaciones permiten una adecuada ventilación y que los vanos en las fachadas tengan menor incidencia solar. Sin embargo, habrá que poner especial atención en otros factores como la protección de vanos, terrazas y pasillos, y las demás superficies del edificio que quedan expuestas.

El análisis de la gráfica estereográfica de la latitud 20° Norte, nos permite comprender el comportamiento del asoleamiento, y su aplicación con respecto al diseño arquitectónico nos permite concluir lo siguiente:

Fachada norte: no tiene problemas de asoleamiento directo, sin embargo dependiendo del uso de los espacios asignados a esta orientación, será necesario matizar la iluminación

Fachada este: asoleamiento en las primeras horas del día. Si bien en este horario el asoleamiento no representa importantes ganancias térmicas, si es necesario utilizar parasoles verticales en las ventanas que

ayuden a minimizar la entrada de los rayos solares.

Fachada sur: problemas de asoleamiento y ganancias térmicas. El sol está en la parte más alta, los rayos son más verticales. Para esta fachada es importante considerar parasoles horizontales que cubran de la incidencia solar y considerar aislamiento térmico en muros, o bien muros verdes, que protejan de la transmisión de calor al interior.

Fachada oeste: problemas de asoleamiento y ganancias térmicas. En esta fachada se presenta el sol en las horas de la tarde, los rayos son más horizontales y calientes por lo que se recomienda aislamiento térmico en muros o muros verdes; asimismo, se recomienda evitar vanos y ventanas, o bien cubrir las aberturas con parasoles verticales o con vegetación el exterior para generar sombra en la fachada.

Cubierta: no se recomiendan las cubiertas planas principalmente porque son superficies tan grandes que representan un problema para la ganancia térmica por asoleamiento. Sin embargo, la construcción de techos verdes es una buena solución, además de ser agradables y ayudar a lograr la integración al entorno, contribuyen a estabilizar la temperatura interior al dotar de masa térmica a la edificación.



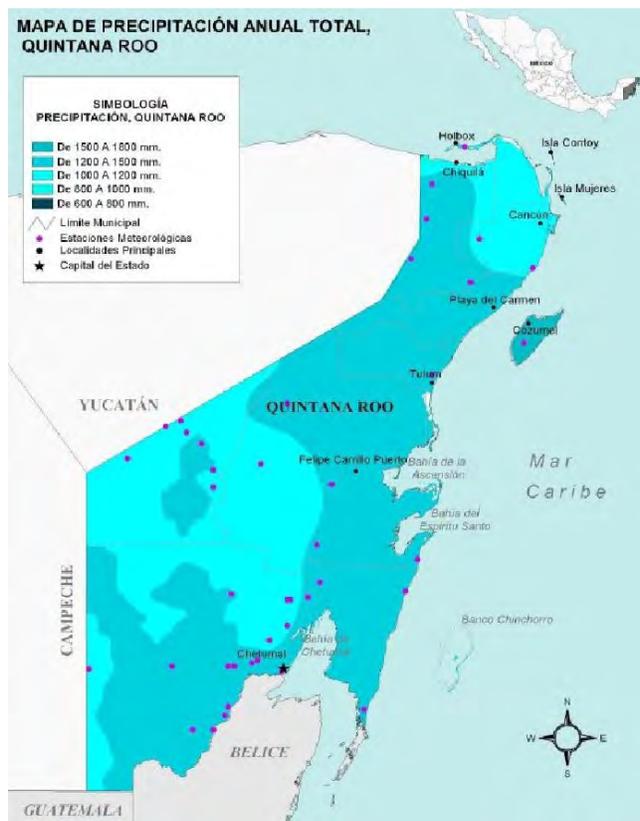
Azotea verde. Fuente: Op. Cit. Guía de planeación

<sup>51</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>52</sup> *Ibidem.*

### 1.2.3 Precipitación pluvial

La combinación de distintos niveles de asoleamiento y pluviosidad en una zona determinará la humedad del ambiente. En el Estado de Quintana Roo se registra un promedio anual de humedad relativa de 79%, con un mínimo de 74% en el mes de abril y un máximo de 82% para los meses de noviembre y diciembre, originado en gran medida por la cantidad de agua de lluvia<sup>53</sup>.



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

El punto de rocío promedio registrado es de 22.7°C, con un mínimo de 20.5°C para los meses de enero y febrero, y una máxima de 24.6°C en junio<sup>54</sup>.

En cuanto a la precipitación pluvial se tiene un acumulado promedio de 1308.6 mm anuales, con máximas de hasta 552 mm para el mes de septiembre y mínimas de 0.3 mm para el mes de mayo<sup>55</sup>.

La distribución geográfica de la precipitación pluvial en el estado muestra que prácticamente toda la franja litoral tiene la mayor precipitación pluvial, mientras que la zona interior mantiene un régimen ligeramente inferior.

Las características climatológicas principales que definen al Estado de Quintana Roo, para las ciudades más importantes son las siguientes:

Quintana Roo	Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)	Evaporación media anual (mm)
Cancún	26.9	1333.0	1508.0
Playa del Carmen	25.3	1752.3	1796.2
Chetumal	27.0	1295.1	1760.4
Tulum	25.0	1025.2	1462.1
Cobá	24.2	1180.4	1455.5
Leona Vicario	25.2	968.1	1183.0

Tabla Climática del Estado de Quintana Roo, promedio de temperatura anual, precipitación media anual y evaporación. Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>53</sup> Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

<sup>54</sup> *Ibidem*.

<sup>55</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

En total, se estima que por el vasto sistema hidrológico subterráneo circulan anualmente cerca de 200 mil millones de metros cúbicos de agua, procedentes de la lluvia que cae sobre el territorio peninsular.<sup>56</sup>

Es importante conocer las características de salinidad del agua, ya que dependiendo de éstas, será necesario o no, un tratamiento previo que posibilite su aprovechamiento, explotación o suministro.

Una alternativa para el abastecimiento del agua necesaria de los proyectos, es a través de la captación del agua proveniente de las precipitaciones pluviales que, como ya hemos visto, son abundantes en la región. Esto, además de los beneficios por la reducción del consumo de agua potable, permite mantener la calidad y cantidad de agua de la cuenca hidrológica, compensando la extracción de agua del manto acuífero para abastecimiento.

La captación del agua de lluvia para ser utilizada, ofrece ventajas como alta calidad físico química del agua de lluvia, no requiere energía para la operación del sistema, fácil de mantener y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia.<sup>57</sup>

Un sistema para el aprovechamiento del agua de lluvia está conformado básicamente de cinco etapas: captación, recolección, intercepción, almacenamiento y tratamiento; y su diseño debe estar basado en los datos de precipitación de por lo menos los últimos 10 años.<sup>58</sup>

La captación del agua de lluvia se realiza por una superficie inclinada, generalmente las cubiertas de los edificios, los cuales deben tener una pendiente no menor del 5 % dirigida hacia las canaletas de recolección.

<sup>56</sup> Fuente: "La península que surgió del mar" Juan José Morales, Biblioteca Básica de Yucatán, 2009, pág. 45.

<sup>57</sup> Fuente: "Captación de Agua de Lluvia para Consumo Humano: Especificaciones Técnicas", CEPIS/OPS, 2003.

<sup>58</sup> *Ibidem*.

Igualmente importante resulta la elección del material de las cubiertas, ya que cada material posee propias características de captación.<sup>59</sup>

El agua captada es recolectada por medio de canaletas, que deben ser fabricadas de materiales que no alteren las características físicoquímicas del agua por lo que se recomienda emplear canaletas de PVC, de metal galvanizado o bambú<sup>60</sup>.

El sistema de intercepción es diseñado para recibir los primeros minutos de agua de lluvia, por lo que cada cubierta destinada a la captación, deberá contar con un interceptor, que dará paso a las siguientes fases del sistema. El volumen del tanque de almacenamiento debe ser diseñado considerando factores como la demanda de agua, la intensidad de las lluvias y el área de captación.

En cuanto al tratamiento del agua captada, existen alternativas como:

a) La instalación de un filtro de arena y grava dentro del tanque de almacenamiento para pasar posteriormente a un sistema de desinfección para la eliminación de microorganismos que puedan resultar nocivos.<sup>61</sup>

b) La instalación de un tanque desnatador-sedimentador para separar las impurezas y que contribuye a evitar el estancamiento del agua que ocasiona pérdida en la calidad. De igual forma, es necesario un sistema de desinfección (radiación UV o cloración) para finalmente bombear el agua a la cisterna de servicio para ser utilizada en regaderas, lavabos y llaves.<sup>62</sup>

<sup>59</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>60</sup> *Ibidem*.

<sup>61</sup> *Ibidem*.

<sup>62</sup> *Ibidem*.

## 1.2.4 Vientos dominantes

Los vientos son la principal forma de climatización y son de suma importancia dentro del equilibrio de los ecosistemas. En el diseño de edificaciones, su uso adecuado acondiciona ambientes más eficaces y confortables para el hábitat.

Los vientos dominantes en Quintana Roo provienen de la dirección Este con un promedio de velocidad de 2.8 m/s.<sup>63</sup>

La influencia de las brisas marinas sobre el comportamiento pluvial genera un desplazamiento horizontal de las formaciones nubosas hacia el Suroeste antes de agotar su carga de humedad. Esta modificación en la trayectoria normal de la circulación de masas de aire favorece la formación de tormentas y huracanes.<sup>64</sup>

Otro fenómeno generado por los vientos son “nortes” o “frentes fríos”, que ocurren durante la temporada seca del año, es decir desde noviembre a abril<sup>65</sup>.

En el caribe mexicano los vientos dominantes vienen del Este y Sureste de febrero a septiembre, y solo durante los meses de octubre a enero se presentan vientos del Norte y Noreste<sup>66</sup>.

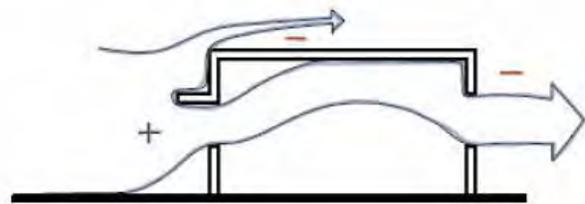
Esto nos indica que para lograr una ventilación adecuada las aberturas deberán estar orientadas al Este y Sureste con la finalidad de hacer más eficientes y confortables las condiciones ambientales interiores.

El comportamiento de los vientos en las localidades está influenciado también por

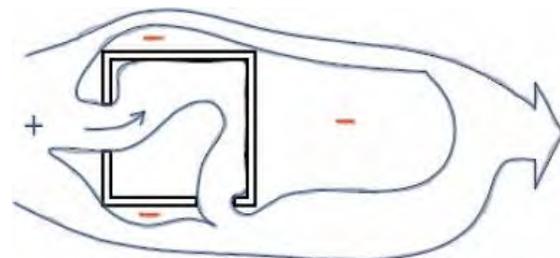
factores relacionados con las actividades humanas y urbanas, mismas que modifican la dirección y cantidad de viento así como la temperatura y calidad del aire<sup>67</sup>.

Algunas recomendaciones de construcción y diseño que responden a las características de los vientos dominantes del Estado son:

- Ventilación cruzada: es la circulación del aire a través de vanos situados en fachadas distintas. Los vanos pueden o no tener las mismas dimensiones o estar a la misma altura. Cuando estas condiciones cambian se modifica la circulación del aire, si la abertura de entrada de aire es más pequeña que la salida, se modificará la velocidad del aire y entrará con más presión y tendrá una salida más cómoda. De igual forma si las aberturas están ubicadas a distintas alturas, se propicia una mejor circulación del aire, en este caso es preferible que la abertura de entrada se encuentre más abajo que la de salida. Esto se puede conseguir ubicando la abertura de salida en el techo o bien en muros a diferentes alturas<sup>68</sup>.



*Variación del flujo con volado bajo cubierta en fachada.*



*Abertura de viento asimétrica.*

<sup>63</sup> Fuente: INEGI, Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo, 2005.

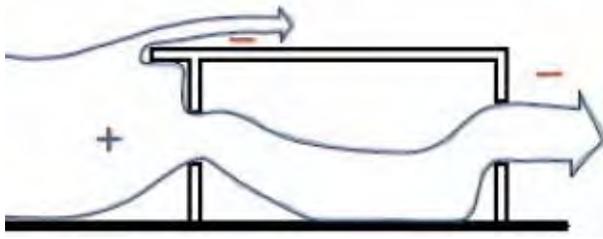
<sup>64</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>65</sup> *Ibidem.*

<sup>66</sup> *Ibidem.*

<sup>67</sup> Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

<sup>68</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011



*Abertura de entrada inferior con abertura de salida superior*

- Chimeneas de viento: el efecto chimenea se produce cuando el aire caliente sube y es extraído por succión (efecto Venturi) generado por la circulación del viento a alta velocidad sobre la boca de la chimenea.

La manera de provocar este fenómeno es orientando la boca de la chimenea en dirección contraria a los vientos dominantes, lo que generará el efecto de succión. En caso de que los vientos sean inconstantes o tengan variaciones significativas se puede hacer la boca de la chimenea móvil con remates de veleta para que se mueva fácilmente.<sup>69</sup>

El método más utilizado en los climas secos es inducir el viento, esto se logra orientando la boca de la chimenea hacia los vientos dominantes para recibirlos e inducirlos.<sup>70</sup>

Así mismo, existen chimeneas de viento de dos bocas, donde se mezclan ambos efectos, tanto el de inducción como el de succión, una de las bocas para la inducción de aire fresco y la otra para la extracción de aire caliente.<sup>71</sup>

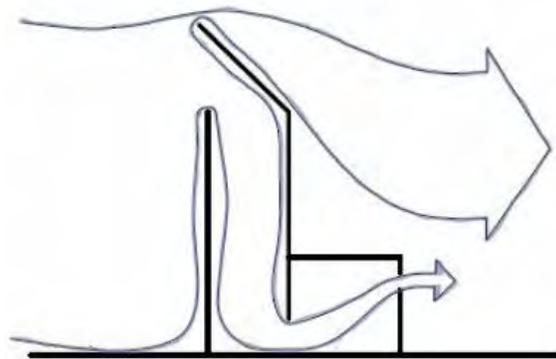
Se recomienda que dependiendo del carácter del espacio se determine el tamaño y la posición de las aberturas de las chimeneas.

Un ejemplo aplicado, en el caso de estar diseñando oficinas donde se manejan papeles, se debe considerar aberturas de menores dimensiones y a una altura distinta a la que tienen los escritorios, ya que el flujo del

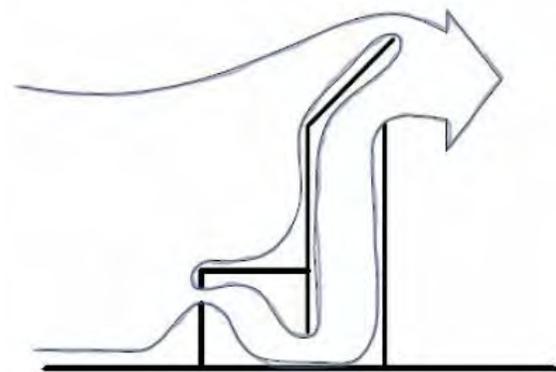
viento puede influir directamente en las actividades del usuario.

Por el contrario, en una casa habitación es recomendable que las aberturas se ubiquen a la altura de las camas, para que el aire circule sobre el usuario; la utilidad de aberturas que se ubican más arriba de la altura de la cama no será la misma que si se propicia ventilación directa sobre el usuario..

Es de suma importancia saber que el calor que se siente dentro del edificio es consecuencia en parte de las características micro climáticas que rodean al edificio<sup>72</sup>. Un edificio rodeado de vegetación recibe sombra y provoca que baje la temperatura del aire y el suelo.



*Chimenea de viento, presión positiva.*



*Chimenea de viento, presión negativa.*

<sup>69</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>70</sup> *Ibidem.*

<sup>71</sup> *Ibidem.*

<sup>72</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

## 1.2.5 Fenómenos meteorológicos

La combinación de precipitación y temperatura generan la humedad relativa, que junto con la variación de presión y otros factores ambientales, determinan las condiciones para que se produzcan los fenómenos meteorológicos como tormentas tropicales y eléctricas, huracanes, nortes y vientos<sup>73</sup>. Estos fenómenos deben ser tomados en cuenta para definir sistemas de prevención.

En el Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo, realizado por el INEGI en 2005, se señala que *“la vulnerabilidad que el Estado de Quintana Roo presenta ante las depresiones tropicales y ciclones se debe a que se encuentra ubicado cerca de las cuatro regiones matriarcales de huracanes: el Golfo de Tehuantepec, la Sonda de Campeche, el Caribe Oriental y la región Atlántica”*.

Estos fenómenos meteorológicos entran al estado por la costa oriental y salen por las costas yucatecas y campechanas.

Como ya se ha mencionado, otros eventos climáticos periódicos que ocurren en la zona son los “nortes”, que se refieren a masas de aire polar que ocurren durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 100 Km/hr.<sup>74</sup>

Los “nortes” y huracanes son capaces de provocar cambios en la fisiografía de las playas y derribar árboles. Existen también las “suradas” o “suestes”, que son tormentas que se desplazan con dirección al norte y afectan

principalmente la costa con vientos fuertes acompañados de abundante precipitación.<sup>75</sup>

Los incendios forestales son otros de los fenómenos naturales no meteorológicos, característicos de esta región en las épocas de sequía que se dan en la región de la selva tropical<sup>76</sup>. Si bien éste no es un fenómeno que impacte tan considerablemente como los huracanes, es también necesario conocerlo para comprender el comportamiento de los sistemas naturales existentes en Quintana Roo y prevenir las afectaciones que pudieran traer como consecuencia.



*Huracán Gilberto intensidad 5, septiembre 1988*

Fuente: <http://aclarando.wordpress.com>



*Huracán Wilma intensidad 5, octubre 2005,*

Fuente: <http://www.esacademic.com>

<sup>73</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>74</sup> Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

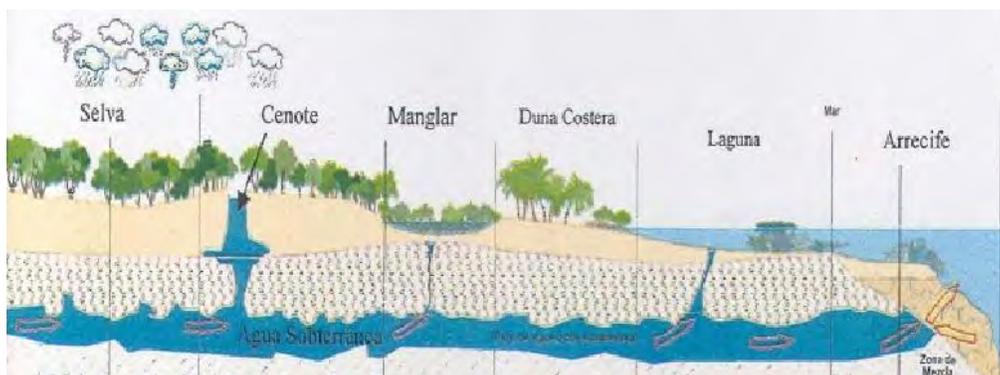
<sup>75</sup> *Ibidem.*

<sup>76</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

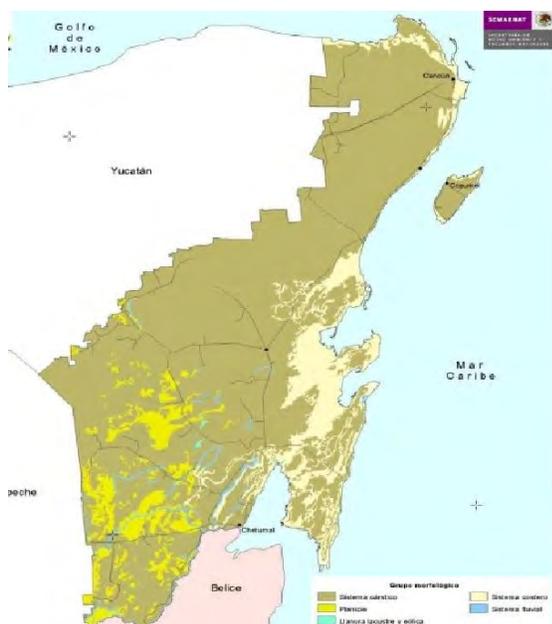
## 1.2.6 Topografía

En el Estado de Quintana Roo el perfil topográfico es relativamente plano, sin embargo presenta dunas, áreas finas rocosas, cenotes y relieve de arena. Es así como la mayor parte del Caribe mexicano está constituida por estratos calizos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 metros sobre el nivel del mar.<sup>77</sup>

La cualidad cárstica del suelo es muy importante, ya que es gracias a su porosidad que se permite la recarga del manto freático, por lo que es un factor determinante de las características naturales del Estado.<sup>78</sup>



*Ejemplo del relieve y vegetación tipo en el litoral del Caribe Mexicano. Fuente: Estudios de Manejo de Saneamiento Ambiental en la costa del Estado de Quintana Roo, 2004.*



*Relieve del Estado de Quintana Roo<sup>80</sup>*

Es importante mencionar que existe una relación de reciprocidad entre las condiciones del relieve de la entidad y las características del comportamiento hidrológico superficial y subterráneo, de tal manera que resulta imposible hablar de uno sin hacer referencia del otro.

En el mapa se presenta la clasificación del relieve en el Estado de Quintana Roo donde se puede observar que el sistema cárstico y el sistema costero son los que se encuentran en la mayor parte del territorio. Así mismo se observa de manera evidente que el sistema fluvial superficial se encuentra concentrado al sur del Estado, lo que señala la relevancia del sistema hidrológico subterráneo.<sup>79</sup>

<sup>77</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>78</sup> Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

<sup>79</sup> Fuente: INEGI, Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo, 2005.

<sup>80</sup> Fuente: Portal de SEMARNAT <http://www.semarnat.gob.mx>

## 1.2.7 Hidrografía

“Los cenotes, sartenejas, aguadas, ciénagas y pozas en el caribe mexicano son el producto del particular sistema hidrológico existente en la Península de Yucatán. La importancia, aprovechamiento y cuidado del agua radica precisamente en que casi la totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, y es la única fuente permanente que abastece el consumo humano y sustenta los demás sectores productivos”.<sup>81</sup>



Vista panorámica de la red cavernosa (cenotes) en el Estado de Quintana Roo.<sup>82</sup>

Los ríos más importantes en el Estado de Quintana Roo son<sup>83</sup>:

a) El Río Hondo: localizado al sur de la entidad que además es frontera natural con Belice y posee una diversidad de lagunas.

b) El Río Azul: que posee 136 km. de corriente navegable. Se ubica al sur del Estado, limitando con Guatemala y Belice.

Existen también lagunas así como innumerables corrientes subterráneas, que cuando son visibles en la superficie reciben el nombre de “aguadas”; éstas tienen usos agrícolas y ganaderos. Cuando se presentan cubiertas por capas de roca en forma de pozos abiertos o encuevados que se denominan “cenotes”.

Existen también arroyos, afluentes del Río Hondo que desembocan en la Laguna de Bacalar, cerca de Chetumal.



<sup>81</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>82</sup> *Ibidem.*

<sup>83</sup> Fuente: INEGI, Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo, 2005.

## 1.2.8 Flora y Fauna

El Estado de Quintana Roo es un área de gran riqueza natural y la segunda en extensión territorial en América, después del Amazonas.<sup>84</sup>

En el litoral del Caribe mexicano se ubican las selvas costeras y de playa, que presentan árboles más bajos y retorcidos que los de tierra adentro, esto debido al efecto del viento y el aire salino. En el área cercana al mar se generan los “petenes” que son islas de árboles en medio de la vegetación de los pantanos.<sup>85</sup>

Estas características hacen que los ecosistemas en el Estado de Quintana Roo cuenten con una gran variedad de especies de flora y fauna de gran importancia para el equilibrio del ecosistema.

La totalidad de los datos expuestos en el rubro de flora y fauna fueron consultados en la Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano 2011, proporcionado por el Estado de Quintana Roo en su portal de internet.

### 1.2.8.1 Flora

La mayor parte de la superficie de Quintana Roo está cubierta por selva media subperennifolia y selva baja subcaducifolia, mientras que el resto está compuesto de manglar, tular, agricultura y pastizal.

Selva mediana subperennifolia: esta selva cuenta en el estrato arbóreo de los 12 a 30 metros, con especies como el árbol de Chicozapote, Ramón, Amapola, Caoba y la Huaya. En el estrato de los 7 metros a los 12 metros podemos encontrar el Box Catsim, Chaka, y en los estratos menores destacan el Cordoncillo, Huano y K'askat. Dentro de esta selva se encuentran los llamados petenes.

Actualmente son escasas las áreas de selva que poseen vegetación primaria o sin alteración. Las más afectadas se concentran al poniente del estado donde se practica la agricultura, que para realizarla se acostumbra desmontar y quemar la vegetación para sembrar durante unas cuantas temporadas.



*Imágenes de la selva baja de Quintana Roo*

<sup>84</sup> Fuente: Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011

<sup>85</sup> *Ibidem.*

Esto tiene una afectación fuerte en el ecosistema ya que altera la composición del suelo por erosión.

Selva baja subcaducifolia: es conocida también como bosque tropical subcaducifolio. Se caracteriza principalmente por estar conformada por elementos tropicales, dominada por árboles de copas extendidas, con altura promedio de 7 a 8 metros, aunque ocasionalmente se pueden encontrar especies de más de 15 metros. Encontramos lianas en las áreas más húmedas y en las cercanías de las costas. Este ecosistema actualmente se encuentra seriamente amenazado por la tasa de destrucción.

Los humedales son otros de los ecosistemas de gran importancia; son extensiones de terreno que prácticamente todo el año se encuentran cubiertos por una capa de agua no muy profunda o saturada de humedad, con suelo fangoso y la vegetación hidrófita, como los mangles, tules y carrizos. El agua donde se desarrollan puede ser dulce, salobre, salada o hipersalada.

Los humedales de mangle son de la vegetación más representativa en el litoral, siendo ecosistemas formados por vegetación tolerante a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de agua dulce. Entre sus cualidades están el mantener el equilibrio del ecosistema contribuyendo con la filtración de agua, también son refugio y zona de reproducción de distintas especies de peces y sirven de amortiguadores naturales frente a los fenómenos meteorológicos, entre otras cualidades.

El manglar se distribuye bordeando esteros y lagunas costeras salobres, forma densas poblaciones arboladas y arbustivas. Al sur del Estado se ubica una angosta franja de manglar rojo (*Rhizophora mangle*) y al norte se observan franjas paralelas a la costa de mangle botoncillo (*Conocarpuserectus* L.).



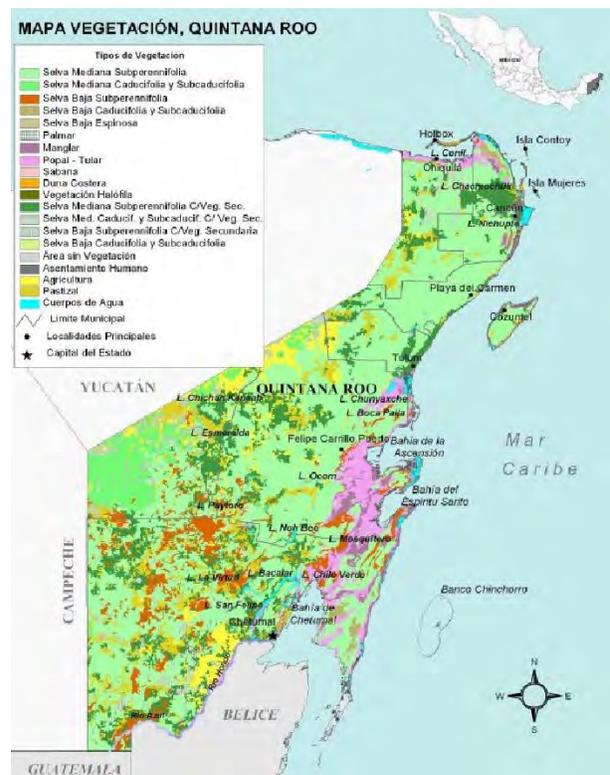
*Imágenes de manglares en Quintana Roo*

Se le denomina Tular a la vegetación acuática dominada por plantas de 1 a 3 metros. de alto que se desarrolla en lugares pantanosos y en lagunas con agua dulce o salada de escasa profundidad, formando agrupaciones que cubren grandes extensiones, sobre todo hacia la costa centro y sur del estado.

Los pastos marinos son un componente determinante en la conformación de los arrecifes ya que proveen sustancias para muchos organismos. De igual manera en él se reproducen y crían peces arrecifales y pelágicos, moluscos, langostas y otras criaturas. Este tipo de vegetación es común en los fondos arenosos o lodosos de lagunas arrecifales y bahías en el Caribe.



*Imágenes de pasto marino en el Caribe mexicano*



Cabe destacar la importancia de los pastos marinos para mantener el equilibrio en ecosistemas costeros tropicales, ya que son estos pastos los que incrementan la transparencia del agua atenuando su movimiento y ayudando al depósito de partículas finas.

Además de su sistema de raíces y rizomas estabiliza y retiene la arena, ayudando a prevenir la erosión costera durante tormentas y huracanes, y evitando la abrasión sobre organismos como los corales.

Entender la importancia del cuidado del mismo significa prevenir la erosión de playas, mantener pesquerías viables y proteger a la comunidad arrecifal coralina.

Así mismo, es evidente que la flora del Estado de Quintana Roo requiere especial atención en la planeación y diseño de proyectos urbano/arquitectónicos, ya que éstos deben contribuir a la preservación del valioso ecosistema presente en todo el Estado.

## 1.2.8.2 Fauna

La selva del Caribe Mexicano es el hábitat de una gran variedad de aves, las cuales en su búsqueda de alimento y supervivencia cumplen importantes tareas de control de plagas, fecundación de flores y dispersión de semillas.

Algunas de las especies presentes son la gallina de monte, pavo de monte, pava cojolita, hocofaisán, chachalaca, tórtolas, palomas, loros, pericos, cotorras, y loritos. También se encuentran aves de presa como halcones, gavilanes, águilas, milanos, halconcillos, aguillillas, guacos, caracaras y cernícalos.

En cuanto a mamíferos, existen pequeños insectívoros como las musarañas que son los responsables de regular la población de saltamontes, grillos, escarabajos etc. De igual forma, existen armadillos, ratas y ratones silvestres, ardillas, conejos, puercoespines, mapaches y osos meleros, así como zorros o tlacuaches y murciélagos que se alimentan de

néctar y frutas, polinizan las flores y dispersan anualmente 90 kilos de semillas de cientos de especies de plantas.

Respecto a los insectos, una gran variedad de ellos se alimentan de otros insectos como mosquitos, mariposas nocturnas, escarabajos, etc.

La tercera parte del movimiento migratorio anual de aves son habitantes de la selva del caribe, lo cual significa que cada temporada invernal la avifauna de la región se enriquece por lo menos con 700 millones de ejemplares de más de 190 especies diferentes. Tan solo en los 1,500 kilómetros cuadrados de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an se instalan un millón.

En cuanto a los reptiles podemos destacar la gran variedad de especies de serpientes que habitan estas tierras, aproximadamente 70 diferentes, de distintos tamaños que van desde 30 centímetros hasta los 6 metros.

Fauna representativa del Estado de Quintana Roo	
Ubicación	Especie
Tierra adentro	Venado rojo o temazate Tepezcuintle Nauyaca Faisán Mono Iguana
Santuarios	Lagarto Tortuga (en peligro de extinción) Manatí (en peligro de extinción) Garza blanca Gran variedad de anfibios e insectos
Costas y mar adentro	Tiburón Mero Cangrejo Pargo Manta raya Cazón Caracol Coral negro

Por otro lado, los arrecifes: son ecosistemas marinos compuestos principalmente por corales, una variedad extensa de microorganismos, invertebrados, peces y algas. Además de ser ecosistemas base y muy diversos en especies, actúan como barrera ante fenómenos meteorológicos naturales (tormentas y huracanes), y son los responsables de la arena que compone las playas.

La porción de arrecife correspondiente al Estado de Quintana Roo va de Cabo Catoche hasta la zona de Xcalak (Bacalar Chico). En su trayectoria, hay tramos del arrecife que se ven interrumpidos, lo que deja vulnerable la zona de playas ya que, como se mencionó anteriormente, sirven de barrera natural



*Arrecife de coral, Quintana Roo*



*Anémoma marina, Quintana Roo*



*Tortuga verde, Quintana Roo*



Debido al gran valor que tiene la biodiversidad del Estado de Quintana Roo, se han decretado áreas naturales protegidas, destinadas a la conservación y con planes de manejo establecidos de manera particular según su ubicación y características

## 1.3 La Región Caribe Norte

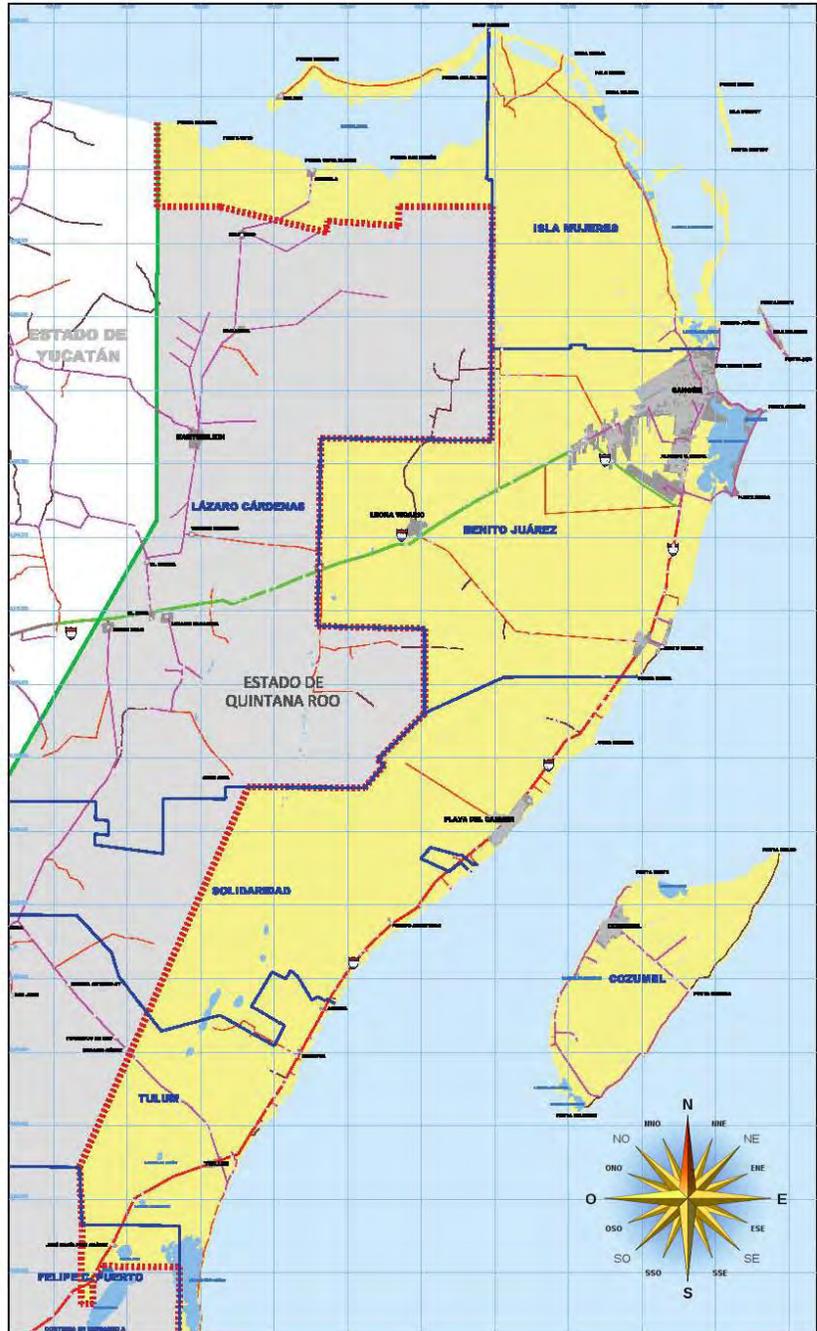
### 1.3.1 Ubicación

La Región Caribe Norte del Estado de Quintana Roo, está conformada por los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Cozumel y la zona costera de los Municipios de Solidaridad y Tulum<sup>86</sup>.

El desarrollo de las localidades de estos municipios ha hecho que otras localidades cercanas a la región se integren a esa dinámica económica y comiencen a conformar pequeños subsistemas que se deberán apoyar para aprovechar las economías de escala generadas a partir del desarrollo turístico costero de la región.<sup>87</sup>

En este caso se encuentra el subsistema conformado por Vicente Guerrero, Kantunilkin, Solferino, San Ángel, Chiquilá y Holbox del municipio de Lázaro Cárdenas.<sup>88</sup>

Por lo expuesto se incorporará en el estudio la zona costera del municipio de Lázaro Cárdenas dada la actividad turística y recreativa que se genera actualmente en la zona.



Mapa de ubicación de la región Caribe Norte. Elaboración propia con base en el plano del PSRDU región Caribe Norte, 2011.

<sup>86</sup> Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo. <http://www.qroo.gob.mx>

<sup>87</sup> Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

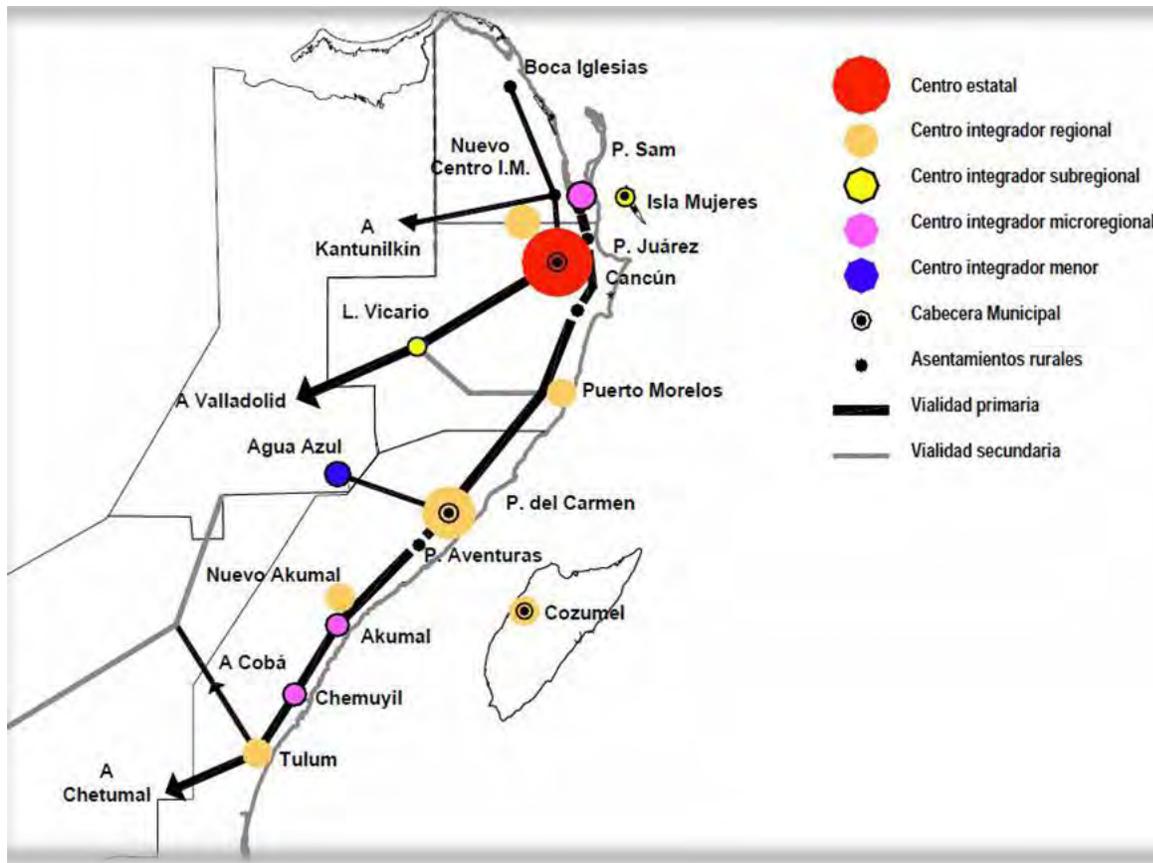
<sup>88</sup> *Ibidem*.

### 1.3.2 El Corredor turístico Cancún-Tulum

Dentro de la Región Caribe Norte se encuentra el Corredor turístico Cancún-Tulum, que en la última década se ha convertido en la zona turística más dinámica e importante en el país<sup>89</sup>, y que no tan solo ha sido pieza fundamental en el desarrollo económico y social del Estado de Quintana Roo y de primordial importancia en el país, sino que además, ha generado un reto para los avances en materia de planeación urbana y ambiental, ya que conjuga la problemática de la consolidación de la economía en su sector turístico, y la que presenta brindar servicios para los habitantes locales.

Es el elemento de enlace vial primario en la región Caribe Norte, ya que constituye la carretera Chetumal-Cancún, cuyo tránsito diario promedio anual es de 2,600 vehículos en el tramo Tulum- Playa del Carmen y de 5,900 vehículos en el tramo Playa del Carmen-Cancún<sup>90</sup>.

Los elementos de enlace viales secundarios son: el boulevard Kukulcán y los entronques carreteros a Puerto Morelos, al aeropuerto de Cancún y Playa del Carmen. Así mismo, se puede observar que no existen libramientos carreteros para los centros urbanos más densamente poblados: Cancún y Playa del Carmen<sup>91</sup>.



Mapa de localización del Corredor Cancún-Tulum. Fuente: PEDU Quintana Roo, 2002

<sup>89</sup> Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

<sup>90</sup> Portal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes: <http://www.sct.gob.mx>

<sup>91</sup> Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

Los centros urbanos más importantes reúnen funciones y equipamientos de servicios de mayor nivel y complejidad que atraen a la población de centros menores localizados en su área de influencia. Igualmente, se articulan entre ellos y con el resto del territorio de acuerdo al rol que juegan dentro del sistema económico y administrativo.

De la misma forma, los asentamientos rurales equipados sirven de apoyo a las actividades productivas rurales. Adicionalmente, algunos de estos sistemas se han identificado como centros de apoyo turístico que pueden servir de soporte a la actividad turística alternativa de baja densidad.

A nivel de las relaciones entre asentamientos del Estado, se observa que hay una bipolaridad norte-sur:

- Al norte, la ciudad de Cancún, es el núcleo urbano más grande del Estado y actualmente constituye junto con Isla Mujeres la zona metropolitana. Califica como un centro estatal de servicios, ya que cuenta con los equipamientos, servicios e infraestructura para dar cobertura a las necesidades de la entidad
- Al sur se encuentra la ciudad de Chetumal que es sitio de concentración de los poderes del Estado y capital del mismo, que también constituye un centro de atracción de menor jerarquía y que tiene la categoría de centro estatal de servicios.

Estas dos ciudades pertenecen al sistema de ciudades prestadoras de servicios estatales y son las únicas de esta jerarquía en el Estado de Quintana Roo.

Como las dos ciudades se encuentran emplazadas en el borde litoral, se hace obvia la mencionada bipolaridad, que crea tensión en la interfase entre las mismas, es decir, en la interacción de toda índole entre los dos polos, lo que incluye de manera principal los corredores urbanos.



*Vistas de la Carretera Federal 307. Fuente: Google Earth*



*Vista satelital del corredor turístico Cancún-Tulum. Fuente: Google Earth*

Esta situación se va viendo disminuida con el desarrollo de Playa del Carmen, situada a 65 km de la ciudad de Cancún, y en la medida que esta área se consolide con más servicios, equipamiento y población, indudablemente tendrá un papel un significativo dentro de este sector que ya está definido como un corredor urbano-turístico relevante dentro del Estado de Quintana Roo.

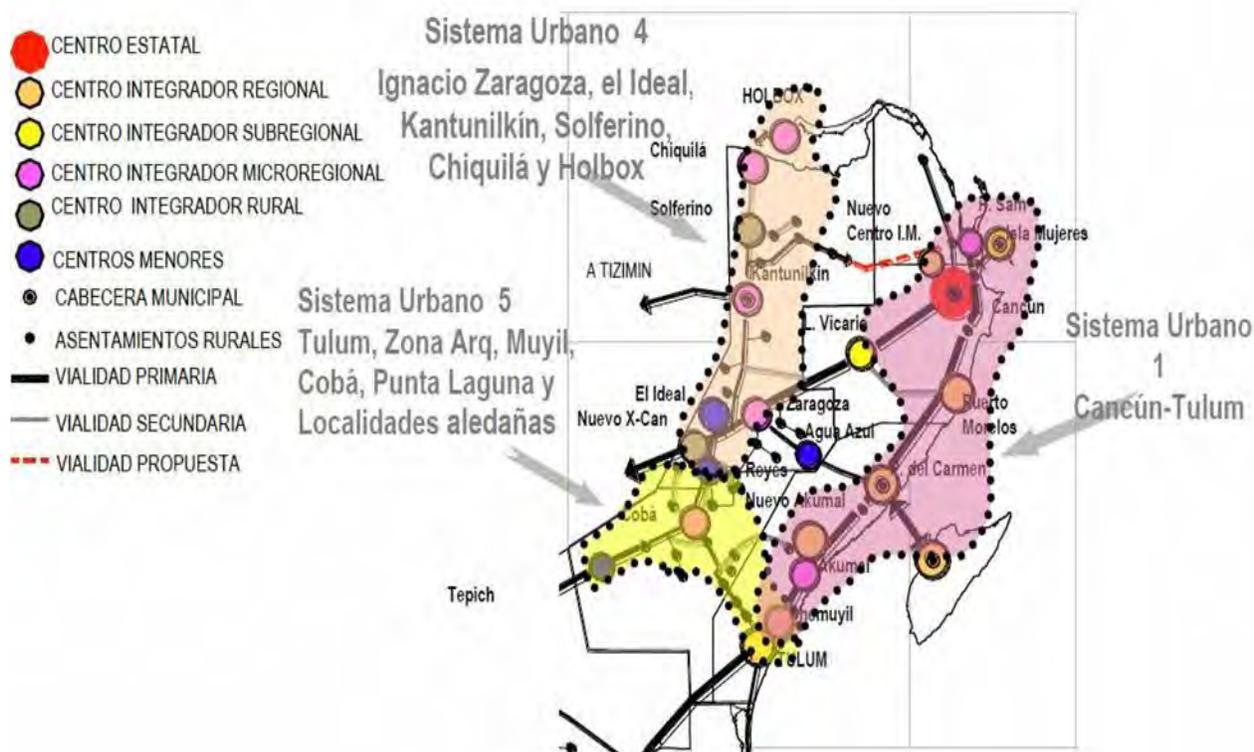
El desarrollo del corredor Cancún-Chetumal no presenta homogeneidad de desarrollo en todos sus tramos. En el Tramo Cancún-Tulum, que recorre la denominada región Caribe Norte, se presenta la mayor cantidad de asentamientos urbanos. Esto gracias a la concentración de servicios, equipamiento y población que, como veremos más adelante, ha propiciado que esta región se distinga del resto en su crecimiento y dinámica.

Referente al rol de las ciudades que conecta el corredor Cancún-Tulum, es necesario comprender que el mismo ha contribuido al

auge de esta región como centralidad turística, financiera, cultural, administrativa y de servicios, concentrando en el caribe norte los roles de una ciudad capital.

Cancún se presenta como capital financiera y turística del Estado, mientras que Cozumel e Isla Mujeres a nivel del Estado funcionan como centro integrador regional y subregional respectivamente. Con respecto a las otras ciudades cabeceras de los Municipios de Lázaro Cárdenas, Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos vemos que sus roles son menores y sirven a entornos de carácter semi-rural y rural, más reducidos con respecto a la población residente en el área.

El desafío que nos presenta el Corredor Cancún-Tulum es generar un sistema de ciudades integrado y complementario en sus roles y funciones. Las actividades de centralidad del Estado de Quintana Roo se ven hoy dispersas a lo largo de todo el corredor metropolitano.



Mapa de sistemas urbanos de Quintana Roo. Fuente: PEDU Quintana Roo, 2002

## 1.4 Centro de Población Urbana de Playa del Carmen

El Centro de Población Urbana de Playa del Carmen, es la cabecera del municipio de Solidaridad, y se ubica en la región del estado de Quintana Roo denominada Riviera Maya.

A partir de los años sesenta se observa un rápido y progresivo crecimiento de la población de la ciudad de Playa del Carmen, dejando de ser un lugar de paso hacia Cozumel y comienza a tener una importante actividad económica.<sup>92</sup>

Los antiguos pobladores mayas denominaban a esta zona con el nombre de Xaman Há (Agua del Norte) y fungía como punto de partida de los mayas en su peregrinaje al santuario de la diosa de la Luna, Ixchel, en la isla de Cozumel.<sup>93</sup>

A principios del siglo XX se registró el primer asentamiento moderno en esta zona, ubicándose dentro de ella una comunidad de pescadores y productores de cocoteros y del árbol del chicle.<sup>94</sup>

Hasta mediados de los años ochenta Playa del Carmen se desarrollaba como un pequeño pueblo de paso entre Cancún y el sur de la entidad, pero en las últimas dos décadas se ha transformado vertiginosamente debido al impulso que ha tenido el turismo en esta región del estado.<sup>95</sup>

A principio de los noventa la población de Playa del Carmen se manifestó a favor de la creación de un nuevo municipio libre en la zona continental de lo que era Cozumel. Y fue así como el 27 de julio de 1993 se aprobó el decreto mediante el cual se establecía la creación del octavo Municipio del Estado de

Quintana Roo, mismo que entró en vigor el 28 de julio del mismo año.<sup>96</sup>

Durante las últimas dos décadas, la ciudad de Playa del Carmen se convirtió en un destino turístico de interés mundial, que generó una derrama económica estimada en mil 700 millones de pesos, tan sólo en el año 2008<sup>97</sup>.

En la actualidad, Playa del Carmen es uno de los sitios más visitados por el turismo. En 2010 recibió más de tres millones de visitantes<sup>98</sup>, representa un gran polo de desarrollo turístico al poseer atractivos como una vasta oferta de playas y parajes naturales donde se llevan a cabo actividades de turismo de aventura y ecoturismo



*Vista aérea del Centro de Población de Playa del Carmen. [www.mexicodesconocido.com.mx](http://www.mexicodesconocido.com.mx)*



*Muelle. Fuente: [www.mexicodesconocido.com.mx](http://www.mexicodesconocido.com.mx)*

<sup>92</sup> Fuente: Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

<sup>93</sup> Fuente: PEDU Quintana Roo 2002

<sup>94</sup> Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo.  
<http://www.qroo.gob.mx/qroo/>

<sup>95</sup> *Ibidem.*

<sup>96</sup> Fuente: Portal del Gobierno de Quintana Roo.

<http://www.qroo.gob.mx/qroo/>

<sup>97</sup> Fuente: Portal SEDETUR: <http://sedetur.qroo.gob.mx>

<sup>98</sup> Fuente: PMDU Solidaridad 2010-2015

## 1.4.1 Ubicación

Playa del Carmen se encuentra enclavada en el litoral del municipio de Solidaridad y es el eje fundamental tanto administrativo como de apoyo para la operación de la franja turística denominada Riviera Maya.<sup>99</sup>

La carretera federal 307 de Chetumal a Puerto Juárez atraviesa de sur a norte a la ciudad de Playa del Carmen y comunica a la misma con las dos anteriores.

Esta vialidad es el principal soporte de la red regional de comunicaciones.<sup>100</sup> Su función original es la de conducir flujos vehiculares en viajes interurbanos, es decir, entre las distintas localidades del Estado, por lo que su operación tiene características de vía regional, lo que significa principalmente: flujo continuo, alta velocidad, amplitud en diseño geométrico, y alta resistencia en superficie de rodamiento.<sup>101</sup>

Como se mencionó con anterioridad, el Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Quintana Roo divide el territorio estatal en regiones de acuerdo a sus características sociales, económicas y geográficas. Playa del Carmen se encuentra inmersa en la región Caribe Norte. Esta zona es la de mayor crecimiento, tanto económico como demográfico, debido al desarrollo turístico que ha experimentado en los últimos años.<sup>102</sup>

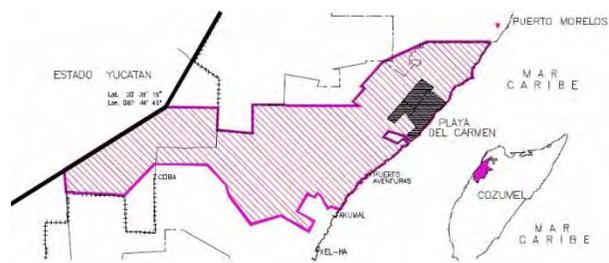
Los centros de población estratégicos han sido definidos como la base fundamental en la toma de decisiones dentro del proceso de planeación para lograr un desarrollo regional más equilibrado dentro de la entidad, pues es a través de ellos como se pretende lograr el intercambio de las demandas de la población

que vive en las localidades menores de su área de influencia.

Los centros se han clasificado en urbanos y rurales, siendo los que se localizan en la zona norte y en la capital del estado los que engloban la mayor cantidad de población. Esto ha sido provocado en gran medida por la migración de la zona maya, en donde se ubican los índices de pobreza más altos del estado, hacia las zonas urbanas en busca de trabajo y mayores niveles de bienestar.<sup>103</sup>

Anteriormente su territorio colinda con la zona continental del municipio de Cozumel, la cual quedó limitada a algunos pequeños pero ricos polígonos continentales donde actualmente se encuentra el parque ecoturístico Xel-Há y un área dedicada a la extracción de material pétreo, es decir roca caliza, que procesa la empresa Calica.

Geográficamente se ubica entre los 20° 45' y los 19° 46' de latitud norte y los 86° 57' y los 88° 05' de longitud hacia el oeste, con una superficie de 2,205 km<sup>2</sup> de extensión. Limita con los municipios de Benito Juárez, Lázaro Cárdenas y Tulum del mismo Estado de Quintana Roo y con los de Chemax y Valladolid de Yucatán.<sup>104</sup>



Ubicación del polígono del CPU Playa del Carmen.  
Fuente: PDUCP Playa del Carmen 2011

<sup>99</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen 2011

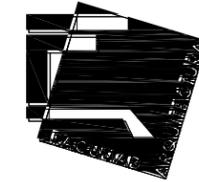
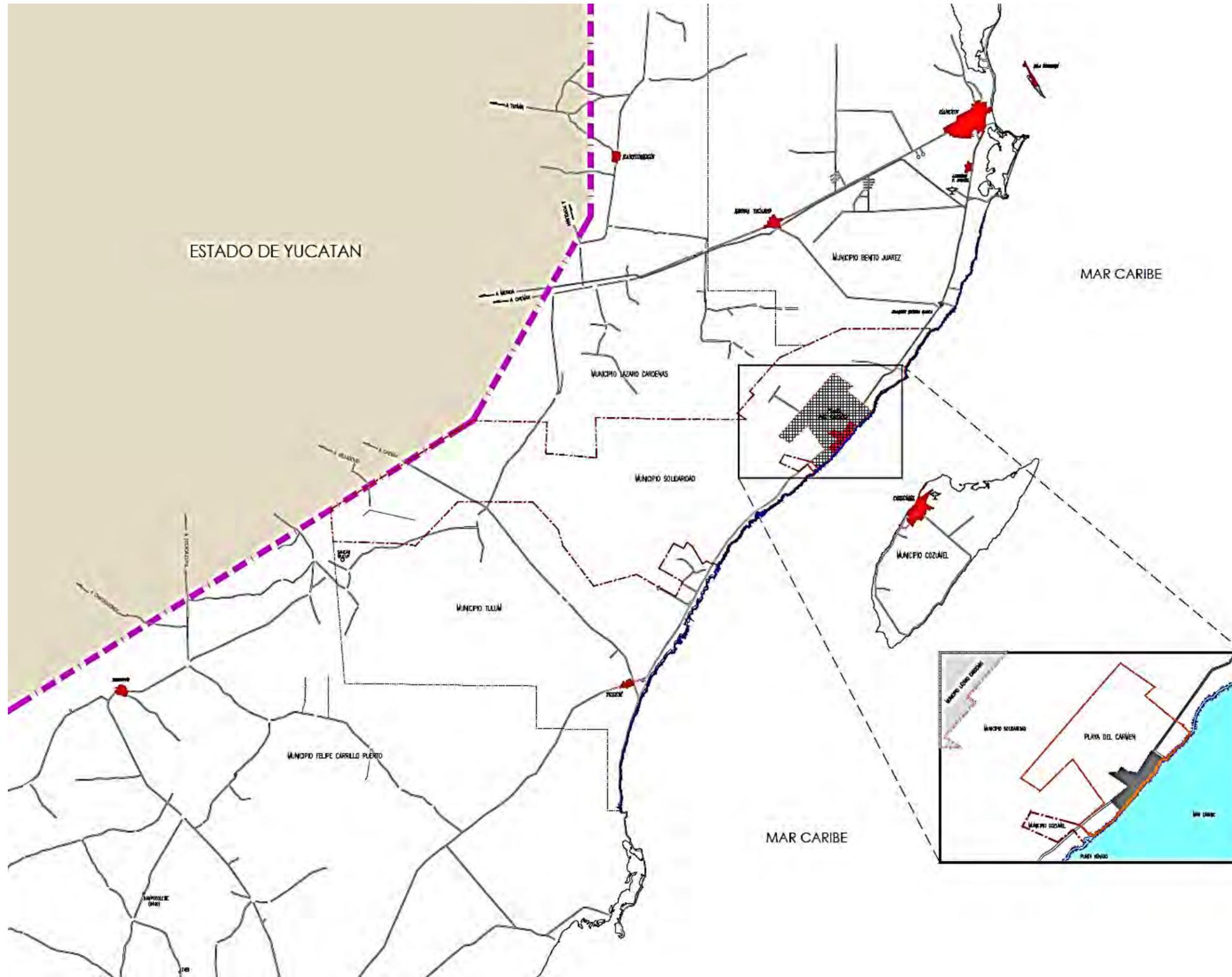
<sup>100</sup> *Ibidem.*

<sup>101</sup> Fuente: Plan Quintana Roo Verde 2011-2016

<sup>102</sup> *Ibidem.*

<sup>103</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen 2011

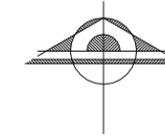
<sup>104</sup> *Ibidem.*



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- POLÍGONO LÍMITE MUNICIPAL SOLIDARIDAD
- LÍNEA COSTERA
- LÍMITE ESTATAL
- POLÍGONO LÍMITE DE CENTRO DE POBLACIÓN

NOTAS:

CONTENIDO:  
 LOCALIZACIÓN DEL CENTRO DE POBLACIÓN URBANA DE PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO

ESCALA GRÁFICA:

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:

**L1**

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

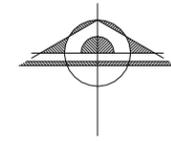
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- POLÍGONO LÍMITE MUNICIPAL SOLIDARIDAD
- LÍNEA COSTERA
- MUNICIPIOS COLINDANTES
- POLÍGONO LÍMITE DE CENTRO DE POBLACIÓN

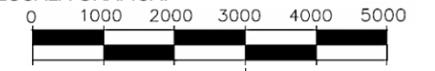
NOTAS:

- La retícula está georeferenciada
- La retícula está hecha a cada 5000 metros
- La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

CONTENIDO:

LOCALIZACIÓN DEL CENTRO DE POBLACIÓN URBANA DE PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
LA INDICADA

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
FEBRERO 2013

CLAVE:

**L2**

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

## 1.4.2 Diagnóstico Integrado de la zona de trabajo

### 1.4.2.1 Criterios de delimitación geográfica

El Centro de Población Urbana de Playa del Carmen, abarca la proyección elaborada por el Gobierno Estatal, y se presenta junto con la hipótesis de la expansión territorial que presentará el mismo Centro a futuro. Sin embargo, dentro de Centro de Población Urbana se pueden apreciar polígonos menores que están delimitados por vialidades de relevancia local, y las cuales generan una dinámica propia que merece ser estudiada.

Por lo anterior, se ha definido como zona de trabajo el polígono que forman las siguientes vialidades:

#### 1) Al Noroeste:

Vialidad primaria Avenida 115, en sus partes Norte y Sur; esta vialidad funciona actualmente como libramiento local debido a que converge en sus extremos con la Carretera Federal 307.

Calle 38 Norte, Calle 56 Norte, Av. 135 Norte, Calle 75 Norte y Av. Petempich, en los tramos superiores de la “Cruz de Servicios”.

#### 2) Al Noreste:

Vialidad primaria Avenida Luis Donaldo Colosio. La relevancia de esta avenida se da al ser un entronque con el libramiento 115 Av. Norte, y al tiempo comunicar directamente con la “Cruz de Servicios” que está actualmente en construcción. Este proyecto pretende dotar de una cantidad importante de servicios municipales a la ciudad,<sup>105</sup> al final la Av. Colosio desemboca en una ventana al mar y entronca con la Av.5 Norte, una de las más importantes a nivel local, ya que en ella se concentra una gran actividad turística.

#### 3) Al Suroeste:

Vialidad primaria Calle 41 Sur, que va de la Av. 115 Sur a la Carretera Federal 307, pasando al lado del Centro Maya, que es un importante Centro Comercial.

Carretera Federal 307, en su parte Sur, ya que esta carretera cruza la ciudad a todo lo largo.

Calle 53 Sur; esta calle quedaría en el límite suroeste de nuestro Polígono de Estudio.

#### 4) Al Este, línea costera de Playa del Carmen.

El polígono de la zona de trabajo abarca 20 colonias, que son las siguientes: Forjadores, Ejidal Sur, Ejidal Centro, Fundadores, El Pedregal, Gaviotas, Gonzalo Guerrero, Sac Pakal, Toho-Ku, Paraíso del Carmen, Quintas del Carmen, Xaman-ha, Zazil-ha, Brisas, Centro, Aviación, Playacar, Cruz de Servicios, Santa Fe y parte de la Luis Donaldo Colosio.

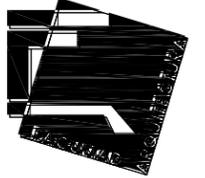
El corredor Turístico Cancún-Tulum atraviesa el polígono de la zona de trabajo, de esta manera podrá observarse la influencia del mismo en el desarrollo urbano.



Vista aérea de la zona hotelera ubicada en Playacar, en Playa del Carmen.<sup>106</sup>

<sup>105</sup> Fuente: PMDU Solidaridad 2010-2050

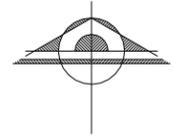
<sup>106</sup> Fotos: <http://www.bocadelpuma.com>



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- POLÍGONO LÍMITE MUNICIPAL SOLIDARIDAD
- LÍNEA COSTERA
- POLÍGONO LÍMITE DE CENTRO DE POBLACIÓN
- POLÍGONO DE ESTUDIO
- MAR CARIBE
- CARRETERA FEDERAL 307

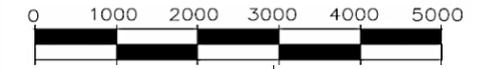
NOTAS:

- La retícula está georeferenciada
- La retícula está hecha a cada 5000 metros
- La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

CONTENIDO:

DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE ESTUDIO  
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:

LA INDICADA

ACOTACIONES:

EN METROS

FECHA:

FEBRERO 2013

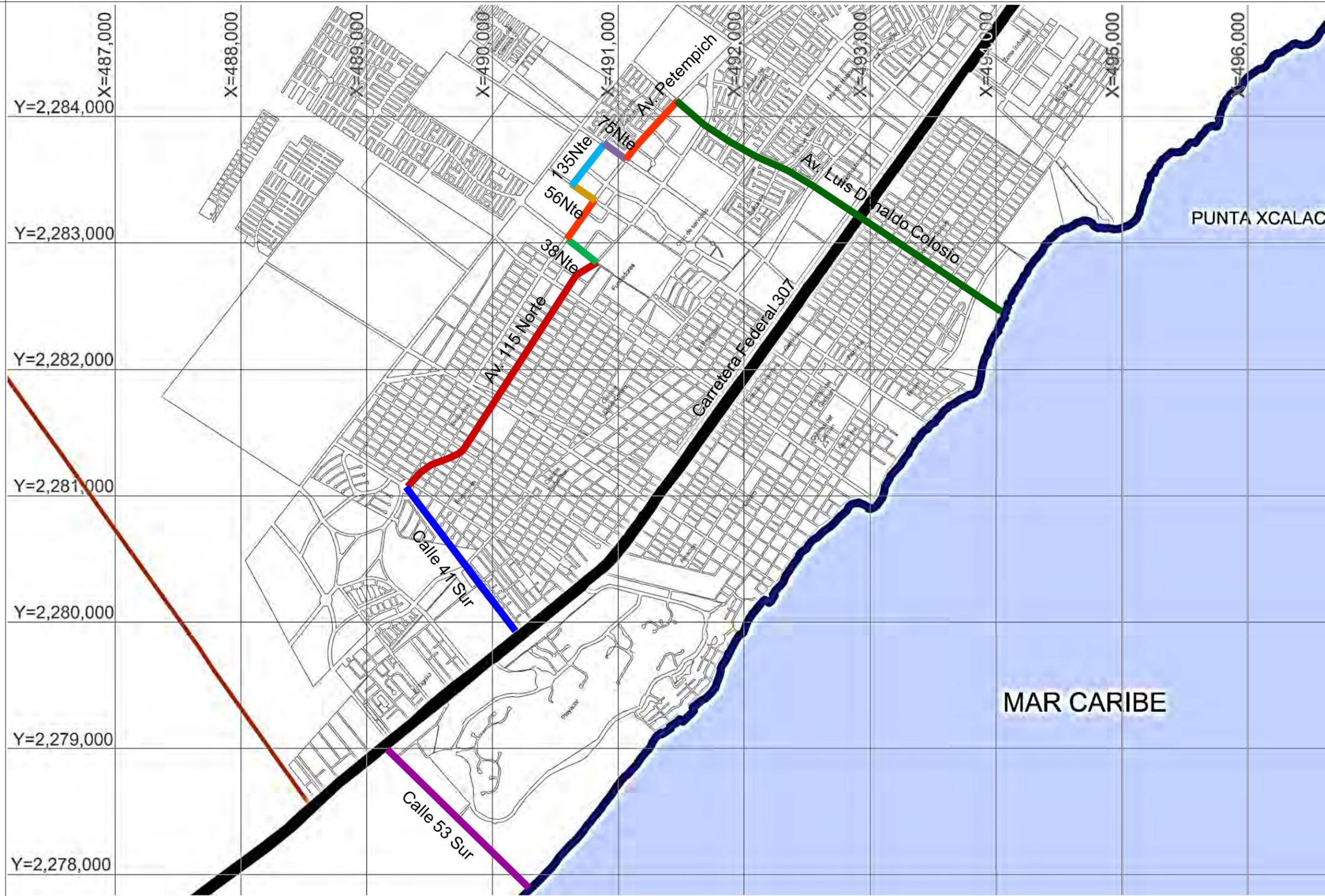
CLAVE:

**D1**

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO



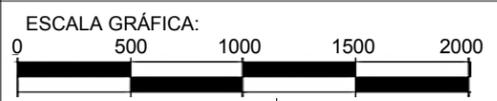
SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



- SIMBOLOGÍA:**
- MAR CARIBE
  - CARRETERA FEDERAL 307
  - LÍNEA COSTERA
  - POLÍGONO LÍMITE DE CENTRO DE POBLACIÓN
  - CALLE 53 SUR
  - CALLE 41 SUR
  - AV. 115 NORTE
  - CALLE 38 NORTE
  - CALLE 56 NORTE
  - AV. 135 NORTE
  - CALLE 75 NORTE
  - AV. PETEMPICH
  - AV. LUIS DONALDO COLOSIO

- NOTAS:**
- La retícula está georeferenciada
  - La retícula está hecha a cada 1000 metros
  - La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

**CONTENIDO:**  
 DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE ESTUDIO  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
**D2**

### 1.4.2.2 Evolución de la mancha urbana

Para comprender el crecimiento acelerado de la ciudad de Playa del Carmen, es importante conocer la evolución de la mancha urbana que ha presentado en las últimas décadas. Podrá observarse la vertiginosa expansión territorial que ha sufrido gracias a la concentración de la población en la región que representa mayores oportunidades de explotación para el sector terciario, el de mayor actividad en la ciudad.

Para 1980 la estructura urbana de Playa del Carmen se centraba en la ciudad al pie de la carretera Chetumal-Puerto Juárez.<sup>107</sup>



Para 1990 la estructura urbana de Playa del Carmen correspondía a los asentamientos a pie de carretera, complementados con el desarrollo turístico de Playacar, en la parte sur de la ciudad.<sup>108</sup>



<sup>107</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

<sup>108</sup> *Ibidem.*

Para el año 2000 la mancha urbana ya había crecido tanto al este de la carretera 307 (la franja cercana al mar), como del otro lado de la carretera.<sup>109</sup>



Para 2004 el desarrollo de Playa del Carmen se había cubierto en ambos lados de la carretera.<sup>110</sup>



En la actualidad, la mancha urbana tiende a extenderse hacia el este, cubriendo la zona selvática.<sup>111</sup>



<sup>109</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

<sup>110</sup> *Ibidem.*

<sup>111</sup> *Ibidem.*

### 1.4.2.3 Demografía

La mancha urbana actual abarca la zona de costa que es considerada turística y los asentamientos humanos que a lo largo de ambos lados de la carretera se han desarrollado ampliamente.

Según los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población de Playa del Carmen es de 149,923 habitantes.

La densidad considerada con base en la población del conteo CONAPO es de 40 habitantes por hectárea.

El municipio de Solidaridad tiene una población de 159,310 habitantes según los resultados del Censo del 2010 realizado por el INEGI, de ese total, 83 468 son hombres y 75 842 son mujeres.<sup>112</sup>

Solidaridad es uno de los municipios en el Estado que presentan mayor monto de población. Junto con de Benito Juárez y Othón P. Blanco, estos tres municipios concentran 1,065,039 personas, lo que se traduce en el 80.3% de residentes del total estatal.<sup>113</sup>

Entre el año 2000 y 2010, Solidaridad aumentó su población en 95,558 personas, lo que lo colocó en el segundo municipio con mayor crecimiento absoluto en esa década.<sup>114</sup>

Estos datos hacen evidente que el crecimiento de la población acelera el desarrollo de la mancha urbana y viceversa, lo que demanda una profunda planeación urbana.

Del total de la población en el municipio, la edad mediana es la que divide a la totalidad en dos partes iguales, de manera que la mitad de la población es menor a esa edad y la otra mitad es mayor. Para el año 2010, la edad mediana en el Estado de Quintana Roo fue de 25 años, mientras que en el municipio de Solidaridad fue de 24 años, lo cual indica que la localidad está conformada por jóvenes.<sup>115</sup>



Edad mediana por municipio. Fuente: INEGI, CPV2010

En el Estado de Quintana Roo, el 54% de su población nació en otra entidad o país. Sobresale en el componente migratorio el municipio de Solidaridad en donde se registra el mayor porcentaje del Estado con 67.5%.<sup>116</sup>

Esto se traduce en la migración como factor fundamental en el crecimiento del municipio, ya que más de la mitad de los habitantes se movilizaron hacia este centro de población urbana, generando el crecimiento en la demanda de viviendas y empleos.



Porcentaje de población nacida en otra entidad o país por municipio. Fuente: INEGI, CPV2010.

<sup>112</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>113</sup> *Ibidem*.

<sup>114</sup> Fuente: INEGI. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010.

<sup>115</sup> Fuente: INEGI. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010.

<sup>116</sup> *Ibidem*.

## 1.4.2.4 Infraestructura

### 1.4.2.4.1 Agua potable

La Comisión de agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA) es el organismo encargado de suministrar los servicios de agua potable y alcantarillado en la entidad.<sup>117</sup>

Los datos que aparecen a continuación provienen del Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Playa del Carmen elaborado por la CAPA.

El Sistema de abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Playa del Carmen, depende del Organismo Operador Solidaridad, este sistema es compuesto por pozos, acueductos, tanques y redes que abastecen a la Ciudad de Playa del Carmen de manera continua.

Según los datos que proporciona el INEGI, en 2010, en Playa del Carmen el 95.6% de las viviendas recibe agua de una red o llave pública. Lo anterior representa un ligero déficit en el abastecimiento de agua potable. (ver plano anexo).

El equipamiento urbano referente a la industria hotelera, en su mayoría cuenta con plantas potabilizadoras de agua privadas.

La longitud total de tubería contabilizada es de diferentes materiales, predominando el PVC y el asbesto cemento en las zonas más antiguas de la ciudad. Se estima que en esta última red se pierde cerca del 30% del caudal total entregado, principalmente en fugas no visibles y en fugas al interior de los domicilios<sup>118</sup>.

Actualmente se ha calculado que la dotación promedio de la Ciudad es de 202 litros/habitante/día<sup>119</sup>.

La calidad del agua tiende a reducirse por las descargas de aguas negras, tanto de origen doméstico como industrial, hacia los mantos acuíferos, así como de numerosos poblados que no cuentan con sistemas adecuados de drenaje y tratamiento de aguas negras, o éstos son insuficientes para el rápido crecimiento poblacional que registra la entidad.

La intrusión salina es otro de los problemas que se presentan principalmente en la franja costera, debido a que estas contaminan los mantos freáticos, y ríos subterráneos modificando la calidad del agua.



*Porcentaje de viviendas que disponen de agua entubada por municipio. Fuente: INEGI, CPV2010.*

Según el INEGI, en 2010, en el municipio de Solidaridad el 95.4% de las viviendas disponen de agua entubada; este porcentaje incluye las viviendas en las cuales se acarrea el agua de otra vivienda o llave pública.

<sup>117</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

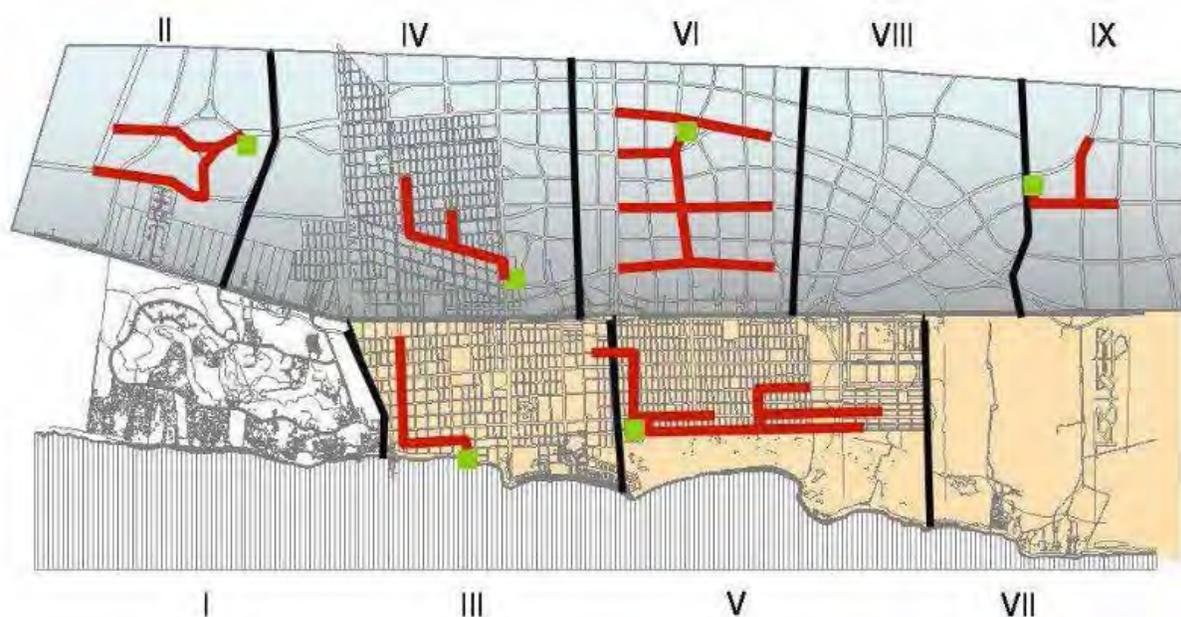
<sup>118</sup> *Ibidem.*

<sup>119</sup> *Ibidem.*

#### 1.4.2.4.2 Drenaje sanitario

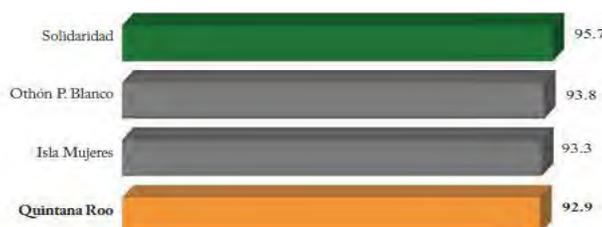
La ciudad de Playa del Carmen, es una de las ciudades del Estado de Quintana Roo que ha acompañado su desarrollo urbano con el crecimiento de su infraestructura de agua potable y drenaje sanitario; esto ha resultado en un rezago tan solo del 2 al 5% en la última década (ver plano anexo).<sup>120</sup>

En lo que respecta a las zonas que desarrollan los fraccionadores privados, todas se construyen con redes propias, las cuales se incorporan a la infraestructura primaria.<sup>121</sup> En la imagen anexa se observan las redes primarias de drenaje sanitario. La infraestructura del Sector I no se muestra, porque es operada por el complejo turístico Playacar de manera independiente.



*Redes primarias de drenaje sanitario de Playa del Carmen. Fuente: PDUCP Playa del Carmen 2011*

Para el 2010, según datos del INEGI, el 95.7% de las viviendas particulares habitadas disponen de drenaje. Este dato coloca al municipio de Solidaridad en el tercer lugar a nivel estatal, con uno de los mayores porcentajes en cobertura de servicios de drenaje sanitario.



*Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje por municipio. Fuente: INEGI, CPV2010.*

<sup>120</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

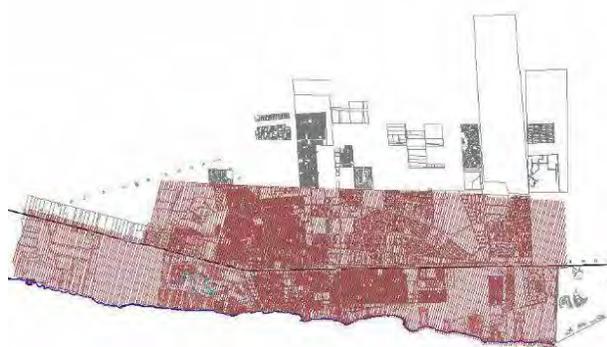
<sup>121</sup> *Ibidem.*

### 1.4.2.4.3 Electrificación

La ciudad se abastece de electricidad a través de la sub-estación ubicada en la carretera Cancún-Tulum, entre las Avenidas Constituyentes y Juárez. El tendido es aéreo con postes de concreto armado<sup>122</sup>.

La cobertura de este servicio es de casi 97%, tal como se muestra en el plano anexo<sup>123</sup>.

En la actualidad, la CFE está extendiendo su red de servicios a la zona poniente de la ciudad<sup>124</sup>.



*Cobertura del servicio eléctrico en Playa del Carmen. Fuente: PDUCP Playa del Carmen, 2011*

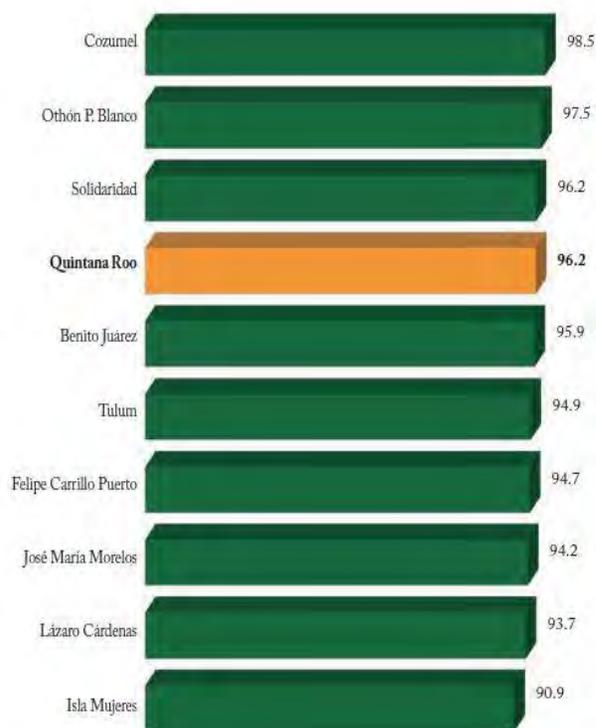
En la totalidad de los municipios del Estado de Quintana Roo, el INEGI registró en su Censo de Población y vivienda del 2010, que el 90% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica.<sup>125</sup>

A nivel municipal, podemos observar en la gráfica anexa, que sobresalen los municipios de Cozumel y Othón P. Blanco al registrar porcentajes superiores al promedio estatal.<sup>126</sup>

Por su parte, el municipio de Solidaridad comparte la cifra con el dato del Estado, con el 96.2% de cobertura en el servicio eléctrico<sup>127</sup>.

Con porcentajes muy similares se ubican los municipios de Benito Juárez con 95.9%, Tulum con 94.9%, Felipe Carrillo Puerto con 94.7% y José María Morelos con 94.2%<sup>128</sup>.

En Isla Mujeres se registra 90.9%, el menor de todo el Estado<sup>129</sup>.



*Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica por municipio. Fuente: INEGI, CPV2010.*

<sup>122</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

<sup>123</sup> *Ibidem.*

<sup>124</sup> *Ibidem.*

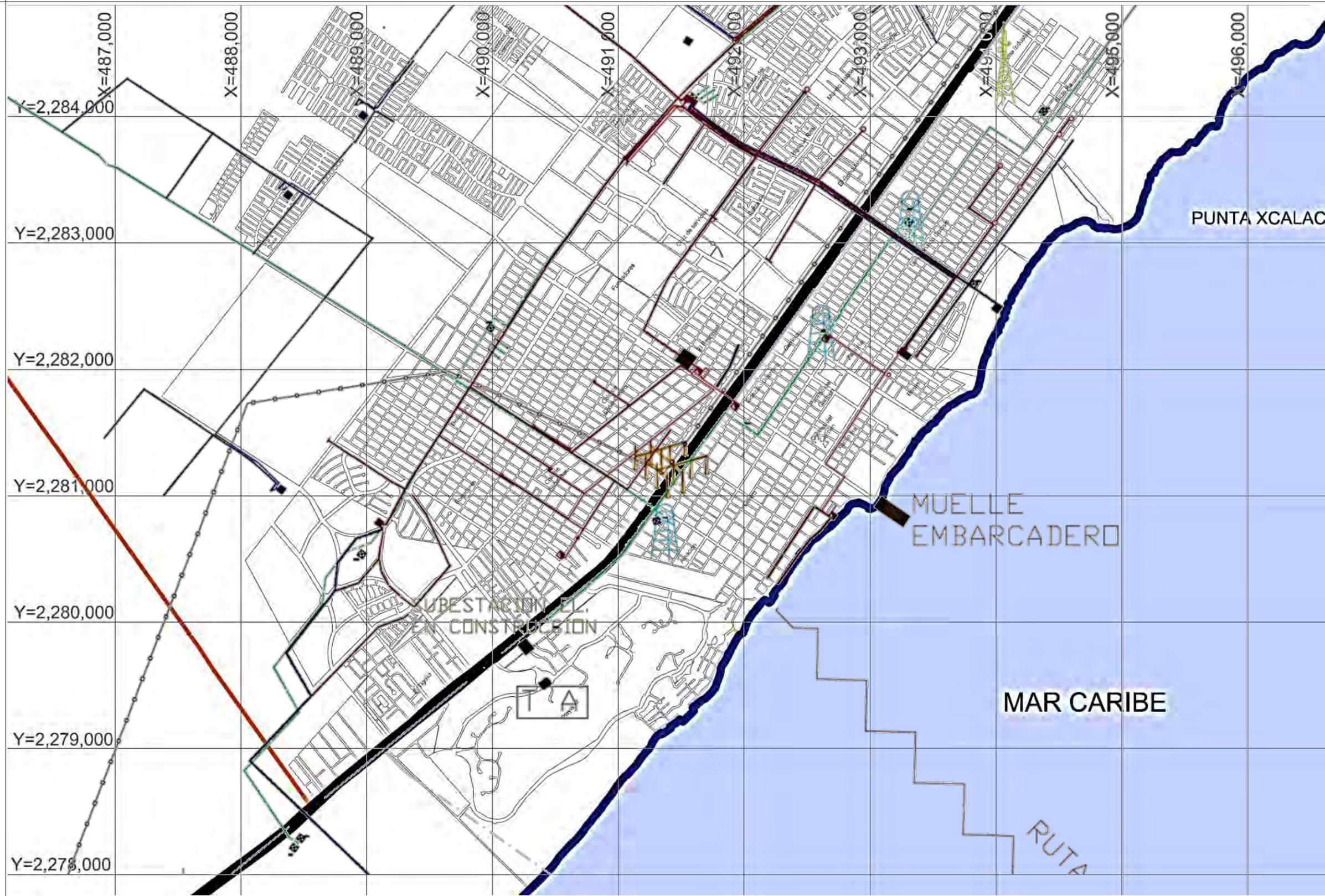
<sup>125</sup> Fuente: INEGI, Principales resultados del Censo de Población y vivienda, 2010.

<sup>126</sup> *Ibidem.*

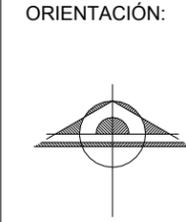
<sup>127</sup> Fuente: INEGI, Principales resultados del Censo de Población y vivienda, 2010.

<sup>128</sup> *Ibidem.*

<sup>129</sup> *Ibidem.*

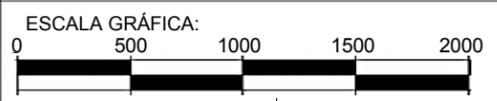


SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



- SIMBOLOGÍA:**
- POLIGONO LIMITE MUNICIPAL SOLIDARIDAD
  - LINEA COSTERA
  - POLIGONO LIMITE CENTRO DE POBLACION
  - MUNICIPIOS COLINDANTES
  - CARCAMO DE PROYECTO
  - CARCAMO EXISTENTE
  - LINEA DE CONDUCCION DE PROYECTO
  - LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE
  - LINEA DE TRANSMISION FUERA DE USO
  - LINEA DE TRANSMISION DESC.
  - LINEA DE TORRES EN OPERACION
  - UNA LINEA DE POSTERIA SENCILLA
  - ACUEDUCTO SUBTERRANEO
  - ACUEDUCTO SUPERFICIAL
  - RUTA TRANSBORDADOR A10
  - RUTA TRANSBORDADOR
  - ▲ TORRE MICROONDA
  - ▲ SUBESTACION ELECTRICA
  - ▲ TANQUE ELEVADO AGUA
  - ▲ ANTENA RADIO
  - ▲ RADIOFARO VOR
  - ▲ BASURERO ACTUAL
  - I B INSTALACION DE BOMBEO
  - T A CELDA EMERGENTE PROYECTO
  - T A C TRATAMIENTO AGUA
  - T A C TANQUE AGUA CAJA

CONTENIDO:  
 INFRAESTRUCTURA EN EL POLIGONO DE ESTUDIO EN PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
Infr1

### 1.4.2.5 Equipamiento Urbano

Se puede observar que el desarrollo urbano que presenta la ciudad de Playa del Carmen es de tipo lineal, lo que influye de manera directa en la distribución del equipamiento urbano.

La fuente para los datos de equipamiento urbano que a continuación se presentan corresponden al texto “*Datos fundamentales por localidad*”, de la Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional del Gobierno del Estado de Quintana Roo, febrero 2010<sup>130</sup>.

El equipamiento urbano en la localidad en general presenta varias deficiencias tanto en número de unidades como en aspecto físico. Como observaremos más adelante, existe un déficit en la oferta de equipamientos urbanos en sus rubros esenciales, como lo son la educación enfocada a los estudios medio superiores y superiores.



*Escuela primaria “Francisco May”, Ciudad de Playa del Carmen. Fuente: <http://elpregonums.blogspot.com>*

Tiene un centro administrativo que se encuentra rodeado de comercios y servicios como restaurantes y pequeños hoteles. Hacia el norte y al este se extienden las zonas habitacionales.

Sobre la carretera federal 307 se ubican pequeños comercios, restaurantes además de refaccionarias y talleres de neumáticos, estas instalaciones no son representativas pero afectan la imagen urbana de la entrada y salida de la ciudad.



*Hotel Riviera Maya, Playa del Carmen. Fuente: <http://www.absolutcaribe.com>*

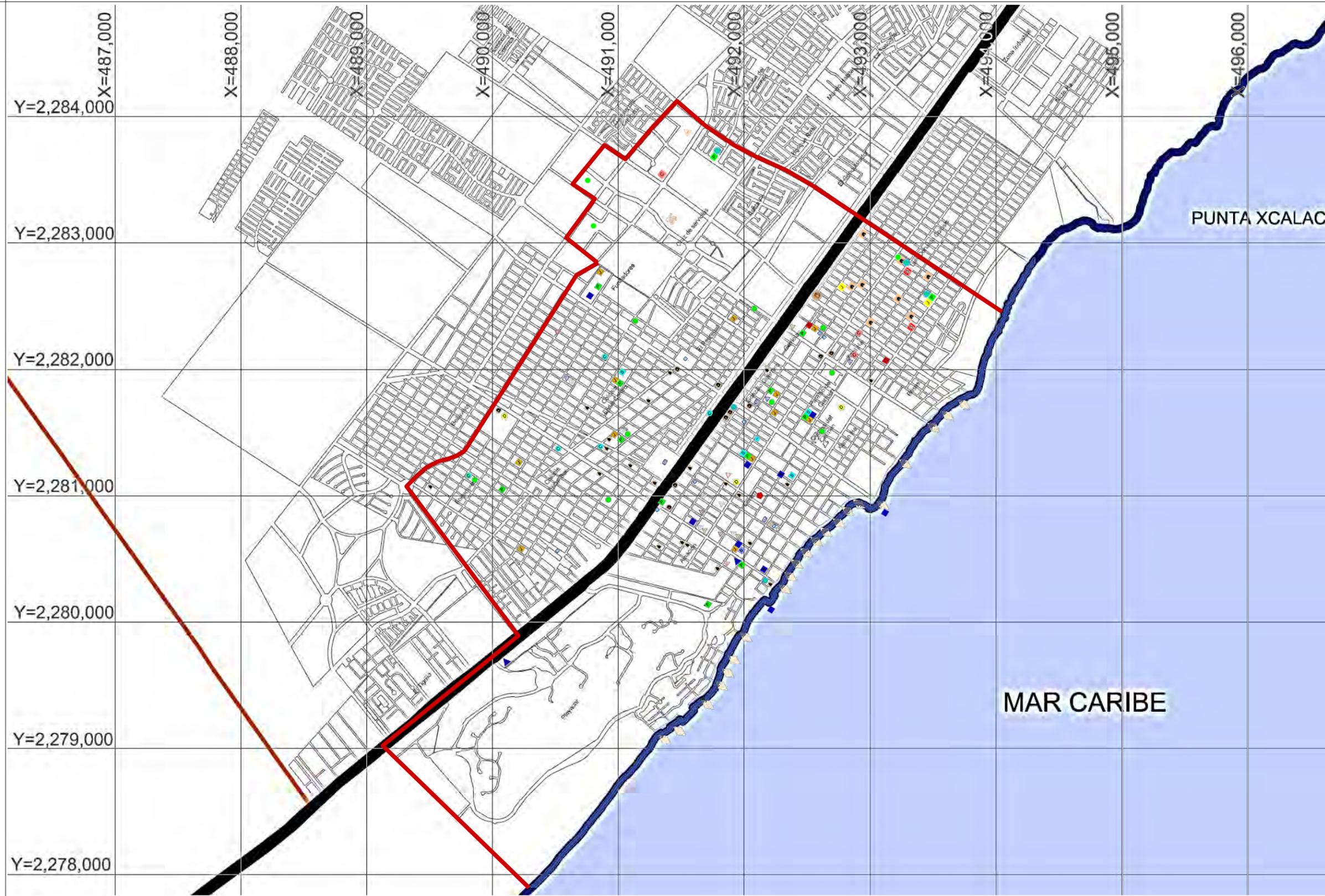
El uso del suelo que predomina en el centro urbano de la localidad es el turístico. En su mayoría se trata de hoteles y mesones que tienen entre 10 y 25 habitaciones donde se alberga turismo extranjero y nacional.

El uso habitacional se extiende hacia el norte y poniente del área central, y se trata principalmente de uso habitacional unifamiliar; la vivienda multifamiliar no es significativa. En la reserva poniente ha tenido un auge la construcción de conjuntos habitacionales de nivel medio.

Los usos comercial y mixto se ubican en la parte central del poblado donde también se concentran los principales servicios administrativos, eclesiásticos y equipamiento urbano (ver plano anexo).

Abarcaremos en este estudio el equipamiento actual que presenta la zona de trabajo, destacando los rubros de educación, salud, vivienda, abasto, deporte y transporte.

<sup>130</sup> Fuente. Portal del Gobierno de Quintana Roo. SEPLADER. <http://www.seplader.qroo.gob.mx>



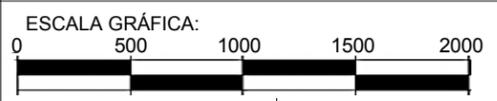
SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



**SIMBOLOGÍA:**

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Línea costera     | Cruz roja          |
| C.P.U.            | Telmex             |
| Mar Caribe        | Telégrafos         |
| Pol. de estudio   | Mercado Abasto     |
| Carretera         | Mercado Artesanías |
| Guardería         | C. Comunitario     |
| Jardín de niños   | Ministerio público |
| E. Primaria       | Palacio municipal  |
| E. Secundaria     | C.F.E.             |
| E. Preparatoria   | C.A.P.A.           |
| Casa de Cultura   | Central camionera  |
| Biblioteca        | Muelle pasajeros   |
| Iglesia           | Parque urbano      |
| C. Salud Urbano   | Deportivo          |
| Clínica Hospital  | Cancha             |
| Asilo, Casa hogar | Policía            |
| DIF               | Gasolinera         |
| Hospital General  | Ventana al mar     |

CONTENIDO:  
 EQUIPAMIENTO URBANO EN EL POLÍGONO DE ESTUDIO EN PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO



**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
**EU1**

### 1.4.2.5.1 Educación y Cultura

Con respecto al rubro de educación, es de destacar que la población estudiantil a niveles medio superior y superior se encuentra disminuida en relación a los niveles más bajos.

Además de las instalaciones para educación formal, en el centro urbano se ubican una casa de la cultura y algunas escuelas artísticas aisladas.<sup>131</sup>

El municipio de Solidaridad tiene una oferta educativa que abarca desde el nivel preescolar hasta educación superior. Dentro de la zona de trabajo se contabilizan: 12 escuelas preescolares, 11 escuelas primarias, 3 escuelas secundarias y 5 preparatorias (ver plano anexo)<sup>132</sup>.

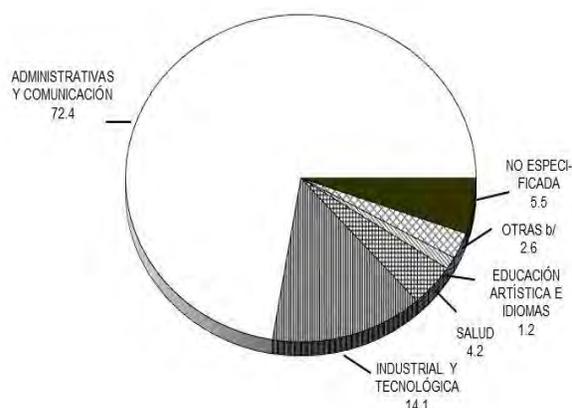
Es de destacar, que dentro del polígono de la zona de trabajo no existe ningún equipamiento relacionado a la educación superior, esto a pesar de que SEDESOL recomienda una unidad de este tipo en localidades mayores de cien mil habitantes<sup>133</sup>.

Los radios de acción de las unidades educativas son mostrados en el plano anexo y fueron elaborados según lo establecido en las normas de SEDESOL. Se puede observar que la localización del equipamiento resulta poco adecuada, ya que dichos radios no abarcan la totalidad de las colonias a las que deberían prestar servicio.

Los datos del INEGI en su Censo de Población y Vivienda del 2010, muestran que las acciones del sistema educativo estatal por

alcanzar la incorporación total y permanencia de los habitantes de más de 15 años en educación media superior, se refleja de manera general en el Estado, en donde más del 45% de los jóvenes asisten a la escuela. Sin embargo, existen diferencias entre los municipios de la entidad, y un ejemplo de ello es que en el municipio de Solidaridad solo 16 de cada 100 jóvenes continúa sus estudios.<sup>134</sup>

Fuera de la zona de trabajo existe equipamiento de educación superior. Éste se enfoca en el área de administración y comunicación, lo que genera un déficit en la oferta de instituciones que se especialicen en otras ramas de estudio.



Porcentaje de las áreas de educación superior en el municipio. Fuente: INEGI, CPV2010

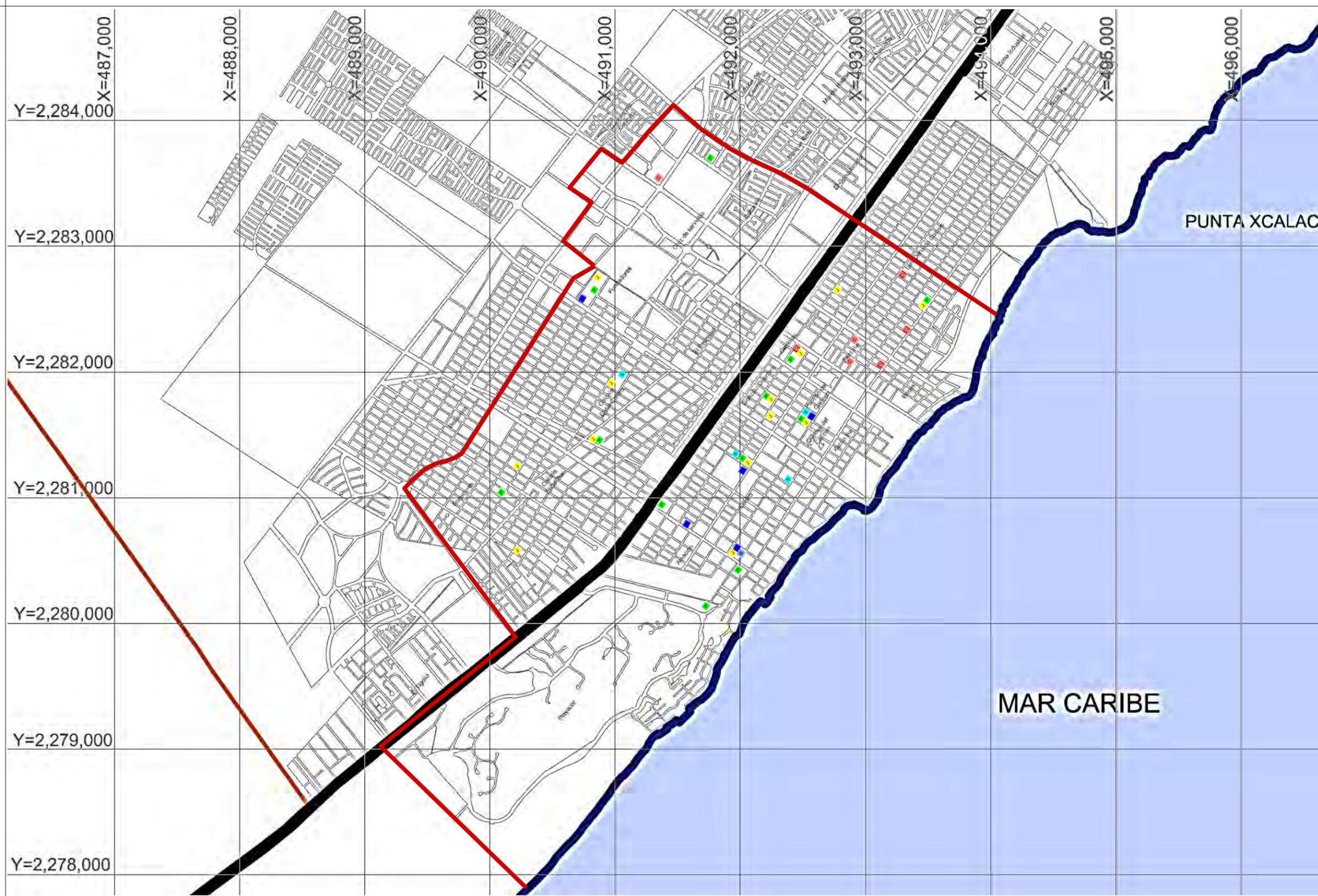
En materia cultural, se contabilizan dos casas de cultura y una biblioteca pública. Ambas casas de cultura están enfocadas al turismo, y como se puede observar en el radio de acción mostrado en el plano anexo, no cubren las necesidades de la población local. La biblioteca pública solo abarca a las colonias ubicadas al este de la carretera, es decir a las cercanas a la línea costera. Por lo anterior se puede concluir que el equipamiento urbano cultural es insuficiente para la localidad.

<sup>131</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

<sup>132</sup> *Ibidem*.

<sup>133</sup> Fuente: Normas de SEDESOL. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Tomo I: Sistema de Educación y Cultura, 2009

<sup>134</sup> Fuente: INEGI, Principales resultados del Censo de Población y vivienda, 2010.



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



- SIMBOLOGÍA:**
- Línea costera
  - C.P.U.
  - Mar Caribe
  - Pol. de estudio
  - Carretera
  - Guardería
  - Jardín de niños
  - E. Primaria
  - E. Secundaria
  - E. Preparatoria
  - Biblioteca
  - Casa de Cultura

**CONTENIDO:**  
 EQUIPAMIENTO URBANO  
 SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN Y CULTURA  
 POLÍGONO DE ESTUDIO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
**EU2**

### 1.4.2.5.2 Salud

La cobertura que se ofrece en el sector salud y asistencia social no es suficiente para la población de toda la localidad; el servicio especializado es muy limitado para la población. Dentro de la zona de trabajo se cuenta sólo con atención de primer nivel, proporcionada por un Centro de Salud Urbano, dos Clínicas el IMSS, y un hospital privado, Playamed. Fuera del polígono de la zona de trabajo encontramos otro hospital privado, Hospiten. Quienes requieren de atención de segundo nivel son trasladados a la ciudad de Cancún (ver plano anexo).<sup>135</sup>



Hospiten, Hospital privado. Fuente: <http://www.hospiten.es>



Playamed, Hospital. Fuente: <http://ambulancias911cancun.com>

### 1.4.2.5.3 Vivienda

El municipio de Solidaridad cuenta con 35,674 viviendas particulares habitadas en el año 2010. Realizando los cálculos con los datos del conteo del INEGI que se llevó a cabo en 2010, estas viviendas tienen un promedio de 3.7 habitantes por vivienda.



En el ámbito municipal, los porcentajes más altos de viviendas deshabitadas se registran en los municipios de Solidaridad con 20.5% y Benito Juárez con 18.4%. Respecto de las viviendas de uso temporal, utilizadas en ciertas épocas o días al año con fines vacacionales, descanso o de trabajo, el municipio de Solidaridad registra 8.9%<sup>136</sup>.

El 86% de las viviendas disponen de televisión, 72.8% de refrigerador, 60% de lavadora y 12.8% de computadora, un 7.5% no disponen de ningún bien<sup>137</sup>.

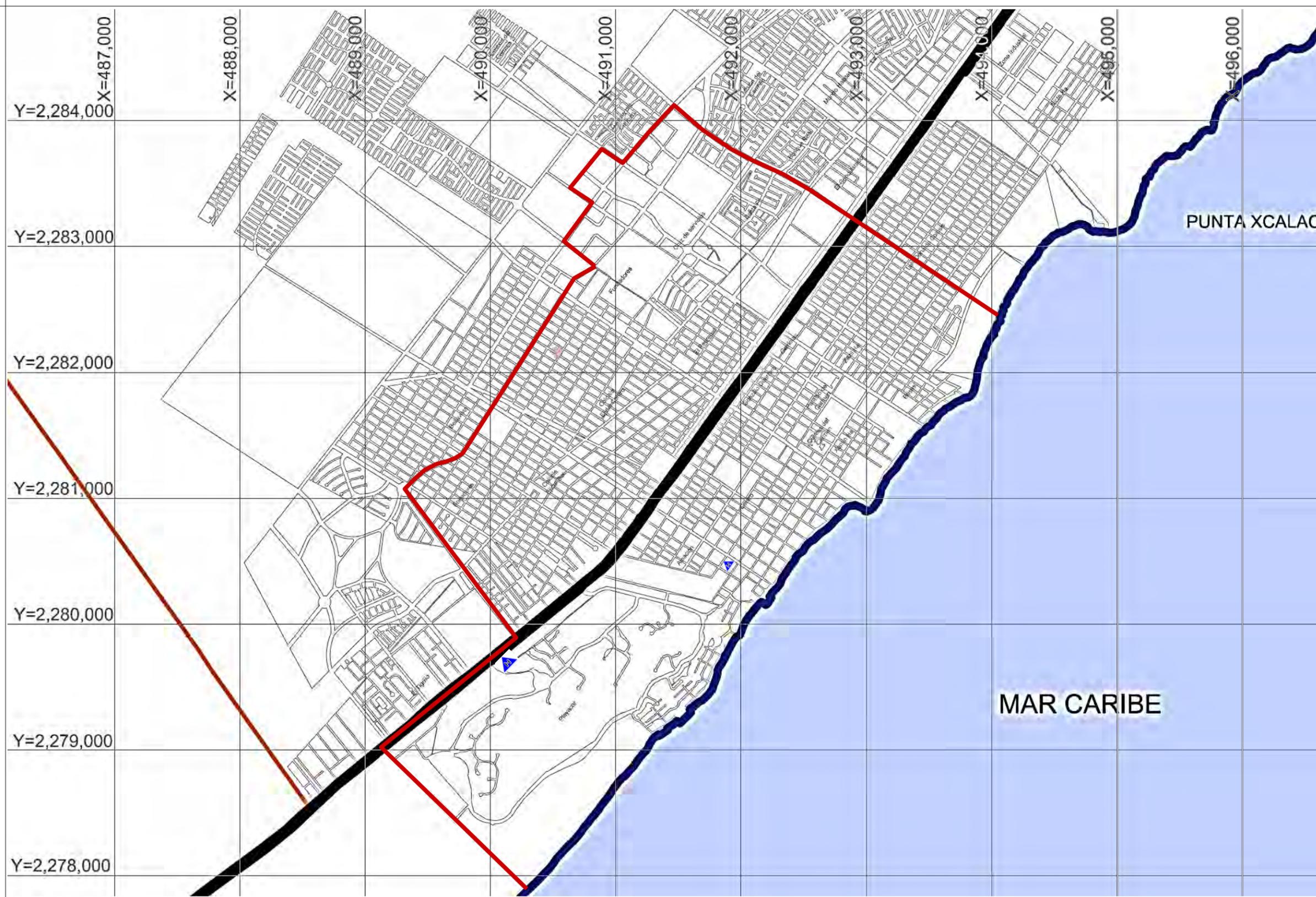
De las viviendas particulares habitadas el 4.8% tiene piso de tierra, 54% tiene piso de cemento o firme y un 40% posee pisos de madera mosaico y otro material. El 95.6% recibe agua de una red o llave pública, 96.9% disponen de energía eléctrica, y 4% no disponen de drenaje<sup>138</sup>

<sup>135</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

<sup>136</sup> Fuente: INEGI, Principales resultados del Censo de Población y vivienda, 2010.

<sup>137</sup> *Ibidem*.

<sup>138</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.



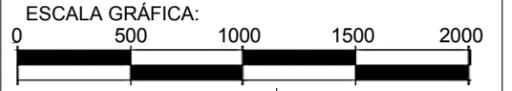
SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



- SIMBOLOGÍA:**
- Línea costera
  - C.P.U.
  - Mar Caribe
  - Pol. de estudio
  - Carretera
  - Hospital General
  - Centro de Salud Urbano

- NOTAS:**
- La retícula está georeferenciada
  - La retícula está hecha a cada 1000 metros
  - La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

**CONTENIDO:**  
 EQUIPAMIENTO URBANO  
 SUBSISTEMA DE SALUD  
 POLÍGONO DE ESTUDIO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
**EU3**

#### 1.4.2.5.4 Abasto

Como se puede observar en el plano anexo, la zona de trabajo solo cuenta con un mercado de abasto y un mercado de artesanías, lo que prevalece son los supermercados y los “minisúper”. El abasto proviene en su mayoría de Cancún. Existen dos rastros que operan de manera privada y permiten el abasto de las principales localidades.<sup>139</sup>



*Mercado Público Municipal, Playa del Carmen. Fuente: <http://www.pdelcarmen.com>*

#### 1.4.2.5.5 Deporte

Los principales deportes que se practican son el béisbol, fútbol y basquetbol. En el polígono se contabilizan siete canchas para estos deportes y cuatro unidades deportivas.



*Proyecto "Unidad deportiva Mario Villanueva".  
Fuente: <http://www.solidaridad.gob.mx>*

La unidad deportiva de mayor importancia, es la llamada “Unidad deportiva Mario Villanueva” que posee un área total de 25 mil 650 metros cuadrados<sup>140</sup>. El gobierno municipal de Solidaridad proyecta remodelar la unidad deportiva para hacerla más funcional y responder a la demanda de los deportistas, usuarios, vecinos de la zona y público en general.<sup>141</sup>

En materia de recreación, dentro de la zona de trabajo se pueden observar nueve parques urbanos, de los cuales solamente dos se encuentran en funcionamiento y siete son proyectos a futuro<sup>142</sup>. Los dos parques urbanos

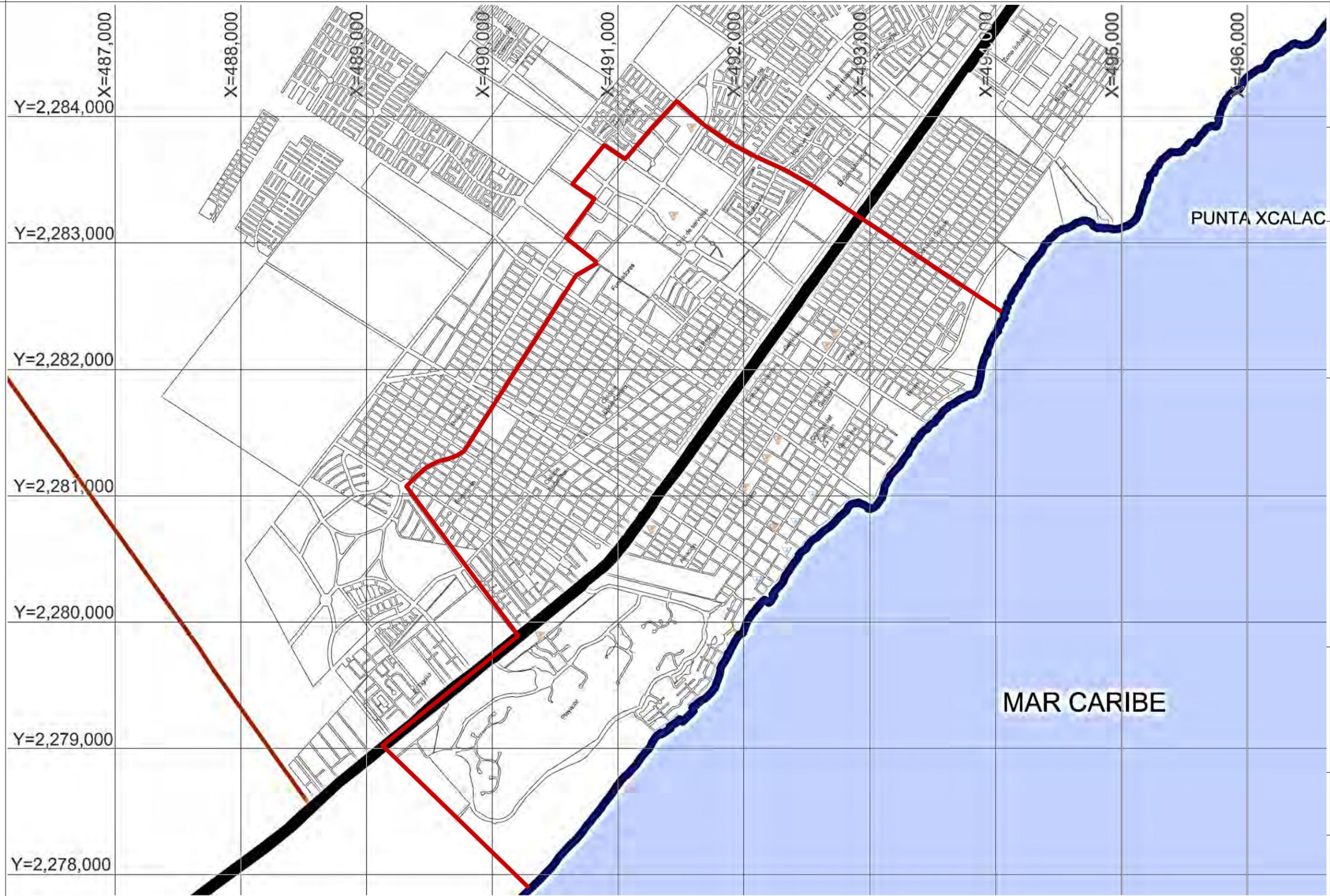
que dan alternativas de sana recreación y convivencia para los habitantes son: “Parque La Ceiba, corazón de Playa” y “Parque urbano Kabah”. Evidentemente, esto representa un índice bajo de oportunidades de recreación para la población local, ya que la mayor parte de los parques existentes son de propiedad privada y dedican sus servicios al sector turístico.

<sup>139</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

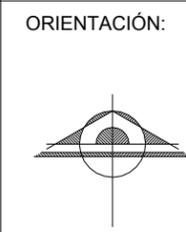
<sup>140</sup> *Ibidem.*

<sup>141</sup> Fuente: Portal del municipio de Solidaridad: <http://www.solidaridad.gob.mx>

<sup>142</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



SIMBOLOGÍA:

- Línea costera
- C.P.U.
- Mar Caribe
- Pol. de estudio
- Carretera
- Mercado de abasto
- Mercado de artesanías

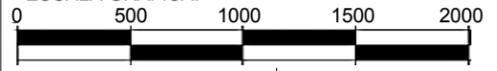
NOTAS:

- La retícula está georeferenciada
- La retícula está hecha a cada 1000 metros
- La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

CONTENIDO:

EQUIPAMIENTO URBANO  
 SUBSISTEMA DE ABASTO  
 POLÍGONO DE ESTUDIO

ESCALA GRÁFICA:



**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

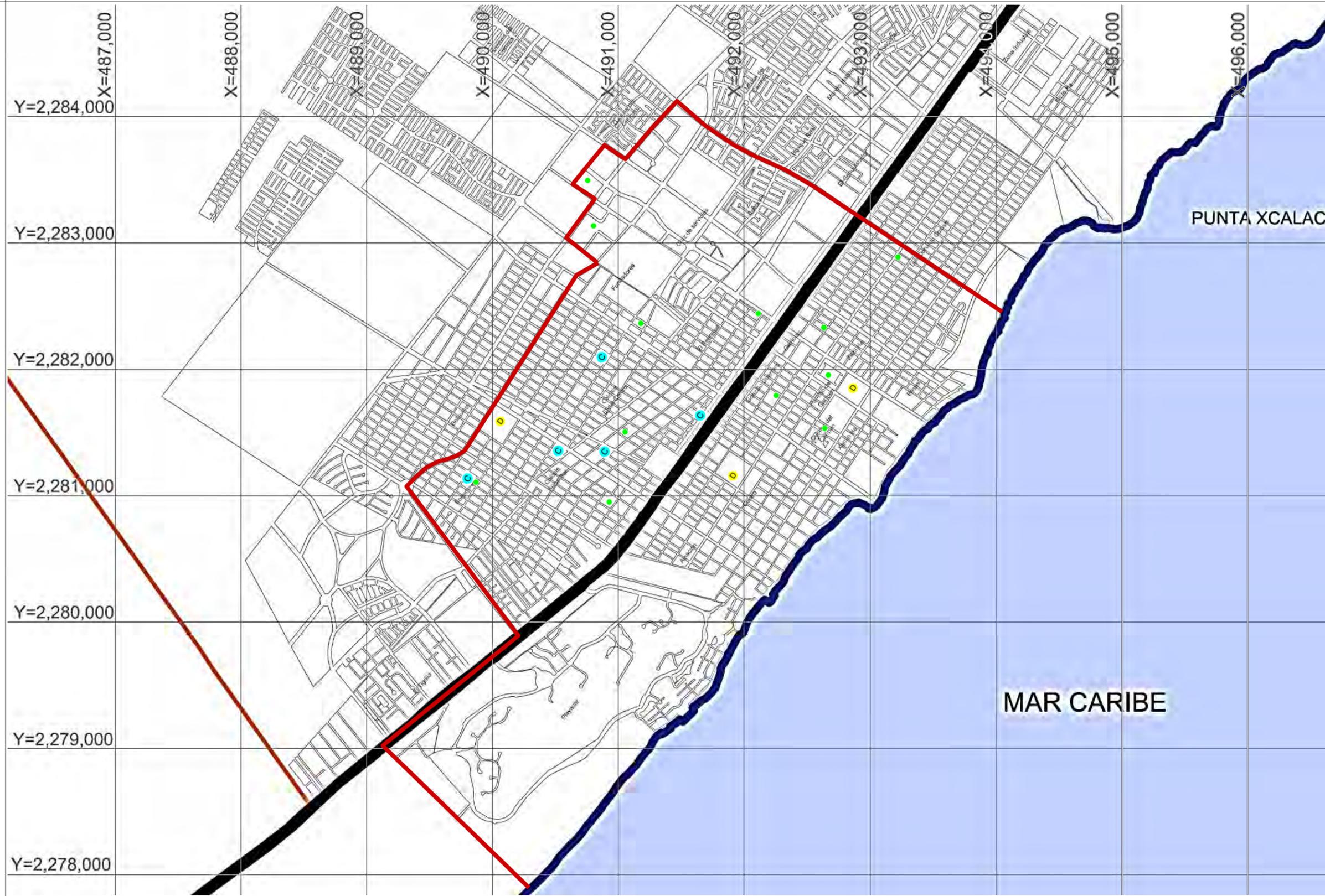
**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

ESCALA:  
 LA INDICADA

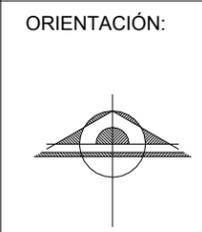
ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
**EU4**



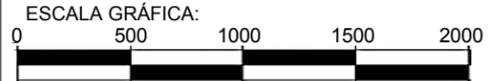
SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



- SIMBOLOGÍA:
- Línea costera
  - C.P.U.
  - Mar Caribe
  - Pol. de estudio
  - Carretera
  - Parque urbano
  - Deportivo
  - Cancha

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
  - La retícula está hecha a cada 1000 metros
  - La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

CONTENIDO:  
 EQUIPAMIENTO URBANO  
 SUBSISTEMA DE RECREACIÓN Y DEPORTE  
 POLÍGONO DE ESTUDIO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
**EU5**

### 1.4.2.6 Vialidades y Transporte

De sur a norte, la carretera federal 307 atraviesa al municipio de Solidaridad, que comunica desde Tulum hacia el norte, el litoral del municipio. Otra carretera importante es la vía Tulum-Cobá-Nuevo Xcan que atraviesa el municipio de este a oeste conectando los importantes centros turísticos de Tulum y Cobá. De Cobá parte una carretera interestatal que conecta Cobá con Chemax, Yucatán y que constituye una vía corta para Mérida<sup>143</sup>.

Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre<sup>144</sup>.

Respecto a la comunicación marítima, existe una terminal en Playa del Carmen con un muelle para las embarcaciones de ruta a Cozumel y para el servicio de “tenders” a los cruceros turísticos internacionales que llegan frecuentemente.<sup>145</sup>

La comunicación aérea se realiza con un aeródromo para aviones de corto alcance, que hacen el servicio entre Playa del Carmen y otros centros turísticos situados a corta distancia, sobre todo Cozumel.

En Tulum existe un aeródromo con poco uso comercial y actualmente bajo resguardo del ejército. En Boca Paila existe una aeropista para el servicio turístico.<sup>146</sup>

En cuanto al rubro del transporte regional, en el polígono de la zona de trabajo se cuenta con una terminal de autobuses que mantiene comunicada a la población de esta localidad

con Cancún, Mérida y la ciudad de México. También existen unidades tipo Van en que realizan viajes cortos entre Playa del Carmen y Cancún y Playa del Carmen y Tulum; asimismo, debido a la relación estrecha existente entre Cancún y Playa del Carmen, hay un servicio de taxis continuo entre las dos ciudades.<sup>147</sup>

En el plano anexo se podrá observar que el servicio de transporte público tiene una cobertura del 95% del territorio que representa el Centro de Población, así mismo, se localizan las rutas de estos servicios.



*Transporte público, Playa del Carmen. Fuente: <http://www.sipse.com>*

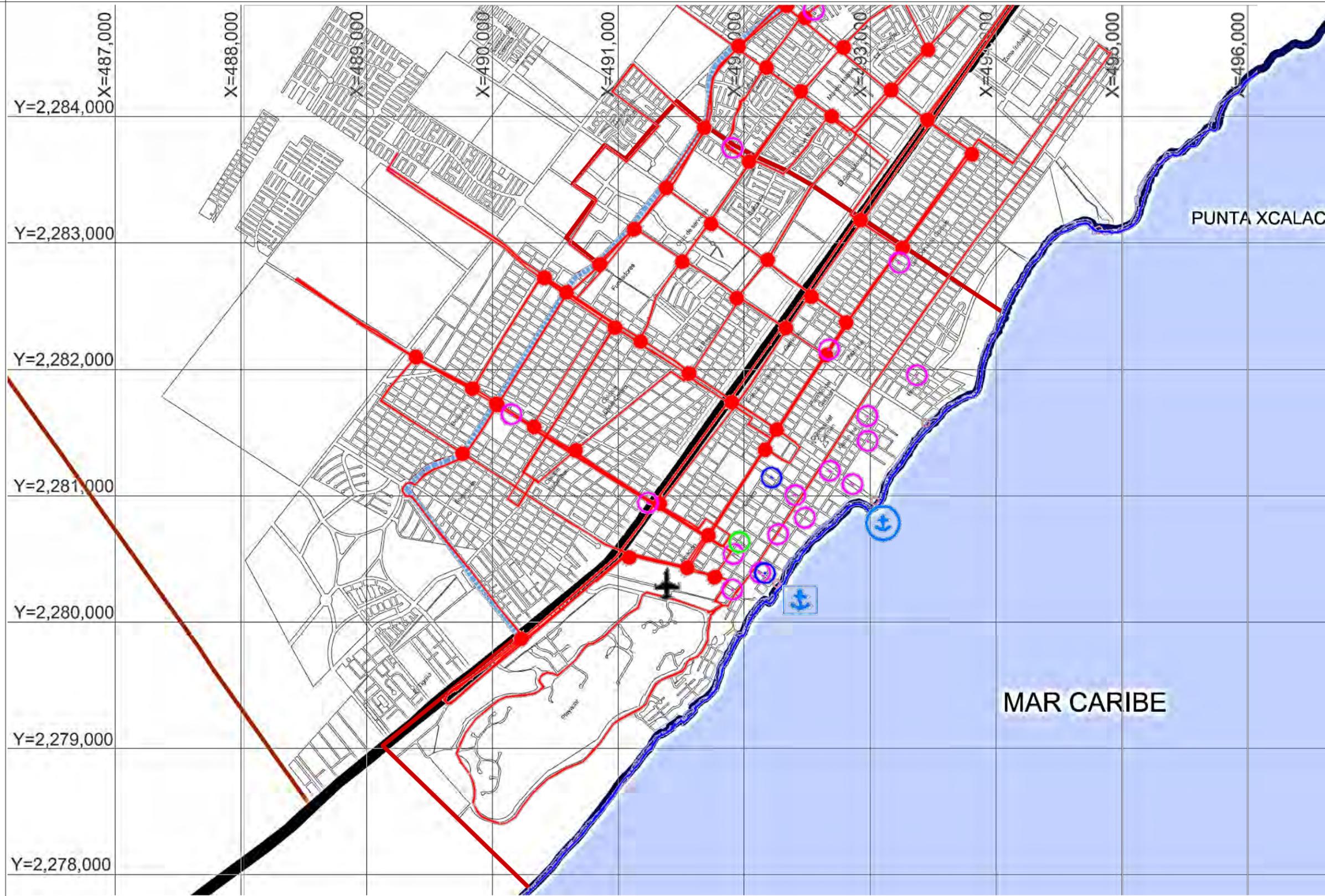
<sup>143</sup> Portal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes: <http://www.sct.gob.mx>

<sup>144</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

<sup>145</sup> *Ibidem.*

<sup>146</sup> *Ibidem.*

<sup>147</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050



**SINODALES:**  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



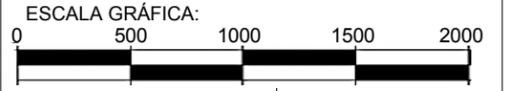
**SIMBOLOGÍA:**

Línea costera	Arco vial
Polígono de estudio	Carretera Federal 307
C.P.U.	Transporte foráneo: Cancún-Playa del Carmen-Chetumal
Ruta de transporte público	Autobuses foráneos
Nodo de intersección	Sindicato de taxistas
Sitio de Taxis	Aeropista
Taxi suburbano	Terminal marítima
Terminal ADO - Autobuses foráneos	Puerto comercial
	Marina turística

**NOTAS:**

- La retícula está georeferenciada
- La retícula está hecha a cada 1000 metros
- La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

**CONTENIDO:**  
 EQUIPAMIENTO URBANO  
 SUBSISTEMA DE TRANSPORTE  
 POLÍGONO DE ESTUDIO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

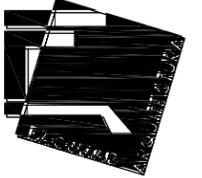
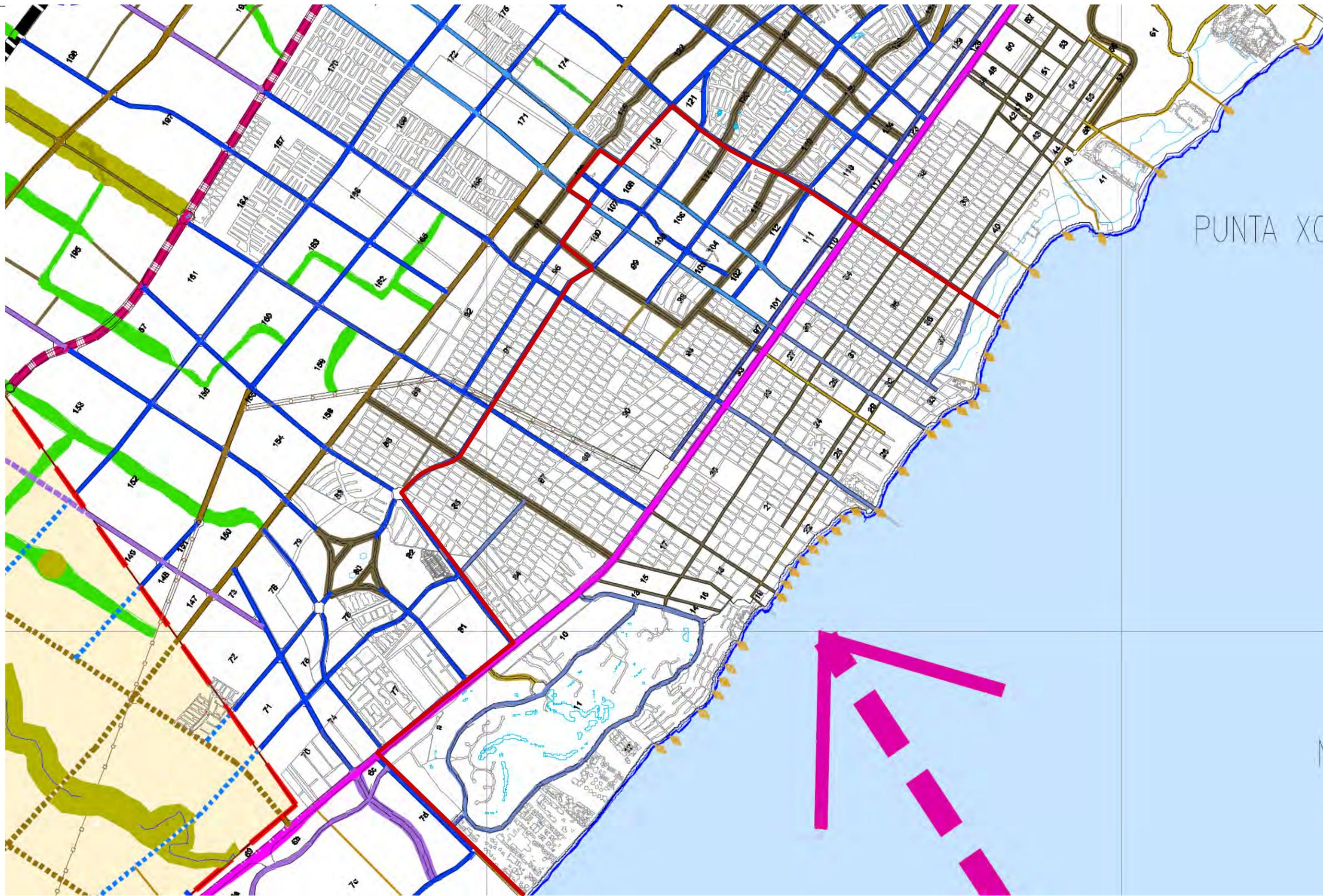
JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

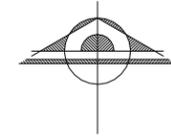
FECHA:  
 FEBRERO 2013

**CLAVE:**  
**EU6**

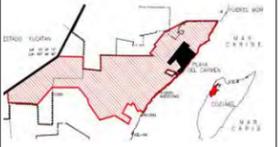


SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



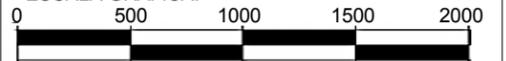
SIMBOLOGÍA:

- POLIGONO DE ESTUDIO
- LINEA COSTERA
- POLIGONO LIMITE CENTRO DE POBLACION
- AREA DE CRECIMIENTO FUTURO
- MUNICIPIOS COLINDANTES
- VIALIDAD PERIFERICO -92 MTS
- VIALIDAD SUBREGIONAL -70 MTS
- VIALIDAD LIBRAMIENTO -60 MTS
- VIALIDAD CARRETERA CUOTA MERIDA -50 MTS
- VIALIDAD PRIMARIA -70 MTS
- VIALIDAD PRIMARIA -50 MTS
- DERECHO DE VIA MUNICIPAL -50 MTS
- VIALIDAD PRIMARIA -40 MTS
- DERECHO DE VIA MUNICIPAL -40 MTS
- VIALIDAD PRIMARIA -36 MTS
- DERECHO DE VIA MUNICIPAL -36 MTS
- VIALIDAD PRIMARIA -33 MTS
- DERECHO DE VIA MUNICIPAL -33 MTS
- VIALIDAD PRIMARIA - PAR VIAL 30 MTS
- VIALIDAD PRIMARIA - 30 MTS
- DERECHO DE VIA - VIALIDAD RURAL 30 MTS
- VIALIDAD SECUNDARIA -24 MTS
- VIALIDAD SECUNDARIA -22 MTS
- VIALIDAD SECUNDARIA -20 MTS
- PASO VEHICULAR ELEVADO - 2A ETAPA
- PASO VEHICULAR ELEVADO - 1A ETAPA
- VIALIDAD SECUNDARIA 20 MTS TRAZO SUJETO A ESTUDIOS GEODILOGICOS
- ▲ VENTANAS AL MAR

CONTENIDO:

EQUIPAMIENTO URBANO  
 SUBSISTEMA DE VIALIDADES  
 POLIGONO DE ESTUDIO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:

LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:

**EU7**

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

### 1.4.2.7 Imagen Urbana

Dentro de este rubro, cabe destacar que el territorio municipal está regulado por lineamientos gubernamentales para mantener o mejorar la imagen urbana. Estos lineamientos son establecidos principalmente en el *Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad, 2007* y el *Reglamento para la prestación del servicio público de recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos, conservación de la imagen municipal y saneamiento ambiental del Municipio de Solidaridad, 2011*<sup>148</sup>.

A lo largo del municipio de Solidaridad, se puede observar una imagen regional “del caribe”, entendiéndose esto como construcciones de buena calidad y de materiales de la región como el huano para las cubiertas<sup>149</sup>. Sin embargo, es notoria la diferencia entre la imagen de la zona turística y la zona urbana.

En la zona turística las construcciones son principalmente hechas de materiales permanentes, y estos mismos se mezclan con materiales naturales de la región para simular la mencionada imagen caribeña.

Por otro lado, los asentamientos irregulares representan una problemática para la imagen urbana y contribuyen al deterioro de la misma, ya que son zonas (generalmente predios ejidales) que, al no tener autorizaciones legales correspondientes, no se sujetan a los reglamentos que norman la imagen y uso de suelo.

Otro factor negativo para la imagen urbana, es la red de infraestructura cuyo cableado se da de forma aérea.

<sup>148</sup> Fuente: Plan Municipal de Desarrollo, Solidaridad 2011-2013

<sup>149</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

En el polígono de estudio de la zona de trabajo no existen asentamientos irregulares, sin embargo sí existe la colindancia con colonias que presentan esta problemática. Las vialidades presentes son de asfalto, y en la zona turística son de concreto estampado.

Sobre la carretera federal 307 se pueden observar anuncios espectaculares que no mantienen un mismo criterio de diseño, materiales y alturas de colocación, por lo que se puede concluir que son estos anuncios los que degradan la imagen principal del corredor turístico Cancún-Tulum.

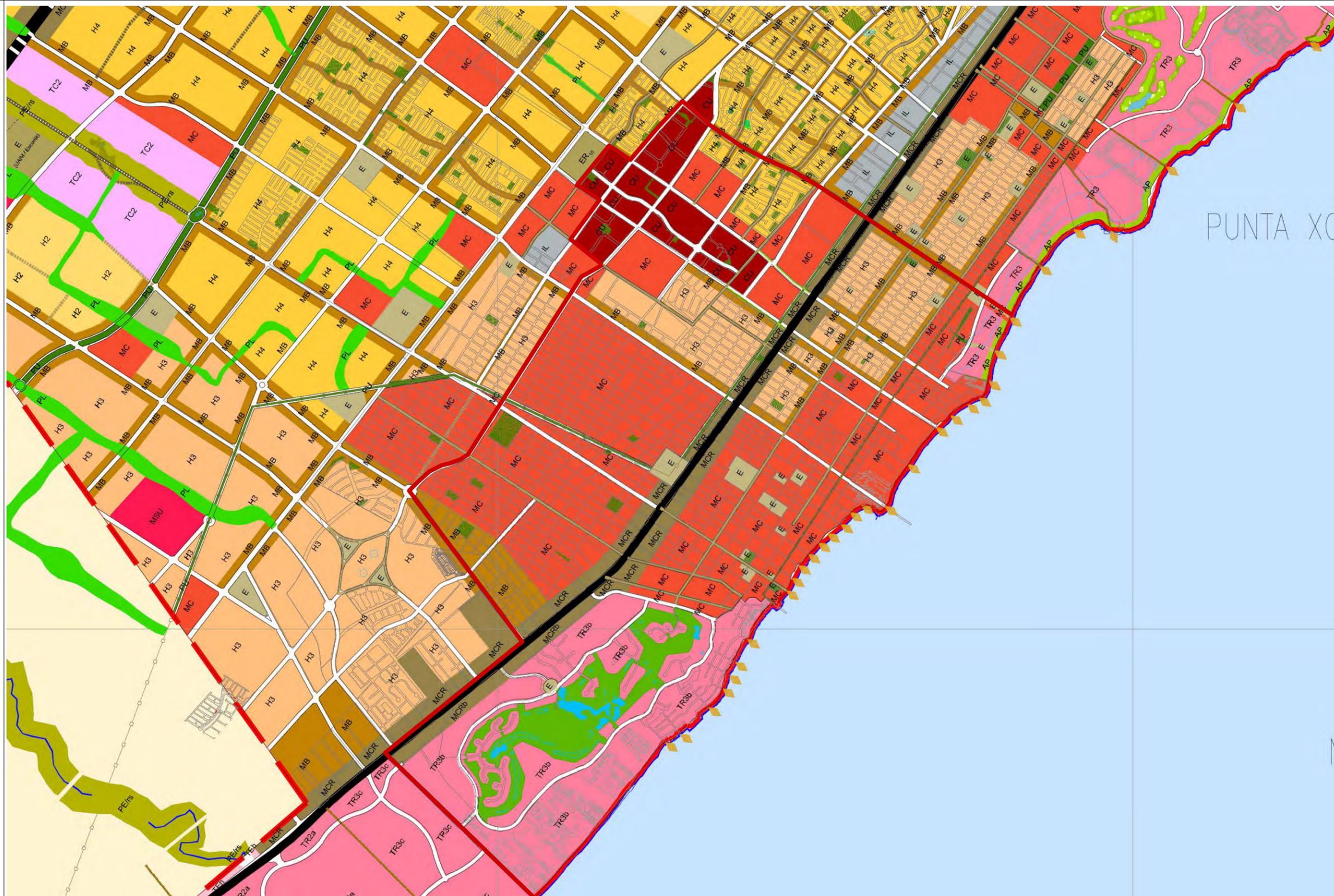


*Carretera federal 307, espectaculares y cableado aéreo*



*Vivienda de materiales naturales no permanentes*<sup>150</sup>

<sup>150</sup> Fotografías de: Plan Municipal de Desarrollo, Solidaridad 2011-2013



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



- SIMBOLOGÍA:**
- POLIGONO DE ESTUDIO
  - LINEA COSTERA
  - POLIGONO LIMITE CENTRO DE POBLACION
  - AREA DE CRECIMIENTO FUTURO
  - MUNICIPIOS COLINDANTES
  - HABITACIONAL 10 VIV/HA
  - HABITACIONAL 20 VIV/HA
  - HABITACIONAL 30 VIV/HA
  - HABITACIONAL 40 VIV/HA
  - HABITACIONAL 60 VIV/HA
  - CENTRO URBANO
  - MIXTO COMERCIAL
  - MIXTO SUBCENTRO URBANO
  - MIXTO BARRIAL
  - MIXTO CORREDOR REGIONAL
  - MIXTO CORREDOR REGIONAL - DENSIDAD BAJA
  - MIXTO CORREDOR REGIONAL - DENSIDAD MEDIA
  - MIXTO - INDUSTRIA LIGERA
  - INDUSTRIAL
  - PARQUE URBANO
  - AREA DE PRESERVACION
  - PROTECCION POZOS - HUMEDALES
  - PARQUE ECOLOGICO - RIO SUBTERRANEO
  - DISTRITO DE NEGOCIOS
  - EQUIPAMIENTO
  - EQUIPAMIENTO REGIONAL
  - EQUIPAMIENTO VIAL
  - TURISTICO ECOLOGICO 10 CTOS/HA
  - TURISTICO RESIDENCIAL 10 VIV/HA
  - TURISTICO RESIDENCIAL - DENSIDAD BAJA
  - TURISTICO RESIDENCIAL 25 VIV/HA
  - TURISTICO RESIDENCIAL - DENSIDAD BAJA
  - TURISTICO RESIDENCIAL 38 VIV/HA
  - TURISTICO RESIDENCIAL - DENSIDAD MEDIA
  - TURISTICO RESIDENCIAL - DENSIDAD MEDIA
  - TURISTICO CAMPESTRE 20 VIV/HA
  - TURISTICO CAMPESTRE 30 VIV/HA
  - AREA VERDE EN DERECHO DE VIA DE ALTA TENSION
  - VENTANAS AL MAR
  - PARQUE LINEAL

CONTENIDO:  
 USOS DEL SUELO  
 POLIGONO DE ESTUDIO  
 PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA  
 ACOTACIONES:  
 EN METROS  
 FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
US1

## 1.4.2.8 Ámbito Económico

### 1.4.2.8.1 Producto Interno Bruto

De acuerdo al sistema de información regional de México (SIREM), el Producto Interno Bruto (PIB) del municipio de Solidaridad fue, en 2003, de 1,709 millones de pesos, mientras que el estatal ascendió a 19,887.28 millones de pesos.<sup>151</sup>

El mismo año el PIB por habitante del municipio fue de \$18,450 cuando el PIB por habitante estatal fue de \$19,980 a pesos constantes de 1993. (SEDE, 2005).<sup>152</sup>

Así el PIB del municipio de Solidaridad representa un 8.5% del PIB estatal, y el PIB por habitante, en miles de pesos constantes de 1993, es inferior a los municipios de Benito Juárez (28.71) y Cozumel (24.02).<sup>153</sup>

Encontrándose, sin embargo, más cercano a estos, que al de Isla Mujeres (14.44), Othón Pompeyo Blanco (8.67), Felipe Carrillo Puerto (2.8), José María Morelos (1.97) y Lázaro Cárdenas (1.30).<sup>154</sup>

### 1.4.2.8.2 Principales sectores, productos y servicios

El municipio cuenta con un total de 16,408 personas que forman la población económicamente activa, lo que representa el 45.08% del total de la población municipal. De esta cifra, el 97.36% se encuentra ocupada y el 2.63% desocupada.<sup>155</sup>

#### Sector primario

**Agricultura:** La agricultura está orientada principalmente a cultivos básicos como maíz y frijol con cultivos intercalados de calabaza, tomate y chile, en terrenos no mecanizados y de temporal con bajos rendimientos, que son destinados al autoconsumo. Los terrenos actualmente destinados a la agricultura son ejidales con una superficie aproximada de 5,500 Ha.<sup>156</sup>

**Ganadería:** es extensiva con praderas de temporal en su mayoría de propiedad ejidal, el inventario ganadero consta de aproximadamente 1,400 cabezas de ganado bovino y 10,000 de ganado porcino y ovino. La producción se orienta principalmente al autoconsumo. La cría de aves es a nivel doméstico.<sup>157</sup>

---

<sup>151</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

<sup>152</sup> *Ibidem.*

<sup>153</sup> *Ibidem.*

<sup>154</sup> *Ibidem.*

<sup>155</sup> Fuente: INEGI. Datos básicos de la Geografía en México, 2011.

<sup>156</sup> Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

<sup>157</sup> *Ibidem.*

Apicultura: Es una actividad complementaria que ha sido afectada por factores climatológicos y la presencia de la abeja africana, pero existe un buen potencial para su explotación.<sup>158</sup>

Forestal: Se cuenta con recursos forestales de maderas duras tropicales que son explotadas bajo supervisión de las autoridades para evitar la deforestación como sucedió con las maderas preciosas que existían en la región, el nivel de explotación es alrededor de 6,000 metros cúbicos. También se explota, aunque en poca escala, la resina del chicozapote para la producción del chicle.<sup>159</sup>

### Sector secundario

Industria: La industria manufacturera es muy incipiente, limitándose a talleres, tortillerías y otros establecimientos localizados en el área urbana.<sup>160</sup>

### Sector terciario

Turismo: Constituye la principal actividad del municipio y se localiza en toda la costa, conocida como la Riviera Maya. Con la dotación de servicios a la zona, de energía eléctrica, carreteras, agua potable, etc., se inició en la segunda mitad de la década un auge turístico que actualmente está en plena expansión con expectativas de crecimiento muy importantes. Actualmente existen 149 establecimientos hoteleros con 7,211 cuartos disponibles, de los cuales casi la mitad son de categoría de 4 estrellas o mayor.<sup>161</sup>

## 1.4.2.8.3 Población económicamente activa

Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente manera, según datos de 2010<sup>162</sup>:

Sector Económico	Porcentaje
Sector Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	23
Sector Secundario (Industria manufacturera, construcción, electricidad)	2
Sector Terciario (Comercio, servicios profesionales y educativos, etc.)	85

<sup>158</sup> Fuente: Plan Quintana Roo 2011-2016

<sup>159</sup> *Ibidem.*

<sup>160</sup> *Ibidem.*

<sup>161</sup> *Ibidem.*

<sup>162</sup> Fuente: Portal del INAFED: <http://www.snim.rami.gob.mx>

### 1.4.2.9 Marco tendencial

La Organización Mundial de Turismo (OMT), plantea que para los próximos años los turistas internacionales que visitan esta región crecerán a una tasa media anual del 3.8 %<sup>163</sup>.

Las cifras de la OMT sugieren que para los próximos años esta región del mundo (Las Américas) tendrá un incremento anual de alrededor de 10 millones de turistas adicionales.<sup>164</sup>

Lo anterior significa, a su vez, que la región del Caribe mexicano podrá tener los mismos crecimientos anuales que ha tenido en los últimos años.

Por su parte, las estimaciones que tiene la empresa Aeropuertos del Sureste (ASUR) establecen que para el año 2030 se podrían alcanzar los 15 millones de visitantes anuales (actualmente se tienen alrededor de 7.5 millones de pasajeros).<sup>165</sup>

Lo anterior significará duplicar la oferta hotelera y todos los derivados económicos que esto conlleva.

La capacidad de cuartos en zonas de playa es de 56,506, mientras que en las ciudades es de 25,000. Esto suma un total de 81,506 cuartos.<sup>166</sup>

En un área turística en desarrollo como el municipio de Solidaridad, el crecimiento demográfico no se limita solo al incremento natural de la población.

El detonador del verdadero crecimiento demográfico en estas zonas lo determina el crecimiento de los cuartos de hotel y sus visitantes.

Para efectos de la planeación urbana desde el inicio del desarrollo turístico de esta región del país se han manejado distintos índices de habitantes por cuarto de hotel construido.

Durante los primeros años de operación de Cancún, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo manejó la cifra de 10 habitantes por cuarto de hotel en operación, sin embargo esta cifra fue rebasada rápidamente por la realidad<sup>167</sup>.

En algunas zonas de Quintana Roo, como es el municipio de Benito Juárez, se ha establecido como índice adecuado para las estimaciones del crecimiento de la población, en relación al desarrollo urbano, la cifra de 15 habitantes por cuarto de hotel. No obstante, de acuerdo a los índices reales manejados actualmente por FONATUR cada cuarto de hotel genera alrededor de 20 habitantes<sup>168</sup>.

Como es bien conocido el crecimiento de la actividad turística en esta zona de la República Mexicana se ha basado en el fuerte crecimiento de los cuartos hoteleros y los visitantes que los ocuparon.

Lo anterior fue una de las razones fundamentales de los fuertes crecimientos demográficos que se tuvieron en la región en la última década.

Una de las pocas ramas de la economía nacional que ha tenido una evolución constante es el turismo, y en especial el que está presente en la costa quintanarroense<sup>169</sup>.

Para efectos de la planeación urbano-arquitectónica, las cifras representan un reto en materia de ordenamiento urbano.

<sup>163</sup> Fuente :Portal de la OMT, <http://unwto.org/es>

<sup>164</sup> *Ibidem*.

<sup>165</sup> Fuente: Portal ASUR, <http://www.asur.com.mx>

<sup>166</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

<sup>167</sup> Fuente: Portal de FONATUR:

<http://www.fonatur.gob.mx>

<sup>168</sup> *Ibidem*.

<sup>169</sup> *Ibidem*.

### 1.4.3 Normatividad y Reglamentación aplicable

Los Reglamentos y las Normatividades del municipio de Solidaridad regirán todas las propuestas que se presentan en este documento.

Así, las propuestas responderán directamente a las problemáticas encontradas asumiendo el carácter viable a través de la integración de las perspectivas de ordenamiento urbano del propio municipio.

Se establecen los siguientes Reglamentos, Normatividades y Planes Municipales como marco teórico para la Propuesta Urbano-Arquitectónica:

- a) Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad, 2007.
- b) Reglamento para la prestación del servicio público de recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos, conservación de la imagen municipal y saneamiento ambiental del Municipio de Solidaridad, 2011.
- c) Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013, Solidaridad, Quintana Roo, 2011
- d) Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad, 2010-2050
- e) Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, SEDESOL, 2009

#### 1.4.3.1 Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad

El Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad, Quintana Roo, 2011-2013 define su misión a través de la promoción de un desarrollo dinámico, ordenado y sustentable, con el fin de generar mejores oportunidades y calidad de vida para sus habitantes, así como hacer de Solidaridad un municipio “turístico modelo”.

En este sentido, la visión de dicho Plan establece las siguientes metas:

- *Un desarrollo auténticamente sustentable, en armonía con el medio ambiente, ordenado en su urbanización, con espacios públicos de calidad que faciliten la convivencia familiar y la realización de actividades deportivas y culturales.*
- *Un crecimiento económico robusto, que sea efectivo para generar empleos y*

*oportunidades económicas para su población, apoyado en un ambiente favorable para la inversión y en infraestructura de calidad.*

- *Dinámicas sociales constructivas y familias unidas gracias a los programas de cultura, deporte y asistencia social, que generen una mejor calidad de vida para sus habitantes.*

- *Que sus habitantes e inversionistas, cuenten con seguridad para sus personas y sus bienes, apoyados de un cuerpo de seguridad pública profesional y eficaz.*

- *Servicios públicos urbanos, de salud y educativos de calidad.*

- *Una administración pública profesional, eficiente, libre de corrupción, y respetuosa del ordenamiento jurídico.*

Bajo estos argumentos, el Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad, Quintana Roo, 2011-2013 establece objetivos estratégicos y ejes rectores del mismo, de los cuales se destacan los siguientes:

### *1. Eje Solidaridad Comprometido.*

*Objetivo estratégico: Desarrollar áreas que permitan la convivencia y esparcimiento de sus habitantes, propiciar el desarrollo educativo, coadyuvar en el cuidado de la salud pública, realizar programas de integración comunitaria y familiar mediante actividades culturales, deportivas y sociales, y fomentar la equidad de género.*

#### *1.1 Educación, cultura, recreación y deporte*

*Propiciar el desarrollo educativo del Municipio mediante una educación de calidad, con una adecuada cobertura y una educación integral que incluya valores humanos y cívicos con programas y actividades culturales y deportivas; así como una permanente capacitación del personal docente y programas de extensión educativa.*

*Fortalecer la infraestructura del Municipio para la realización de actividades educativas, culturales recreativas y deportivas; propiciar programas de educación en oficios para la productividad, que permitan generar oportunidades de empleo y autoempleo para la población; fomentar la participación de la población en actividades culturales a efecto de reforzar la identidad cultural, y la creación, preservación, difusión y enriquecimiento del patrimonio cultural, histórico y artístico; estimular la participación de la población en actividades deportivas que contribuyan a conformar una sociedad con hábitos saludables.*

#### *1.2 Integración comunitaria, género y grupos vulnerables*

*Implementar políticas públicas que atiendan a los grupos vulnerables y en situación de riesgo; que generen una igualdad de oportunidades entre los distintos grupos sociales y géneros; que permitan la convivencia y esparcimiento de sus habitantes coadyuvando a la integración comunitaria y familiar mediante actividades culturales, deportivas y sociales.*

### *2. Eje Solidaridad Competitivo.*

*Objetivo estratégico: Fortalecer la promoción del destino en colaboración con la industria turística, atraer inversiones y facilitar la creación de negocios y la diversificación de los ingresos a fin de generar fuentes de empleo bien remuneradas.*

#### *2.1 Fomento al desarrollo económico*

*Fomentar un crecimiento económico productivo y competitivo aprovechando la vocación turística del Municipio y diversificando nuestras actividades económicas, atrayendo inversiones y facilitando la creación de negocios a fin de generar fuentes de empleo bien remuneradas.*

### *3. Eje Solidaridad Sustentable.*

*Objetivo estratégico: Promover el cuidado y preservación del medio ambiente y un desarrollo urbano ordenado, así como dotar a los habitantes y turistas de servicios públicos e infraestructura de calidad.*

#### *3.1 Ordenamiento urbano para crecer mejor*

*Promover un desarrollo urbano ordenado y acorde a los requerimientos del crecimiento urbano del territorio municipal; con una infraestructura e imagen urbana de calidad y un adecuado manejo de los residuos sólidos.*

#### *3.2 Servicios públicos de calidad*

*Prestar servicios públicos de calidad que respondan a las necesidades y a las*

*expectativas de la población y de los turistas que nos visitan.*

### *3.3 Protección ambiental*

*Promover el cuidado y preservación del medio ambiente aplicando políticas y acciones para un uso eficiente y sustentable de nuestros recursos naturales.*

En el ámbito del desarrollo económico, el municipio de Solidaridad busca fomentar la sustentabilidad del mismo. Para ello identificó y analizó las áreas de oportunidad y situaciones que ayuden a mejorar dicho desarrollo, de las cuales destacan las siguientes:

*- Promover la agroindustria, para lo cual es necesario una mejor capacitación y uso de la tecnología para generar cadenas productivas que den un valor agregado a los productos del sector primario; que éste desarrollo sea compatible con la protección ambiental, a fin de utilizar adecuadamente las potencialidades que representa el importante patrimonio de recursos naturales que tiene nuestro Municipio.*

*- Es conveniente explorar alternativas económicas complementarias al turismo, como fomentar negocios vinculados con la salud (hospitales) y el turismo; instalar industrias no contaminantes que generen insumos para el abastecimiento local del sector turístico; y diversificar los servicios y opciones con iniciativas locales para actividades recreativas y turísticas con estándares internacionales de calidad.*

*- Mejorar la infraestructura urbana y garantizar la planeación de un desarrollo urbano ordenado, que cubra las necesidades de los habitantes y ofrezca un destino turístico con infraestructura de calidad.*

Para hacer efectivo el mencionado desarrollo económico, el Plan Municipal propone líneas de acción, de las que sobresalen:

*1. Se introducirán estímulos fiscales para fomento de proyectos productivos que no pertenezcan al sector turismo, condicionados a resultados en términos de creación de empleos formales por un periodo determinado.*

*2. Se gestionará permanentemente, con otros ámbitos de gobierno y organismos internacionales, el acceso a fondos de financiamiento del desarrollo.*

*3. Se fortalecerán los programas de bolsa de trabajo y capacitación para el empleo, vinculándolos con los recursos disponibles a nivel estatal y haciendo énfasis en los grupos desfavorecidos como jóvenes en situación vulnerable, mujeres y personas de la tercera edad.*

En materia de protección ambiental, el Gobierno Municipal propone una diversidad de líneas de acción, de las que sobresalen:

*1. Se establecerán programas para prevenir y corregir la deforestación.*

*2. Se establecerán convenios con organizaciones con conocimiento en materia ambiental, para que provean asesoría técnica, capacitación y supervisión en la materia.*

*3. Se establecerá un programa de difusión y educación para la conservación y protección ambiental de la Riviera Maya y crear la conciencia de la importancia de un desarrollo sustentable e integral.*

*4. Se analizará la viabilidad de crear un nuevo parque ecológico con espacios para fomentar el deporte y el esparcimiento.*

### 1.4.3.2 Reglamento de Construcciones

El Reglamento de Construcciones del Municipio de Solidaridad 2007, establece en su artículo tercero las facultades que tendrá el mismo. Entre las principales facultades se encuentran las siguientes:

*I. Regular el crecimiento urbano, las densidades de construcción de acuerdo a los Planes y Programas de Desarrollo Urbano, sus Leyes, Reglamentos y Normas cuya observancia esté relacionada con dicho crecimiento.*

*II. Verificar el cumplimiento de los requisitos urbanos y técnicos a los que deberán sujetarse las construcciones, instalaciones en predios y vías públicas, a fin de que satisfagan las condiciones de habitabilidad, seguridad, higiene, comodidad y buena imagen urbana.*

Para los fines de este trabajo de tesis, se citarán los artículos más destacados del Reglamento de construcción del Municipio de Solidaridad 2007 que tienen relación con la propuesta urbano/arquitectónica y que son determinantes para la misma. Se presentan en orden temático según los Títulos contenidos en el mismo reglamento.

Título primero. Vía pública

Capítulo III. Instalaciones aéreas y subterráneas en la vía pública.

Artículo 17. En los casos de calles que se ubiquen en zonas turísticas, monumentales o vías de uso exclusivamente peatonal, la ubicación de las diversas instalaciones será subterránea, de manera que sólo queden visibles los elementos estrictamente necesarios.

Título segundo. Desarrollo Urbano

Capítulo V. Disposiciones generales.

Artículo 36. Todas las autorizaciones que se expidan con base en este Reglamento, deberán tener congruencia con la normatividad aprobada en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano para los Centros de Población del Municipio de Solidaridad y cualquier autorización otorgada en contravención a la misma, será nula de pleno derecho.

Título tercero. Servicios públicos municipales.

Capítulo IX. Redes de abastecimiento de agua potable y alcantarillado

Artículo 64. Las especificaciones para el proyecto y construcción de sistemas de suministro de agua potable y alcantarillado, se regirán de acuerdo con la *Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Quintana Roo*.

Capítulo X. Pavimentos

Artículo 67. Los pavimentos se pueden construir de dos tipos, el rígido, esto es de concreto hidráulico, y el de tipo flexible a base de mezclas asfálticas.

Capítulo XII. Aceras

Artículo 78. Las aceras deberán construirse con concreto hidráulico con resistencia mínima de 150 Kg/cm<sup>2</sup> a los veintiocho días, espesor mínimo de 0.08 m y pendiente transversal de 1.5% al 2% con sentido hacia el arroyo.

Artículo 79. El concreto de las aceras estará apoyado sobre una capa de terracería, sometida previamente a una compactación manual.

Artículo 80. El acabado de las aceras será integral y con una superficie antiderrapante.

Título cuarto. Normas de Proyecto Arquitectónico

Se considera como Zona Federal, 20 m contados a partir de la pleamar, en ésta franja no se permite ningún tipo de edificación sólida, únicamente se permite colocar mobiliario como: sombrillas y palapas. En esta misma área de playa, se puede habilitar un acceso hacia el predio.

Capítulo XIV. Consideraciones generales.

Normas generales y restricciones de edificación.

Coefficientes de restricciones

Clave	Zona	Coefficiente ocupación del suelo
ER	Equipamiento regional	Sin norma
Coefficiente modificación del suelo	Porcentaje frente ajardinado	Restricción frontal (mts. lineales)
Sin norma	40	Sin norma

Artículo 87. La altura máxima que podrá autorizarse para edificios será aquella que establezcan los Programas Regionales, Planes y Programas Directores, Parciales o Sectoriales de Desarrollo Urbano, correspondientes y aplicables, la cual no podrá ser superior a 12 metros en sus niveles habitables o hasta 13.50 metros, tomando en cuenta cubos de escalera, tinacos o elementos de fachada.

Capítulo XVI. Edificios para plazas comerciales, comercios, restaurantes y oficinas.

Artículo 112. Las escaleras de edificios de comercios y oficinas se ajustarán a lo señalado en el Artículo 204. Cada escalera no podrá dar servicio a más de 1,400.00 m<sup>2</sup> de planta y sus anchuras variarán en la siguiente forma:

- Hasta 700.00 m<sup>2</sup> 1.20 metros mínimo.

- De 700.00 m<sup>2</sup> a 1,050.00 m<sup>2</sup> 1.80 metros mínimo.

- De 1,050.00 m<sup>2</sup> a 1.400.00 m<sup>2</sup> 2.40 metros mínimo.

Artículo 114. Para cada 250 m<sup>2</sup> de superficie construida, se instalará por lo menos un excusado, un mingitorio y un lavabo para hombres, y cuando menos dos excusados y un lavabo, para mujeres.

Artículo 115. La ventilación e iluminación de los edificios para plazas comerciales, comercios, restaurantes y oficinas, podrán ser de carácter natural o artificial, y deberán satisfacer las condiciones necesarias de iluminación y aireación, de acuerdo con el presente Reglamento.

Capítulo XXVII. Circulaciones en las construcciones.

Artículo 203. Las características y dimensiones de las circulaciones horizontales, deberán ajustarse a las siguientes disposiciones:

I. Todos los locales de un edificio deberán contar con salidas y con pasillos o corredores que conduzcan directamente a las puertas de salida o las escaleras.

II. El ancho mínimo de los pasillos y de las circulaciones para el público será de 1.50 m excepto en los interiores de viviendas unifamiliares o de oficinas en donde deberá ser de 0.90 m como mínimo.

III. Los pasillos y los corredores no deberán tener salientes o tropezones que disminuyan su altura interior a 2.50 m.

IV. La altura mínima de los barandales cuando se requieran será de 0.90 m y se construirán de manera que impidan el paso de niños a través de ellos. Para el caso de

edificios multifamiliares y de las escuelas de primaria y segunda enseñanza, los barandales calados deberán ser solamente verticales con excepción de los pasamanos.

V. Cuando en los pasillos haya escalones, éstos deberán cumplir con las disposiciones establecidas en el Artículo siguiente.

### Capítulo XXVIII. Estacionamientos.

Artículo 208. Los estacionamientos, deberán tener carriles separados para la entrada y salida de los vehículos, con una anchura mínima de 2.50 m.

Artículo 209. Los estacionamientos, tendrán áreas para el ascenso y descenso de personas, misma que no deberá de invadir la vía pública.

#### III. Otras normas.

a) Las entradas y salidas de los estacionamientos, deberán permitir que todos los movimientos de los automóviles se desarrollen con fluidez, sin cruces ni entorpecimiento al tránsito en la vía pública.

b) Toda maniobra para el aparcamiento de un vehículo, deberá llevarse a cabo en el interior del predio, sin invadir la vía pública, y en ningún caso, deberán salir vehículos en reversa a la calle.

c) La caseta para control de los estacionamientos, deberá de estar situada dentro del predio, como mínimo a 4.50 m. del alineamiento de la entrada. Su área deberá tener un mínimo de 2.00 m<sup>2</sup>.

d) Todos los estacionamientos que utilicen chóferes acomodadores, deberán contar con sanitarios y almacén para equipo de aseo y guardarropa para los empleados.

e) Cada lugar para el aparcamiento de un vehículo dentro de un estacionamiento de autoservicio, tendrá que ser accesible

individualmente, sin tener que pasar por otro lugar del estacionamiento, excepto en el caso, de que haya un espacio para dos vehículos en batería y que correspondan ambos, a una misma persona.

f) No deberá permitirse que las circulaciones, las rampas o los espacios para las maniobras sean incluidos como áreas para el aparcamiento de vehículos.

g) En los lotes se deberá contar con un área de espera techada para el público.

h) Toda área al descubierto que se use para estacionamiento de vehículos, deberá estar pavimentada.

i) Los estacionamientos deberán iluminarse en forma adecuada en toda su superficie.

j) Los estacionamientos cubiertos, deberán contar con la ventilación adecuada, ya sea ésta natural o artificial.

k) Todos los estacionamientos deberán tener las superficies de piso debidamente drenadas.

l) Los estacionamientos, deberán contar con un equipo para incendio, conforme a las disposiciones reglamentarias al respecto.

### Capítulo XXIX. Instalaciones hidráulicas y drenaje pluvial en edificios.

Artículo 219. Toda edificación deberá contar con un almacenamiento de agua potable, que tenga un mínimo volumen, equivalente a la demanda diaria de la misma; para calcular la demanda diaria, se debe de considerar un consumo de litros por persona por día, dependiendo de los parámetros establecidos por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de acuerdo al tipo de edificación, su uso, su tamaño y número de habitantes. La demanda diaria considerada, se debe de multiplicar por el número de habitantes de la edificación, si la

edificación es de uso público, se debe elaborar y presentar una memoria técnico descriptivo del cálculo de la demanda diaria.

Artículo 223. Si la red de servicio de agua potable de la edificación se presuriza con bomba e hidroneumático, se instalara en la planta baja una cisterna que tenga una capacidad mínima igual a tres veces su demanda diaria de toda la edificación. Los equipos hidroneumáticos podrán ser precargados y se deberán calcular de acuerdo al margen de capacidad de la bomba, al tiempo mínimo recomendado de la bomba para estar en funcionamiento y a la presión mínima de arranque y máxima de paro. Se debe de entregar una memoria técnica descriptiva del cálculo de la cisterna y los equipos.

Capítulo XXX. Recolección y tratamiento de aguas residuales.

Artículo 230. Toda edificación deberá contar con un sistema de recolección de aguas residuales propio y exclusivo, que deberá estar conectado al sistema de alcantarillado en las zonas en que éste exista. En caso de que la edificación se encuentre fuera del perímetro de las redes de alcantarillado, las aguas residuales deberán ser conducidas a un sistema de tratamiento con las características que se indica en el Artículo 245 y 246. En ningún caso, las aguas residuales podrán ser descargadas en los cenotes, cuevas o pozos que lleguen al nivel freático, en general en ningún elemento que tenga comunicación directa con el nivel freático.

Artículo 233. Las pendientes mínimas que deberán tener los tubos recolectores de aguas residuales, son para todos los caso del 2%.

Título quinto. Normas y regulaciones para el libre acceso, tránsito y uso de los edificios para personas con capacidades diferentes.

Capítulo XL. Escaleras.

Artículo 279. Las escaleras deberán ser construidas sin una proyección abrupta de la orilla de la huella. Los peraltes podrán inclinarse, pero no más de 3.2 cm desde la proyección horizontal, y a un ángulo no menor de 70 grados que se forma entre la huella y el peralte del escalón. Los peraltes abiertos no son permitidos. Las huellas de los escalones deberán estar terminadas con un material antiderrapante.

Artículo 280. Los pasamanos deberán ponerse a ambos lados de la escalera a una altura de 86 cm sobre la intersección de la huella y el peralte. Los pasamanos al empezar o terminar la escalera deberán extenderse al menos 30 cm a una altura de 86 cm sobre el nivel del piso o descanso de la escalera. La parte del pasamanos, donde se sujeta la mano, no deberá ser menos de 0.03 m (3.2 cm) ni mayor de 0.05 m (5 cm) en diámetro exterior, deberá de ser de sección circular u oval y tener una superficie lisa. Cuando el pasamano esté adosado a una pared, el espacio entre los pasamanos y la pared deberá de ser de 0.04m (4 cm).

Capítulo XLV. Elevadores

Artículo 300. Los elevadores que se usen para el uso del público, deberán ser automáticos y deberán ajustarse para que al detenerse en cada piso, el piso del elevador y el piso del edificio estén al mismo nivel o con una tolerancia máxima de más o menos 0.01 m (1 cm).

Artículo 301. Las puertas de los elevadores deberán de ser de al menos 0.90 m de ancho y dar un claro libre cuando están abiertas de 0.82 m. Deberán de contar con un accesorio para parar y reabrir las puertas cuando estas son obstruidas por algún objeto o cuando están cerrando. También las puertas deberán de mantenerse abiertas al menos 6 segundos en cada parada.

Título sexto. Requisitos de seguridad y servicio para las estructuras.

Artículo 350. Toda estructura y cada una de sus partes deberán de diseñarse y construirse de forma tal que cumplan con los requisitos básicos de seguridad contra un estado límite de falla, considerando las combinaciones de acciones más desfavorables que puedan presentarse durante su vida útil y, además, no rebase los estados límites de servicio ante combinaciones de acciones que correspondan a condiciones normales de operación.

#### Capítulo LXI. Normas de calidad

Artículo 369. Los elementos estructurales inmersos en ambientes corrosivos o sujetos a la acción de efectos físicos, químicos o biológicos, que tiendan a afectar su resistencia mecánica, deberán ser recubiertos con materiales o substancias que garanticen plenamente su protección y estarán sujetos a programas permanentes de mantenimiento preventivo que aseguren su vida útil dentro de las condiciones del diseño.

#### Capítulo LXIV. Elementos prefabricados.

Artículo 380. Cuando se utilicen elementos prefabricados de concreto, el Responsable de la Construcción de la Obra tendrá la obligación de verificar que todos y cada uno de los elementos contengan grabados nombre del fabricante, número de serie de fabricación, número de lote y fecha de fabricación, número, calibre y esfuerzos de trabajo del acero y esfuerzo a la compresión nominal del concreto. Corresponde al fabricante la responsabilidad del diseño y elaboración de los elementos prefabricados. El Responsable tendrá el derecho de obtener un certificado de garantía que ampare que el elemento fue sometido a las pruebas de resistencia y durabilidad que señalan las Normas Oficiales Mexicanas

(NOM) o las que recomienda el Instituto Americano del Concreto (ACI).

#### Capítulo LXVI. Estructuración.

Artículo 388. Las construcciones deberán de poseer sistemas estructurales que les permitan resistir las fuerzas horizontales y verticales, tales como marcos rígidos de concreto o de acero o los muros de block confinados de acuerdo a la definición del Artículo 387 de este Reglamento.

#### Capítulo LXXIX. Fachadas y recubrimientos.

Artículo 474. Las fachadas y los paramentos de cada construcción que sean visibles desde la vía pública, deberán tener los acabados apropiados cuyas características de forma, color y textura, sean armónicas entre sí y conserven y mejoren el paisaje urbano de las vías públicas en que se encuentren ubicadas. Los anuncios que se coloquen en las fachadas y los paramentos de las construcciones, se sujetarán además a las disposiciones del Reglamento de Anuncios de este Ayuntamiento. La Dirección, expedirá los instructivos y acuerdos que fueren necesarios para el debido cumplimiento de lo establecido en este precepto.

Artículos 477. La ventanería, la herrería y la cancelería, se proyectarán, ejecutarán y colocarán, de manera que no se causen daños a la estructura del edificio o que los movimientos de ésta no provoquen deformaciones que puedan deteriorar dicha ventanería, herrería o cancelería.

Artículo 479. Los elementos ornamentales o decorativos que se incorporen a una construcción y que no formen de la misma, deberán ser considerados en el diseño estructural. Los elementos aislados, tales como fuentes, esculturas, monumentos y otros similares, deberán proyectarse y construirse de conformidad con lo dispuesto en este Reglamento.

## 1.5 Síntesis del Diagnóstico-Pronóstico

Como hemos podido observar a través de los datos, la ciudad de Playa del Carmen ha tenido un crecimiento vertiginoso en toda su composición urbana, esto a causa del aumento de la población que ha llegado a establecerse y que labora en los desarrollos turísticos que se han creado en esta región por el gran atractivo que tienen los paisajes naturales, como son las playas, la selva, los cenotes, etc., además de los vestigios de zonas arqueológicas pertenecientes a la cultura maya, que forma parte del pasado prehispánico de la entidad.

El pronóstico está a la vista, ya que actualmente están en construcción por lo menos 5,000 cuartos de hotel de cinco estrellas, en la zona denominada como la Riviera Maya<sup>170</sup>.

El turismo recreativo es el que tiene mayor presencia en la región caribe norte. Cabe destacar que un alto porcentaje de los visitantes son europeos<sup>171</sup>, gente que se interesa por la cultura ancestral de nuestro país. Esto nos obliga a reflexionar sobre el aprovechamiento del nicho del turismo cultural, creando centros donde se pueda difundir la cultura prehispánica de la zona.

El acelerado crecimiento de Playa del Carmen, debido al dinamismo económico del que es sujeto, en donde su fortaleza reside en el sector turismo, ha propiciado un rezago en la disposición de reservas territoriales para asentar a la población bajo una condición de alta calidad de vida.

Este crecimiento está por rebasar visiblemente los límites de la mancha urbana

establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen aprobado en abril del 2002 y del Plan Parcial de la Reserva Poniente, aprobado en el 2003 dando origen a asentamientos irregulares en áreas ejidales.

Se reconoce que el desarrollo sustentable debe fundamentarse en una adecuada planeación de su territorio, que permita complementar las actividades bajo una perspectiva de desarrollo integral.

Resulta necesario contar con un planteamiento urbano y ambiental que se encamine a un crecimiento planificado y ordenado de la ciudad, considerando además que la infraestructura y equipamiento sea con tecnología de vanguardia.

Los principales resultados generales emanados del análisis de las condicionantes del desarrollo urbano para Playa del Carmen, son los siguientes:

- En las últimas dos décadas, Playa del Carmen presenta un rápido y progresivo crecimiento, dejando de ser solo un lugar de paso hacia Cozumel y comienza a tener una importante actividad económica, con base en el turismo. En ese periodo, la ciudad pasó de tener alrededor de 3,000 habitantes en el año 1990 a 149,923 habitantes en 2010, según el INEGI.
- En tan sólo cuatro lustros, Playa del Carmen pasó de ser una villa de pescadores a un destino turístico de interés mundial, generadora de una derrama económica estimada en mil 700 millones de pesos, tan sólo en el año 2008.
- Para 2011 el desarrollo de la mancha urbana en la ciudad de Playa del Carmen ha cubierto ambos lados de la carretera 307.

<sup>170</sup> Fuente: Portal de FONATUR:  
<http://www.fonatur.gob.mx>

<sup>171</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo  
2010-2050

- Playa del Carmen cuenta con un total de 161 instalaciones hoteleras que significan el 48% del total de la Riviera Maya, las cuales cuentan con un total de 5,785 cuartos de hotel.
- La industria de la construcción es la segunda industria más importante del municipio.
- Cuatro de cada cinco trabajadores de Playa del Carmen se desenvuelven en el sector terciario de servicios.
- Como el resto del norte de la entidad, Playa del Carmen ha tenido un fuerte movimiento migratorio, uno de cada cinco habitantes no residía ni siquiera en la entidad cinco años atrás.
- En la actualidad los parques urbanos están solamente proyectados en el PDU del municipio de Solidaridad, y dentro del polígono de trabajo se contabilizan dos parques urbanos.
- El uso de suelo predominante en la zona de trabajo es el mixto comercial, seguido del turístico residencial. Se observa que la proporción del uso habitacional es muy baja.



Quinta Avenida, Playa del Carmen. Fuente: <http://www.lunasdemiel.com/>

- Existe un déficit del 100% en la oferta de educación superior, al no existir ni una Universidad dentro del polígono de trabajo.

· Playa del Carmen tiene una población que habla alguna lengua indígena de 19,915 habitantes de 5 años y más, lo que representa el 14.7 % del total de población. De esta población indígena el 98.1 % (19,536 personas) pertenece a la etnia maya, los cuales en su gran mayoría hablan español y maya (81.8 %) y el resto no habla español.

· No hay recinto alguno donde se enseñe y se cultive la lengua maya. Tampoco existe un lugar donde se estudien y/o se investiguen las tradiciones de los mayas ni sus manifestaciones culturales como la arquitectura, escultura, pintura, cerámica, música, escritura, literatura y matemáticas, entre otras.

· No hay en la ciudad de Playa del Carmen un solo Museo, mucho menos alguno que hable de la Cultura Maya, aun cuando esta ciudad se ubica al centro del Corredor Cancún-Tulum, y en este existen por lo menos 20 reconocidos sitios arqueológicos mayas.

· En términos turísticos y de mercadotecnia es tan importante manifestar que estamos en territorio de la Cultura Maya que dentro del Corredor Turístico Cancún-Tulum, se ha localizado una zona a la que se le ha dado a llamar “Riviera Maya”, que inicia en Tulum y termina en Puerto Morelos, y a la cual se le ha usado como una “marca” para difundir el lugar a nivel mundial con mucho éxito; a Playa del Carmen se le denomina con el slogan: “El Corazón de la Riviera Maya”.

· Actualmente, no se explota el nicho de Turismo Cultural, aun cuando en esta región se dan manifestaciones culturales mayas las cuales se pueden difundir creando fuentes de información cultural con opciones de entretenimiento distintas a las que actualmente se ofrecen al Turismo Recreativo.

**Dentro del Polígono de Estudio, el cual abarca una superficie de 1,392.60 hectáreas, se identificaron seis Cuadros Urbanos (Áreas homogéneas), que presentan características de desarrollo particulares.**

La delimitación de estos Cuadros o Áreas homogéneas, se realizó en base a datos arrojados en la investigación, estos datos permitieron conocer de manera particular que en algunos de estos cuadros se desarrollan actividades que las hacen tener características en común en el territorio que abarcan y que los hace diferentes a los otros Cuadros, aunque podrían presentar en algunos casos similitudes.

Las superficies presentadas son aproximadas; se calcularon con el programa Autocad, sobre el Plano Oficial de la ciudad de Playa del Carmen, adquirido en archivo digital en la Dirección de Catastro de dicha ciudad.

El cálculo de los habitantes se formuló en base a los datos que proporciona CONAPO, que es de 40 habitantes por hectárea; salvo los Cuadros 2 y 4; el Cuadro 2 es de reciente urbanización y está destinado a ser el Nuevo Centro Urbano, solo tiene 16 habitantes; mientras que el Cuadro 4 no tiene habitantes.

Cabe destacar que los seis Cuadros Urbanos tienen acceso a los servicios básicos, así como a los servicios de transporte público.

Los principales resultados del análisis son los siguientes, aquí se expresan los recursos y las carencias de cada Cuadro Urbano.

#### **Cuadro Urbano 1:**

- Superficie: 439.33 ha
- Población: 17,573 habitantes
- Diagnóstico:

Subsistema de Educación: Cuenta con cinco Jardines de Niños, dos Escuelas Primarias, una Escuela Secundaria y una Preparatoria. Requiere de una Escuela Primaria y una Secundaria Técnica.

Subsistema de Cultura: Requiere de una Biblioteca Pública Municipal, un Museo Local y una Casa de Cultura.

Subsistema de Salud: Solo cuenta con un Centro de Salud Urbano (SSa). Requiere que el Centro de Salud sea con Hospitalización (SSa), se requiere también de una Unidad de Medicina Familiar (IMSS) y otra Unidad de Medicina Familiar (ISSSTE).

Subsistema de Asistencia Social: Requiere de un Centro de Asistencia de Desarrollo Infantil (Guardería del DIF) y un Centro de Desarrollo Comunitario (DIF).

Subsistema de Comercio: Requiere de dos Mercados Públicos, una Tienda o Centro Comercial (ISSSTE) y una Farmacia (ISSSTE).

Subsistema de Recreación: Cuenta con 3 Jardines Vecinales, por lo que satisface el requerimiento, según la Sedesol.

Subsistema de Deporte: Cuenta con una Unidad Deportiva y con cuatro Canchas distribuidas en colonias diferentes, por lo que satisface el requerimiento, según la Sedesol.

#### **Cuadro Urbano 2:**

- Superficie: 94.56 ha
- Población: 16 habitantes
- Diagnóstico:

Este Cuadro Urbano corresponde al Megaproyecto denominado “Cruz de Servicios” y forma una colonia a la que se le ha dado a llamar “Nuevo Centro Urbano”.

Este Cuadro lo conforman 7 supermanzanas; según el Programa de Desarrollo Urbano le corresponde la Clave CU en la Carta de Usos del Suelo, la cual se refiere a Centro Urbano Mixto, y tiene permitido que la Habitación se mezcle con actividades relativas al Comercio y Servicios.

Actualmente este Cuadro está lotificado, sus calles están pavimentadas y cuenta con los servicios públicos de agua potable y drenaje, así como redes subterráneas de luz y teléfono. La mayor parte de su superficie está baldía, solamente están construidos cinco inmuebles los cuales corresponden a: Un Centro Comercial “Plaza Las Américas”, una Casa de Cultura, una Tienda “Wallmart”, un “Centro de Servicio Telcel” y un Edificio con cuatro Departamentos.

Se tiene un Plan Maestro para construirse aquí: Un Mercado, un Teatro, un Centro Financiero, el Palacio Municipal, una Plaza Cívica, una Iglesia, tres Jardines, un Parque y dos Gasolineras. Se considera una zona con Alta Plusvalía, actualmente los lotes están a la venta a razón de 500 USD, el metro cuadrado.

### **Cuadro Urbano 3:**

- Superficie: 55.02 ha
- Población: 2,201 habitantes
- Diagnóstico:

Este Cuadro Urbano contiene dos Unidades Habitacionales: La Unidad Santa Fe y parte de la Unidad Misión del Carmen.

Respecto a Equipamiento Urbano, cuenta solo con una Escuela Primaria y una Caseta de Vigilancia de la Policía Municipal. Requiere de un Jardín de Niños, Juegos Infantiles y una Cancha Deportiva.

### **Cuadro Urbano 4:**

- Superficie: 54.28 ha
- Población: 0 habitantes
- Diagnóstico:

Este Cuadro se ubica entre tres avenidas principales: El Boulevard Playa del Carmen (Carretera Federal 307), la Av. Luis Donaldo Colosio y la Calle 56 Norte; además de la avenida secundaria: 70 Avenida Poniente. Se encuentra al pie de “La Cruz de Servicios”; y en la Carta de Usos del Suelo le corresponde la Clave MC, que significa Mixto Comercial, donde la habitación deja de ser predominante y se permiten los usos comerciales y de servicio de carácter urbano general, que sirven a la totalidad o a un amplio sector de la población, así como al turismo, según el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Urbana de Playa del Carmen.

Actualmente, solo cuatro inmuebles se encuentran en este Cuadro: Una Tienda “Aurrera”, el Restaurant “El Portón”, Una Gasolinera y una Agencia “Ford”; los cuales ocupan solo 3.8 ha, quedando baldío el 93% del área, o sea 50.48 ha; no existe habitación alguna.

Los aspectos urbanísticos que caracterizan este Cuadro, permiten elaborar en este la Propuesta Urbano-Arquitectónica que se presenta en el Capítulo 2 de esta Tesis; en ese Capítulo se propone un Megaproyecto, donde los Objetos Arquitectónicos que lo conforman son el resultado del Diagnóstico Integrado que en esta Tesis se hace del Centro de Población Urbana de Playa del Carmen. Estos Objetos satisfacen requerimientos que se tienen en este Polígono de Trabajo, y estos son:

Subsistema de Cultura: Un “**Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya**” (Propuesta Arquitectónica desarrollada en esta Tesis), un Auditorio Municipal y una Biblioteca Pública Regional.

Subsistema de Educación: Una Universidad Estatal.

Subsistema de Recreación: Un Parque Urbano.

En el Capítulo 2, de esta Tesis, se sustenta esta Propuesta Urbano-Arquitectónica.

#### **Cuadro Urbano 5:**

- Superficie: 357.18 ha
- Población: 14,287 hab.
- Diagnóstico:

Cuadro perteneciente al complejo turístico “Playacar”, que constituye la zona hotelera de Playa del Carmen. El espacio geográfico que ocupa está delimitado de forma física y cuenta con accesos controlados, tres en total.

Se compone de dos secciones: la primera, Playacar Fase 1, ofrece villas muy exclusivas frente al mar, aquí se localiza la zona Arqueológica de la antigua Xaman-Ha. La segunda fase, Playacar Fase II, fue construido alrededor de un campo de golf de 18 hoyos, es de mayor dimensión y ahí se encuentra la mayoría de los resorts todo incluido y villas privadas. Los hoteles que alberga Playacar son de clasificación cinco estrellas.

La zona habitacional de Playacar es muy exclusiva, y pertenece a un complejo privado llamado “Condominio Playacar”. Tiene su propia Subestación Eléctrica y una Planta de Tratamiento de Aguas Negras.

Dentro del Equipamiento Urbano con el que cuenta se encuentran: Un Colegio Privado que ofrece Educación Preescolar, Primaria, Secundaria, Preparatoria y dos Licenciaturas. Un Hospital Privado, un Centro Comercial, un Aviario y una Aeropista. En este Cuadro no se requiere más Equipamiento Urbano que el existente.

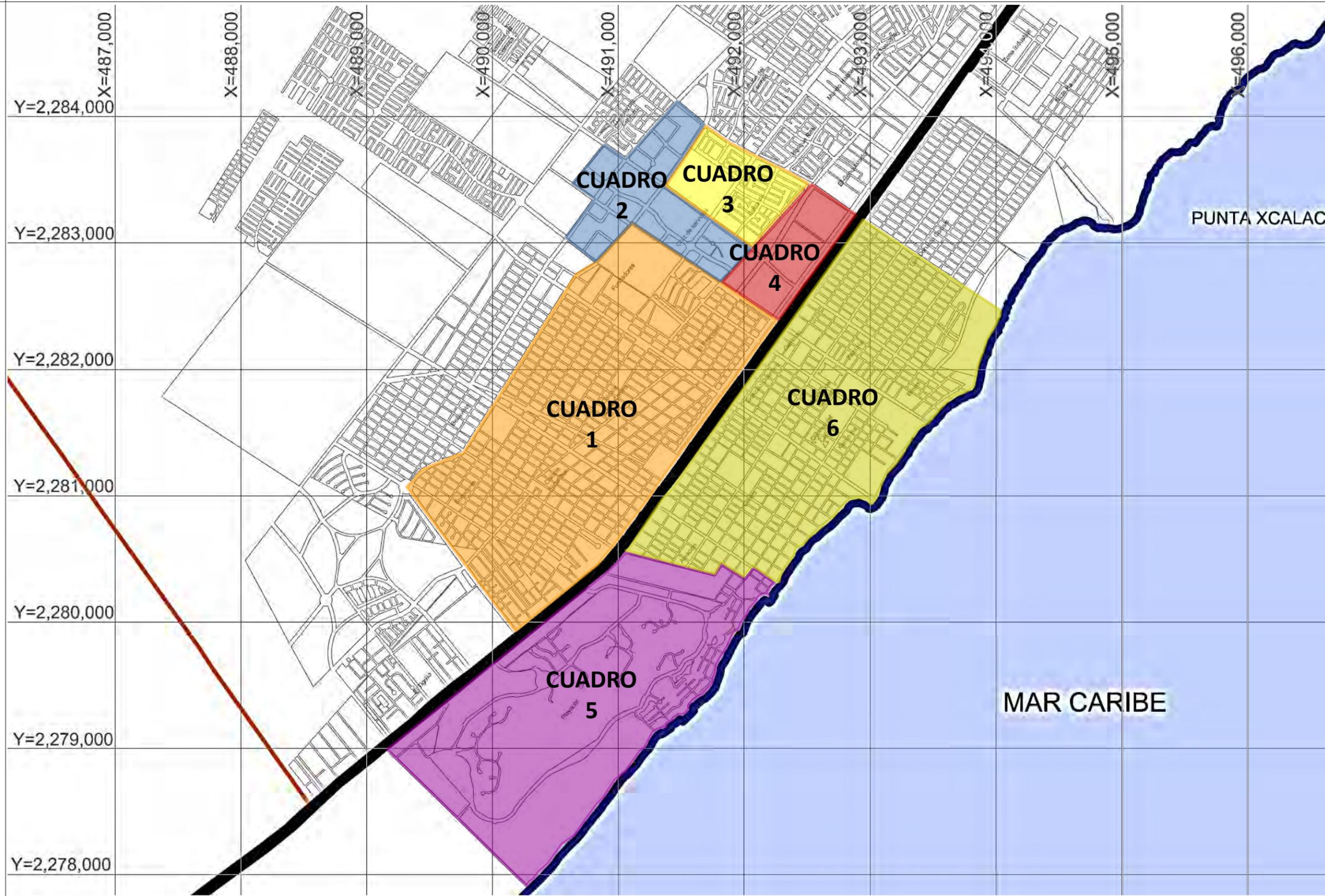
#### **Cuadro Urbano 6:**

- Superficie: 392.23 ha
- Población: 15,689 hab.
- Diagnóstico:

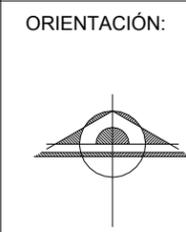
Este es el Cuadro Urbano con mayor Equipamiento Urbano debido a que en este Cuadro se incluye al antiguo casco de Playa del Carmen, además colinda con la zona costera e incluye el 95% de los cuartos de hotel de la ciudad (fuera de los de la zona hotelera), incluye la Quinta Avenida que es una calle peatonal que corre paralela y muy cercana a la playa en la que se concentran restaurantes, spas, tiendas, cafés, boutiques, joyerías, heladerías, galerías de arte, artesanías y souvenirs, entre otros. Incluye, también, el Centro Comercial Turístico “Paseo del Carmen”. Aquí se encuentra el Muelle Fiscal, el Palacio Municipal, la Iglesia del Carmen, una Unidad Deportiva. Este Cuadro se encuentra dotado del Equipamiento Urbano requerido, respecto a Educación (Preescolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria), Salud, Asistencia Social, Recreación, Deporte, Comercio, Comunicaciones, Transporte, Servicios Urbanos y Administración Pública.

En el Subsistema de Cultura, se requiere de un Museo Local, aunque por la importancia tanto turística como regional de este Cuadro, el requerimiento sería de un Museo Regional, aunque no se le podría nombrar “Regional” se manejaría su alcance pero con un nombre diferente porque los “Museos Regionales” solo se deben ubicar en las capitales de los estados, según el Sistema de Normas de Equipamiento Urbano de la SEDESOL. Requiere, también, de un Auditorio Municipal y una Biblioteca Pública Municipal.

En el Subsistema de Educación requiere de una Universidad Estatal.



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



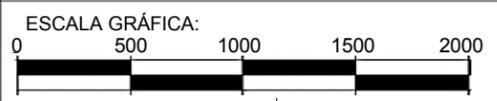
**SIMBOLOGÍA:**

- Línea Costera
- Polígono del Centro De Población Urbana
- Mar Caribe
- Carretera Federal 307
- Cuadro 1  
Superficie: 439.33 ha  
Población: 17,573 hab.
- Cuadro 2  
Superficie: 94.56 ha  
Población: 16 hab.
- Cuadro 3  
Superficie: 55.02 ha  
Población: 2,201 hab.
- Cuadro 4  
Superficie: 54.28 ha  
Población: 0 hab.
- Cuadro 5  
Superficie: 357.18 ha  
Población: 14,287 hab.
- Cuadro 6  
Superficie: 392.23 ha  
Población: 15,689 hab.

**NOTAS:**

- La retícula está georeferenciada
- La retícula está hecha a cada 1000 metros
- La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

CONTENIDO:  
 DIAGNÓSTICO  
 DEL POLÍGONO DE ESTUDIO  
 PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO



**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

CLAVE:  
**D1**



## **Capítulo 2**

# **Propuesta Urbano-Arquitectónica**

### 2.1 Propuesta Urbana

De acuerdo a carencias expuestas en el Diagnóstico Integrado, se presentan las siguientes propuestas hechas en cada uno de los Cuadro Urbanos que conforman el Polígono de Estudio.

#### **Cuadro Urbano 1:**

Este Cuadro se ubica al lado oeste de la Carretera Federal 307, por lo que buena parte de él queda a la vista de los usuarios de esta vía, que en gran cantidad son turistas, y a los que se les debe brindar una buena imagen del lugar por lo que se propone darle belleza y armonía al paisaje urbano, retirando los anuncios espectaculares que son contaminación visual; unificando un criterio para la colocación de anuncios en las fachadas de los comercios, en cuanto a la forma, tamaño y color; mejorando áreas verdes, podando árboles y reforestando las partes con vegetación faltante o decadente.

A las vialidades de este cuadro se propone mejorarlas con un programa de bacheo y reencarpentamiento ya que el 35% de estas se encuentran en mal estado.

#### **Cuadro Urbano 2:**

Este Cuadro Urbano corresponde al Megaproyecto denominado “Cruz de Servicios”. Se considera una zona de alta plusvalía; actualmente solo está ocupado el 20% de su territorio; gran parte de los lotes están en venta. Los lotes baldíos presentan gran cantidad de maleza, causando inseguridad en la zona; además de que se acumula basura que deposita gente irresponsable; por lo que se propone desmontar los lotes con presencia de maleza y que se cerquen los lotes que tienen dueño, para evitar que se conviertan en refugio de malvivientes y tiraderos de basura. Además de incrementar la vigilancia policiaca en el lugar.

Se propone también la colocación de alumbrado público, ya que es una zona muy transitada y solo el 30% de su territorio tiene este servicio.

#### **Cuadro Urbano 3:**

Este Cuadro Urbano contiene dos Unidades Habitacionales: La Unidad Santa Fe y parte de la Unidad Misión del Carmen. Se propone la colocación de mobiliario urbano como bancas y depósitos de basura, ya que actualmente no tiene. También se propone la colocación del alumbrado público faltante, que es del 30%; además de la colocación de vegetación en sus vialidades ya que actualmente los cajetes hechos en las banquetas solo tienen basura.

#### **Cuadro Urbano 4:**

Este Cuadro se ubica entre tres avenidas principales: El Boulevard Playa del Carmen (Carretera Federal 307), la Av. Luis Donald Colosio y la Calle 56 Norte; además de la avenida secundaria: 70 Avenida Poniente. En este, el 93% de su área está baldía, o sea 50.48 ha; por lo que es en este cuadro donde se propone, un Megaproyecto, donde los Objetos Arquitectónicos que lo conforman son el resultado del Diagnóstico Integrado que en esta Tesis se hace del

Centro de Población Urbana de Playa del Carmen. Estos Objetos satisfacen requerimientos que se tienen en este Polígono, y estos pertenecen a los Subsistemas de Cultura, de Educación y de Recreación. Se puede ver en el Punto 2.1.1 lo referente a este Megaproyecto propuesto.

Se propone, también, enriquecer estas propuestas con la colocación de mobiliario urbano; lograr la belleza y armonía con una unidad arquitectónica en sus edificaciones; mantener las vialidades y áreas verdes en buen estado y evitar la colocación de anuncios espectaculares.

#### **Cuadro Urbano 5:**

Cuadro perteneciente al complejo turístico “Playacar”, que es particular y constituye la zona hotelera más exclusiva de Playa del Carmen. Se ubica en el sur de la ciudad, entre la Carretera Federal y el Mar Caribe.

Por encontrarse frente al mar su ubicación es vulnerable y riesgosa respecto a las amenazas de huracanes y tormentas, que generalmente provienen del Mar Caribe, por lo que se propone contar con un sistema eficiente de pozos de absorción para evitar inundaciones; vialidades en buen estado y un buen sistema de señalización respecto a rutas de evacuación.

Se propone controlar la construcción de hoteles y viviendas, para evitar que se sigan destruyendo los manglares existentes en la zona costera.

#### **Cuadro Urbano 6:**

Este cuadro se localiza entre la Carretera Federal y la zona costera, su ubicación es riesgosa respecto a los huracanes y tormentas, por lo que se propone que cuente con un sistema de pozos de absorción para evitar inundaciones, vialidades en buen estado y un sistema efectivo de señalización respecto a rutas de evacuación.

En este Cuadro se ubican la mayoría de las oficinas administrativas municipales, lo que crea un permanente caos vial alrededor de la zona administrativa, por lo que se propone reubicar estas oficinas y colocarlas en la parte norte de la ciudad, al lado oeste de la Carretera Federal.

Ya que este Cuadro incluye el antiguo casco de Playa del Carmen, se propone crear una reglamentación para conservar la unidad arquitectónica, y mantener una buena imagen urbana, normando el tamaño, forma y color de las fachadas, así como de los anuncios y el uso de mobiliario urbano.

### **2.1.1 Megaproyecto**

En Cuadro Urbano 4, se propone un Megaproyecto, el cual está constituido por Equipamiento Urbano que satisface requerimientos en el Polígono analizado y que se conoció a través del Diagnóstico Integrado expuesto en esta Tesis.

Los Elementos que constituyen el Megaproyecto corresponden a los Subsistemas de Cultura, Educación y Recreación; se enuncian a continuación:

Subsistema de Cultura: Un “**Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya**” (Propuesta Arquitectónica desarrollada en esta Tesis), un Auditorio Municipal y una Biblioteca Pública Regional.

Subsistema de Educación: Una Universidad Estatal.

Subsistema de Recreación: Un Parque Urbano.

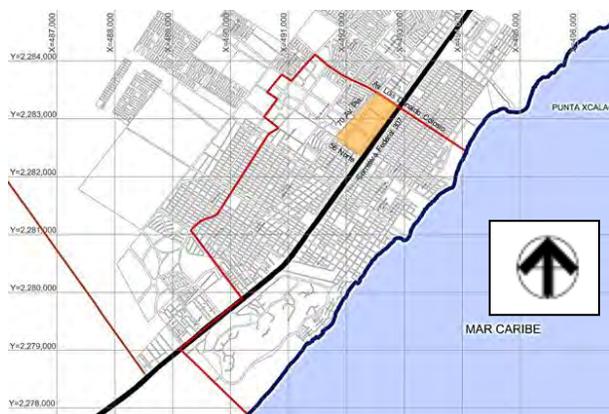
Los Elementos Propuestos en el Subsistema de Cultura proporcionan a la población la posibilidad de acceso a la recreación intelectual y estética así como a la superación cultural; la Universidad Estatal tiene una perfecta compatibilidad con los elementos Culturales, mientras que el Parque Urbano se complementa muy bien ya que dentro de sus componentes cuenta con plazas donde se hacen exposiciones de arte; por lo cual al Polígono en el cual se ubica este Megaproyecto se propone denominarlo como: “**Zona Cultural de la Riviera Maya**”.

Respecto a las características de los Elementos que conforman la Propuesta, así como a las capacidades para las que se proponen, se especifican en el punto 2.1.1.2, de este Capítulo.

### 2.1.1.1 Ubicación

El Polígono de Trabajo se ubica entre tres avenidas principales: El Boulevard Playa del Carmen (Carretera Federal 307), la Av. Luis Donaldo Colosio y la Calle 56 Norte; además de la avenida secundaria: 70 Avenida Poniente.

Se encuentra al pie de la Unidad Habitacional “Santa Fe” y de otro Megaproyecto actualmente en construcción denominado “Cruz de Servicios” el cual forma una colonia a la que se le ha dado a llamar “Nuevo Centro Urbano”.



Localización del predio del Megaproyecto en el polígono de estudio

Este predio actualmente no pertenece a colonia alguna, o sea que de acuerdo al Megaproyecto que aquí se está proponiendo, podría adoptar el nombre de “Zona Cultural de la Riviera Maya”.



Vista hacia el predio del Megaproyecto. Fuente: Google Earth.

Cuenta con una superficie de 54.28 ha; actualmente, solo cuatro inmuebles se encuentran en este predio: Una Tienda “Aurrera”, el Restaurant “El Portón”, una Gasolinera y una Agencia “Ford”; los cuales ocupan solo 3.8 ha, quedando baldío el 93% del área, o sea 50.48 ha; no existe habitación alguna, por lo tanto se considera que no tiene habitantes.



Imagen del predio. Fuente: Google Earth.

En la Carta de Usos del Suelo le corresponde la Clave MC, que significa Mixto Comercial, donde la habitación deja de ser predominante y se permiten los usos comerciales y de servicio de carácter urbano general, aceptándose el Equipamiento Urbano que pueda servir a la totalidad o a un amplio sector de la población, así como al turismo, según el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Urbana de Playa del Carmen.

### 2.1.1.2 Elementos del Megaproyecto

El Megaproyecto que se propone y al que se le ha denominado “Zona Cultural de la Riviera Maya”, está conformado por cinco Elementos, dispuestos en una zonificación compatible.

Los Elementos que constituyen esta Propuesta corresponden a los Subsistemas de Cultura, Educación y Recreación. Se enuncian a continuación, señalando sus características.

#### 1. Auditorio Municipal.

Pertenece al Subsistema de Cultura.

Se le ha designado un lote de 2.18 ha.

Dentro de la Síntesis del Diagnóstico-Pronóstico, hecho en esta Tesis, se manifiesta como Equipamiento Urbano requerido en el Cuadro 6. A partir de la ubicación designada en esta propuesta se logra abarcar todo el Cuadro 6, ya que el radio de servicio regional del Auditorio Municipal es de 15 Km.

El Auditorio Municipal, es un Elemento de Equipamiento Urbano, en el que se llevan a

cabo eventos de carácter cívico, político, cultural, social y recreativo, entre otros. Consta de un área de butacas para el público, escenario, cabina para proyección, servicios internos (como son los camerinos, el taller, la bodega y los sanitarios), servicios al público (como son los vestíbulos, los sanitarios y la cafetería), estacionamiento público y privado, acceso y patio de maniobras, áreas verdes y áreas libres.

Este servicio es recomendable en localidades mayores de 50,000 habitantes; sin embargo puede establecerse en localidades con menor población, si éstas no cuentan con inmuebles que sustituyan las funciones del auditorio.

Para su implementación se recomiendan módulos tipo con 1,600; 800 y 250 butacas; sin embargo, en ciudades grandes pueden construirse auditorios con mayor capacidad.

#### 2. Biblioteca Pública Regional.

Pertenece al Subsistema de Cultura.

Se le ha designado un lote de 1.17 ha.

Dentro de la Síntesis del Diagnóstico-Pronóstico, hecho en esta Tesis, se manifiesta como Equipamiento Urbano requerido una Biblioteca Pública Municipal en el Cuadro 1 y otra en el Cuadro 6, por esa razón en el Megaproyecto se propone una Biblioteca Pública Regional ya que esta satisface el requerimiento de ambos cuadros y a partir de la ubicación designada en esta propuesta se logra abarcar todo el Cuadro 1 y 6, ya que el radio de servicio urbano de la Biblioteca Pública Regional es de 2.5 Km..

La Biblioteca Pública Regional, es un Elemento de Equipamiento Urbano, constituido por locales destinados a actividades especializadas para la obtención, clasificación, almacenamiento y conservación de material bibliográfico (libros, revistas, periódicos y diversos documentos), para facilitar al usuario su consulta y estudio interno o mediante el servicio de préstamo domiciliario.

Cuenta con un acervo básico aproximado de 8,000 volúmenes clasificados y ordenados en tal forma que facilita su manejo y control.

El espacio arquitectónico lo conforman salas de lectura y acervo para adultos y para niños, área de servicios internos, área administrativa, vestíbulo y control, sanitarios, estacionamiento y espacios abiertos exteriores.

Este tipo de bibliotecas debe ubicarse en localidades mayores a los 50,000 habitantes y pueden existir dos ó más de este tipo, pero sólo una podrá tener el carácter administrativo de regional; es decir, que atiende a la demanda de la población de otras localidades a través del servicio directo o del apoyo a otras bibliotecas.

Para su establecimiento se sugiere la selección de los módulos tipo de 100 ó 150 sillas en sala de lectura. Del número de sillas

corresponde el 70 % a sala de lectura para adultos y el 30 % para sala de niños.

### **3. Parque Urbano.**

Pertenece al Subsistema de Recreación.

Se le ha designado un lote de 18.20 ha.

La mancha urbana de Playa del Carmen ha ido creciendo vertiginosamente, según se ha explicado en esta Tesis, y no se ha considerado ninguna reserva ecológica a manera de pulmón, dentro de la ciudad (salvo el Club de Golf, ubicado en Playacar, el cual es privado, de acceso restringido y muy controlado).

El lote propuesto en este Megaproyecto, para el Parque Urbano, queda al centro de la ciudad y cuenta aún con la vegetación de Selva Virgen, por lo que puede aprovecharse y conservarse, además, como reserva ecológica.

Es importante mencionar que este tipo de Equipamiento Urbano es indispensable para el desarrollo de la comunidad, ya que a través de sus servicios contribuye al bienestar físico y mental del individuo y a la reproducción de la fuerza de trabajo mediante el descanso y esparcimiento.

Es importante para la conservación y mejoramiento del equilibrio psicosocial y para la capacidad productora de la población; por otra parte, cumple con una función relevante en la conservación y mejoramiento del medio ambiente.

Está constituido por espacios comunitarios que conforman de manera importante el carácter de los centros de población; éstos generalmente, están complementados con árboles y vegetación menor, así como diversos elementos de mobiliario urbano, para su mejor organización y uso por la comunidad.

Propician la comunicación, interrelación e integración social, así como la convivencia con la naturaleza y la conservación de la misma dentro de las áreas urbanas, coadyuvando al mejoramiento ecológico de las mismas.

El Parque Urbano, es un Elemento de Equipamiento Urbano, el cual consiste en un área verde al aire libre que por su gran extensión cuenta con áreas diferenciadas unas de otras por actividades específicas, y que por éstas características particulares, ofrece mayores posibilidades para paseo, descanso, recreación y convivencia a la población en general.

Cuenta con áreas verdes, bosque, administración, restaurante, kioscos, cafetería, áreas de convivencia general, zona de juegos para niños y deporte informal, servicios generales, andadores, plazas, estacionamiento, entre otros.

Para su implementación se recomiendan módulos tipo de 72.8, 18.2 y 9.1 hectáreas de parque, siendo indispensable su dotación en localidades mayores de 50,000 habitantes.

#### **4. Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya.**

Pertenece al Subsistema de Cultura.

Se le ha designado un lote de 11.54 ha.

El “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, es el Equipamiento Urbano que se desarrolla dentro de la Propuesta Arquitectónica de esta Tesis.

Este es un conjunto de elementos donde uno de los inmuebles que lo integran es el Edificio Principal que alberga un Museo tipo Regional. Como antecedente, se mencionará que en la Síntesis del Diagnóstico-Pronóstico, hecho en esta Tesis, se manifiesta como Equipamiento Urbano requerido, tanto en el Cuadro 1 como en el Cuadro 6, un Museo Local.

En el Cuadro 6, se menciona que por la importancia que este Cuadro tiene, tanto turística como localmente, al ser concurrido por mucha gente local, nacional e internacional, se requiere de un Museo Regional, aunque no se le podría nombrar “Museo Regional”, porque estos solo se ubican en las capitales de los estados, según el Sistema de Normas de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Urbano, pero se podrían utilizar sus criterios y lineamientos, aunque al inmueble se le llamaría de una manera diferente.

A partir de la ubicación designada en esta propuesta se logran cubrir los Cuadros 1 y 6, ya que el radio de servicio urbano del Museo Regional abarca todo el Centro de Población Urbana.

Para efectos de explicar lo que dicen los criterios y lineamientos del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Sedesol, respecto a un Museo Regional, es un Elemento de Equipamiento Urbano, constituido por locales y espacios abiertos destinados a la concentración, clasificación y conservación de colecciones de objetos que representan el desarrollo histórico, su arqueología y su etnografía, para que la población aprecie la historia regional y una síntesis de la nacional.

El objetivo específico es el estudio sistemático de dichos valores y la exhibición al público en general con fines culturales y recreativos, para lo cual cuenta generalmente con áreas de exhibición permanente y temporal, oficinas (dirección, administración e investigación), servicios (educativos, usos múltiples y vestíbulo general con taquilla, guardarropa, expendio de publicaciones y reproducciones, sanitarios e intendencia), auditorio, biblioteca, cafetería, talleres y bodegas (conservación y restauración de colecciones, así como producción y mantenimiento museográfico),

estacionamiento y espacios abiertos exteriores.

Se recomienda un módulo tipo de 2,400 m<sup>2</sup> de área de exhibición con una superficie total construida de 3,550 m<sup>2</sup> y 5,000 m<sup>2</sup> de terreno.

Sin embargo, el “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, es un conjunto de elementos distribuidos en un lote de 11.54 ha, donde podemos encontrar: El Edificio Principal que contiene un Museo tipo Regional, con los locales que lo conforman (mencionados anteriormente); así como Aulas para aprender la lengua Maya, Talleres de artesanías, Módulo de Investigación, Sala de Proyecciones, Hemeroteca y Videoteca. En la parte exterior cuenta con una zona de edificios y elementos prehispánicos, entre ellos una Pirámide-Observatorio, a donde se podrá subir y desde allí se podrán observar, a través de una Plataforma Triádica Maya, las salidas del sol en los equinoccios de primavera y otoño, así como en los solsticios de verano e invierno; cuenta, también, con una Cancha de Juego de Pelota Maya; un Jardín Endémico y un Río Navegable.

Cuenta con dos Plazas prehispánicas, al centro de una de ellas se localiza un Chac Mool y en la otra se llevan a cabo exhibiciones de la Ceremonia Ritual de los Voladores.

Ya que el Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya es el Equipamiento Urbano que se desarrolla como Proyecto Arquitectónico en esta Tesis, en el Programa Arquitectónico se detallará la información respecto a este.

## **5. Universidad Estatal.**

Pertenece al Subsistema de Educación.

Se le ha designado un lote de 17.39 ha.

En la Síntesis del Diagnóstico-Pronóstico, de la presente Tesis, se manifiesta como Equipamiento Urbano requerido en el Cuadro 6.

A partir de la ubicación designada en esta propuesta se logra abarcar todo el Cuadro 6, ya que el radio de servicio urbano de la Universidad Estatal abarca todo el Centro de Población Urbana.

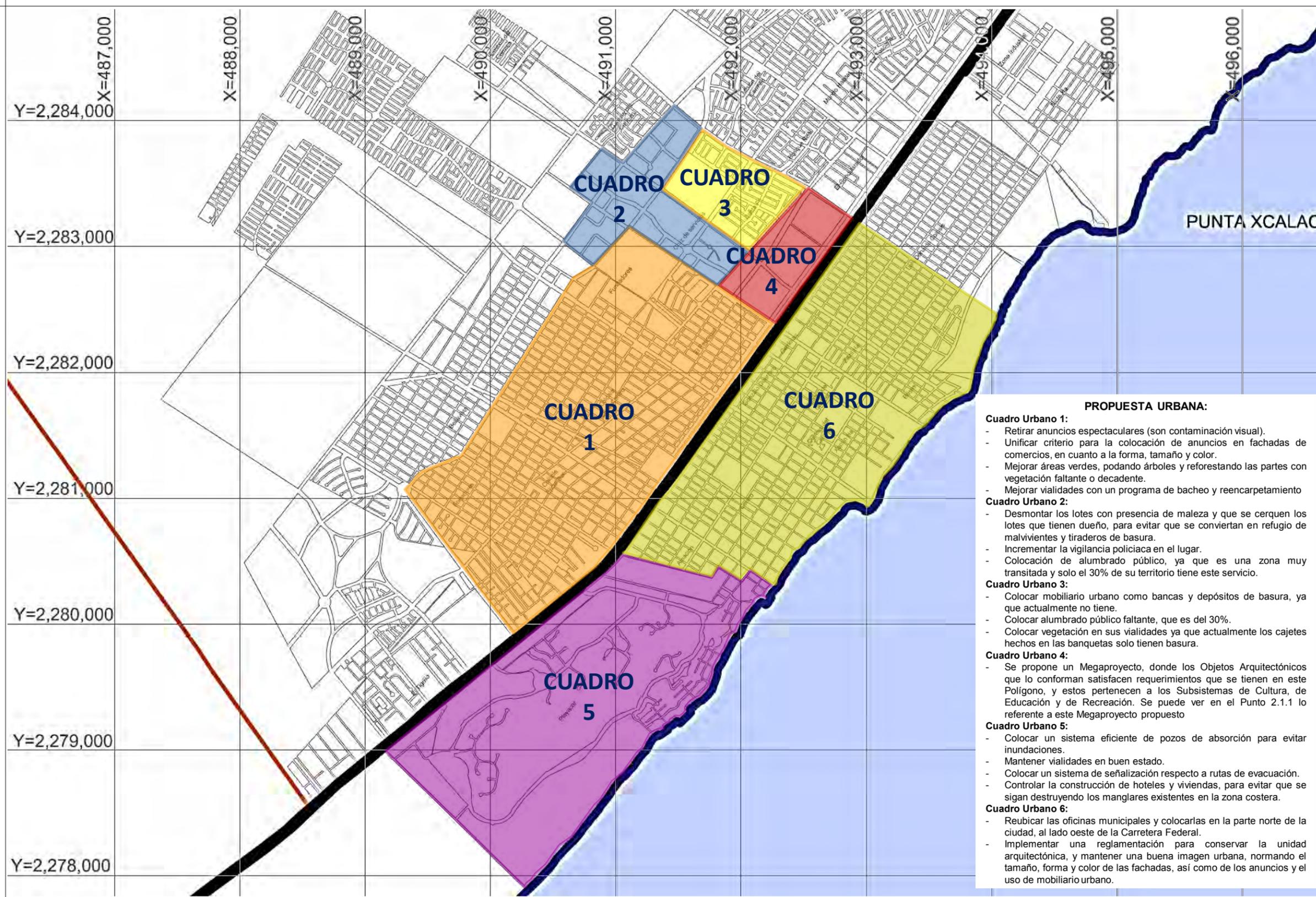
La Universidad Estatal, es un Elemento de Equipamiento Urbano, ocupado por una o más escuelas, facultades o institutos de nivel superior, área de licenciatura general o tecnológica, donde se imparte la enseñanza en los turnos matutino, vespertino y/o nocturno durante un periodo de 4 a 5 años a los alumnos egresados de escuelas del nivel medio superior.

En este nivel se forman profesionales a nivel licenciatura en las distintas ramas de la ciencia, la tecnología y las humanidades, para satisfacer las necesidades sociales y económicas del país.

La enseñanza es terminal y a la vez propedéutica para el área de posgrado, que en la mayoría de los casos ocupa el mismo inmueble.

El inmueble está conformado por la unidad de docencia con aulas y laboratorios, entre otros, así como por la rectoría, vinculación profesional, laboratorios pesados, biblioteca y cafetería, cooperativa y sanitarios, almacén y mantenimiento, aula magna, caseta de control y vigilancia, zona deportiva, servicio médico, baños y vestidores, estacionamientos, plaza, áreas verdes y libres.

Su establecimiento se recomienda hacerlo en localidades mayores de 100,000 habitantes; para ello, también se recomienda considerar el módulo tipo de 96 aulas.



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



**PROPUESTA URBANA:**

**Cuadro Urbano 1:**

- Retirar anuncios espectaculares (son contaminación visual).
- Unificar criterio para la colocación de anuncios en fachadas de comercios, en cuanto a la forma, tamaño y color.
- Mejorar áreas verdes, podando árboles y reforestando las partes con vegetación faltante o decadente.
- Mejorar vialidades con un programa de bacheo y reencarpamiento

**Cuadro Urbano 2:**

- Desmontar los lotes con presencia de maleza y que se cerquen los lotes que tienen dueño, para evitar que se conviertan en refugio de malvivientes y tiraderos de basura.
- Incrementar la vigilancia policiaca en el lugar.
- Colocación de alumbrado público, ya que es una zona muy transitada y solo el 30% de su territorio tiene este servicio.

**Cuadro Urbano 3:**

- Colocar mobiliario urbano como bancas y depósitos de basura, ya que actualmente no tiene.
- Colocar alumbrado público faltante, que es del 30%.
- Colocar vegetación en sus vialidades ya que actualmente los cajetes hechos en las banquetas solo tienen basura.

**Cuadro Urbano 4:**

- Se propone un Megaproyecto, donde los Objetos Arquitectónicos que lo conforman satisfacen requerimientos que se tienen en este Polígono, y estos pertenecen a los Subsistemas de Cultura, de Educación y de Recreación. Se puede ver en el Punto 2.1.1 lo referente a este Megaproyecto propuesto

**Cuadro Urbano 5:**

- Colocar un sistema eficiente de pozos de absorción para evitar inundaciones.
- Mantener vialidades en buen estado.
- Colocar un sistema de señalización respecto a rutas de evacuación.
- Controlar la construcción de hoteles y viviendas, para evitar que se sigan destruyendo los manglares existentes en la zona costera.

**Cuadro Urbano 6:**

- Reubicar las oficinas municipales y colocarlas en la parte norte de la ciudad, al lado oeste de la Carretera Federal.
- Implementar una reglamentación para conservar la unidad arquitectónica, y mantener una buena imagen urbana, normando el tamaño, forma y color de las fachadas, así como de los anuncios y el uso de mobiliario urbano.

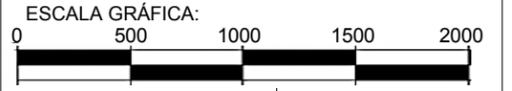
**SIMBOLOGÍA:**

	Línea Costera		Cuadro 4
	Polígono del Centro De Población Urbana		Cuadro 5
	Mar Caribe		Cuadro 6
	Carretera Federal 307		
	Cuadro 1 Superficie: 439.33 ha Población: 17,573 hab.		Cuadro 4 Superficie: 54.28 ha Población: 0 hab.
	Cuadro 2 Superficie: 94.56 ha Población: 16 hab.		Cuadro 5 Superficie: 357.18 ha Población: 14,287 hab.
	Cuadro 3 Superficie: 55.02 ha Población: 2,201 hab.		Cuadro 6 Superficie: 392.23 ha Población: 15,689 hab.

**NOTAS:**

- La retícula está georeferenciada
- La retícula está hecha a cada 1000 metros
- La superficie del Polígono de Estudio es de: 1,392.60 hectáreas, aproximadamente

**CONTENIDO:**  
 PROPUESTA URBANA  
 EN EL POLÍGONO DE ESTUDIO  
 PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

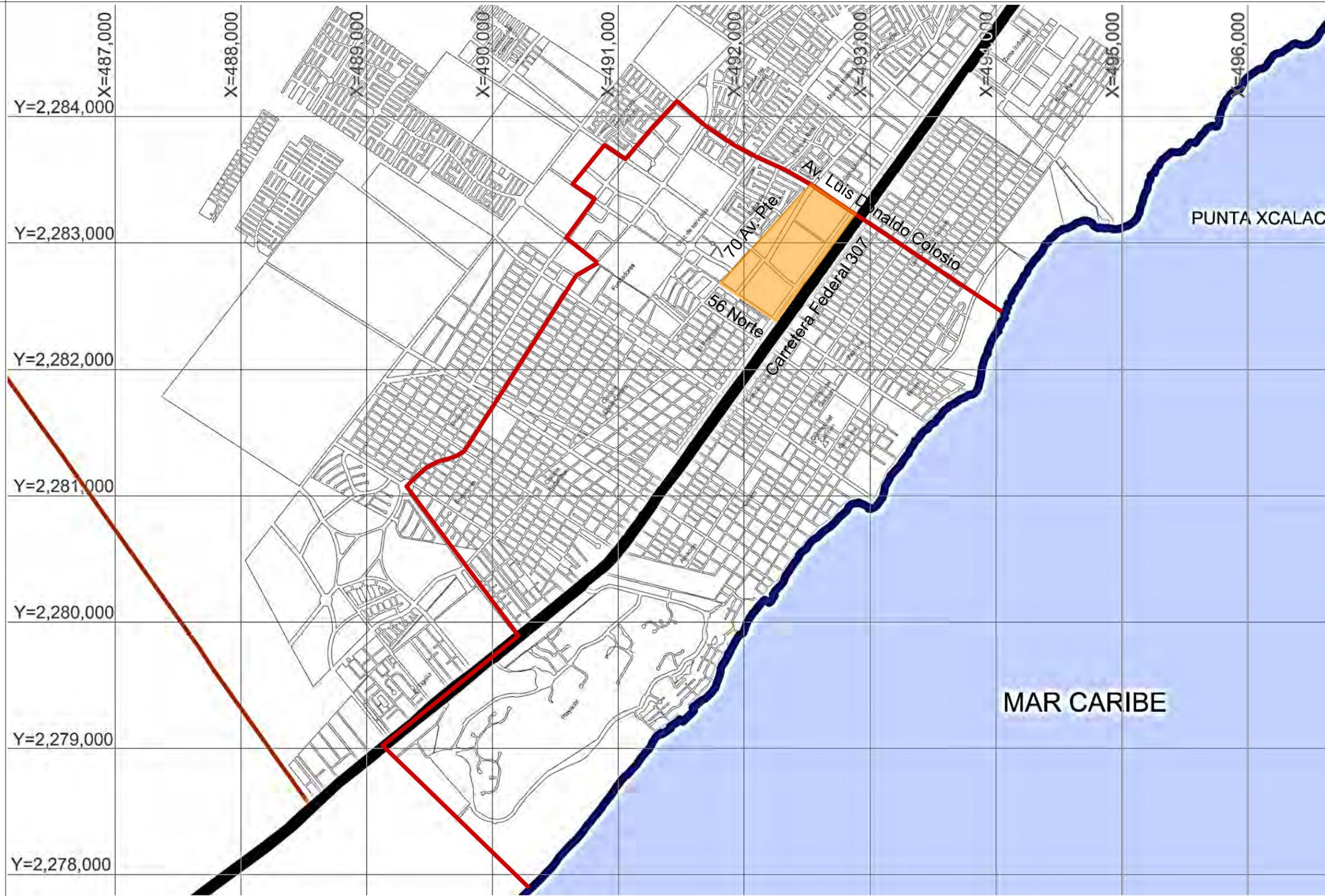
JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

**CLAVE:**  
**PU1**



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



- SIMBOLOGÍA:
- Línea Costera
  - Polígono del Centro de Población Urbana
  - Mar Caribe
  - Carretera Federal 307
  - Polígono de Estudio
  - Terreno para Megaproyecto Propuesto

- NOTAS:
- La retícula está georeferenciada
  - La retícula está hecha a cada 1000 metros
  - La superficie del terreno para el Megaproyecto Urbano Propuesto es de 54.28 hectáreas aproximadamente.

CONTENIDO:  
 UBICACIÓN DEL  
 MEGAPROYECTO URBANO PROPUESTO  
 PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

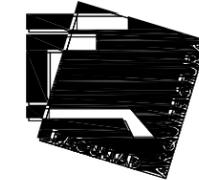
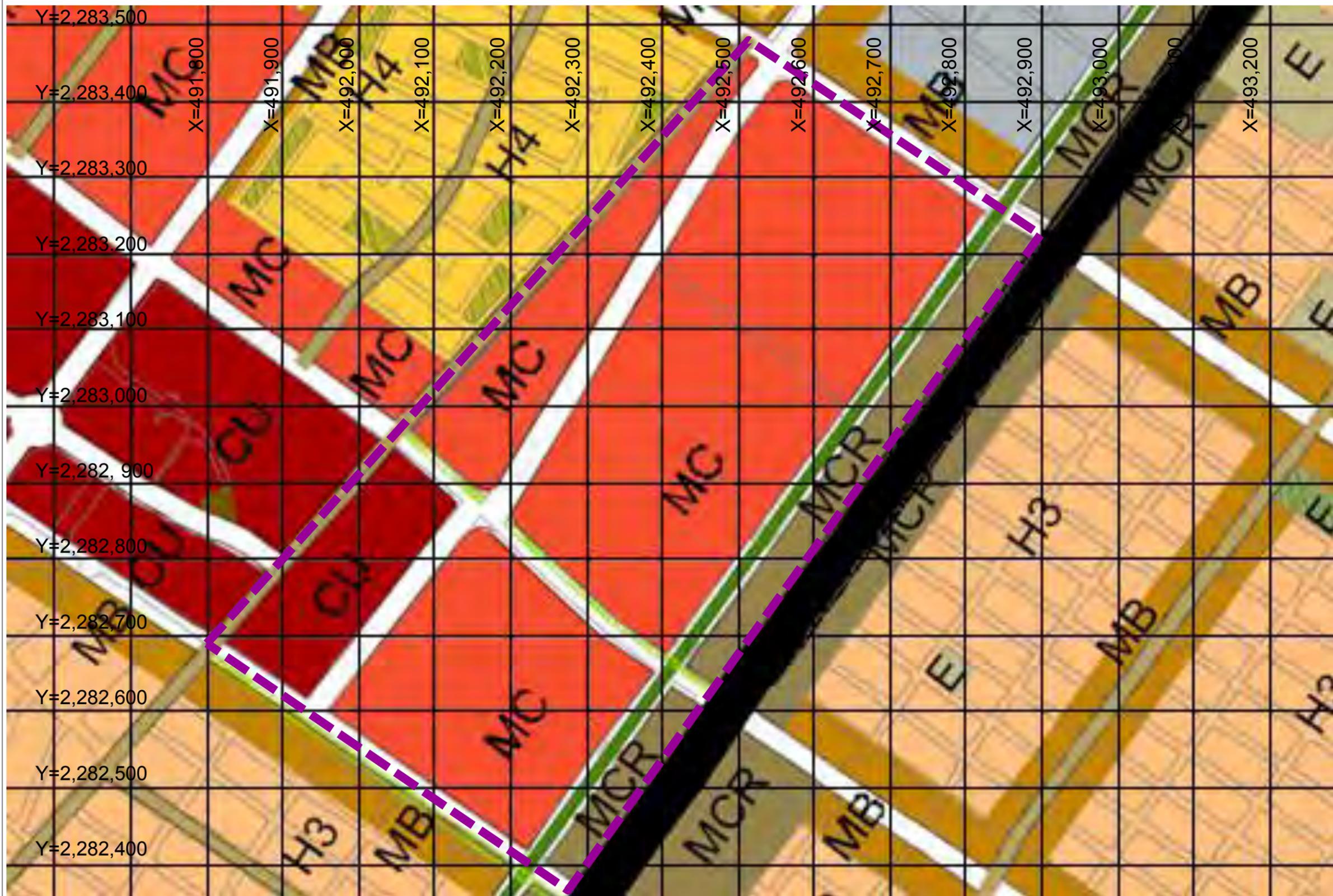
JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
 LA INDICADA

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 FEBRERO 2013

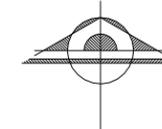
CLAVE:  
**MP1**



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- TERRENO PARA MEGAPROYECTO PROPUESTO
- CARRETERA FEDERAL 307
- H5 HABITACIONAL 40 VIV/HA
- H4 HABITACIONAL 60 VIV/HA
- E EQUIPAMIENTO
- MC MIXTO COMERCIAL
- CU CENTRO URBANO
- MB MIXTO BARRIAL
- MCR MIXTO CORREDOR REGIONAL

NOTAS:

- La retícula está georeferenciada
- La retícula está hecha a cada 100 metros (Cada cuadro es una hectárea)
- La superficie del terreno para el Megaproyecto Urbano Propuesto es de 54.28 hectáreas aproximadamente.

CONTENIDO:

USOS DEL SUELO  
MEGAPROYECTO URBANO  
PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:

LA INDICADA

ACOTACIONES:

EN METROS

FECHA:

FEBRERO 2013

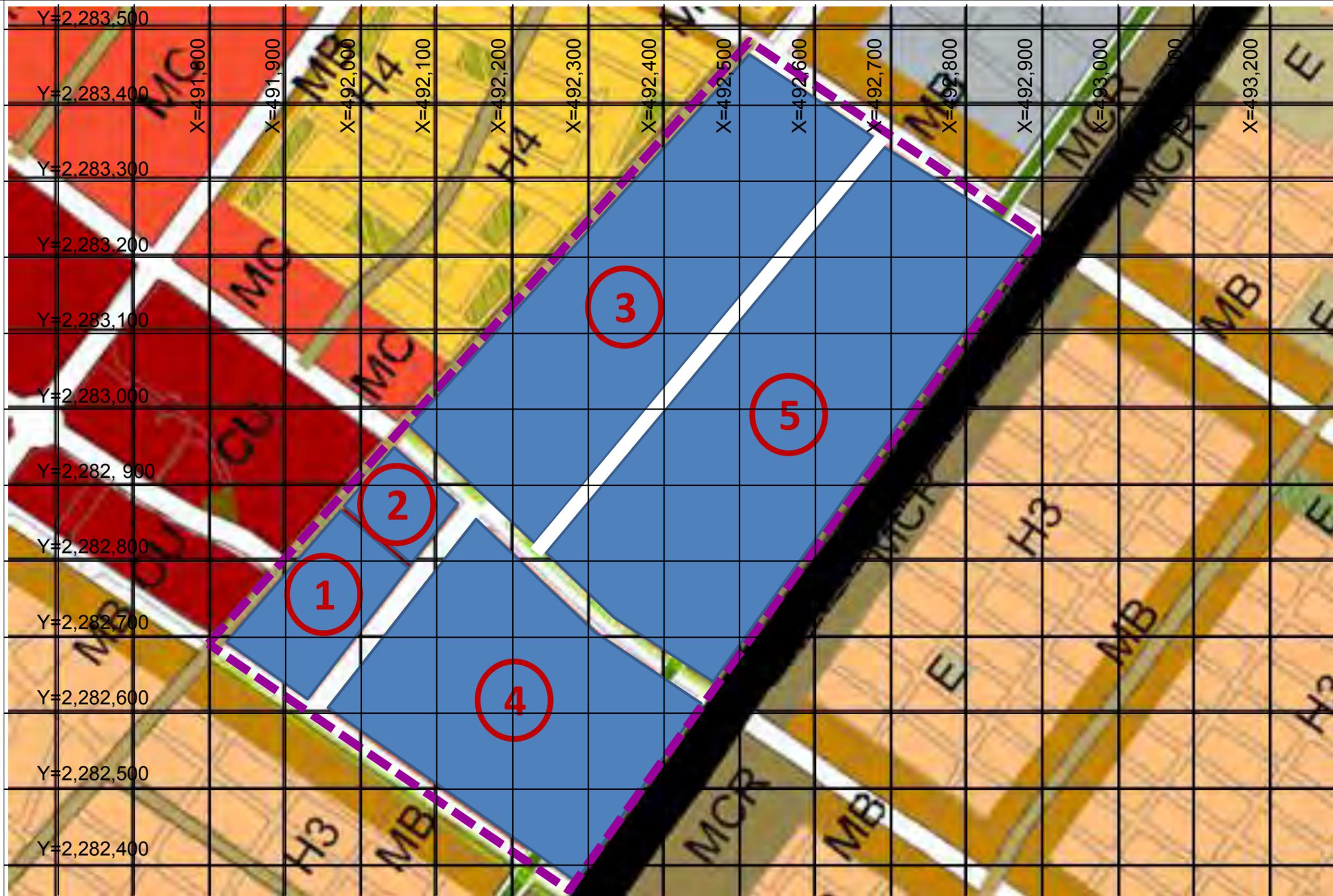
CLAVE:

**MP2**

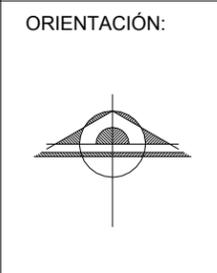
# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

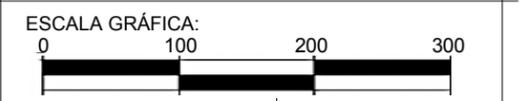


- SIMBOLOGÍA:**
- TERRENO PARA MEGAPROYECTO PROPUESTO
  - CARRETERA FEDERAL 307
  - HABITACIONAL 40 VIV/HA
  - HABITACIONAL 60 VIV/HA
  - EQUIPAMIENTO
  - MIXTO COMERCIAL
  - CENTRO URBANO
  - MIXTO BARRIAL
  - MIXTO CORREDOR REGIONAL
  - 1 AUDITORIO MUNICIPAL (2.18 ha)
  - 2 BIBLIOTECA PÚBLICA REGIONAL (1.17 ha)
  - 3 PARQUE URBANO (18.20 ha)
  - 4 CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA (11.54 ha)
  - 5 UNIVERSIDAD ESTATAL (17.39 ha)

**NOTAS:**

- La retícula está georeferenciada
- La retícula está hecha a cada 100 metros (Cada cuadro es una hectárea)
- La superficie del terreno para el Megaproyecto Urbano Propuesto es de 54.28 hectáreas aproximadamente.

**CONTENIDO:** PROPUESTA MEGAPROYECTO URBANO PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

ESCALA:  
LA INDICADA

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
FEBRERO 2013

CLAVE:  
**MP3**

## 2.2 Propuesta Arquitectónica

El “**Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya**”, es uno de los cinco Elementos de Equipamiento Urbano que conforman el Megaproyecto propuesto en esta Tesis, y es el Elemento que se desarrolla dentro esta Propuesta Arquitectónica.

El estudio y análisis efectuado en el Polígono trazado dentro del Centro de Población Urbana de Playa del Carmen, arrojó como resultado el Diagnóstico-Pronóstico que permite conocer cuáles son los Elementos existentes, así como los requerimientos de Equipamiento Urbano que se tiene en este; de tal manera que el “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, lograría satisfacer una demanda de Equipamiento Urbano perteneciente al Subsistema de Cultura, en base a los criterios y lineamientos que dicta el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Social.

El “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, es un conjunto de elementos donde uno de los inmuebles que lo integran es el Edificio Principal que alberga un Museo tipo Regional. Como antecedente, se mencionará que en la Síntesis del Diagnóstico-Pronóstico, hecho en esta Tesis, se manifiesta como Equipamiento Urbano requerido, tanto en el Cuadro 1 como en el Cuadro 6, un Museo Local. En el Cuadro 6, se menciona que por la importancia que este Cuadro tiene, tanto turística como localmente, al ser concurrido por mucha gente local, nacional e internacional, se requiere de un Museo Regional, aunque no se le podría nombrar “Museo Regional”, porque estos solo se ubican en las capitales de los estados, según el Sistema de Normas de Equipamiento Urbano de la SEDESOL, pero se podrían utilizar sus criterios y lineamientos, aunque al inmueble se le llamaría de una

manera diferente, lo cual no implica problema alguno al quedar el Museo dentro de este “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”.

Se ha designado, entonces, un lote de 11.54 hectáreas, dentro del predio del Megaproyecto, para ubicar el “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, y desde esta ubicación se logran cubrir los Cuadros 1 y 6, ya que el radio de servicio urbano del Museo Regional abarca todo el Centro de Población Urbana, según el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la SEDESOL.

El enfoque de este Centro hacia el Estudio, la Investigación y la Difusión de la Cultura Maya, lo justifica el hecho de que no hay en la ciudad de Playa del Carmen un solo Museo, mucho menos alguno que hable de la Cultura Maya, aun cuando esta ciudad se ubica al centro del Corredor Cancún-Tulum, y en este existen por lo menos 20 reconocidos sitios arqueológicos mayas. Además de que en esta ciudad no hay recinto alguno donde se enseñe y se cultive la lengua maya. Tampoco existe un lugar donde se estudien y/o se investiguen las tradiciones de los mayas ni sus manifestaciones culturales como la arquitectura, escultura, pintura, cerámica, música, escritura, literatura y matemáticas, entre otras. Otra razón es que actualmente no se explota el nicho de Turismo Cultural, aun cuando en esta región se dan manifestaciones culturales mayas las cuales se pueden difundir creando fuentes de información cultural con opciones de entretenimiento distintas a las que actualmente se ofrecen al Turismo Recreativo.

En el conjunto de elementos que conforman este Centro, se encuentran: El Edificio

Principal que contiene el Museo tipo Regional, el cual incluye locales y espacios abiertos destinados a la concentración, clasificación y conservación de colecciones de objetos de la Cultura Maya, que representan su desarrollo histórico, su arqueología y su etnografía, para que la población aprecie su historia y sus manifestaciones, cuenta con áreas de exhibición permanente y temporal, oficinas (dirección, administración e investigación), servicios (educativos, usos múltiples y vestíbulo general con taquilla, guardarropa, expendio de publicaciones y reproducciones, sanitarios e intendencia), auditorio, biblioteca, cafetería, talleres y bodegas (conservación y restauración de colecciones, así como producción y mantenimiento museográfico), así mismo estacionamiento y espacios abiertos exteriores. Este Edificio también contiene Aulas para aprender la lengua Maya, Talleres de artesanías, Módulo de Investigación, Sala de Proyecciones,

Hemeroteca y Videoteca. En la parte exterior cuenta con una zona de edificios y elementos prehispánicos, entre ellos una Pirámide-Observatorio, a donde se podrá subir y desde allí se podrán observar, a través de una Plataforma Triádica Maya, las salidas del sol en los equinoccios de primavera y otoño, así como en los solsticios de verano e invierno; cuenta, también, con una Cancha de Juego de Pelota Maya; un Jardín Endémico y un Río Navegable. Cuenta con dos Plazas prehispánicas, al centro de una de ellas se localiza un Chac Mool y en la otra se llevan a cabo exhibiciones de la Ceremonia Ritual de los Voladores.

Sin lugar a dudas, este Centro ayudará a preservar las manifestaciones culturales mayas, además de que creará nuevas fuentes de trabajo y coadyuvará a la economía del lugar con la captación de los recursos que emanen de los servicios que este preste.



*Pintura de una imagen aérea, donde se observa el terreno propuesto para el “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, visto desde el sureste.*

## 2.2.1 Población atendida

Según el Sistema de Normas de Equipamiento Urbano de la SEDESOL, el número de visitantes correspondiente al Centro de Población, sería de 160 diarios, más la afluencia turística. Es en la afluencia turística donde se hará un cálculo de acuerdo a los siguientes datos:

Según la Sectur, en 2011 Playa del Carmen tuvo una afluencia de 3,610,367 turistas (nacional e internacional). Ahora analicemos la siguiente información que también da la Sectur:

### Actividades favoritas de turistas relacionados con cultura

Actividad/ recurso	Nacional		Internacional	
	Lugar	% de menciones	Lugar	% de menciones
Monumentos arquitectónicos	1	18%	2	23%
Museos o galerías	2	17%	4	13%
Arqueología	3	13%	1	27%
Gastronomía	4	13%	5	8%
Tradiciones, costumbres locales y ferias populares	5	12%	3	16%
Artesanías	6	9%	6	5%
Asistencia a conciertos y espectáculos	7	9%	6	5%
Otros	-	9%	9	3%
TOTAL	-	100%	-	100%

Según la tabla anterior, si se considera la Actividad/recurso: Museos o galerías, y se utiliza el % de menciones del turismo internacional del 13% (aunque el nacional es del 17%), entonces arrojaría el dato de que 469,348 turistas podrían visitar el Centro al año; o sea 1,286 al día.

Si se hace la suma de los visitantes locales (160 diarios) más los turistas (1,286 diarios), el Centro tendría en total 1,446 visitantes diarios, o sea 527,790 visitantes al año.

Considerando que el “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, aparte del Museo, que está en el Edificio Principal, tiene también una zona al exterior tipo Parque Temático con elementos representativos Mayas como una Pirámide-Observatorio, una Plataforma Triádica Maya, un Juego de Pelota Maya, un Jardín Endémico y un Río Navegable, entre otras cosas; lo cual lo hace más atractivo gracias a los servicios y espectáculos que estos presentan, así como el carácter Lúdico-Cultural de estos elementos; entonces la tendencia es que se incrementaría la afluencia de visitantes.

Y no es descabellado el número de visitantes que el cálculo arrojó, basta con analizar los visitantes que recurrieron a las siguientes zonas de la región, durante 2011 (las fuentes de información son ellas mismas en sus páginas de internet):

Parque Temático Xcaret: 985,919 visitantes al año.

Parque Temático Xel-Ha: 650,000 visitantes al año.

Zona Arqueológica de Tulum: 992,964 visitantes al año.

Zona Arqueológica de Coba: 384, 836 visitantes al año.

## 2.2.2 Datos generales del proyecto

Los siguientes datos se refieren a lo que se recomienda para la ubicación urbana, selección del predio y requerimientos de infraestructura y servicios que deben de considerarse en la elección del terreno para el Proyecto; estos datos se señalan en las cédulas de criterios y lineamientos que dicta el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Social.

El terreno que se propone para el “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, sí cumple con estos requerimientos.

Jerarquía urbana y nivel de servicio	Estatal
Rango de población	de 100,001 a 500,000 habitantes

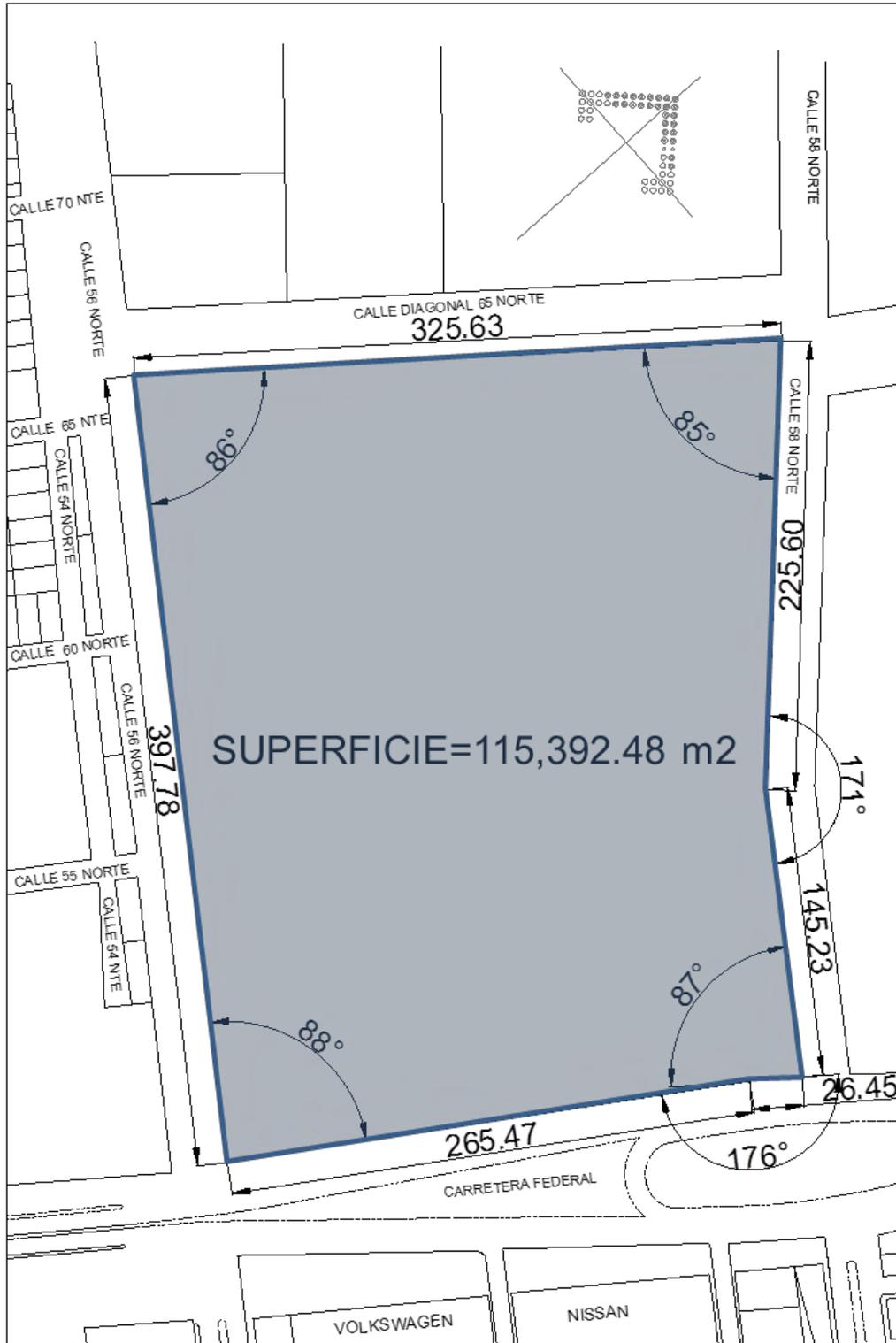
Ubicación urbana	
Uso de suelo	Comercio, Oficinas y Servicios
En núcleos de servicio	Centro Urbano
En relación a la vialidad	Avenida Principal

Selección del predio	
Características físicas	
Frente mínimo	50 metros
Número de frentes	2 a 4
Pendientes	1% a 5% (positiva)

Requerimientos de infraestructura y servicios	
Agua potable	Sí
Alcantarillado y/o drenaje	Sí
Energía eléctrica	Sí
Alumbrado público	Sí
Teléfono	Sí
Pavimentación	Sí
Recolección de basura	Sí
Transporte público	Sí

## 2.2.3 Características físicas del terreno

### 2.2.3.1 Poligonal



## 2.2.3.2 Topografía

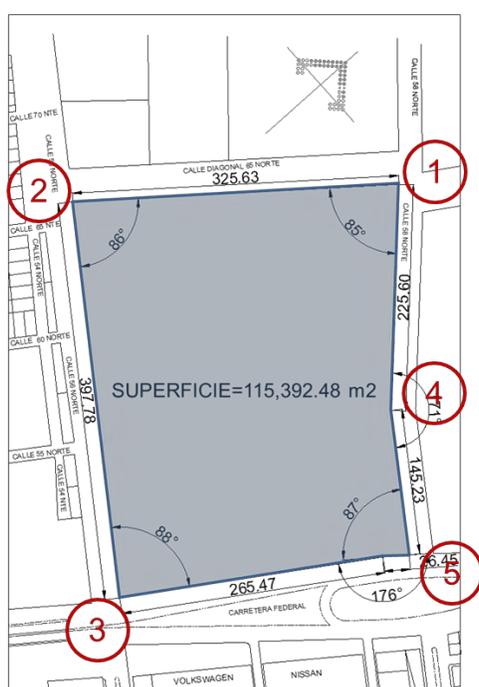
El terreno es un polígono de forma irregular, casi rectangular, con una superficie de 11.54 hectáreas.

El perfil topográfico del terreno es relativamente plano.

La superficie está constituida por estratos calizos más o menos horizontales.

Las variaciones y depresiones en el predio son imperceptibles.

En la tabla mostrada a continuación se dan a conocer los Datos Geográficos de los Vértices del predio con sus respectivas coordenadas UTM.



Coordenadas Geográficas de los vértices		Proyección UTM Zona 16 WGS84		
Latitud	Longitud	x	y	
1	20°38'39.09" N	87°04'28.47" O	492231.288400	2282771.956111
2	20°38'31.25" N	87°04'34.65" O	492052.344286	2282531.028102
3	20°38'26.16" N	87°04'26.49" O	492288.401208	2282371.371908
4	20°38'29.51" N	87°04'23.94" O	492362.239782	2282477.396205
5	20°38'34.06" N	87°04'21.17" O	492442.459662	2282617.231551

### 2.2.3.3 Tipo de suelo

El suelo en el terreno está compuesto por rocas calizas y una delgada capa de tierra fértil que permite la existencia de la selva y la pronta filtración del agua de las lluvias; se caracteriza por ser poco profundo y de alta pedregosidad. Los suelos se denominan de acuerdo a la clasificación Maya<sup>172</sup> que utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo. Dentro del terreno encontramos principalmente los siguientes tipos:

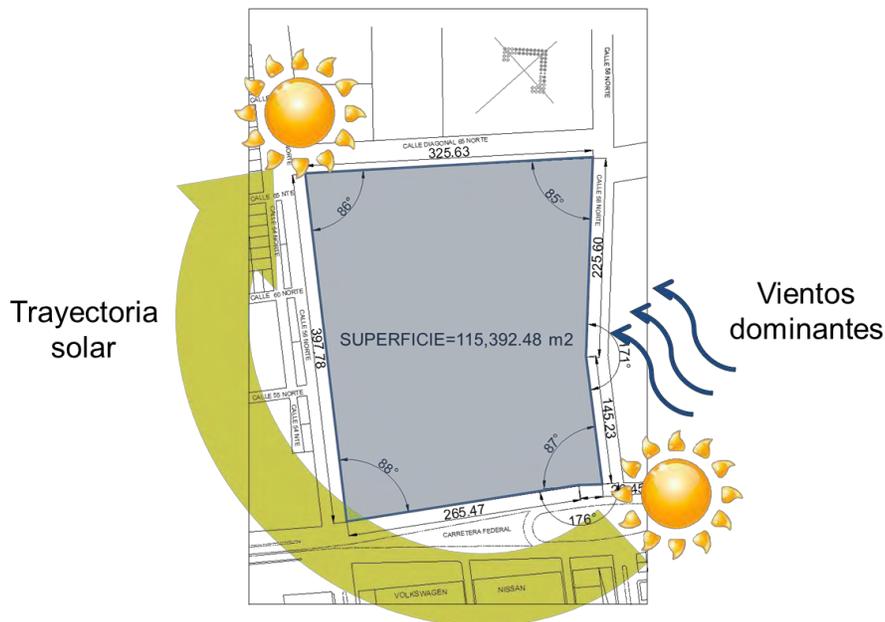
Nombre	Tipo de suelo	Características
Huntunich	Regosol calcárico	Tierra que proviene de piedras
K'ankab	Lluvisol crómico	Tierra roja miel
Tzek'el	Leptosol lítico	Pedregoso

Tabla de tipos de suelo. Elaboración propia con base en los datos del PDUCP Playa del Carmen

Este suelo por ser primordialmente a base de roca caliza, sobre lechos compactos, tiene una resistencia de 250 ton/m<sup>2</sup>. Es recomendable reconocer el subsuelo a base de sondeos, ya que existe la posibilidad de que existan cavernas y/o ríos subterráneos.

### 2.2.3.4 Orientación

El terreno tiene una orientación sureste-noroeste. Esta es una característica determinante en la propuesta arquitectónica. Con el fin de satisfacer las condiciones necesarias de confort, deberá estudiarse la trayectoria solar, lo que resultará en la reducción del uso del aire acondicionado en el proyecto. Los edificios que conforman el proyecto tendrán una orientación que responda las necesidades particulares según su uso. Aunado a la incidencia solar, deberán considerarse los vientos dominantes, estos llegan del este, generalmente, una velocidad promedio de 2.8m/s.



<sup>172</sup> Fuente: PDUCP Playa del Carmen, Quintana Roo 2010-2050

## 2.2.4 Proyectos Análogos

### 2.2.4.1 Centro de Investigación de las Culturas Olmeca y Maya

El “**Centro de Investigación de las Culturas Olmeca y Maya**” (CICOM), es un proyecto de la década de los 80’s donde se buscaba hacer un “Malecón Cultural”, partiendo de la creación de este Centro como un organismo que se encargaría del estudio, publicación, preservación y difusión de dichas culturas.

Está ubicado al sur de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, en la margen izquierda del río Grijalva. Las unidades más importantes que integran este complejo son: Biblioteca Pública del Estado “José María Pino Suárez”, Casa de Artes “José Gorostiza”, Centro de Estudio e Investigación de las Bellas Artes (CEIBA), Museo Regional de Antropología “Carlos Pellicer Cámara” y Teatro del Estado “Esperanza Iris”. También ahí se encuentran las oficinas y la biblioteca de la UNESCO, así como la librería de la Secretaría de Educación.



*Vista aérea del “Centro de Investigación de las Culturas Olmeca y Maya”*

**Biblioteca José María Pino Suárez:** Es la principal biblioteca del estado, se localiza en la zona CICOM. Cuenta con un acervo de más de 160 mil volúmenes y varias colecciones privadas, además de un auditorio y sala de internet. Es obra del Arq. Teodoro González de León.



*Fachada de la Biblioteca “José María Pino Suárez”, ubicada en el “CICOM”*



*Vista del interior de la Biblioteca “José María Pino Suarez”*

**Museo Regional de Antropología “Carlos Pellicer”**, su valiosa colección de 770 piezas arqueológicas, constituye uno de los legados más completos de los mayas y olmecas, pueblos que habitaron el actual territorio del estado de Tabasco.

Además, conserva vestigios culturales hallados en las zonas de Tlatilco y Teotihuacán.

Sus salas exhiben objetos de barro, piedra, estuco, hueso, concha y metal, elementos artísticos o utilitarios que demuestran el progresivo avance cultural y tecnológico de los pueblos prehispánicos.

Entre los tesoros históricos y artísticos del Museo de Antropología, destaca la estatua de una sonriente joven olmeca, imagen que marca el inicio del recorrido por la sala de Piezas Monumentales (primer nivel), donde reposan otras soberbias esculturas.

En el mezzanine se observan vistosos objetos como el vaso Pellicer, una hermosa vasija policromada.

El museo fue inaugurado en 1952 en el local de la Escuela Tecnológica, pero dos décadas después y gracias a las gestiones del renombrado poeta tabasqueño Carlos Pellicer, se inició la construcción de una sede especial para conservar el legado histórico del estado.

La obra se concluyó en 1976. Sin embargo, esta sería inaugurada en febrero de 1980. Al cumplirse su tercer aniversario, el remozado museo recibió el nombre de su principal promotor y gestor, Carlos Pellicer Cámara.

Actualmente forma parte del Centro de Investigaciones de las Culturas Olmeca y Maya (CICOM).

Este refugio de la historia exhibe dibujos, maquetas y valiosos objetos arqueológicos que sirven para comprender y entender el desarrollo de las antiguas civilizaciones que poblaron la zona.

#### Actividades:

Exposiciones temporales, conferencias, talleres infantiles, videoteca, biblioteca especializada en arqueología, con un acervo de más de 3,000 libros, además del Centro Regional de Investigación y Documentación de los Pueblos Indígenas de Tabasco, visitas guiadas, asesoría de investigaciones.

#### Servicios:

Cuenta con un auditorio con capacidad para 70 personas, estacionamiento, rampa de acceso para personas con capacidades especiales, elevador, venta de libros y revistas especializadas en Ciencias Sociales, postales panorámicas de monumentos y piezas arqueológicas, reproducciones de objetos prehispánicos.



*Fachada del Museo Regional de Antropología "Carlos Pellicer Cámara", ubicado en el "CICOM"*



*Vista del interior del Museo Regional de Antropología "Carlos Pellicer Cámara"*

**Teatro del Estado “Esperanza Iris”**, fue inaugurado el 14 de diciembre de 1981. Forma parte del Centro de Investigación de las Culturas Olmeca y Maya. Realiza espectáculos de teatro, ópera, música, danza, variedades, infantiles, festivales, cine, conferencias, asambleas e informes de gobierno.



*Fachada del Teatro del Estado “Esperanza Iris”, ubicado en el “CICOM”*



*Estatua de Esperanza Iris en el Teatro del Estado “Esperanza Iris”*

## 2.2.4.2 Gran Museo del Mundo Maya

El “**Gran Museo del Mundo Maya**”, construido en la ciudad de Mérida, Yucatán, bajo el esquema de Proyectos para Prestación de Servicios (PPS), requirió una inversión de 773,000,000 pesos.

El área construida es de 22,600 m<sup>2</sup>. Cuenta con cuatro salas permanentes y una temporal, así como con un jardín botánico, sala de proyección cinematográfica de alta definición, área de atención a niños, cafetería, restaurante, tienda y estacionamiento.

La obra presenta una museografía dinámica e interactiva, diseñada para comprender, vivir y sentir la arqueología, antropología, etnología, historia y costumbres de la tierra del Mayab.

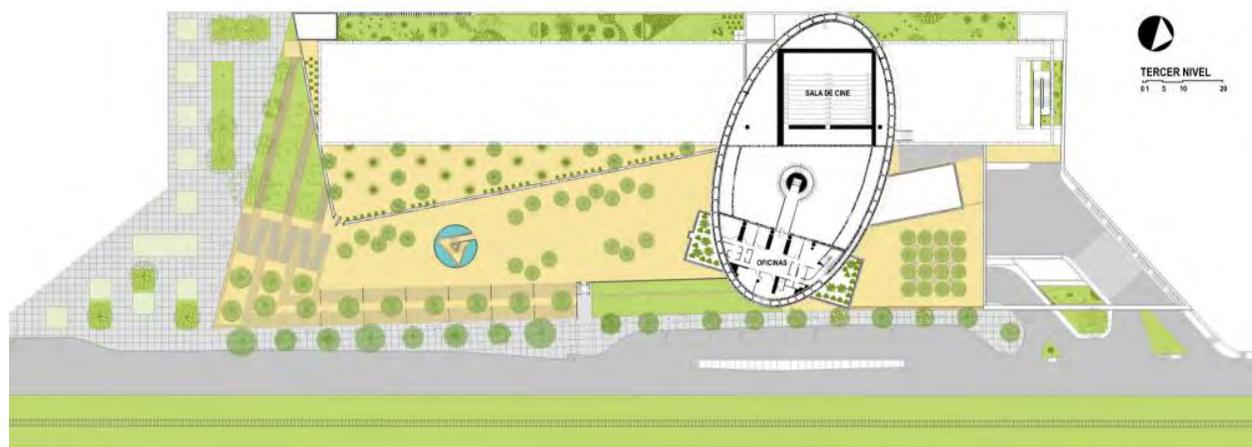
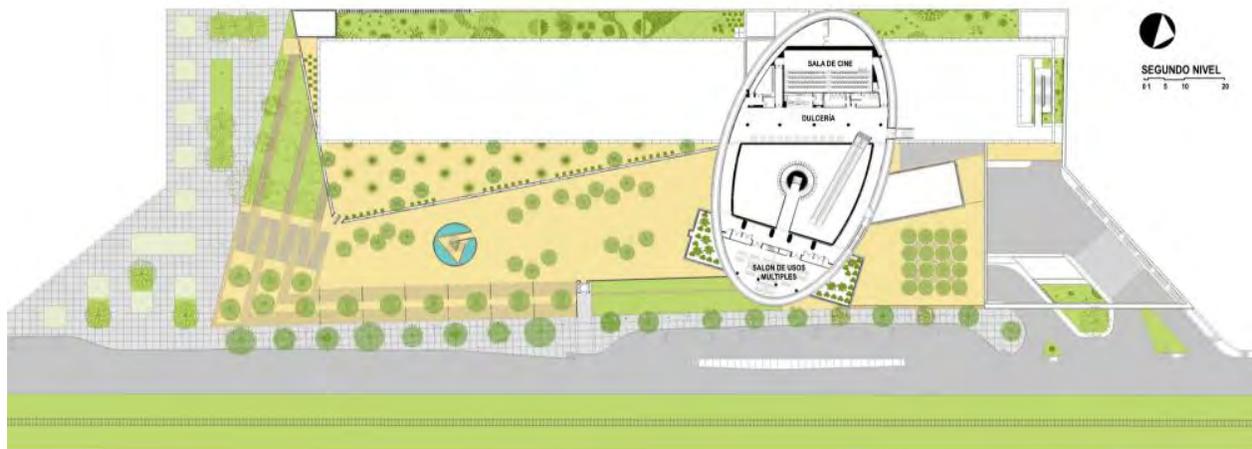
Es el primer museo en todo el país en poner al alcance reseñas de la exposición en tres idiomas: maya, español e inglés.

En mayo de 2012 obtuvo el premio internacional Partnerships Awards 2012, en la categoría de Proyectos Innovadores para la preservación del patrimonio cultural y su divulgación.



El “Gran Museo del Mundo Maya” es un edificio con una expresión contemporánea de lo que los Mayas veneraron y no de lo que los mayas construyeron; en esta búsqueda se encuentra un símbolo recurrente, un elemento clave en la visión cosmogónica de la Cultura Maya: el árbol sagrado de la Ceiba, cuyas raíces penetran y conforman el inframundo, el nivel del tronco donde se desarrolla la vida y las actividades cotidianas a la sombra de la fronda que extiende sus ramas hacia el cielo y la trascendencia humana.

Con este concepto de la creación del mundo a partir de tres piedras y el árbol de la Ceiba, se plantea el diseño arquitectónico integrándolo al programa de necesidades y los espacios requeridos para las diferentes actividades funcionales, la concepción del diseño estructural que da sustento físico al edificio así como las demás ingenierías que se distribuyen alimentando y dando soporte a todas las áreas del museo.



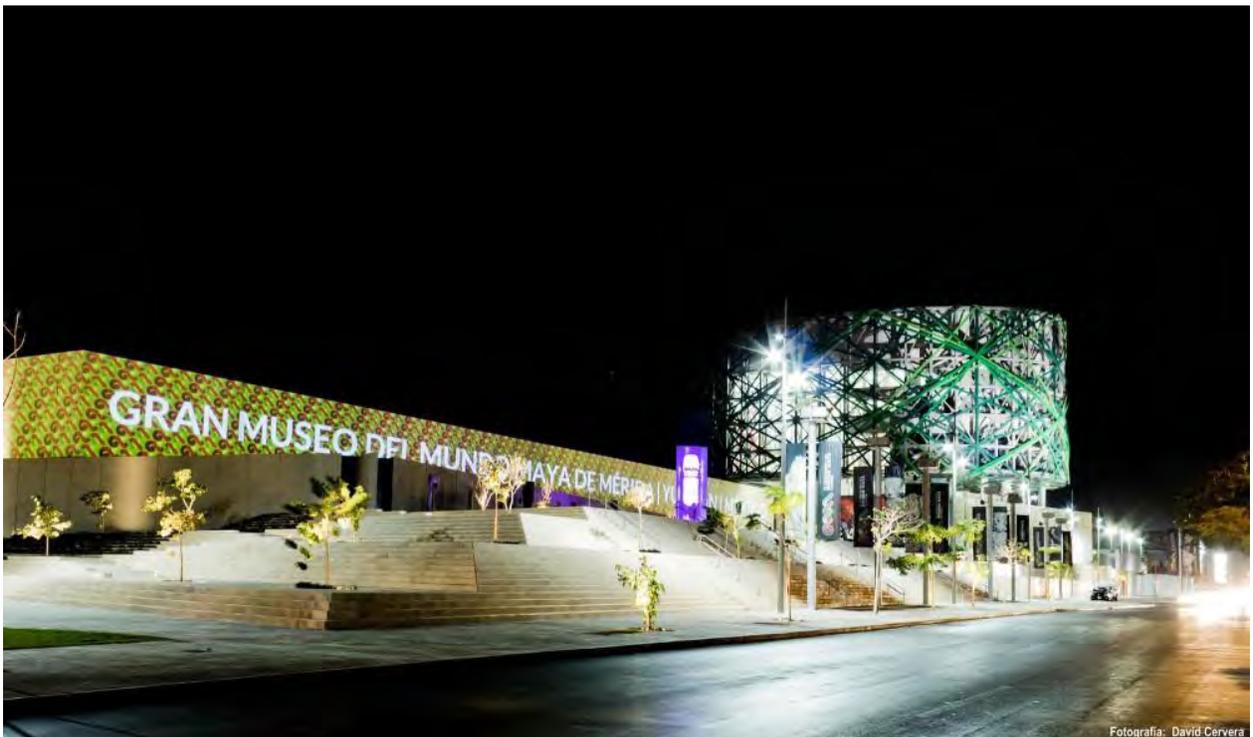
En el nivel de las “raíces de la Ceiba” se ubican las bodegas de colecciones y de tránsito, áreas de investigación y estudio del gran acervo arqueológico, así como el estacionamiento con una capacidad de 260 cajones.

Subiendo la escalinata y al nivel del “tronco de la Ceiba”, se encuentra el vestíbulo principal, las taquillas, guarda paquetes, salas de exposición permanente (2,000 m<sup>2</sup>) y temporal (600 m<sup>2</sup>), relaciones públicas, estancia infantil, restaurante con terraza, tienda de recuerdos y terraza bar.

Dentro de la “fronda de la Ceiba” se localizan las oficinas de dirección y administración, la sala de cine de gran formato con instalaciones escénicas para diversas actividades artísticas y culturales, así como el salón de usos múltiples.



*El “Gran Museo del Mundo Maya”, durante la construcción.*



*Vista nocturna de la fachada del “Gran Museo del Mundo Maya”*



*Vista nocturna de la fachada del "Gran Museo del Mundo Maya"*



*Interior del "Gran Museo del Mundo Maya"*



*Vistas del Interior del "Gran Museo del Mundo Maya"*



*Vista del patio del "Gran Museo del Mundo Maya"*

## 2.2.5 Programa Arquitectónico

### 2.2.5.1 Consideraciones para el proyecto

El proyecto del “**Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya**”, debe contener características sustentables, y en este sentido los aspectos a considerar deberán ser:

**Medio Ambiente:** Que su diseño se plantee procurando la mayor cantidad de espacios con ventilación e iluminación natural y sistemas pasivos de confort. Que se considere la conservación de la flora endémica. Considerar la captación y aprovechamiento de agua pluvial.

**Sociedad:** Que cada visitante haga uso del espacio con la misma dignidad; tomando en consideración que habrá visitantes con capacidades diferentes deberá haber un módulo de préstamo de sillas de ruedas, elevador en el edificio principal, rampas por las circulaciones del conjunto, sanitarios adaptados, así como espacios de descanso en el recorrido.

**Economía:** Que se empleen lineamientos de racionalidad económica que se manifiesten en el diseño de los espacios funcionales con aprovechamiento directo de sistemas pasivos de confort, así como selección de materiales y sistemas constructivos que permitan la participación de empresas y mano de obra local y regional. Optimizar los proyectos de ingenierías para el mejor aprovechamiento de los recursos durante la operación y el mantenimiento.

El conjunto de elementos que conformarán el “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, deberá contener:

Un Edificio Principal, que contenga al Museo, al cual se le deben dar características de un Museo tipo Regional, y para esto se deben considerar los criterios y lineamientos que dicta el **Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Social**; como en el caso de este Museo las áreas serán mayores se procurará que exista una proporcionalidad con las áreas señaladas por la dependencia; dicho Edificio debe incluir locales y espacios destinados a la concentración, clasificación y conservación de colecciones de objetos de la Cultura Maya, que representen su desarrollo histórico, su arqueología y su etnografía, para que la población aprecie su historia y sus manifestaciones, debe contar con áreas de exhibición permanente y temporal, oficinas (dirección, administración e investigación), servicios (educativos, usos múltiples y vestíbulo general con taquilla, guardarropa, expendio de publicaciones y reproducciones, sanitarios e intendencia), auditorio, biblioteca, cafetería, talleres y bodegas (conservación y restauración de colecciones, así como producción y mantenimiento museográfico).

En la parte exterior contará con una zona de edificios y elementos prehispánicos, entre ellos una Pirámide-Observatorio, a donde se podrá subir y desde allí se podrán observar, a través de una Plataforma Triádica Maya, las salidas del sol en los equinoccios de primavera y otoño, así como en los solsticios de verano e invierno; debe contar, también, con una Cancha de Juego de Pelota Maya, un Cenote, un Jardín Endémico y un Río Navegable con su respectivo Embarcadero. Debe tener dos Plazas Prehispánicas, al centro de una de ellas se localizará un Chac Mool y en la otra se llevarán a cabo exhibiciones de la Ceremonia Ritual de los Voladores. Contará, también, con una Plaza de Acceso (conteniendo una Rotonda de Estelas Mayas), Áreas Verdes y Estacionamiento.

## 2.2.5.2 Listado de locales y áreas requeridas

El terreno destinado al Proyecto Arquitectónico del “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, tiene una superficie de 115,392.48 m2.

CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA									
Zona	Área	Local	Descripción	Normas SEDESOL			Propuesta para Proyecto		
				Superficies en m2			Superficies en m2		
				Local	Área	Zona	Local	Área	Zona
1			<b>MUSEO TIPO REGIONAL (Edificio Principal)</b>			3,550			6,945
	1.1		Área de Exhibición Permanente		2,100			2,556	
	1.2		Área de Exhibición Temporal		300			410	
	1.3		Áreas de Oficinas		70			186	
		1.3.1	Dirección	30			35		
		1.3.2	Administración	20			97		
		1.3.3	Investigación	20			44		
		1.4.4	Módulo de Vigilancia CCTV				10		
	1.4		<b>Área de Servicios</b>		895			2,666	
		1.4.1	Servicios Educativos	20			88		
		1.4.2	Salón de Usos Múltiples	100			193		
		1.4.3	Auditorio	300			352		
		1.4.4	Biblioteca	200			283		
		1.4.5	Cafetería	100			120		
		1.4.6	Vestíbulo General	60			324		
		1.4.7	Taquilla	4			14		

Zona	Área	Local	Descripción	Normas SEDESOL			Propuesta para Proyecto		
				Superficies en m2			Superficies en m2		
				Local	Área	Zona	Local	Área	Zona
		1.4.8	Guardarropa (y módulo de Información)	10			18		
		1.4.9	Expendio de Publicaciones y Reproducciones	45			95		
		1.4.10	Sanitarios	40			94		
		1.4.11	Servicios Generales (Intendencia)	16			39		
		1.4.12	Módulo de Préstamo de Sillas de Ruedas				8		
		1.4.13	Cuarto de Máquinas				17		
		1.4.14	Escaleras				74		
		1.4.15	Elevadores				50		
		1.4.16	Espacio Escultórico (Cubierto)				314		
		1.4.17	Vestíbulo Exterior con Rotonda de Estelas (Cubierto)				583		
	<b>1.5</b>		<b>Área de Talleres y Bodegas</b>		<b>185</b>			<b>239</b>	
		1.5.1	Conservación y Restauración de Colecciones	60			76		
		1.5.2	Producción y Mantenimiento Museográfico	65			96		
		1.5.3	Bodega de Colecciones	60			66		
			<b>Suma de Áreas</b>		<b>3,550</b>			<b>6,057</b>	
			<b>Circulaciones</b>					<b>888</b>	
			<b>Superficie Construida del Museo Tipo Regional</b>		<b>3,550</b>			<b>6,945</b>	

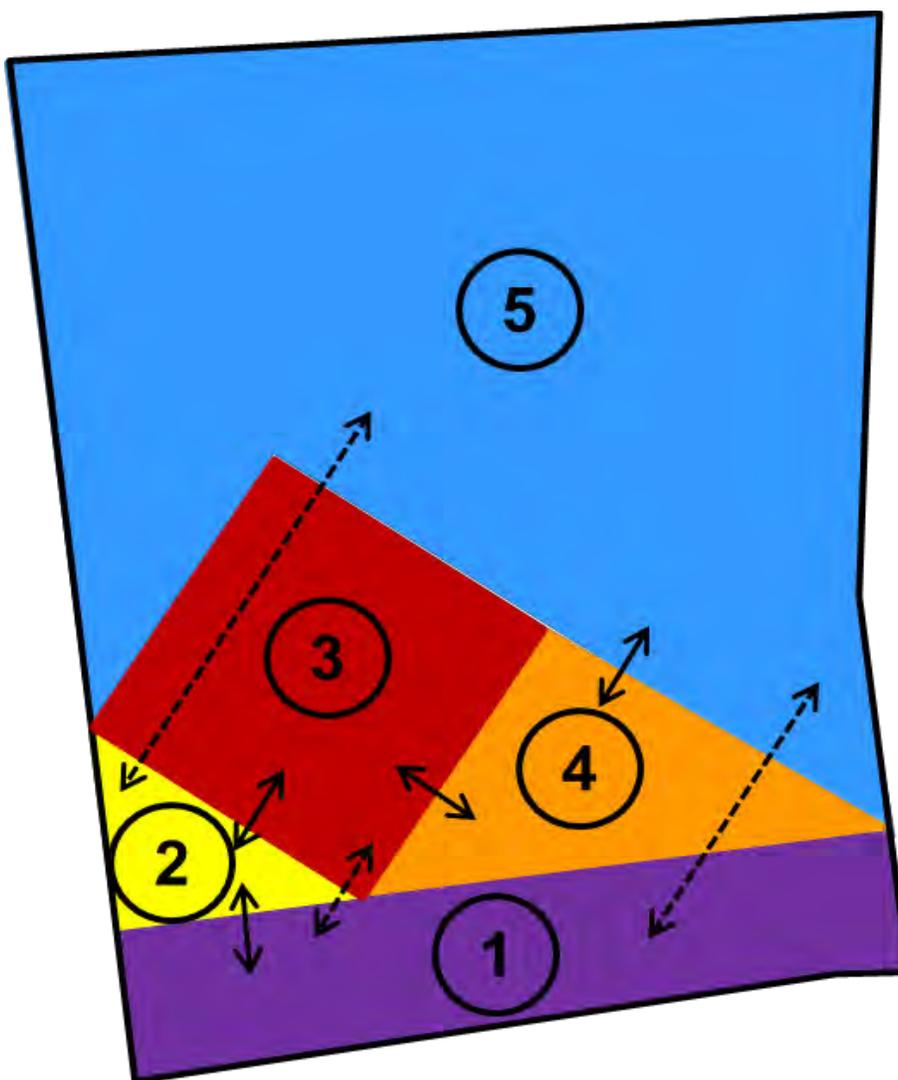
## “SUPERFICIES CONSTRUIDAS EN EL EDIFICIO PRINCIPAL (MUSEO)”

Planta Baja (Área de desplante)	2,942 m2
Primer Piso	1,986 m2
Segundo Piso	1,986 m2
Nivel de Azotea	31 m2
	<hr/>
<b>Superficie Construida en el Edificio Principal:</b>	<b>6,945 m2</b>

## “RESUMEN DE ÁREAS DESPLANTADAS EN EL TERRENO”

Área de desplante del Edificio Principal	2,942 m2
Pirámide-Observatorio	3,809 m2
Plataforma Triádica Maya	3,677 m2
Cancha de Juego de Pelota Maya	3,545 m2
Cenote Maya	542 m2
Jardín Endémico	5,502 m2
Río Navegable (Incluye Embarcadero)	13,840 m2
Plaza I (Con escultura de Chac Mool)	5,736 m2
Plaza II (Con espectáculo de Voladores de Papantla)	5,736 m2
Plaza de Acceso	3,135 m2
Estacionamiento (Incluye área para maniobras de ascenso y descenso)	15,523 m2
Circulaciones Exteriores	10,653 m2
Áreas Verdes (No incluye Jardín Endémico)	40,751 m2
	<hr/>
<b>Suma de Áreas desplantadas en el Terreno:</b>	<b>115,392 m2</b>

### 2.2.5.3 Esquema de Zonificación

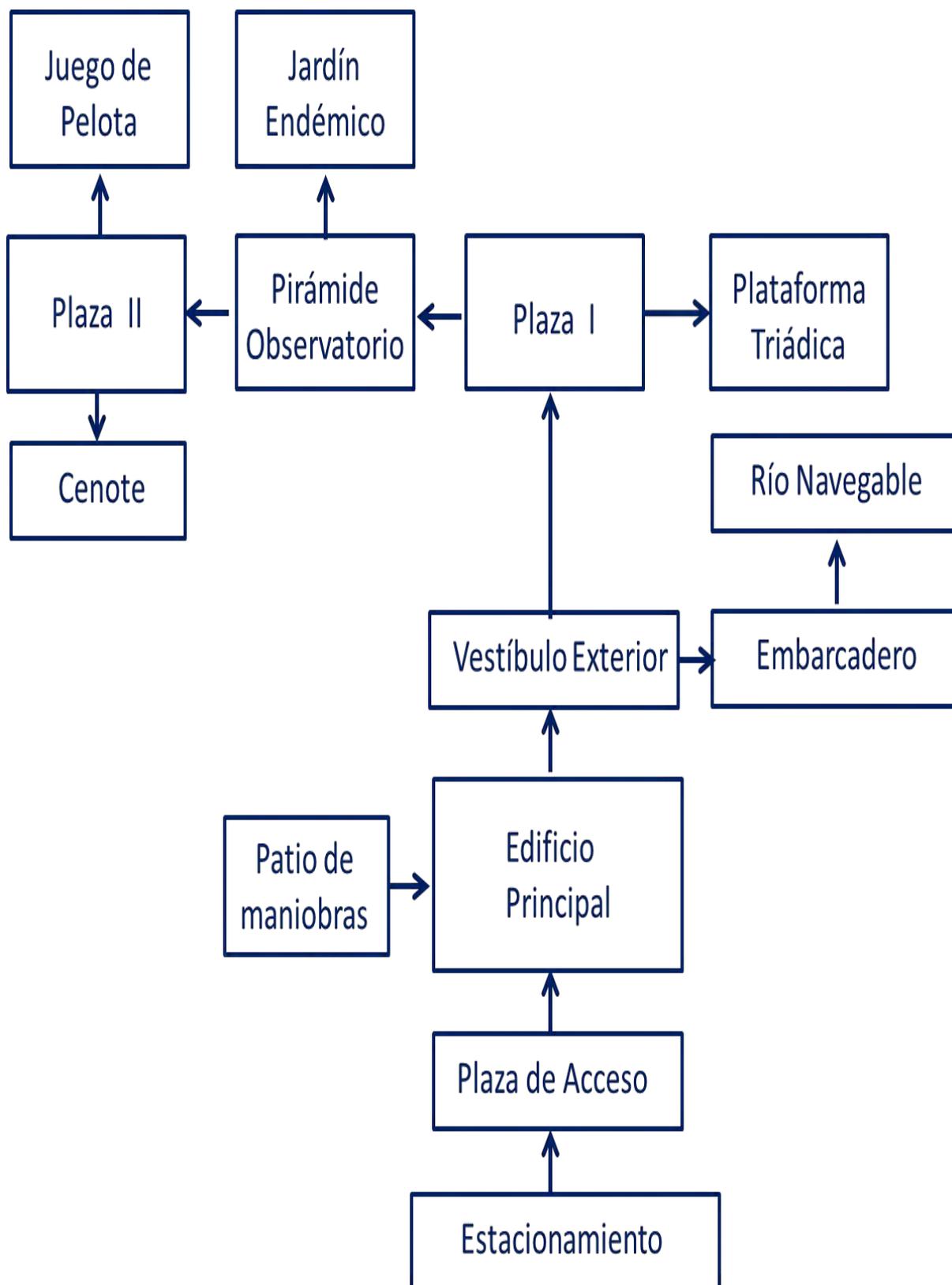


-  1. Zona de Estacionamiento
-  2. Zona de Acceso Peatonal
-  3. Zona del Edificio Principal (Museo)
-  4. Zona Vestibular (Al Área Temática Exterior)
-  5. Zona Temática Exterior (Prehispánica Maya)

↔ Relación Directa

⋯↔ Relación Indirecta

#### 2.2.5.4 Diagrama de funcionamiento del Conjunto





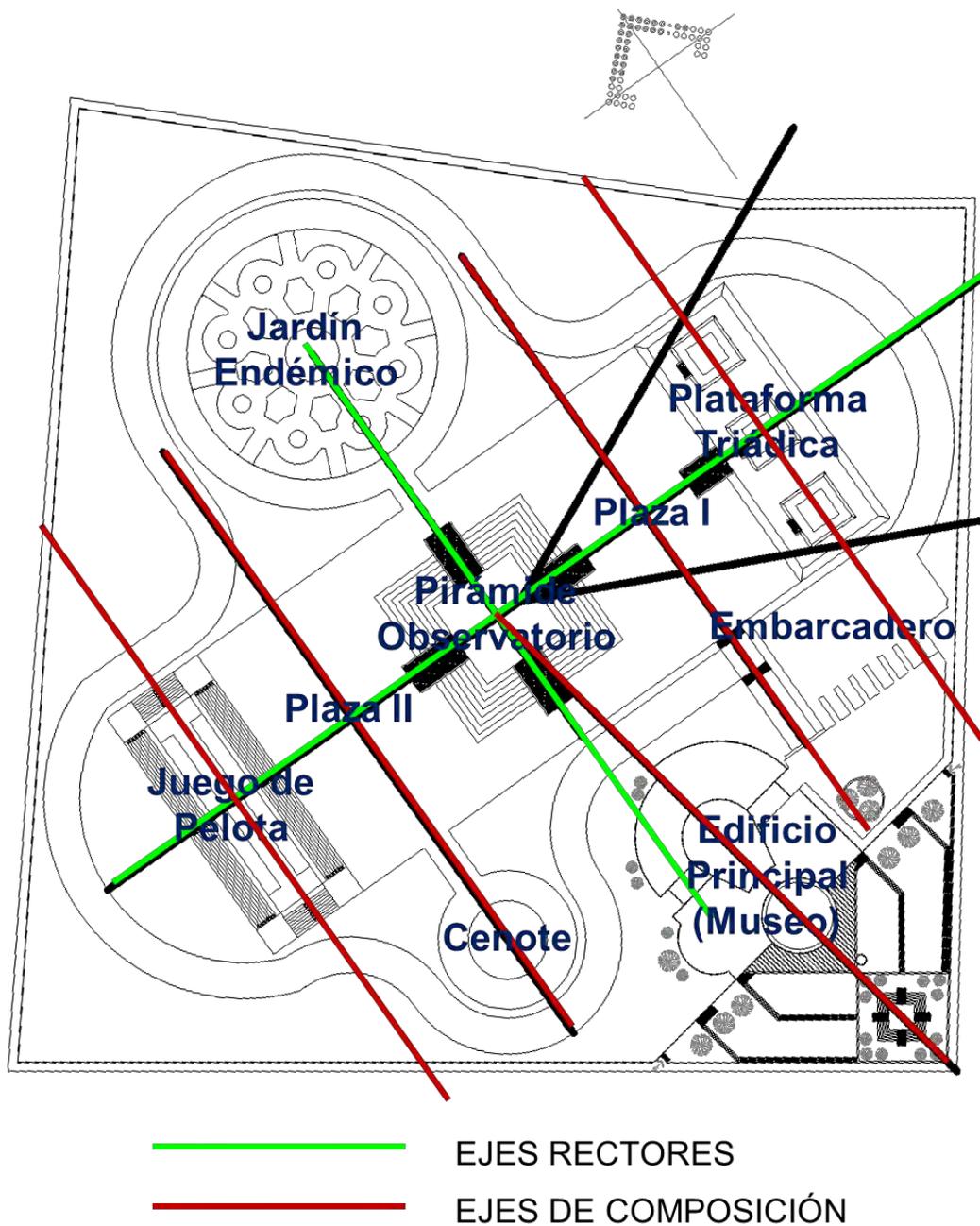
**Capítulo 3**

**Proyecto Arquitectónico**

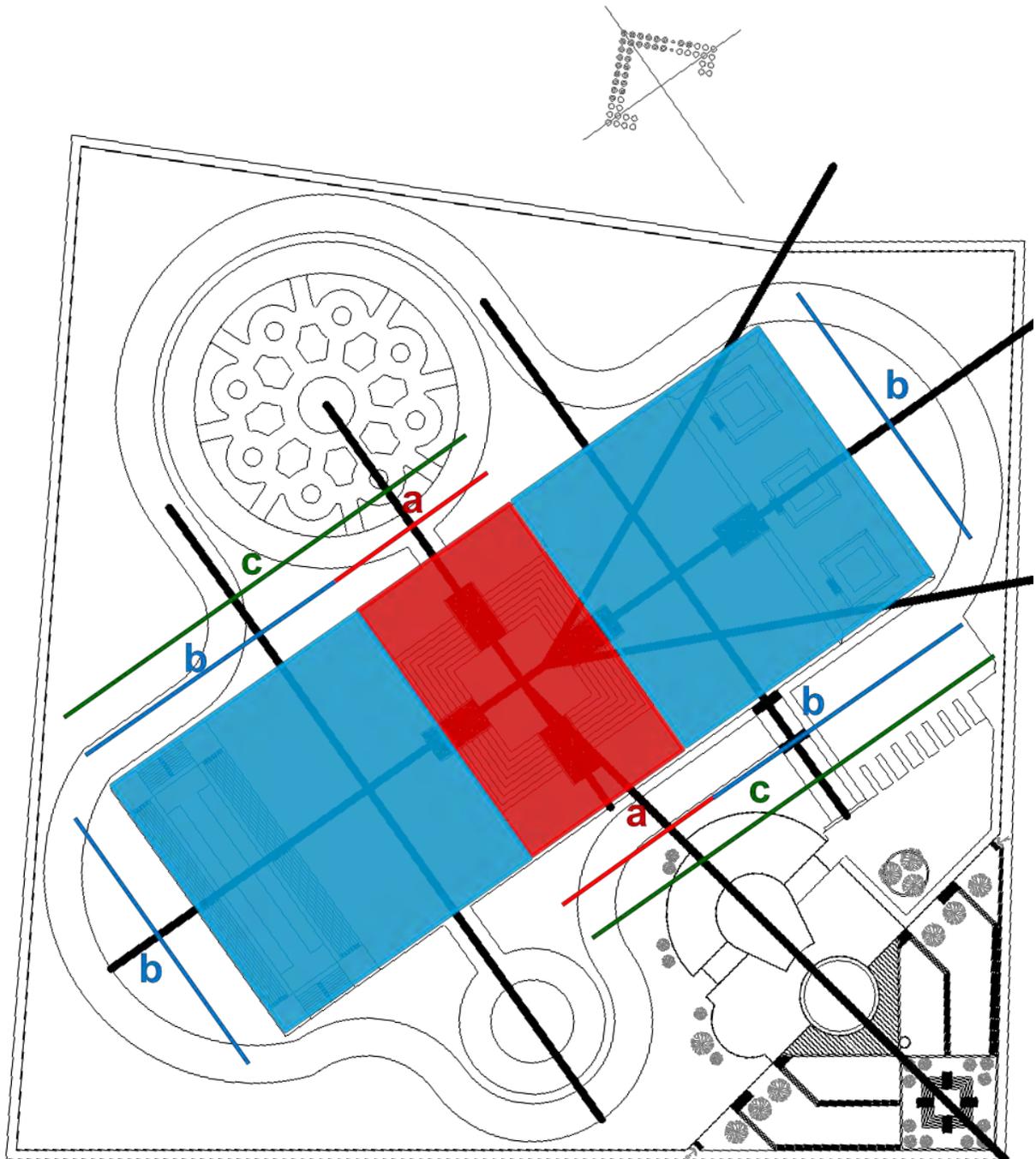
### 3.1 Conceptualización

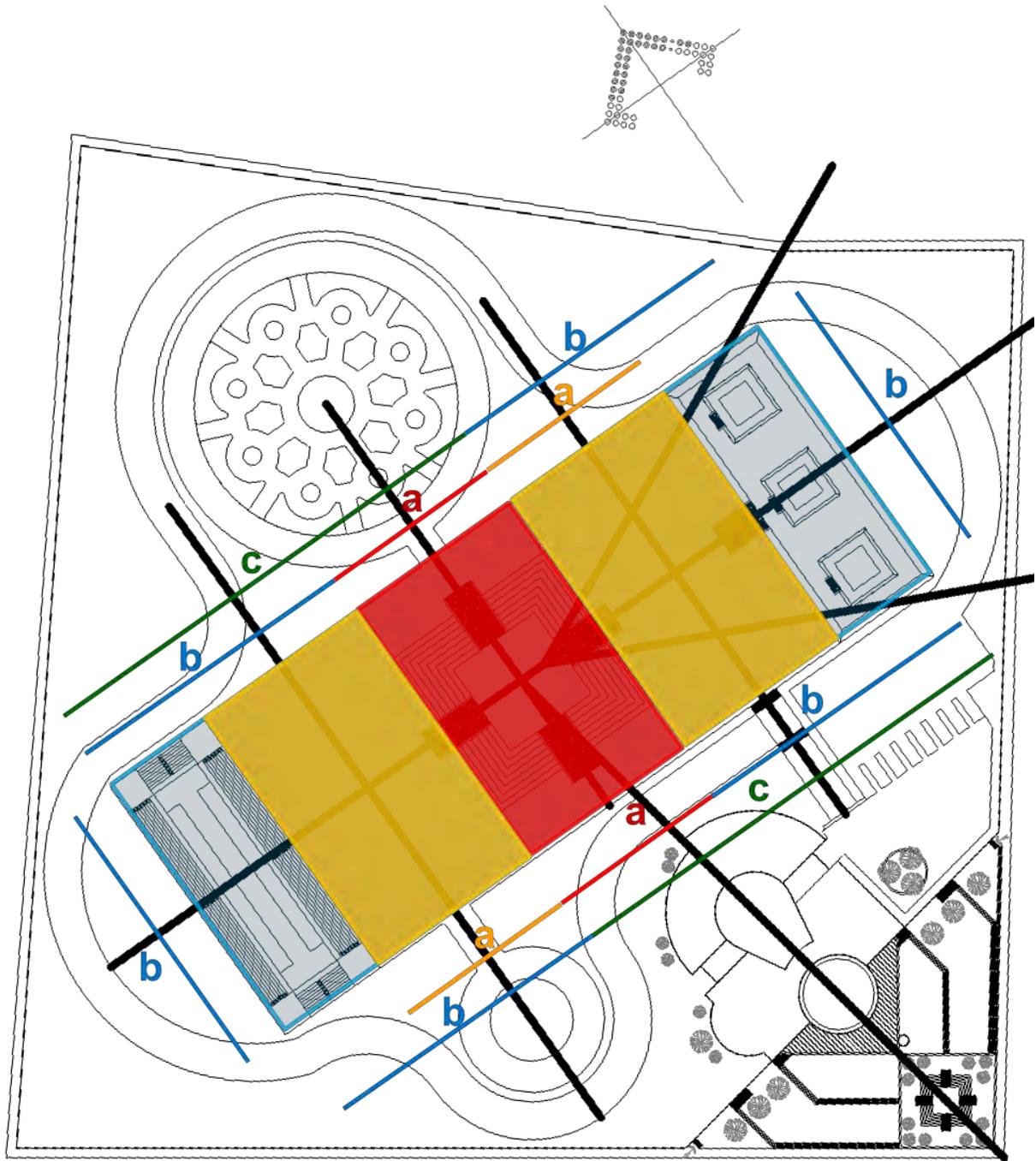
#### 3.1.1 Conceptualización Arquitectónica del Conjunto

El conjunto de elementos que conforman el “Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya”, está dispuesto en base a ejes de composición donde los ejes rectores son el eje norte-sur y el eje este-oeste, ubicados al centro del terreno donde ambos se cruzan.



Entre los elementos se encuentra el Edificio Principal que contiene un Museo Tipo Regional; a través de este Edificio se llega a una Zona Temática ubicada al aire libre, que contiene edificios y elementos prehispánicos, entre ellos una Pirámide-Observatorio, una Plataforma Triádica Maya, una Cancha de Juego de Pelota Maya, un Cenote, un Jardín Endémico y un Río Navegable con su respectivo Embarcadero; tiene también dos Plazas Prehispánicas, al centro de una de ellas se localiza un Chac Mool y en la otra se llevan a cabo exhibiciones de la Ceremonia Ritual de los Voladores. Esta Zona Temática contiene proporciones que obedecen a la Sección Áurea; en los siguientes esquemas se puede observar que la longitud  $c$  es al segmento  $b$ , como  $b$  es al segmento  $a$ , esta relación nos da como resultado 1.618..., llamado también Número Áureo.

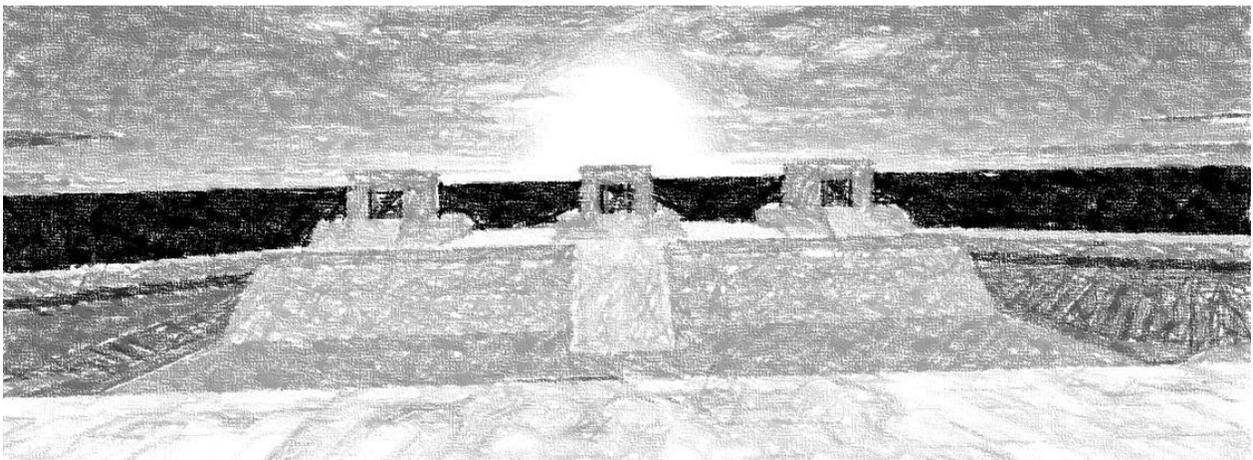
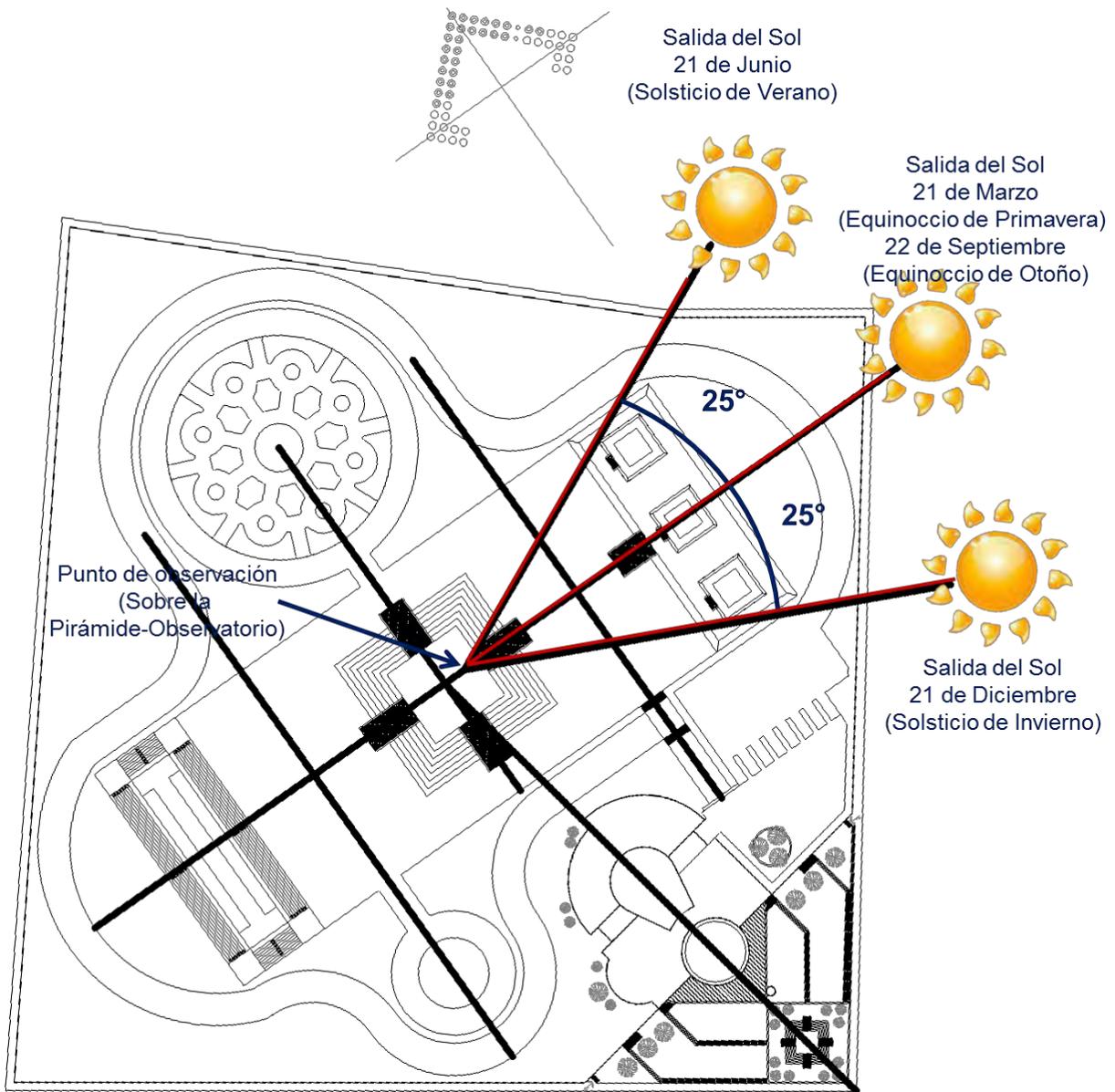




Los Mayas fueron grandes observadores del cielo, conocían los ciclos de los astros, particularmente del Sol, observaron y registraron los ciclos anuales del Sol, incluyendo los tiempos de los equinoccios y solsticios, la luz del Sol y las sombras, así como su posición durante el amanecer y el atardecer.

Entre los elementos de la Zona Temática al aire libre, este conjunto cuenta con una Pirámide-Observatorio, donde los visitantes podrán subir y desde allí podrán ver la Plataforma Triádica Maya, y a través de esta podrán observar las salidas del sol en los equinoccios de primavera y otoño, así como en los solsticios de verano e invierno.

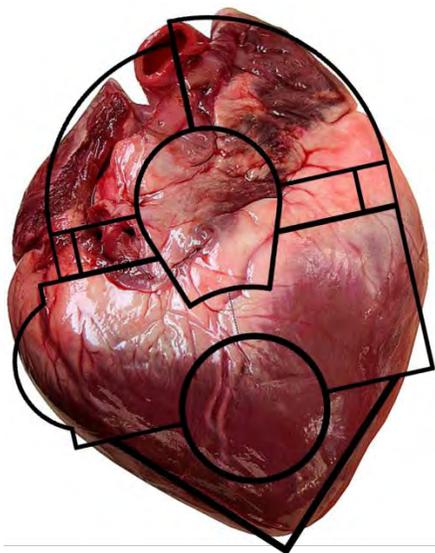
En los siguientes esquemas se explica como se observarán estos fenómenos solares al inicio de cada estación del año.



### 3.1.2 Concepto Arquitectónico del Edificio Principal (Museo)

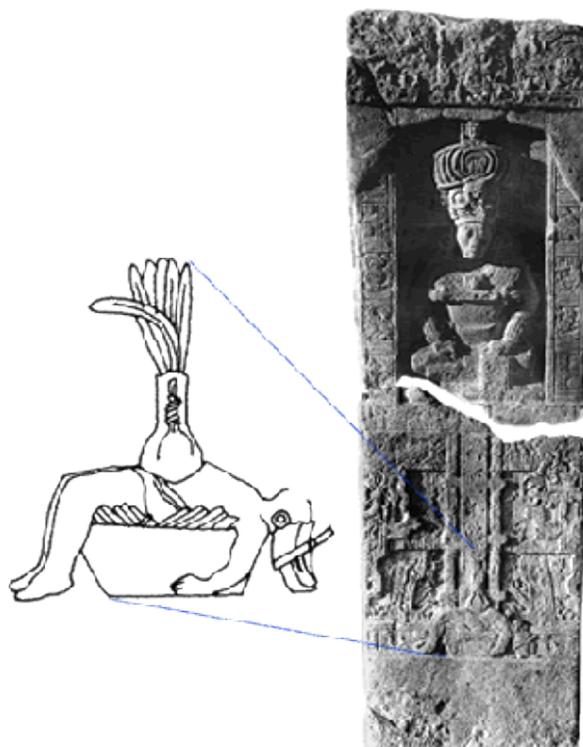
El Edificio Principal, el cual contiene al Museo, incluye locales y espacios destinados a la concentración, clasificación y conservación de colecciones de objetos de la Cultura Maya, que representan su desarrollo histórico, su arqueología y su etnografía, para que la población y los visitantes aprecien, puedan estudiar e investigar su historia y sus manifestaciones; cuenta con áreas de exhibición permanente y temporal, oficinas, auditorio, biblioteca, cafetería, talleres y bodegas.

La Planta Arquitectónica de este edificio tiene la forma de un Corazón (estilizado). Se decidió darle esta forma ya que para los mayas el corazón era un órgano de gran importancia, tanto que lo ofrendaban a los dioses durante los actos de sacrificios.



*Esquema de la Planta Arquitectónica del Edificio Principal sobrepuesta en un corazón humano.  
Fuente:www.wikipedia.org*

La extracción del corazón aparece en algunos casos del arte maya. Como en el caso de la Estela 11 de Piedras Negras en Guatemala, en donde se ve la cavidad pectoral de un niño sacrificado.



*Imagen de la Estela 11 de Piedras Negras, Guatemala. Fuente:www.wikipedia.org*

En el sacrificio de adultos, existe una imagen pintada sobre una vasija en donde se ve el sacrificio ritual de un prisionero atado a un cadalso y un personaje le saca las entrañas con una lanza, mientras los músicos tocan tambores y trompetas.



*Imagen de sacrificio en una vasija maya. Fuente: www.wikipedia.org*

El sacrificio humano de los mayas debe ser entendido en su contexto histórico y cultural, y no de modo sensacionalista.





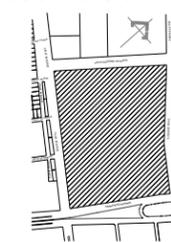
SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

CONFORMACIÓN DEL "CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA":

- 1 PLAZA DE ACCESO
- 2 EDIFICIO PRINCIPAL (MUSEO)
- 3 CENOTE
- 4 EMBARCADERO
- 5 CANCHA PARA JUEGO DE PELOTA
- 6 PLAZA DE LOS VOLADORES
- 7 PIRÁMIDE-OBSERVATORIO
- 8 PLAZA DEL CHAC MOOL
- 9 PLATAFORMA TRIÁDICA MAYA
- 10 JARDÍN ENDÉMICO
- 11 RÍO NAVEGABLE
- 12 ESTACIONAMIENTO

NOTAS:

- La superficie del terreno para el "Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya" es de 11.54 hectáreas.

CONTENIDO:

PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:2000

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
FEBRERO 2013

CLAVE:

A1



**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

PLAZA DE ACCESO Y EDIFICIO PRINCIPAL

ESCALA GRÁFICA:



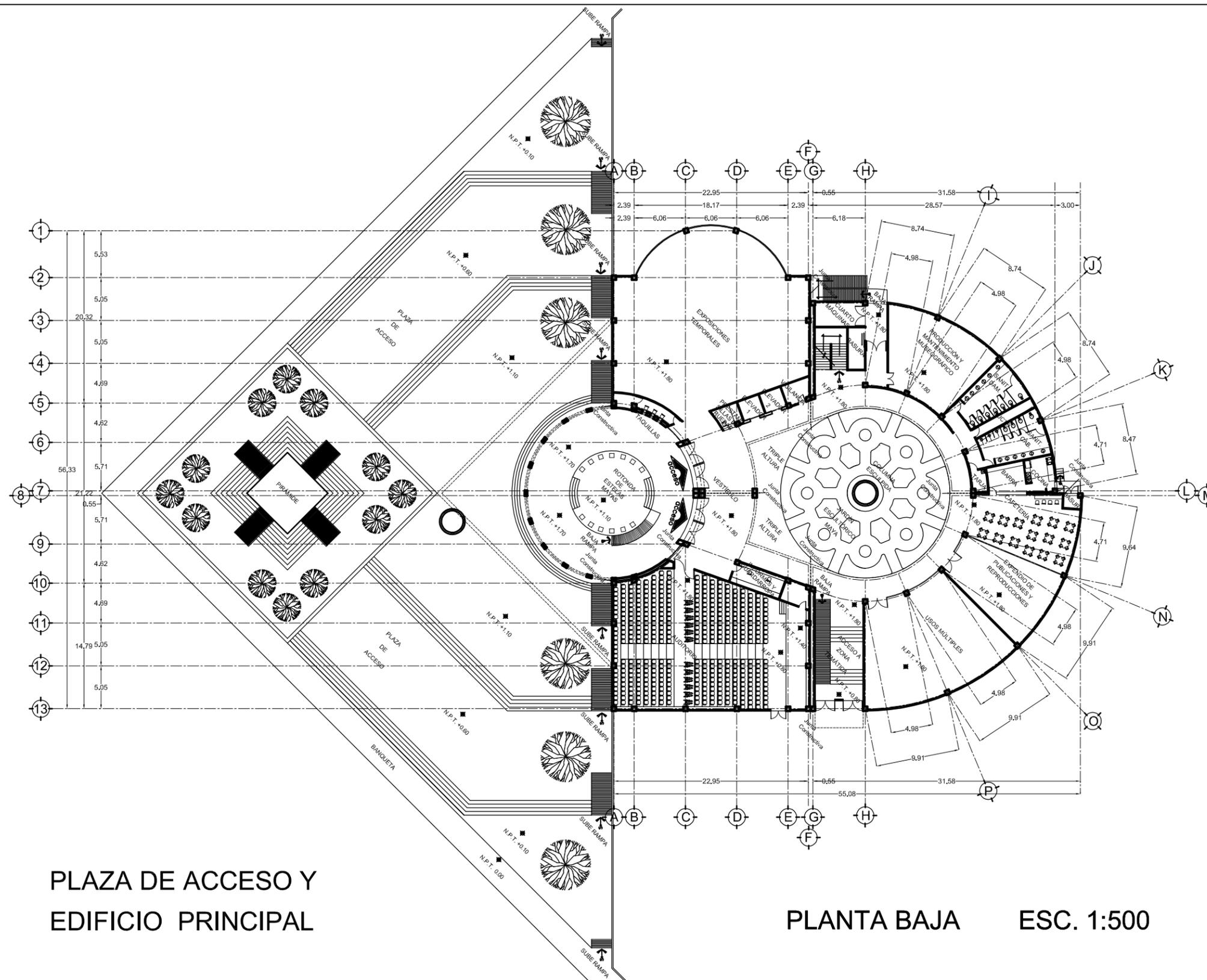
ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

**A-2**



PLAZA DE ACCESO Y  
EDIFICIO PRINCIPAL

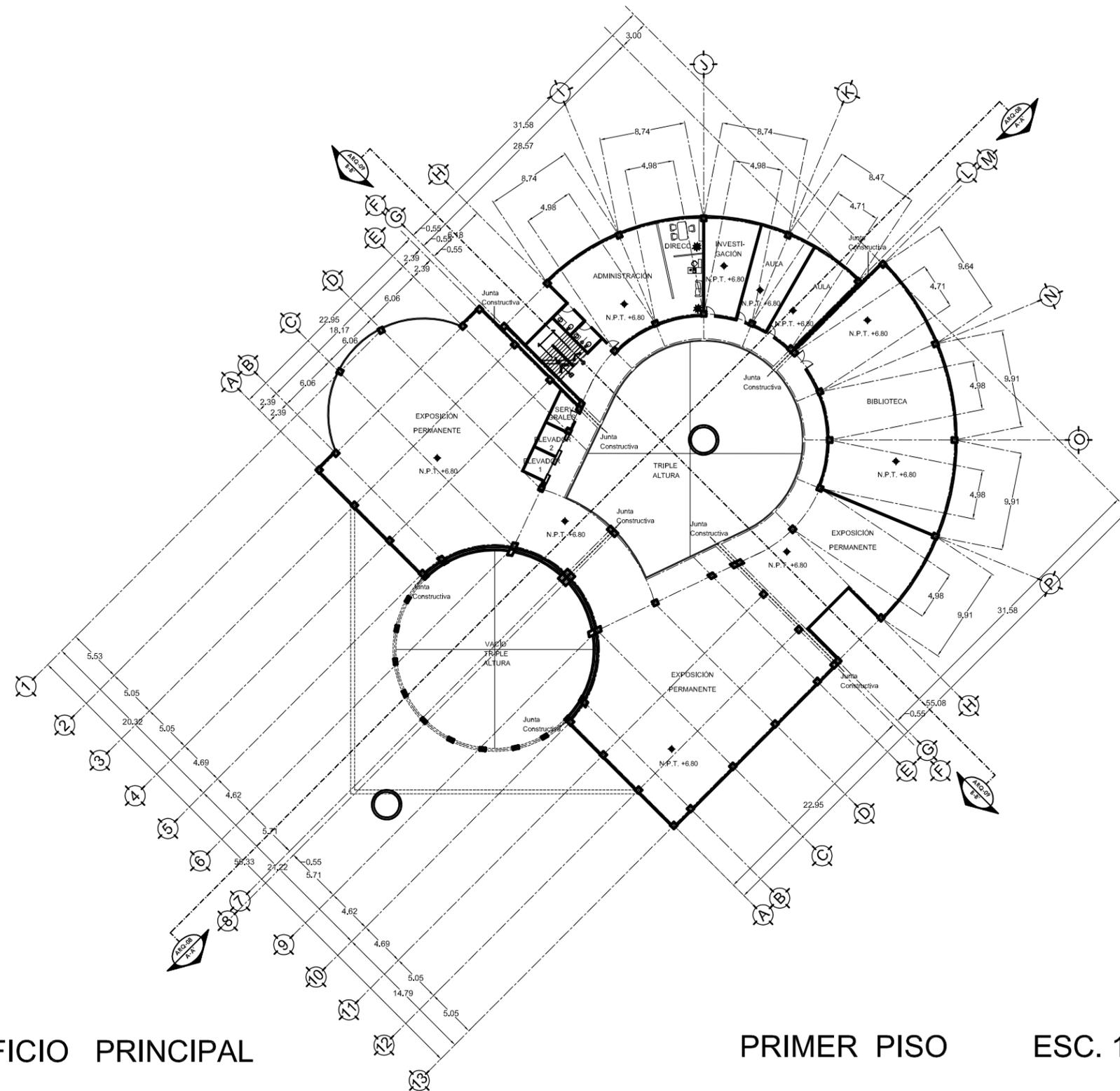
PLANTA BAJA ESC. 1:500

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO





EDIFICIO PRINCIPAL

PRIMER PISO

ESC. 1:500



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL      PRIMER PISO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

**A-4**

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL    SEGUNDO PISO

ESCALA GRÁFICA:



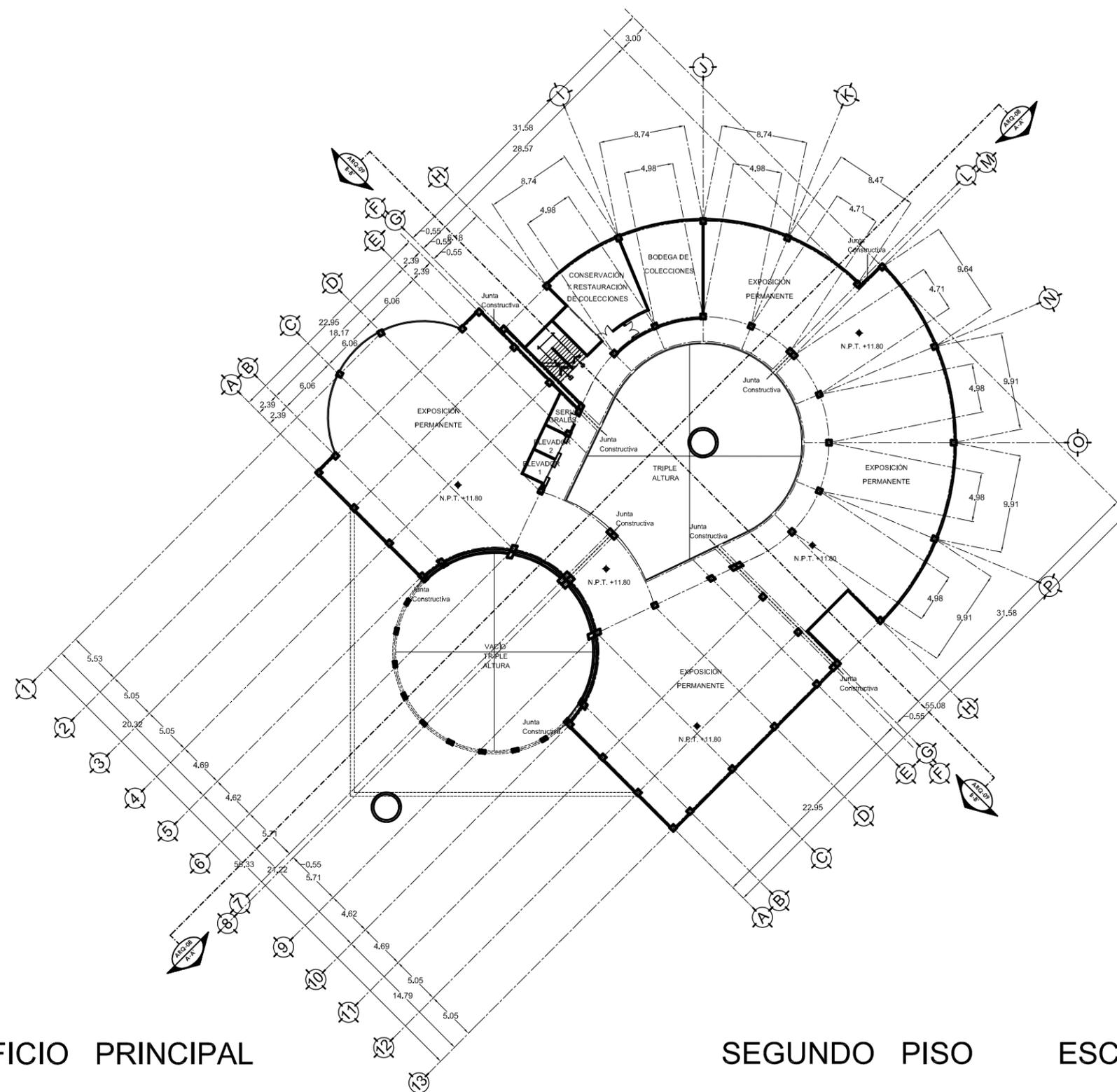
ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

**A-5**



EDIFICIO PRINCIPAL

SEGUNDO PISO

ESC. 1:500

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL    NIVEL DE AZOTEA

ESCALA GRÁFICA:



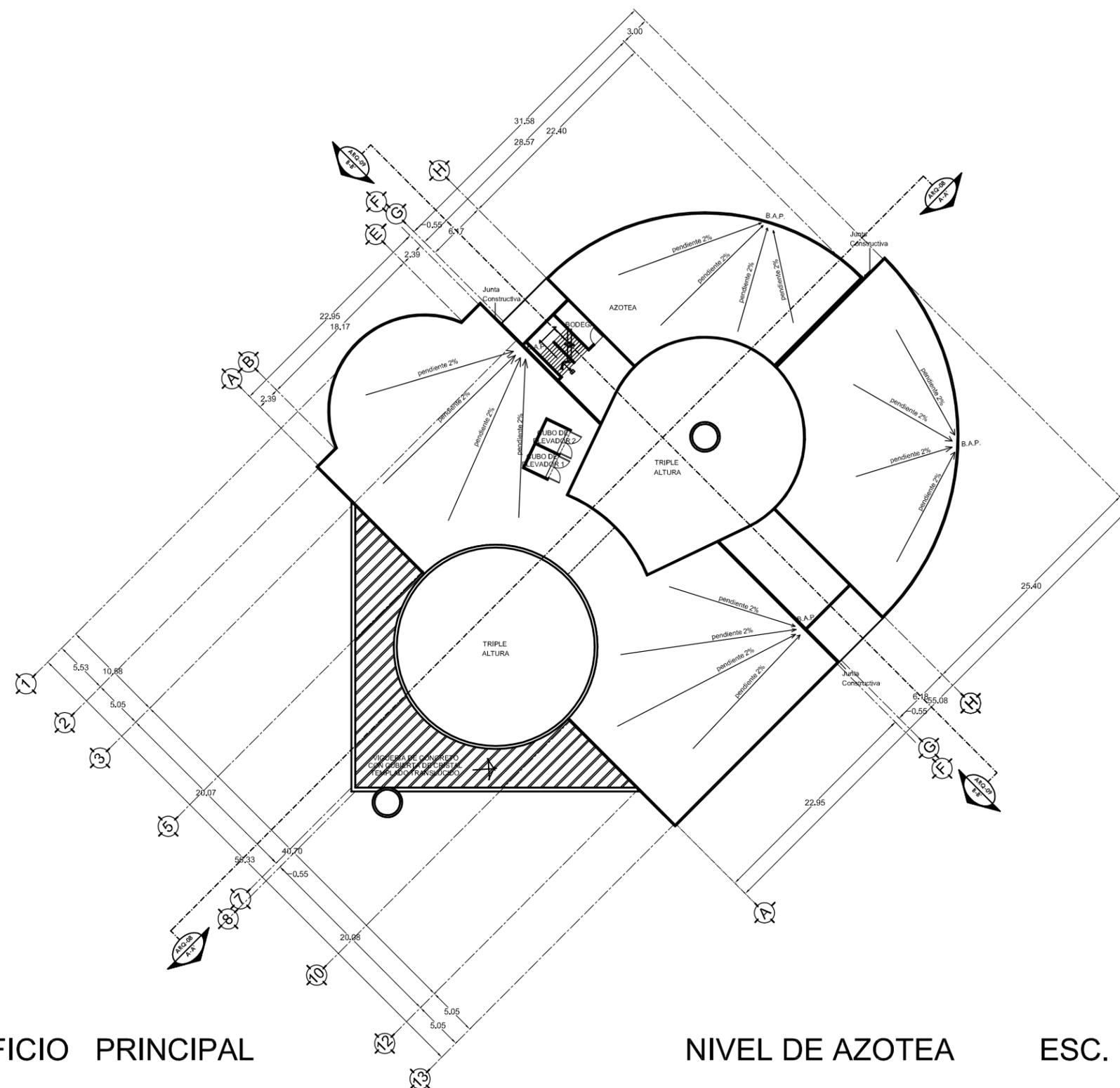
ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

**A-6**



# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO





SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:



INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO



EJE ESTRUCTURAL



INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL



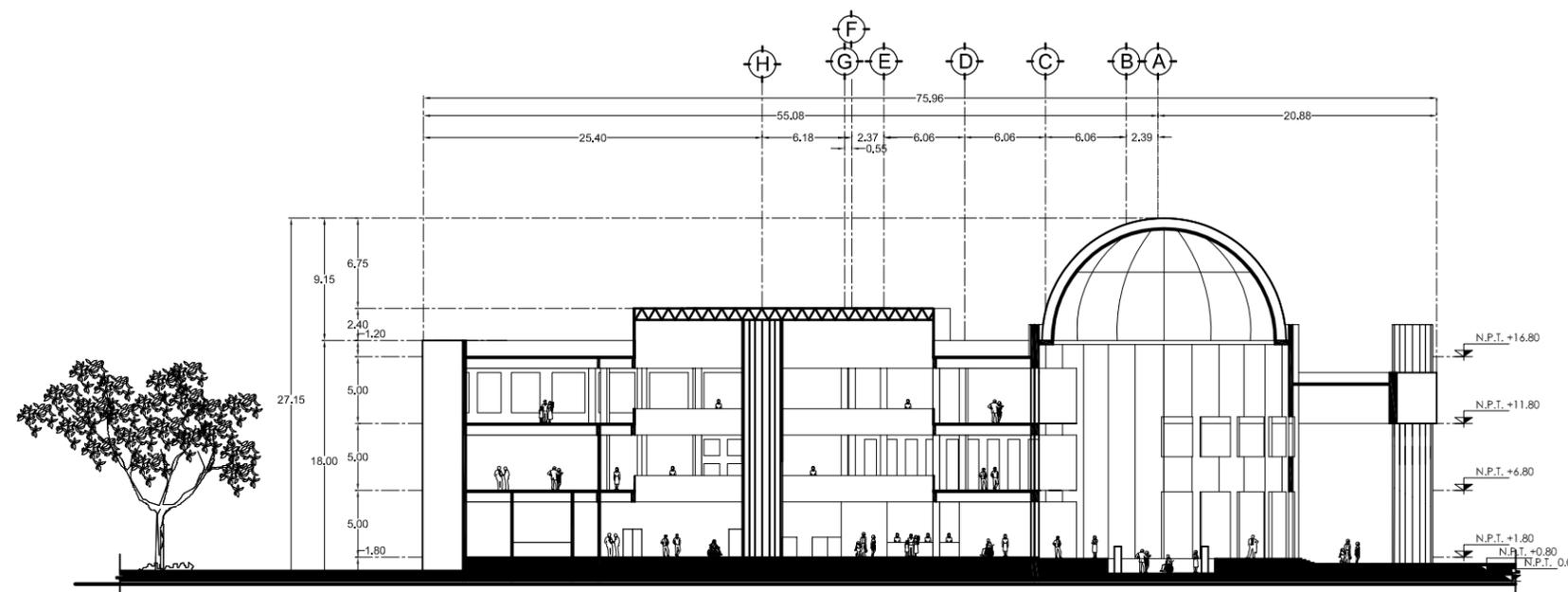
INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO



INDICA CURVA DE NIVEL



INDICA ACCESO AL EDIFICIO



### EDIFICIO PRINCIPAL

CORTE LONGITUDINAL A-A' ESC. 1:500

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL CORTE A-A'

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

# A-8

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

## JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO



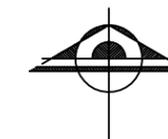
SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

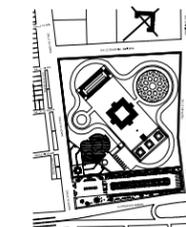
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:



INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO



EJE ESTRUCTURAL



INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL



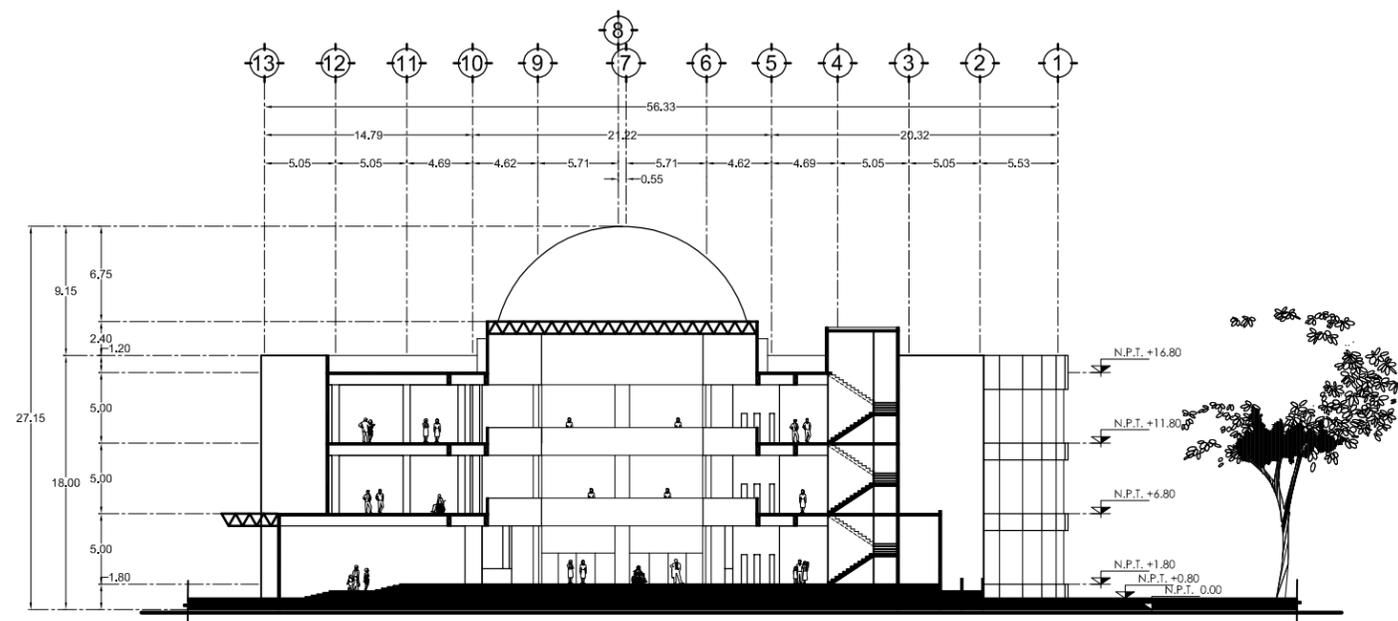
INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO



INDICA CURVA DE NIVEL



INDICA ACCESO AL EDIFICIO



### EDIFICIO PRINCIPAL

CORTE TRANSVERSAL B-B' ESC. 1:500

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m2
PRIMER PISO	1,985.94 m2
SEGUNDO PISO	1,985.94 m2
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m2
SUMA	6,944.51 m2

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL CORTE B-B'

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

# A-9

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

## JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:



INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO



EJE ESTRUCTURAL



INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL



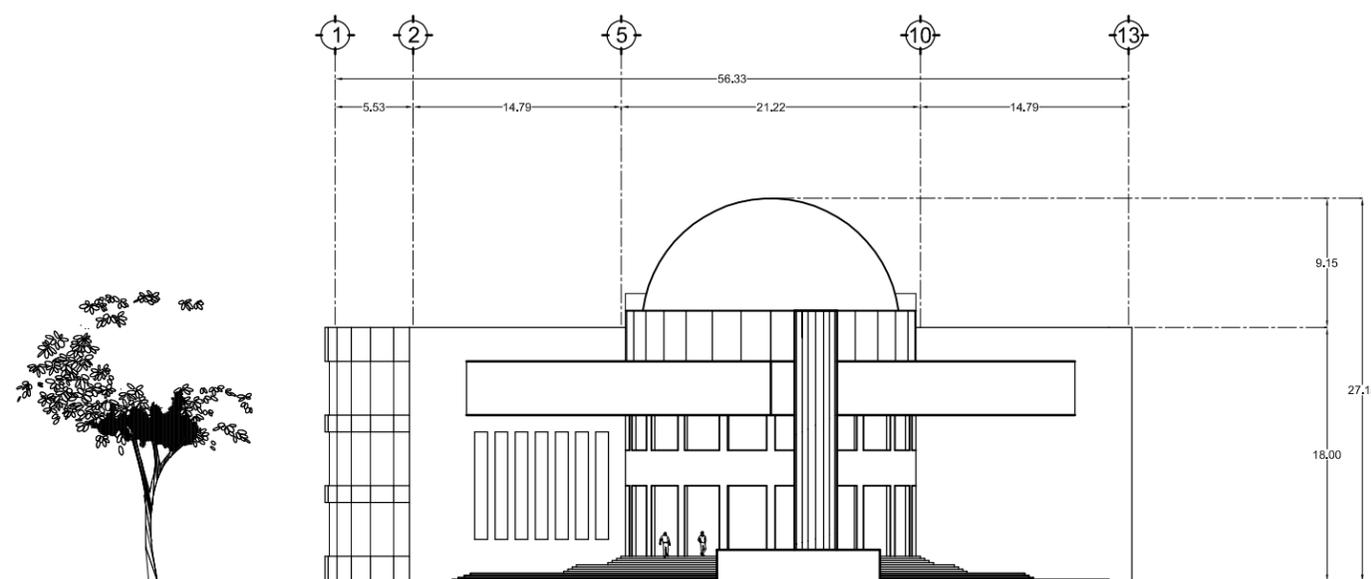
INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO



INDICA CURVA DE NIVEL



INDICA ACCESO AL EDIFICIO



### EDIFICIO PRINCIPAL

FACHADA FRONTAL ESC. 1:500

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL FACHADA FRONTAL

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

# A-10

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

## JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO



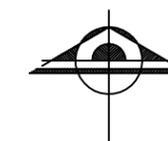
SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:



INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO



EJE ESTRUCTURAL



INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL



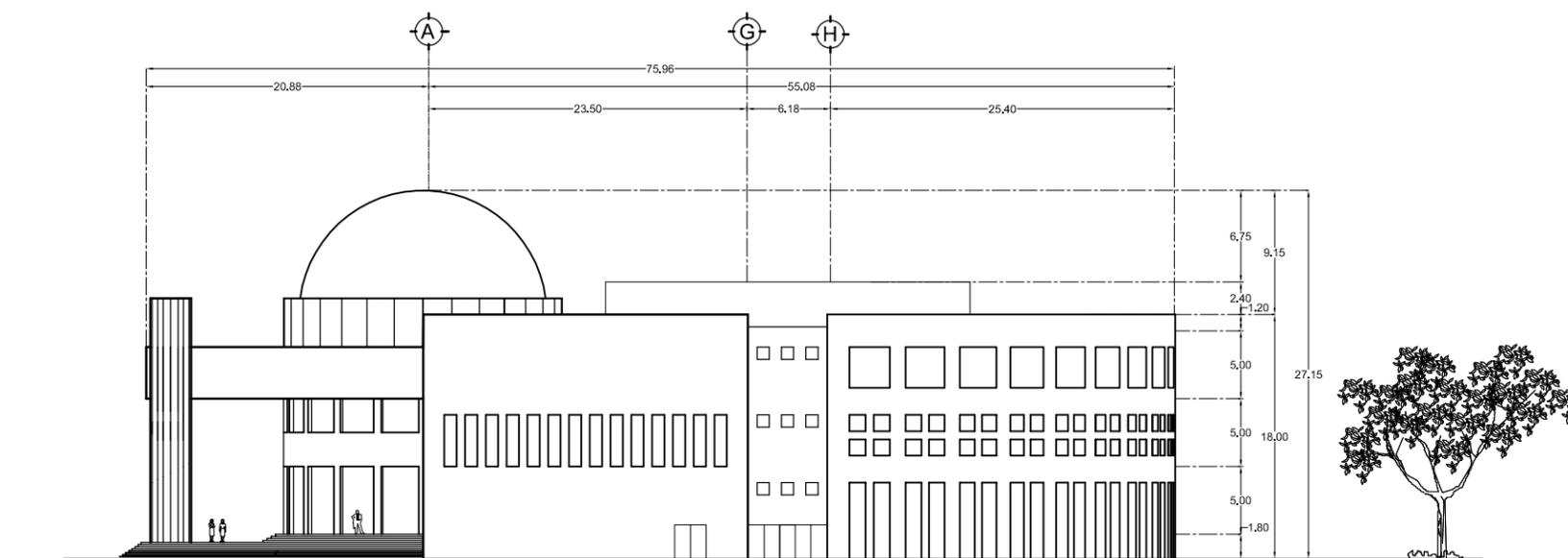
INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO



INDICA CURVA DE NIVEL



INDICA ACCESO AL EDIFICIO



### EDIFICIO PRINCIPAL

FACHADA LATERAL ESC. 1:500

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL FACHADA LATERAL

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

# A-11

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

### 3.2.1 Renders



*Fachada del Edificio Principal, vista desde el sureste.*



*Fachada del Edificio Principal, vista desde el suroeste.*



*Vista del Edificio Principal, desde el oeste.*



*Vista sur del Edificio Principal, desde la calle 56.*



*Vista sur del Edificio Principal, desde el estacionamiento.*



*Vista desde el Río Navegable hacia el Edificio Principal.*



*Vista desde el Embarcadero hacia Edificio Principal.*



*Vista desde el puente del Río Navegable hacia el Edificio Principal.*



*Arcos Mayas del acceso hacia la Zona Temática.*



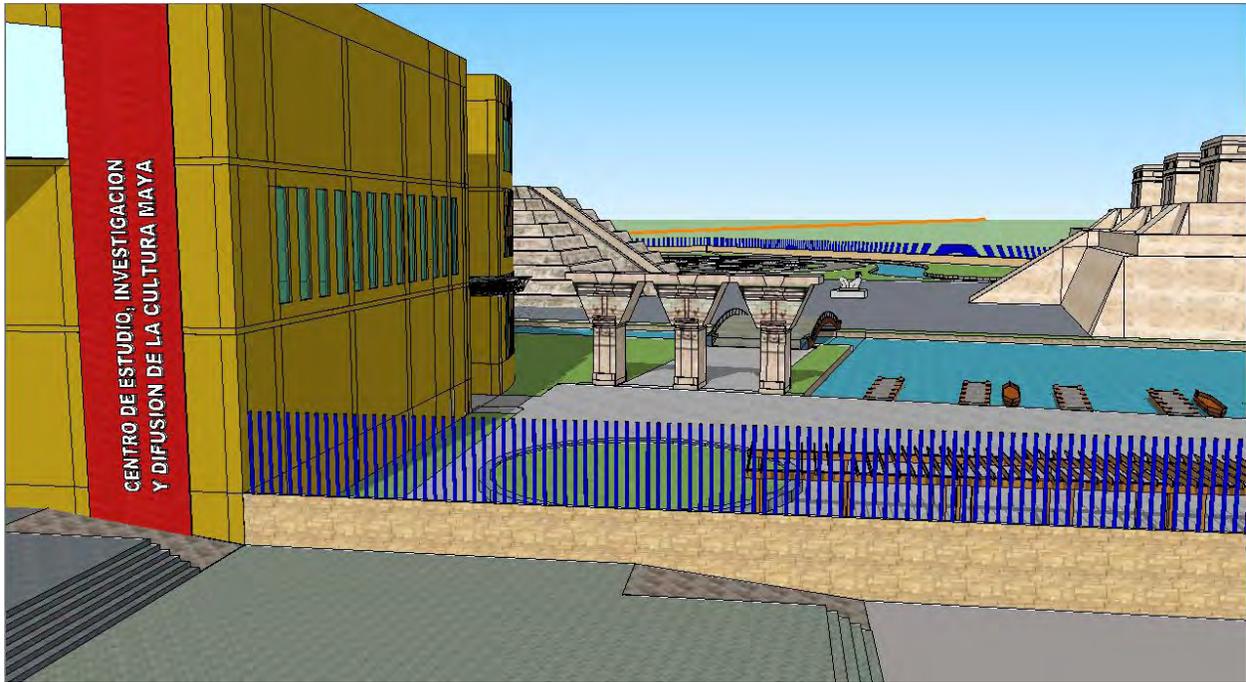
*Rio Navegable al lado de la Plataforma Triádica, con el Edificio Principal al fondo.*



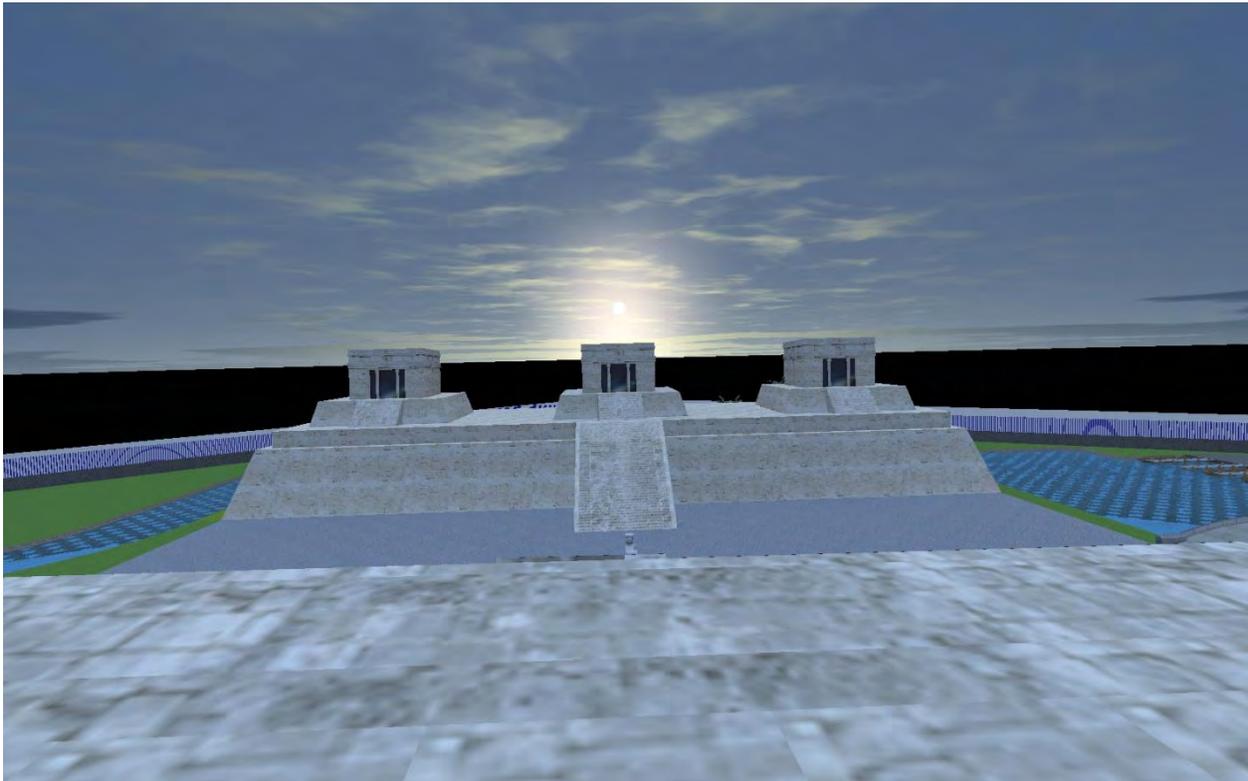
*Desde el Río Navegable, se observa la Plaza I y al fondo el Edificio Principal.*



*Desde la parte posterior del Edificio Principal se observan: El Río Navegable, la Pirámide-Mirador y la Plataforma Triádica.*



*Vista desde la Plaza de Acceso hacia la Zona Temática.*



*En esta vista, desde arriba de la Pirámide-Observatorio, se observa la salida de sol, a través de la Plataforma Triádica, en los Equinoccios de Primavera y Otoño.*

### 3.2.2 Maqueta Virtual



*Vista aérea del conjunto, desde el sur.*



*Vista del Edificio Principal, desde el sur.*



*Vista aérea del conjunto, desde el suroeste.*



*Vista aérea del conjunto, desde oeste.*



*Vista aérea del conjunto, desde el este.*



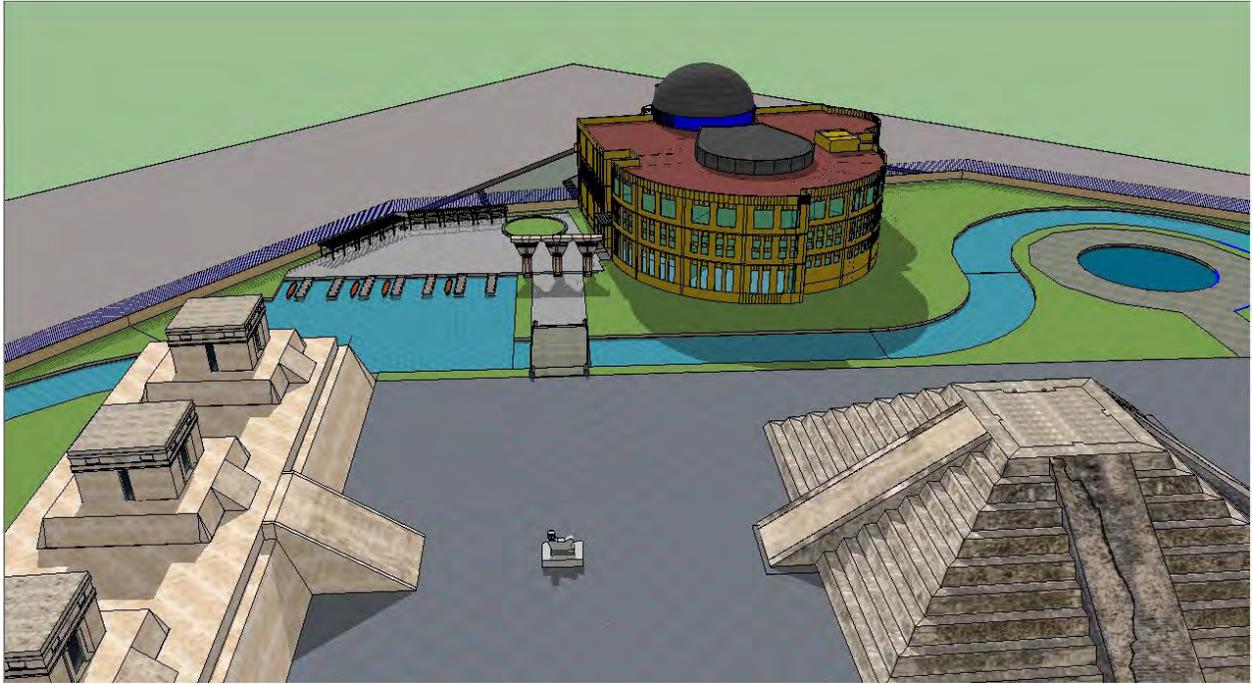
*Vista aérea del conjunto, desde el sureste.*



*Vista aérea del conjunto, en acercamiento, desde el sureste.*



*Vista de la Zona Temática, desde el sureste.*



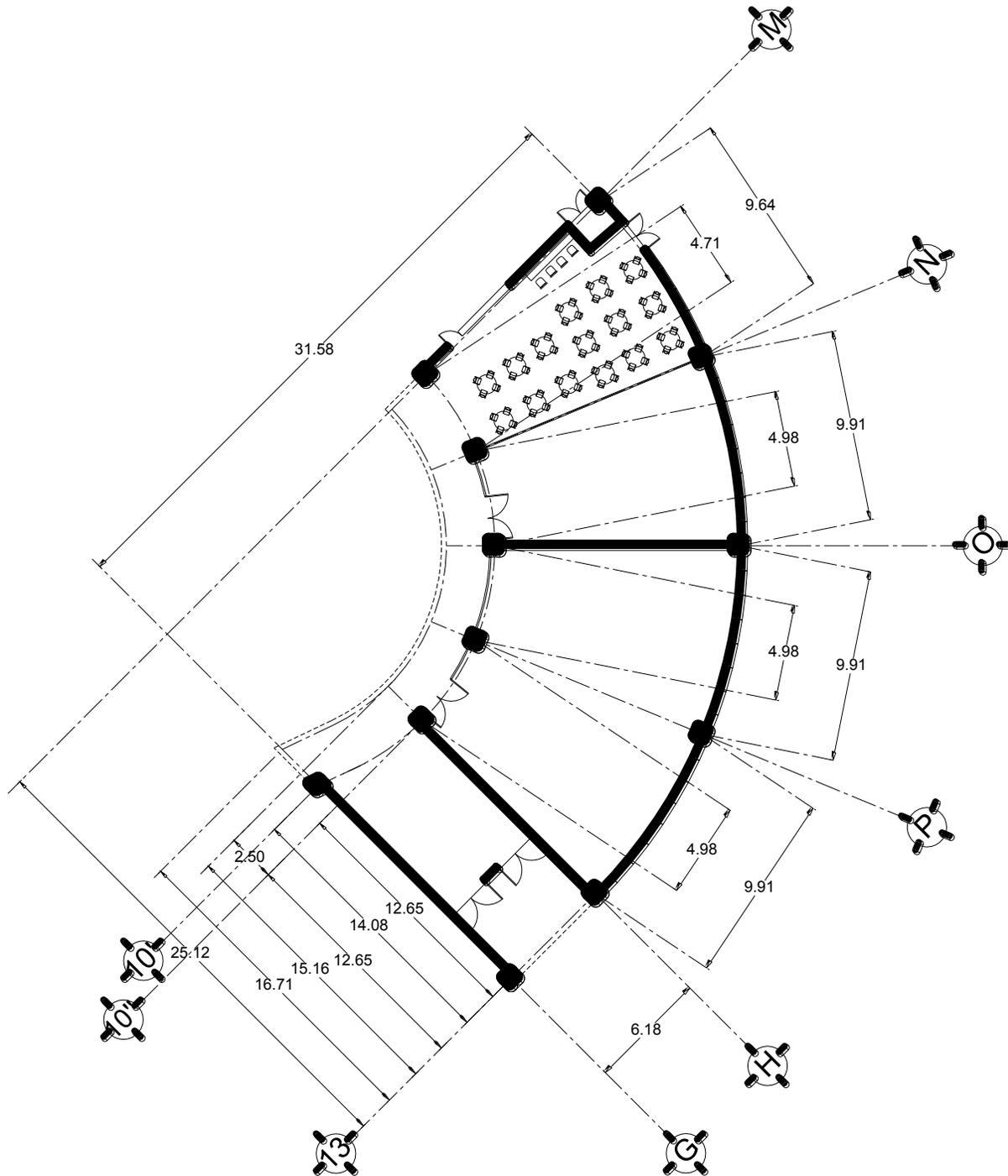
*Vista aérea de la Plaza I, en la Zona Temática, con el Edificio Principal al fondo.*



*Vista aérea del conjunto, desde el noroeste.*



En esta memoria describo la resolución de elementos estructurales correspondientes al cuerpo 3, que tiene una superficie por piso de 542.44 m<sup>2</sup>, que multiplicado por los tres niveles nos da una superficie de 1,627.32 m<sup>2</sup>.

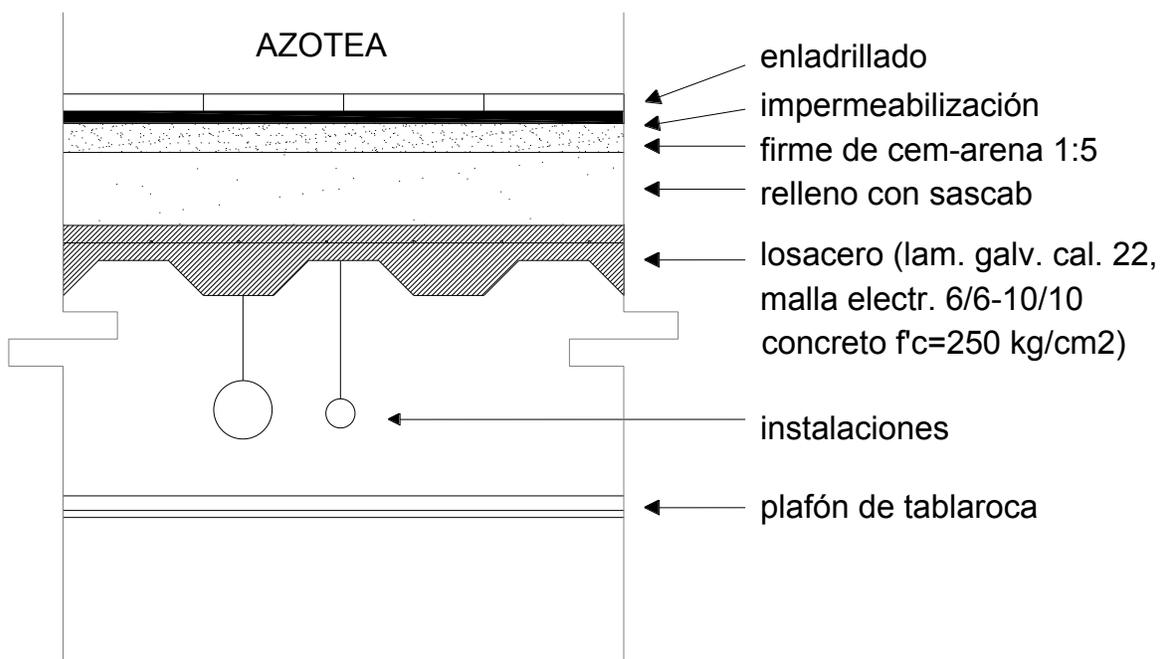


## Bajadas de Cargas.

Análisis de Cargas.

### Azotea.

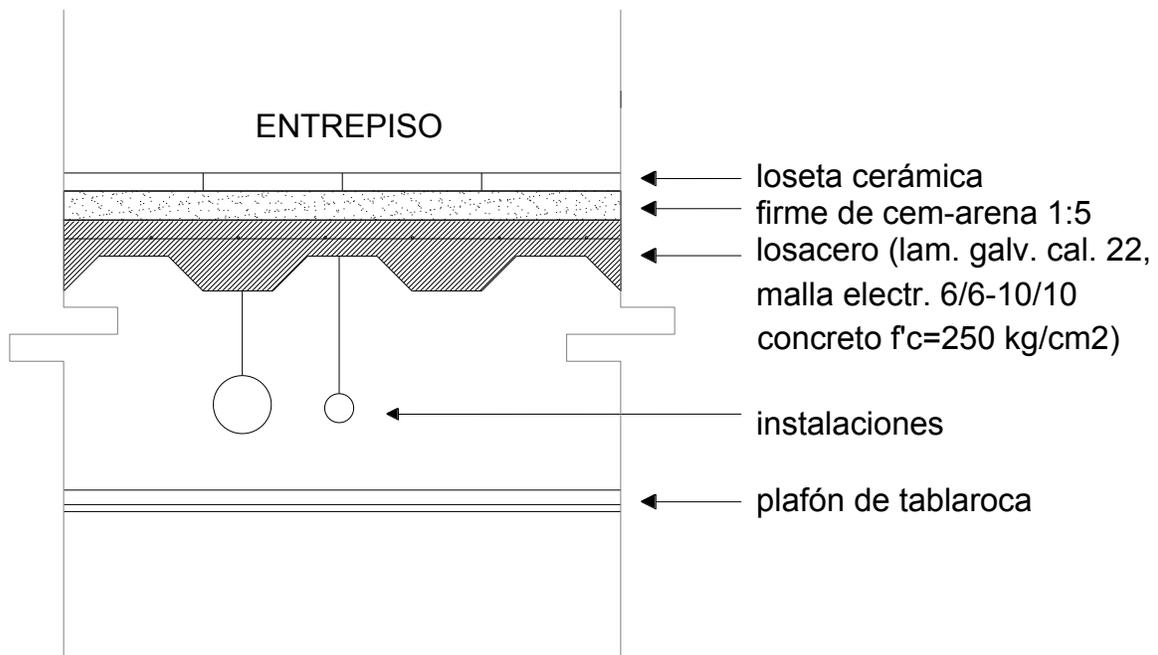
No.	Elemento	Material	t/m3	m	t/m2
No.	Elemento	Material	P. Vol.	Espesor	P. Unit.
1	Acabado	Enladrillado	1.8	0.03	0.054
2	Impermeab.	Imperfest E	2.0	0.02	0.040
3	Firme	Mortero	2.0	0.05	0.100
4	Relleno	Sascab	1.5	0.125	0.188
5	Losacero	Concr. armado	2.4	0.09	0.216
		Lámina galv.	-	-	0.0093
6	Plafón	Tablaroca	-	-	0.010
					<hr/>
					Carga Muerta: 0.6173
					+ Instalaciones: 0.0400
					+ Carga Viva: 0.1000
					<hr/>
					$\Sigma$ : 0.7573
					$\approx$ <b>0.76 t/m2</b>



Análisis de Cargas.

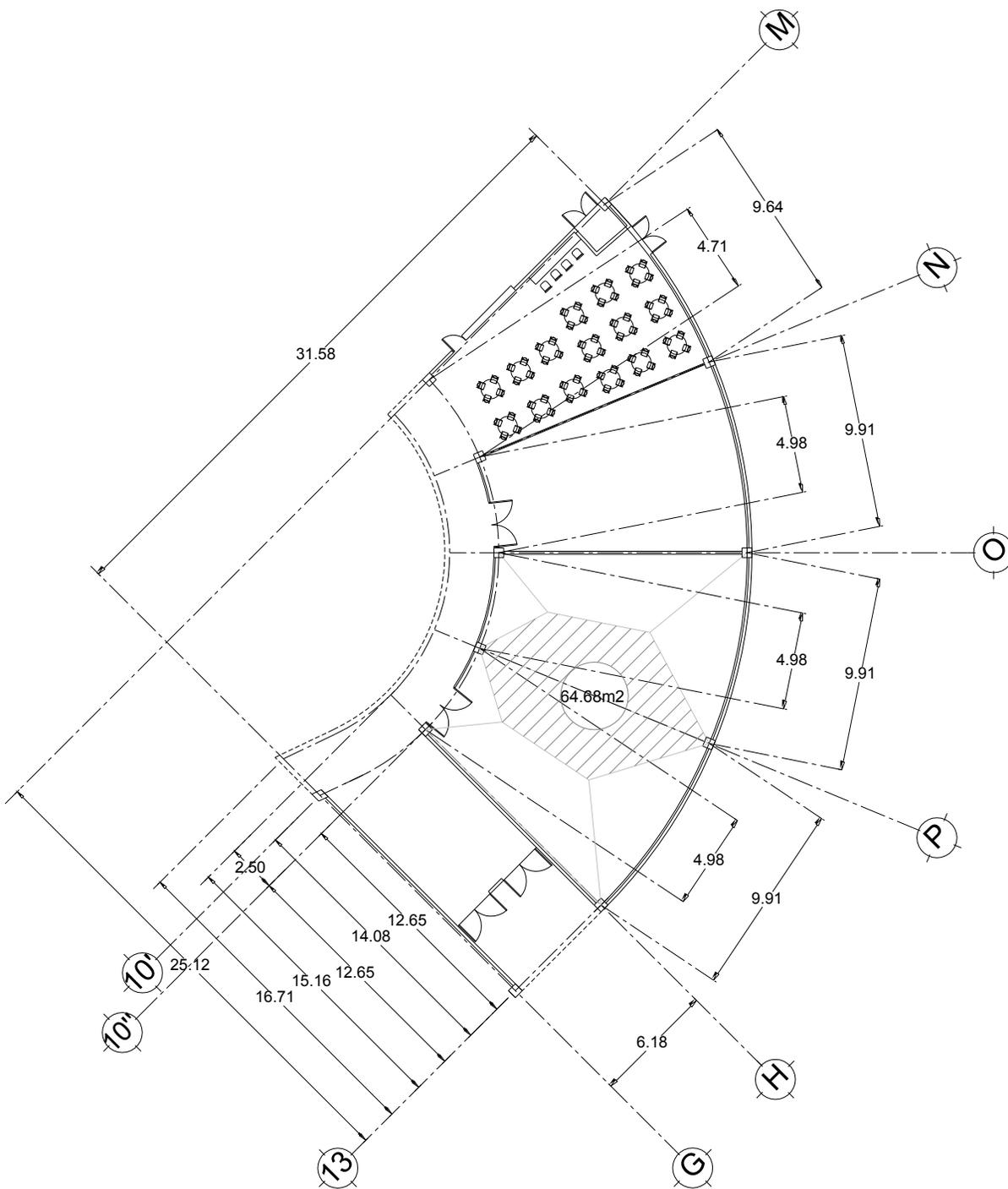
**Entrepiso.**

No.	Elemento	Material	t/m3	m	t/m2
No.	Elemento	Material	P. Vol.	Espesor	P. Unit.
1	Acabado	Loseta cerámica	1.7	0.17	0.029
2	Firme	Mortero	2.0	0.05	0.100
3	Losacero	Concr. armado	2.4	0.09	0.216
		Lámina galv.	-	-	0.0093
4	Plafón	Tablaroca	-	-	0.010
					Carga Muerta: 0.3643
					+ Instalaciones: 0.0400
					+ Carga Viva: 0.2500
					Σ : 0.6543
					≈ <b>0.65 t/m2</b>



## Cálculo de vigas.

Viga IPR cuya ubicación es el Eje P/10'-13



Carga en losa=(Área tributaria para la viga)(Carga de diseño de entresuelo)=C.T.

C. losa=(64.68 m<sup>2</sup>)(0.65 t/m<sup>2</sup>)=42.04t =C.T.

$$w = \frac{C.T.}{L} = \frac{42.04}{12.65} = 3.32 \text{ t/m}$$

$$M_{\text{máx}} = \frac{wl^2}{8} = \frac{(3.32)(12.65)^2}{8} = 66.41 \text{ t} \cdot \text{m} = 6,641,000 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

F<sub>y</sub>=Esfuerzo de fluencia=2,520 kg/cm<sup>2</sup>

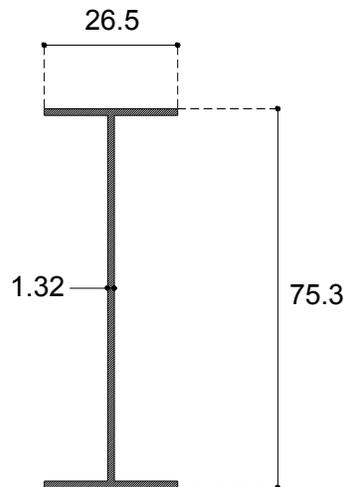
F<sub>s</sub>=Esfuerzo de trabajo=60%(2,520)=1,512 kg/cm<sup>2</sup>

S=módulo de sección

$$s = \frac{M_{\text{máx}}}{F_s} = \frac{6,641,000}{1,512} = 4,392.20 \text{ cm}^3$$

Ahora buscamos en las “Tablas de Dimensiones y Propiedades”, publicada por “Gerdau Corsa”, la viga de acero que corresponda según los datos obtenidos y nos resulta esta:

### VIGA DE ACERO IPR



(S=4,408 CM<sup>3</sup>) 147.4 kg/m

“Tablas de Dimensiones y Propiedades”, publicada por “Gerdau Corsa”:

IR

IPR

IR PERFIL I RECTANGULAR

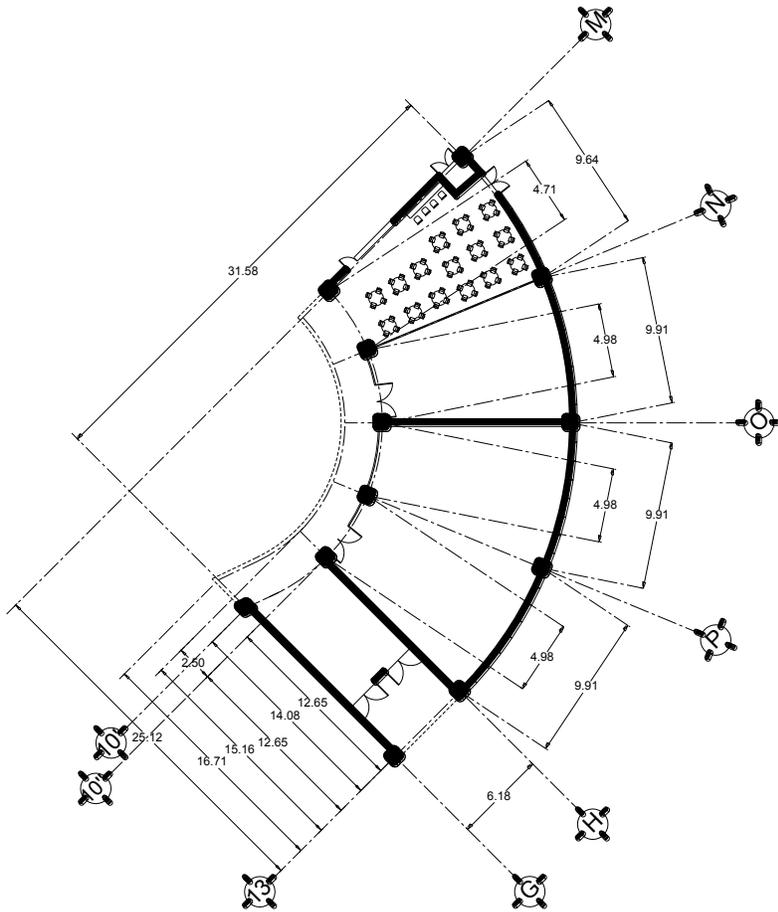
Acero ASTM A-992 / AISC- 572-50	$f_y = 3515 - 4570 \text{ kg/cm}^2$
Acero ASTM A-572-50	$f_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$
Acero ASTM A-572-60	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

IR	Designación d x peso		Peralte W/H	Alma d	Patin		Distancia		Gramil		Sujetadores		Área	Criterio de Sección Compacta			Eje X - X			Eje Y - Y			Constante de Torsión J	Módulo de Sección Plástico			
					b <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	T	k	k <sub>1</sub>	g	g <sub>1</sub>	Diám. Máx. en patin		b <sub>f</sub> /2t <sub>f</sub>	d/t <sub>w</sub>	r <sub>1</sub>	d/A <sub>y</sub>	I	S	r	I	S		r	Z <sub>x</sub>	Z <sub>y</sub>	
	mm x kg/m	in. x lb/ft.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
IR 533 X 150.9	21 X 101	w	543	12.7	312	20.3	463	40	24	140	85	28.6	1 1/8	192.3	7.7	42.7	8.3	0.86	100 728	3 720	22.9	10 323	660	7.3	217.0	4 146	1 011
IR 533 X 165.6	21 X 111	w	546	14.0	313	22.2	464	41	24	140	90	28.6	1 1/8	211.0	7.1	39.1	8.3	0.78	111 133	4 080	23.0	11 405	729	7.4	284.0	4 572	1 118
IR 533 X 181.8	21 X 122	w	551	15.2	315	24.4	465	43	25	140	90	28.6	1 1/8	231.6	6.5	36.1	8.4	0.72	123 204	4 474	23.1	12 695	806	7.4	374.0	5 031	1 239
IR 533 X 196.5	21 X 132	w	554	16.5	316	26.3	462	46	25	140	95	28.6	1 1/8	250.3	6.0	33.6	8.4	0.67	134 026	4 834	23.2	13 860	877	7.4	470.0	5 437	1 349
IR 533 X 218.8	21 X 147	w	560	18.3	318	29.2	465	48	27	140	95	28.6	1 1/8	278.7	5.4	30.6	8.5	0.60	151 091	5 391	23.3	15 650	985	7.5	641.0	6 112	1 517
IR 610 X 82.0	24 X 55	w	599	10.0	178	12.8	532	33	24	90	80	28.6	1 1/8	104.5	6.9	59.7	4.3	2.62	56 191	1 868	23.1	1 211	136	3.4	49.0	2 196	218
IR 610 X 92.2	24 X 62	w	603	10.9	179	15.0	533	35	24	90	80	28.6	1 1/8	117.4	6.0	55.2	4.3	2.25	64 516	2 147	23.4	1 436	161	3.5	71.0	2 507	237
IR 610 X 101.6	24 X 68	w	603	10.5	228	14.9	533	35	24	140	80	28.6	1 1/8	129.7	7.7	57.2	5.7	1.78	76 170	2 524	24.3	2 930	257	4.7	78.0	2 900	401
IR 610 X 113.4	24 X 76	w	608	11.2	228	17.3	535	37	24	140	85	28.6	1 1/8	144.5	6.6	54.4	5.8	1.54	87 408	2 884	24.6	3 434	302	4.9	112.0	3 277	469
IR 610 X 125.1	24 X 84	w	612	11.9	229	19.6	533	40	24	140	85	28.6	1 1/8	159.4	5.9	51.3	5.9	1.37	98 647	3 212	24.9	3 929	342	5.0	154.0	3 671	534
IR 610 X 140.3	24 X 94	w	617	13.1	230	22.2	535	41	25	140	90	28.6	1 1/8	178.7	5.2	47.2	5.9	1.21	112 382	3 638	25.1	4 537	393	5.0	219.0	4 162	615
IR 610 X 153.4	24 X 103	w	623	14.0	229	24.9	533	44	25	140	90	28.6	1 1/8	196.0	4.6	44.5	5.9	1.09	125 000	4 010	25.3	5 000	437	5.1	295.0	4 600	682
IR 610 X 155.0	24 X 104	w	611	12.7	324	19.1	535	38	25	140	85	28.6	1 1/8	197.4	8.5	48.1	8.5	0.99	12 9031	4 228	25.7	10 780	667	7.4	196.0	4 736	1 023
IR 610 X 174.2	24 X 117	w	616	14.0	325	21.6	534	41	25	140	90	28.6	1 1/8	221.9	7.5	44.1	8.6	0.87	147 345	4 769	25.7	12 362	762	7.5	280.0	5 359	1 170
IR 610 X 195.0	24 X 131	w	622	15.4	327	24.4	533	44	27	140	90	28.6	1 1/8	248.4	6.7	40.5	8.6	0.78	167 324	5 391	25.9	14 152	869	7.5	395.0	6 063	1 336
IR 610 X 217.8	24 X 146	w	628	16.5	328	27.7	533	48	27	140	95	28.6	1 1/8	277.4	5.9	38.1	8.7	0.69	190 633	6 080	26.2	16 275	991	7.6	558.0	6 850	1 527
IR 610 X 241.6	24 X 162	w	635	17.9	329	31.1	533	51	27	140	100	28.6	1 1/8	307.8	5.3	35.5	8.8	0.62	215 191	6 784	26.4	18 434	1121	7.7	770.0	7 669	1 721
IR 686 X 125.6	27 X 84	w	678	11.7	253	16.3	609	35	24	140	80	28.6	1 1/8	160.0	7.8	58.1	6.3	1.65	118 626	3 490	27.2	4 412	347	5.3	117.0	3 998	544
IR 686 X 140.3	27 X 94	w	684	12.4	254	18.9	611	37	24	140	85	28.6	1 1/8	178.7	6.7	54.9	6.4	1.42	136 107	3 982	27.7	5 161	406	5.4	168.0	4 556	636
IR 686 X 151.9	27 X 102	w	688	13.1	254	21.1	609	40	24	140	85	28.6	1 1/8	193.6	6.0	52.6	6.5	1.28	150 675	4 375	27.9	5 786	456	5.5	220.0	4 998	711
IR 686 X 169.7	27 X 114	w	693	14.5	256	23.6	611	41	24	140	90	28.6	1 1/8	216.1	5.4	47.9	6.6	1.15	170 238	4 900	28.0	6 618	516	5.5	305.0	5 621	808
IR 686 X 192.0	27 X 129	w	702	15.5	254	27.9	610	46	23	140	90	28.6	1 1/8	244.0	4.6	45.3	6.6	0.99	198 000	5 640	28.5	7 640	602	5.6	462.0	6 460	941
IR 686 X 217.3	27 X 146	w	695	15.4	355	24.8	610	43	25	140	90	28.6	1 1/8	276.8	7.2	45.3	9.3	0.79	234 337	6 735	29.0	18 434	1041	8.2	454.0	7 554	1 598
IR 686 X 240.1	27 X 161	w	701	16.8	356	27.4	609	46	25	140	95	28.6	1 1/8	305.8	6.5	41.8	9.4	0.72	261 392	7 456	29.2	20 687	1162	8.2	612.0	8 390	1 786
IR 686 X 264.9	27 X 178	w	706	18.4	358	30.2	611	48	27	140	95	28.6	1 1/8	337.4	5.9	38.4	9.4	0.65	290 945	8 226	29.5	23 100	1291	8.3	812.0	9 291	2 000
IR 762 X 134.0	30 X 90	w	750	11.9	264	15.5	680	35	25	140	85	28.6	1 1/8	170.0	8.5	63.0	6.5	1.83	150 000	4 000	29.7	4 770	361	5.3	118.0	4 630	568
IR 762 X 147.4	30 X 99	w	753	13.2	265	17.0	680	37	25	140	85	28.6	1 1/8	187.8	7.8	57.0	6.5	1.67	166 076	4 408	29.7	5 328	401	5.3	157.0	5 113	633
IR 762 X 160.5	30 X 108	w	758	13.8	266	19.3	678	40	25	140	85	28.6	1 1/8	204.5	6.9	54.7	6.6	1.48	186 055	4 900	30.2	6 077	457	5.5	208.0	5 670	719
IR 762 X 173.2	30 X 116	w	762	14.4	267	21.6	680	41	25	140	90	28.6	1 1/8	220.7	6.2	53.1	6.7	1.32	205 201	5 391	30.5	6 826	513	5.6	268.0	6 194	806
IR 762 X 184.9	30 X 124	w	766	14.9	267	21.6	681	43	25	140	90	28.6	1 1/8	235.5	5.7	51.4	6.8	1.21	223 100	5 817	30.7	7 534	564	5.7	333.0	6 686	885
IR 762 X 197.0	30 X 132	w	770	15.6	268	25.4	681	44	27	140	90	28.6	1 1/8	251.0	5.3	49.3	6.8	1.13	240 165	6 227	31.0	8 158	610	5.7	405.0	7 161	957
IR 762 X 220.0	30 X 148	w	779	16.5	266	30.0	680	50	25	140	90	28.6	1 1/8	278.0	4.4	47.2	6.8	0.98	278 000	7 140	31.6	9 440	710	5.8	605.0	8 190	1 110
IR 838 X 175.7	33 X 118	w	835	14.0	292	18.8	755	40	27	140	85	28.6	1 1/8	223.9	7.8	59.7	7.2	1.52	245 576	5 883	33.0	7 784	534	5.9	221.0	6 801	841
IR 838 X 194.0	33 X 130	w	840	14.7	292	21.7	755	43	27	140	90	28.6	1 1/8	247.1	6.7	57.1	7.3	1.32	279 290	6 653	33.5	9 074	621	6.1	307.0	7 653	975
IR 833 X 210.7	33 X 141	w	846	15.4	293	24.4	757	44	27	140	90	28.6	1 1/8	268.4	6.0	55.0	7.4	1.18	310 091	7 341	34.0	10 240	700	6.2	404.0	8 423	1 096
IR 838 X 226.4	33 X 152	w	851	16.1	294	26.8	755	48	29	140	95	28.6	1 1/8	288.4	5.5	52.7	7.5	1.08	339 644	7 980	34.3	11 363	773	6.3	516.0	9 160	1 211
IR 838 X 251.0	33 X 169	w	859	17.0	292	31.0	755	52	27	140	95	28.6	1 1/8	319.0	4.7	50.5	7.5	0.95	386 000	8 990	34.8	12 900	884	6.4	736.0	10 300	1 380
IR 914 X 201.1	36 X 135	w	903	15.2	304	20.1	817	43	29	140	90	28.6	1 1/8	256.1	7.6	59.3	7.4	1.48	324 659	7 194	35.6	9 365	618	6.0	291.0	8 341	978
IR 914 X 223.9	36 X 150	w	911	15.9	304	23.9	815	48	29	140	95	28.6	1 1/8	285.2	6.4	57.4	7.6	1.25	376 272	8 259	36.3	11 238	739	6.3	420.0	9 521	1 162
IR 914 X 238.0	36 X 160	w	915	16.5	305	25.9	816	49	29	140	95	28.6	1 1/8	303.2	5.9	55.4	7.7	1.16	405 824	8 882	36.6	12 279	805	6.4	516.0	10 225	1 267
IR 914 X 253.2	36 X 170	w	919	17.3	306	27.9	817	51	30	140	100	28.6	1 1/8	322.6	5.5	53.2	7.7	1.08	437 042	9 504	36.8	13 319	872	6.4	629.0	10 947	1 373
IR 914 X 271.5	36 X 182	w	923	18.4	307	30.0	815	54	30	140	100	28.6	1 1/8	345.8	5.1	50.1	7.7	1.00	470 400	10 209	36.8	14 443	944	6.5	766.0	11 766	1 486
IR 914 X 288.7	36 X 194	w	927	19.4	308	32.0	816	56	30	140	105	28.6	1 1/8	367.8	4.8	47.7	7.8	0.94	503 638	10 881	37.0	15 609	1014	6.5	924.0	12 569	1 601
IR 914 X 313.0	36 X																										

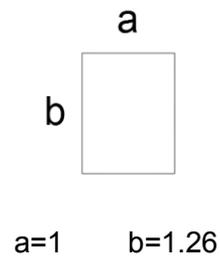
## Cálculo de Columnas.

Primero, vamos a hacer un predimensionamiento de columna.

Tomando en consideración las medidas del cuerpo 3 del edificio que son de 31.58mx25.12m, proporcionamos y predimensionamos la columna.



Proporcionamos para la columna:



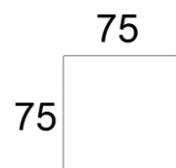
Resolvemos para a:

$$\frac{l}{14} < a < \frac{l}{16} \quad \frac{9.91}{14} < a < \frac{9.91}{16} \quad 0.71 < a < 0.62 \quad a=0.65 \text{ entonces } b=0.82 \approx 0.85$$

Ahora resolvemos para b:

$$\frac{l}{14} < b < \frac{l}{16} \quad \frac{12.65}{14} < b < \frac{12.65}{16} \quad 0.90 < b < 0.79 \quad b=0.85 \text{ entonces } a=0.65$$

Pero, si observamos, el edificio tiene una disposición radial, por lo que he decidido hacer las columnas cuadradas; entonces de acuerdo al área de la sección de la columna que resolví, predimensiono la columna con medidas de 75x75cm.



Ahora calcularemos la columna.

Columna ubicada en P/10''

Bajada de Cargas:

Carga azotea=(Área tributaria de columna)(Carga de diseño de azotea)

$$C_{az} = (46.04 \text{ m}^2)(0.76 \text{ t/m}^2) = 34.99 \text{ t}$$

$$C_{col} = (0.75 \times 0.75 \times 5 \times 2.4) = 6.75 \text{ t}$$

$$\text{C.F.} = \frac{34.99 + 6.75}{4} = 41.74 \text{ t}$$

F<sub>s</sub> = Fuerza sísmica

$$F_s = C_s \times \text{C.F.} = 0.32 \times 41.74 = 13.36 \text{ t}$$

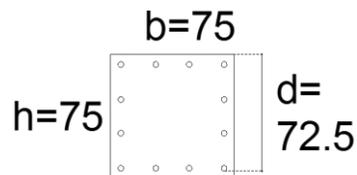
$$M_s = F_s \times h = 13.36 \times 5 = 66.80 \text{ t}\cdot\text{m}$$

P<sub>u</sub> = Carga axial última

$$P_u = k \times \text{C.F.} = 1.2 \times 41.74 = 50.09 \text{ t} = 50,090 \text{ kg}$$

M<sub>u</sub> = Momento último

$$M_u = k \times M_s = 1.2 \times 66.80 = 80.16 \text{ t}\cdot\text{m} = 8,016,000 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$



$$\frac{d}{h} = \frac{72.50}{75} = 0.967$$

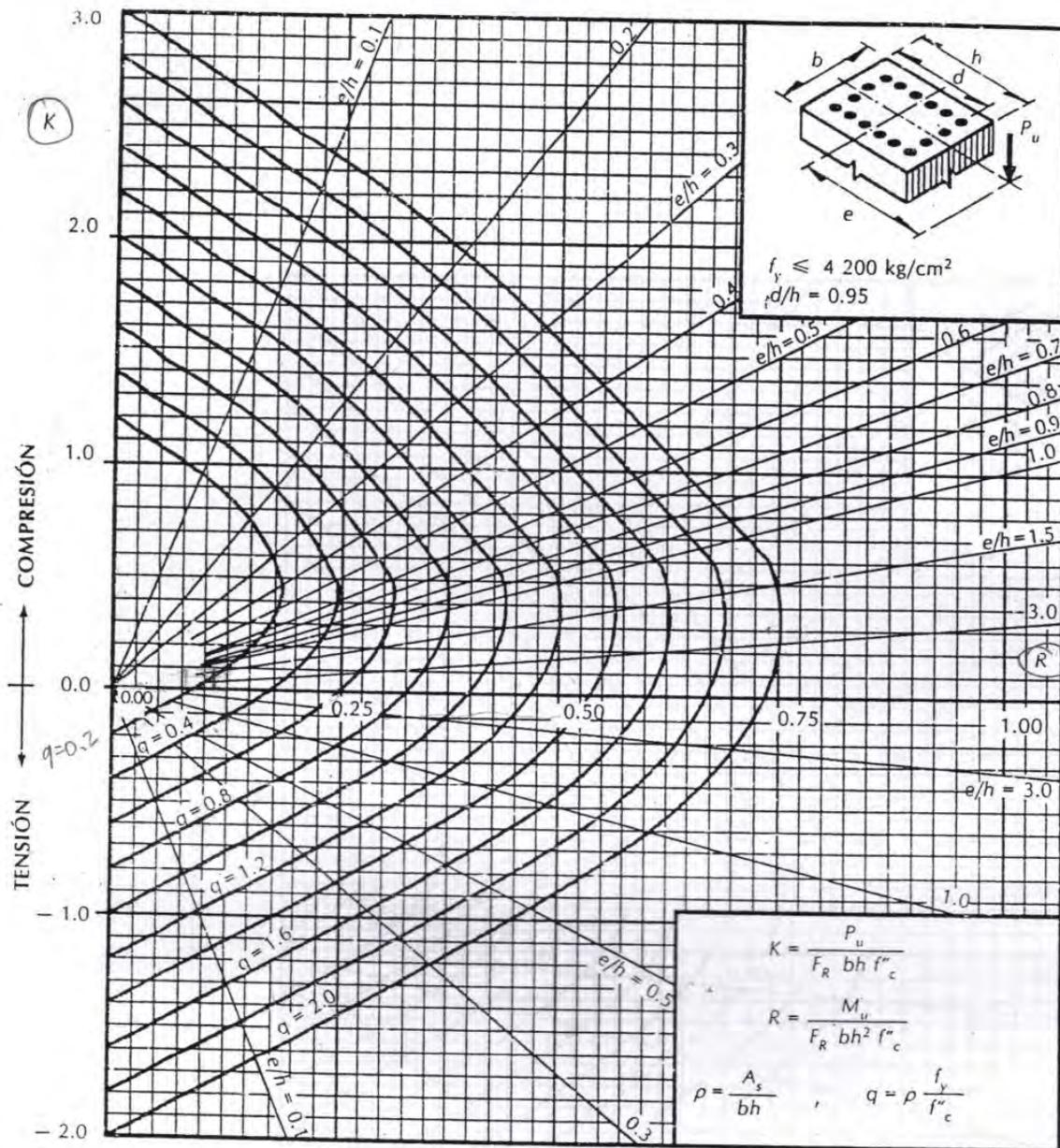
$$f'_c = F.R. \times f'_c = 0.85 \times 250 = 212.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$R = \frac{M_u}{F.R. \times b \times h^2 \times f'_c} = \frac{8,016,000}{0.85 \times 75 \times (75)^2 \times 212.5} = 0.11$$

$$k = \frac{P_u}{F.R. \times b \times h \times f'_c} = \frac{50,090}{0.85 \times 75 \times 75 \times 212.5} = 0.05$$

Conociendo R y k, según la siguiente gráfica se determina: **q = 0.2**

735 Apéndice C



$A_s$  = Área total de refuerzo

$f'_c = 0.85 f^*_c$ , si  $f^*_c \leq 280 \text{ kg/cm}^2$ ;  $f'_c = \left(1.05 - \frac{f^*_c}{1400}\right) f^*_c$ , si  $f^*_c > 280 \text{ kg/cm}^2$

$F_R$  = Factor de reducción de resistencia

$P_u$  = Carga axial última

$M_u$  = Momento flexionante último

Figura C.5

Para armar la columna:

Área de acero de refuerzo.

$$A_s = \frac{q_b h f_r / c}{F_y} = \frac{0.2 \times 75 \times 75 \times 212.5}{3,570} = 66.96 \text{ cm}^2$$

$$F_y = (F.R.) (F_y) = (0.85)(4,200) = 3,570 \text{ kg/cm}^2$$

$$1\% A_c < A_s < 7\% A_c$$

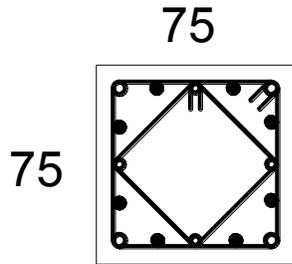
$$0.01 (75 \times 75) < 66.96 < 393.75$$

4 # 10	31.76 cm <sup>2</sup>
4 # 8	20.28 cm <sup>2</sup>
8 # 6	17.22 cm <sup>2</sup>
	<hr/>
	69.26 cm <sup>2</sup>

## NORMA MEXICANA NMX-C-407

TABLA 1 Dimensiones Nominales				
No. VARILLA	DIAMETRO		AREA (mm)	PESO (kg/m)
	pulg	mm		
3	3/8	9.5	71	0.560
4	1/2	12.7	127	0.994
5	5/8	15.9	198	1.552
6	3/4	19.0	285	2.235
8	1	25.4	507	3.973
10	1 1/4	31.8	794	6.225
12	1/2	38.1	1140	8.938

Armado de Columna:



● 4 # 10

● 4 # 8

● 8 # 6

E # 3 (Ver separación de Estribos en el Corte esquemático del alzado)

Separación entre estribos:

$$Se = \frac{b}{2} = \frac{75}{2} = 37.5 \approx 30 \text{ cm}$$

## Separación entre Estribos



Corte esquemático



Ahora calcularemos la Zapata Aislada ubicada en P/10".

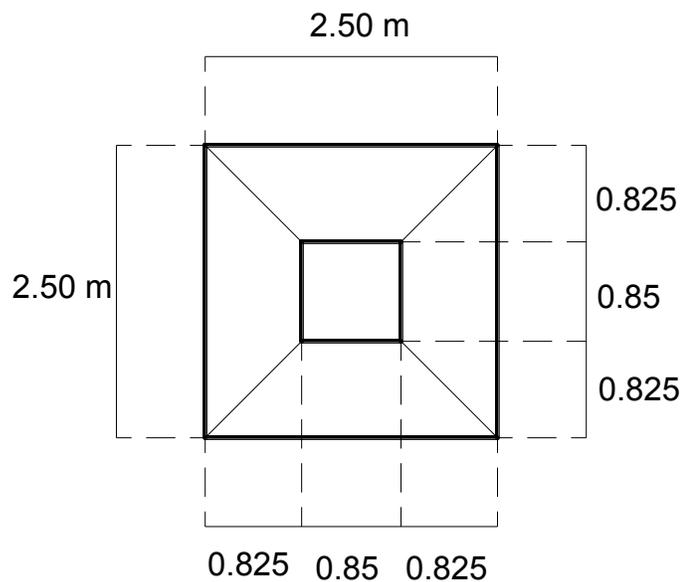
Bajada de Cargas:

Caz	= (46.04) (0.76)	=	34.99 t
Cviga1	= (0.15) (8.83)x3	=	3.97 t
Cviga2	= (0.15) (4.98)x3	=	2.24 t
Centr	= (46.04) (0.65)x3	=	89.78 t
Cestr.secund. (criterio)	=(1.04)x3	=	3.12 t
Ccol	= (0.75) (0.75) (2.4) (15)	=	20.25 t
			154.35 t C.T.
Ccimentación +15%		=	23.15 t
			177.50 t C.F.

Área de apoyo.

$$A = \frac{C.F.}{R.T.} = \frac{177.50}{30} = 5.92 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{A} = \sqrt{5.92 \text{ m}^2} = 2.43 \approx 2.50 \text{ m}$$



Falla por Cortante:

$$V = a \times l \times R.T. = 0.825 \times 2.5 \times 30 = 61.88 \text{ t} = 61,880 \text{ kg}$$

$$V_{cr} = 0.25\sqrt{f'c} = 0.25\sqrt{250} = 3.95 \text{ kg/cm}^2$$

$$dv = \frac{V}{V_{cr} \times l} = \frac{61,880}{3.95 \times 2.5} = 62.66 \text{ cm}$$

$$65 = d$$

$$5 = r$$

$$75 = h$$

Falla por Momento:

$$M = V \frac{a}{2} = 61.88 \frac{0.825}{2} = 25.37 \text{ t.m} = 2,537,000 \text{ kg.cm}$$

$$dm = \sqrt{\frac{M}{Q \cdot l}} = \sqrt{\frac{2,537,000}{20 \times 250}} = 22.53 \text{ kg}$$

$$25 = d$$

$$5 = r$$

$$30 = h$$

Falla por penetración:

$$dp = \frac{c.T.}{V_{cr} \times pf} = \frac{154,350}{3.95 \times 600} = 65.13$$

Pf= Perímetro de falla

$$Pf = 2 (85+d) + 2 (85+d) \quad d= 65 \text{ propuesta}$$

$$Pf = 2 (85*65) + 2 (85*65)$$

$$Pf = 2 (150) + 2 (150)$$

$$Pf = 600$$

Armado del Dado:

$$S_{máx} = 2.5 (d) = 2.5 (65) = 162.50 \text{ cm}$$

$$65 = d$$

$$5 = r$$

$$70 = h$$

Var # 6  $A_s = 2.87 \text{ cm}^2$

$$S_{temp} = \frac{500 A_s}{h_{med}} = \frac{500 (2.87)}{50} = 28.7 \text{ cm}$$

$$h_{med} = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{30 + 70}{2} = 50 \text{ cm}$$

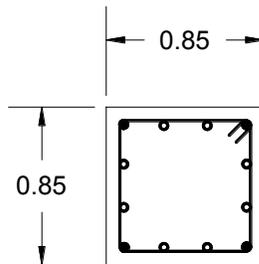
### Separación Estructural

$$S_{est.} = \frac{l \cdot A_s \cdot f_s \cdot j_d}{M} = \frac{(250)(2.87)(2,100)(0.87)(65)}{2,537,000} = 33.59 \text{ cm} \approx 30 \text{ cm}$$

$A_s D = 1\%$  (Área dado – Área columna)

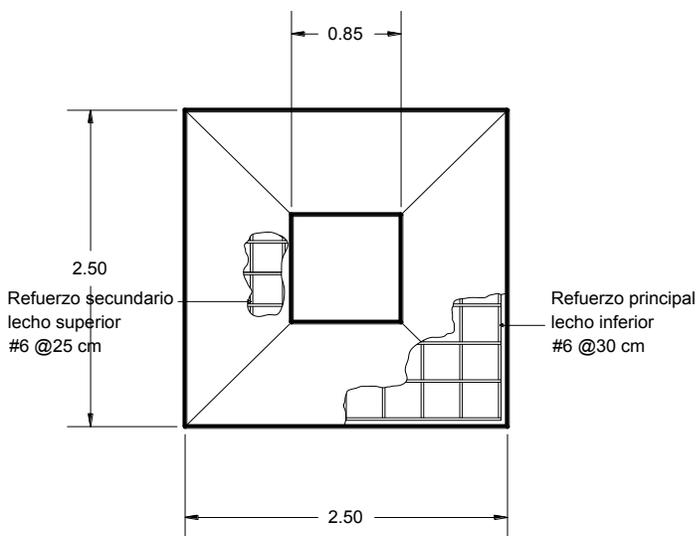
$$A_s D = 0.01[(85 \times 85) - (75 \times 75)] = 16 \text{ cm}^2$$

4 # 5 (1.99)	7.96 cm <sup>2</sup>
8 # 4 (1.27)	10.16 cm <sup>2</sup>
	<hr/>
	18.12 cm <sup>2</sup>

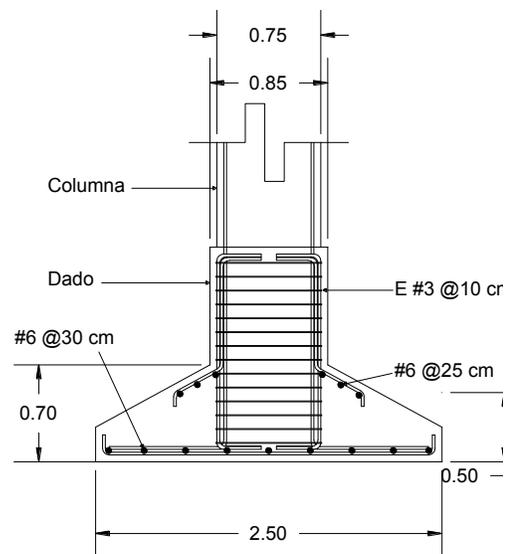


- 4 # 5
- 8 # 4
- E #3 @10 cm

### Armado de la Zapata:

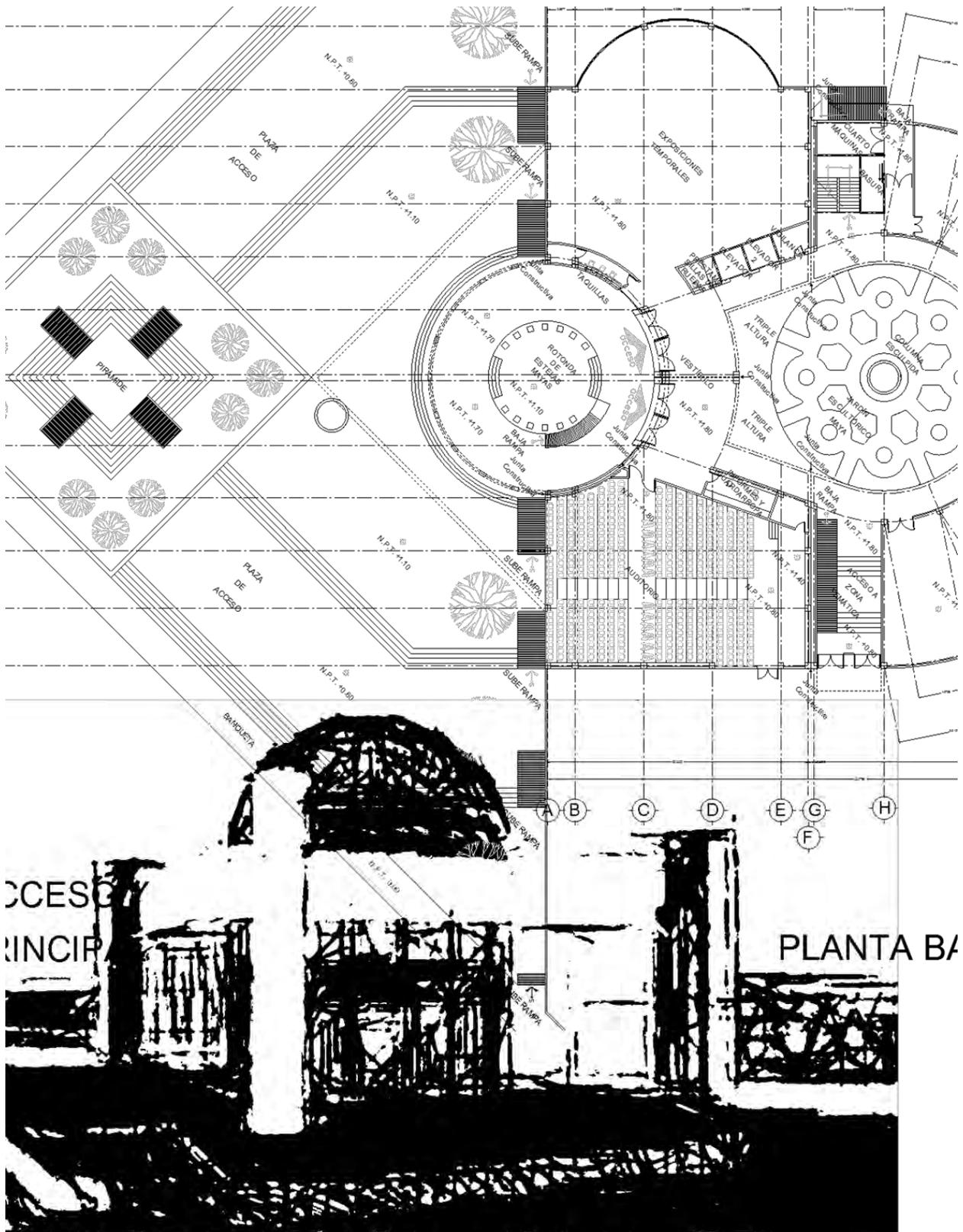


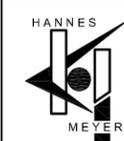
Planta



Alzado

### 3.4.1.2 Planos Estructurales





SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL  
 PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

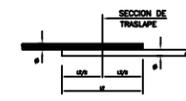
CLAVE:

**E-1**

TABLA DE TRASLAPES

No.	L.T. (CM)	
	L.I.	L.S.
#3	38	40
#4	50	60
#5	65	75
#6	75	80

L.T. = LONGITUD DE TRASLAPÉ  
 L.I. = LECHO INFERIOR  
 L.S. = LECHO SUPERIOR  
 NOTA.- PARA COLUMNAS RODEN LAS LONGITUDES L.S.



DETALLE DE TRASLAPES

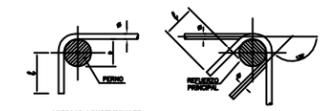
NOTAS PARA TRASLAPES ENTRE VARILLAS

- SOLO SE PODRÁ TRASLAPAR EL SOLO DEL REFUERZO COMO MÍNIMO EN UNA MISMA SECCIÓN TRANSVERSAL. LAS SECCIONES DE TRASLAPÉ DISTARÁN POR LO MENOS 40 DIÁMETROS.
- CUANDO SE TRATE DE VARILLAS EN PAQUETES, LA SECCIÓN DONDE SE CORTE UNA BARRA DE UN PAQUETE NO DISTARÁ DE LA SECCIÓN DE CORTE DE OTRA BARRA MENOS DE 40 VECES EL DIÁMETRO DE LA MÁS GRUESA DE LAS DOS.
- LOS TRASLAPES EN VARILLAS LONGITUDINALES DE COLUMNAS SOLO SE PERMITIRÁN EN UN NIVEL CONCRETO DE LAS BARRAS Y PARA VARILLAS DE DIÁMETRO HASTA 16# (16).
- EN LAS TRABES PRINCIPALES NO SE PERMITEN TRASLAPES EN LOS NUDOS NI EN UNA SECCIÓN DE DOS VECES EL PERALTE DE ELLAS, MEDIDA DESDE EL PAÑO DEL NUDO.
- NO SE PERMITEN TRASLAPES PARA VARILLAS DE DIÁMETRO #11 (10), #12, #14 (13) Y #16 (15), SOLO SE UNIRÁN MEDIANTE SOLDADURA.
- LAS LONGITUDES DE TRASLAPÉ (L.T.) SE INDICAN EN LA TABLA CORRESPONDIENTE.

TABLA DE DOBLECES

No.	VARILLAS LONGITUDINALES		ESTRIBOS
	D (CM)	ℓ (CM)	
#3	6.0	0.6 H	10
#4	7.6	H = ES EL	13
#5	9.5	PERALTE DE	16
#6	11.4	LA TRABE	
#8	15.2		
#12	25.4		

NOTA "X" - LOS DOBLECES "X" GANCHOS DE LAS VARILLAS SE HARÁN EN FINO EN TODOS LOS CASOS ALREDEDOR DE UN PERNO CON EL DIÁMETRO INDICADO EN LA TABLA Y CON EQUIPO ESPECIAL. NO SE PERMITIRÁ NINGUN DOBLEZ DE ALGUNA VARILLA PARCIALMENTE EMBEBIDA.



GANCHO ESTANDAR

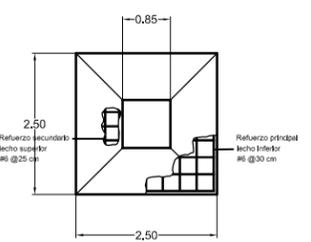
NOTAS GENERALES

- CONCRETO F<sub>c</sub> = 250 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ACERO DE REFUERZO F<sub>y</sub> = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>. (ALTA RESISTENCIA) EXCEPTO VARILLAS #2 QUE SERÁ F<sub>y</sub> = 2320 kg/cm<sup>2</sup>.
- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR DEBERÁN VERIFICARSE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS CORRESPONDIENTES.
- A TODAS LAS LOSAS Y TRABES CUYO CLARO SEA MAYOR DE 4.00 M. SE LES DARÁ UNA CONTRAFLECHA DE 1/400 DEL CLARO AL CENTRO DEL MISMO.
- EL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO SERÁ DE 3/4"
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS RIGEN EN EL DIBUJO.

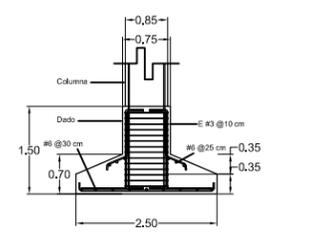
SIMBOLOGÍA

- COLUMNA DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- MURO DE CONCRETO DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.

ZAPATA Z-1

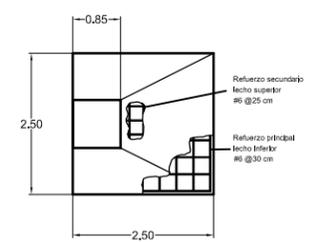


PLANTA

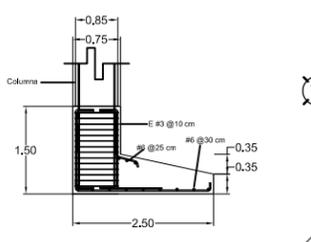


ALZADO

ZAPATA Z-2

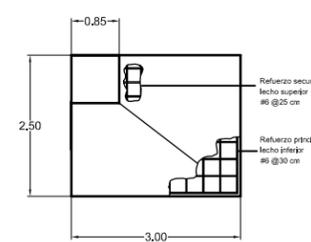


PLANTA

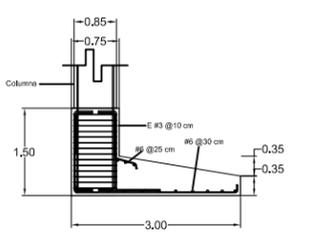


ALZADO

ZAPATA Z-3

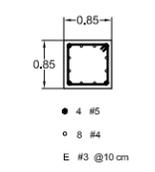


PLANTA

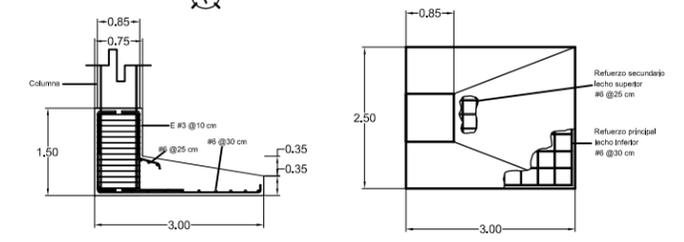


ALZADO

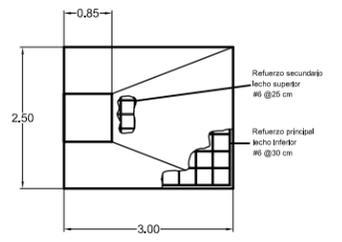
DADO D-1



ZAPATA Z-4



ALZADO



PLANTA

**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL  
 ESTRUCTURA PLANTA BAJA

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

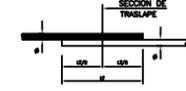
CLAVE:

**E-2**

TABLA DE TRASLAPES

No.	L.T. (CM)	L.I. (CM)	L.S. (CM)
#3	35	40	
#4	50	60	
#5	65	75	
#6	75	80	

L.T. = LONGITUD DE TRASLAPE  
 L.I. = LECHO INFERIOR  
 L.S. = LECHO SUPERIOR  
 NOTA.- PARA COLUMNAS REDON LAS LONGITUDES L.T.



DETALLE DE TRASLAPES

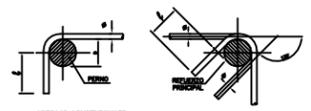
NOTAS PARA TRASLAPES ENTRE VARILLAS

- SOLO SE PODRA TRASLAPAR EL SOLO DEL REFUERZO COMO MÍNIMO EN UNA MISMA SECCION TRANSVERSAL. LAS SECCIONES DE TRASLAPE DISTARÁN POR LO MENOS 40 DIAMETROS.
- CUANDO SE TRATE DE VARILLAS EN PAQUETE, LA SECCION DONDE SE CORTE UNA BARRA DE UN PAQUETE NO DISTARA DE LA SECCION DE CORTE DE OTRA BARRA MENOS DE 40 VECES EL DIAMETRO DE LA MAS GRUESA DE LAS DOS.
- LOS TRASLAPES EN VARILLAS LONGITUDINALES DE COLUMNAS SOLO SE PERMITIRAN EN LA MITAD CENTRAL DE ELLAS Y PARA VARILLAS DE DIAMETRO MENOR 1/2" (#5).
- EN LAS TRABES PRINCIPALES NO SE PERMITEN TRASLAPES EN LOS NUDOS NI EN UNA SECCION DE DOS VECES EL PERALTE DE ELLAS, MEDIDA DESDE EL PAÑO DEL NUDO.
- NO SE PERMITEN TRASLAPES PARA VARILLAS DE DIAMETRO #1" (#3), #2" (#4), 1 1/4" (#5) Y #3" (#8). SOLO SE UNIRAN MEDIANTE SOLDADURA.
- LAS LONGITUDES DE TRASLAPE (L.T.) SE INDICAN EN LA TABLA CORRESPONDIENTE.

TABLA DE DOBLECES

No.	VARILLAS LONGITUDINALES	ESTRIBOS
#3	6.0	0.6 H
#4	7.8	H = ES EL
#5	9.5	PERALTE DE
#6	11.4	LA TRABE
#8	15.2	
#12	25.4	

NOTA "X" - LOS DOBLECES "X" GANCHOS DE LAS VARILLAS SE HARAN EN FINO EN TODOS LOS CASOS ALREDEDOR DE UN PERNO CON EL DIAMETRO INDICADO EN LA TABLA Y CON EQUIPO ESPECIAL. NO SE PERMITIRAN NINGUN DOBLEZ DE ALGUNA VARILLA PARCIALMENTE EMBEBIDA.



GANCHO ESTANDAR

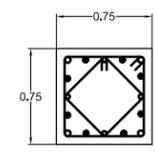
NOTAS GENERALES

- CONCRETO F<sub>c</sub> = 250 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ACERO DE REFUERZO F<sub>y</sub> = 4200 Kg/cm<sup>2</sup> (ALTA RESISTENCIA) EXCEPTO VARILLAS #2 QUE SERA F<sub>y</sub> = 2320 kg/cm<sup>2</sup>.
- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR DEBERAN VERIFICARSE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- A TODAS LAS LOSAS Y TRABES CUYO CLARO SEA MAYOR DE 4.00 M. SE LES DARA UNA CONTRAFLECHA DE 1/400 DEL CLARO AL CENTRO DEL MISMO.
- EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 3/4"
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS RIGEN EN EL DIBUJO.

SIMBOLOGIA

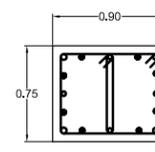
- COLUMNA DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- MURO DE CONCRETO DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- MURO DE BLOCK DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- EJE DE VIGA
- VIGA DE ACERO TIPO IPR

COLUMNA C-1



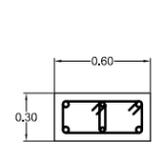
- ARMADO DE COLUMNA
- 4 #10
  - 4 #8
  - 6 #6
- E #3 (ver separación en croquis de alzado)

COLUMNA C-2



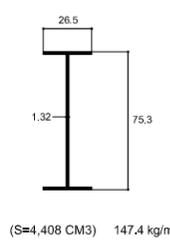
- ARMADO DE COLUMNA
- 4 #10
  - 4 #8
  - 6 #6
- E #3 (ver separación en croquis de alzado)

COLUMNA C-3



- ARMADO DE COLUMNA
- 6 #8
- E #3 (ver separación en croquis de alzado)

VIGA DE ACERO V-1



Separación entre Estribos de Columnas

	h/4	E @ 15 cm
2do. Piso	h/2	E @ 30 cm
1er. Piso	h/4	E @ 15 cm
	h/4	E @ 15 cm
Planta Baja	h/2	E @ 30 cm
	h/4	E @ 15 cm
	h/4	E @ 15 cm
	h/2	E @ 15 cm

Corte esquemático

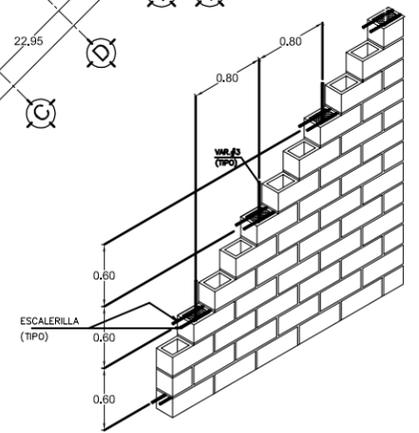
ESPECIFICACIONES PARA MUROS

- TODOS LOS MUROS SE CONSTRUIRAN CON BLOQUES DE CONCRETO TIPO "B" INTERMEDIO DE 15x20x40 DE ACUERDO CON LA NORMA CORRESPONDIENTE A LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS.
- EL FABRICANTE DE BLOQUES DEBE GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE DICHA NORMA.
- EL MORTERO EMPLEADO SERA FRESCO Y PREPARADO UNIFORMEMENTE CON UNA RESISTENCIA EN COMPRESION DE 60 KG/CM<sup>2</sup> Y SE HARA DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACION A.S.T.M.C.-27052T.
- SE RECHAZARA EL MORTERO QUE TENGA MAS DE TRES HORAS DE HABERSE ELABORADO.
- EL CEMENTO EMPLEADO EN LA ELABORACION DEL CONCRETO Y MORTEROS, CUMPLIRA CON LA NORMA C-150-60.
- EN LOS CASTILLOS Y DALAS SE EMPLEARA CONCRETO f<sub>c</sub> = 200 KG/CM<sup>2</sup> CON UNA CONSISTENCIA FLUIDA QUE GARANTICE UN LLENADO ADECUADO.
- TODOS LOS MUROS SE CONSTRUIRAN A PLOMO Y NIVEL.
- LOS BLOQUES ESTARAN SECOS Y LIMPIOS ANTES DE SER USADOS. DEBE EVITARSE MOJARLOS ANTES Y DESPUES DE SU COLOCACION.
- LAS JUNTAS SERAN DE 1.0 CM. DE ESPESOR, TERMINADAS EN MEDIA CARA O EN V.
- ADEMAS DE LOS CASTILLO Y DALAS SEÑALADOS, LOS MUROS LLEVARAN REFUERZO HORIZONTAL (ESCALERILLA), CONSISTENTE EN DOS ALAMBRES LONGITUDINALES DEL No. 10 Y TRANSVERSALES DEL No. 11 COMO MINIMO, ESTE REFUERZO SE COLOCARA A CADA TRES HILADAS.

ARMADO MURO MR-1

NIVEL	ARMADO
PLANTA BAJA	#3@20cm en ambos sentidos
A PISO 2	

REFUERZO EN MUROS DE BLOCK





SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL  
 ESTRUCTURA PRIMER PISO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

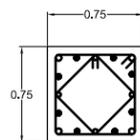
ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

**E-3**

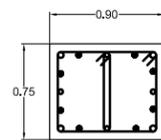
COLUMNA C-1      COLUMNA C-2      COLUMNA C-3



ARMADO DE COLUMNA

- 4 #10
- 4 #8
- 6 #6

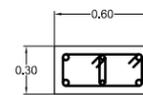
E #3 (ver separación en croquis de alzado)



ARMADO DE COLUMNA

- 4 #10
- 4 #8
- 6 #6

E #3 (ver separación en croquis de alzado)

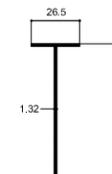


ARMADO DE COLUMNA

- 6 #8

E #3 (ver separación en croquis de alzado)

VIGA DE ACERO V-1



(S=4,408 CM<sup>3</sup>) 147.4 kg/m

TABLA DE TRASLAPES

No.	L.T. (CM)	L.I.	L.S.
#3	35	40	
#4	50	60	
#6	65	75	
#8	75	80	

L.T. = LONGITUD DE TRASLAPE  
 L.I. = LECHO INFERIOR  
 L.S. = LECHO SUPERIOR

NOTA.- PARA COLUMNAS RODEN LAS LONGITUDES L.T.



DETALLE DE TRASLAPES

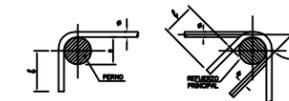
NOTAS PARA TRASLAPES ENTRE VARILLAS

- SOLO SE PODRÁ TRASLAPAR EL SOLO DEL REFUERZO COMO MÍNIMO EN UNA MISMA SECCIÓN TRANSVERSAL. LAS SECCIONES DE TRASLAPE DISTARÁN POR LO MENOS 40 DIÁMETROS.
- CUANDO SE TRATE DE VARILLAS EN PAQUETES, LA SECCIÓN DONDE SE CORTE UNA BARRA DE UN PAQUETE NO DISTARÁ DE LA SECCIÓN DE CORTE DE OTRA BARRA MENOS DE 40 VECES EL DIÁMETRO DE LA MÁS GRUESA DE LAS DOS.
- LOS TRASLAPES EN VARILLAS LONGITUDINALES DE COLUMNAS SOLO SE PERMITIRÁN EN LA MITAD CENTRAL DE ELAS Y PARA VARILLAS DE DIÁMETRO MENOR 1/2" (#6).
- EN LAS TRABES PRINCIPALES NO SE PERMITEN TRASLAPES EN LOS NUDOS NI EN UNA BARRA DE DOS VECES EL PERALTE DE ELAS, MEDIDA DESDE EL PAÑO DEL NUDO.
- NO SE PERMITEN TRASLAPES PARA VARILLAS DE DIÁMETRO #1" (#3), #2" (#4), 1 1/4" (#5) Y 3/4" (#3). SOLO SE UNIRÁN MEDIANTE SOLDADURA.
- LAS LONGITUDES DE TRASLAPE (L.T.) SE INDICAN EN LA TABLA CORRESPONDIENTE.

TABLA DE DOBLECES

No.	VARILLAS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	
D (CM)	z (CM)	z (CM)	
#3	6.0	0.6 H	10
#4	7.6	H = ES EL	13
#6	9.5	PERALTE DE	16
#8	11.4	LA TRABE	
#10	13.2		
#12	15.4		

NOTA "X" - LOS DOBLECES "X" GANCHOS DE LAS VARILLAS SE HARÁN EN FINO EN TODOS LOS CASOS ALREDEDOR DE UN PERNO CON EL DIÁMETRO INDICADO EN LA TABLA Y CON EQUIPO ESPECIAL. NO SE PERMITIRÁ NINGUN DOBLEZ DE ALGUNA VARILLA PARCIALMENTE EMBEBIDA.



VARILLAS LONGITUDINALES      ESTRIBOS  
 GANCHO ESTANDAR

NOTAS GENERALES

- CONCRETO F<sub>c</sub> = 250 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ACERO DE REFUERZO F<sub>y</sub> = 4200 Kg/cm<sup>2</sup> (ALTA RESISTENCIA) EXCEPTO VARILLAS #2 QUE SERÁ F<sub>y</sub> = 2320 kg/cm<sup>2</sup>.
- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR DEBERÁN VERIFICARSE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS CORRESPONDIENTES.
- A TODAS LAS LOSAS Y TRABES CUYO CLARO SEA MAYOR DE 4.00 M. SE LES DARÁ UNA CONTRAFLECHA DE 1/400 DEL CLARO AL CENTRO DEL MISMO.
- EL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO SERÁ DE 3/4"
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS RIGEN EN EL DIBUJO.

SIMBOLOGÍA

- COLUMNA DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- MURO DE CONCRETO DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- MURO DE BLOCK DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- EJE DE VIGA
- VIGA DE ACERO TIPO IPR

ARMADO MURO MR-1

NIVEL	ARMADO
PLANTA BAJA A PISO 2	#3@20cm en ambos sentidos

REFUERZO EN MUROS DE BLOCK

Separación entre Estribos de Columnas

2do. Piso	h/4	E @ 15 cm
	h/2	E @ 30 cm
1er. Piso	h/4	E @ 15 cm
	h/4	E @ 15 cm
	h/2	E @ 30 cm
Planta Baja	h/4	E @ 15 cm
	h/4	E @ 15 cm
	h/2	E @ 15 cm

Corte esquemático

ESPECIFICACIONES PARA MUROS

- TODOS LOS MUROS SE CONSTRUIRÁN CON BLOQUES DE CONCRETO TIPO "B" INTERMEDIO DE 15x20x40 DE ACUERDO CON LA NORMA CORRESPONDIENTE A LA DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.
- EL FABRICANTE DE BLOQUES DEBE GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE DICHA NORMA.
- EL MORTERO EMPLEADO SERÁ FRESCO Y PREPARADO UNIFORMEMENTE CON UNA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE 60 KG/CM<sup>2</sup> Y SE HARÁ DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN A.S.T.M.C.-27052T.
- SE RECHAZARÁ EL MORTERO QUE TENGA MÁS DE TRES HORAS DE HABERSE ELABORADO.
- EL CEMENTO EMPLEADO EN LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO Y MORTEROS, CUMPLIRÁ CON LA NORMA C-150-60.
- EN LOS CASTILLOS Y DALAS SE EMPLEARÁ CONCRETO f<sub>c</sub> = 200 KG/CM<sup>2</sup> CON UNA CONSISTENCIA FLUIDA QUE GARANTICE UN LLENADO ADECUADO.
- TODOS LOS MUROS SE CONSTRUIRÁN A PLOMO Y NIVEL.
- LOS BLOQUES ESTARÁN SECOS Y LIMPIOS ANTES DE SER USADOS. DEBE EVITARSE MOJARLOS ANTES Y DESPUÉS DE SU COLOCACIÓN.
- LAS JUNTAS SERÁN DE 1.0 CM. DE ESPESOR, TERMINADAS EN MEDIA CARA O EN V.
- ADEMÁS DE LOS CASTILLO Y DALAS SEÑALADOS, LOS MUROS LLEVARÁN REFUERZO HORIZONTAL (ESCALERILLA), CONSISTENTE EN DOS ALAMBRES LONGITUDINALES DEL No. 10 Y TRANSVERSALES DEL No. 11 COMO MÍNIMO, ESTE REFUERZO SE COLOCARÁ A CADA TRES HILADAS.

**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL  
 ESTRUCTURA SEGUNDO PISO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

**E-4**

**TABLA DE TRASLAPES**

No.	L.T. (CM)	L.I.	L.S.
#3	35	40	
#4	50	60	
#5	65	75	
#6	75	80	

L.T. = LONGITUD DE TRASLAPE  
 L.I. = LECHO INFERIOR  
 L.S. = LECHO SUPERIOR



DETALLE DE TRASLAPES

**NOTAS PARA TRASLAPES ENTRE VARILLAS**

- SOLO SE PODRA TRASLAPAR EL SOLO DEL REFUERZO COMO MÍNIMO EN UNA MISMA SECCION TRANSVERSAL. LAS SECCIONES DE TRASLAPE DISTARÁN POR LO MENOS 40 DIAMETROS.
- CUANDO SE TRATE DE VARILLAS EN PAQUETES, LA SECCION DONDE SE CORTE UNA BARRA DE UN PAQUETE NO DISTARA DE LA SECCION DE CORTE DE OTRA BARRA MENOS DE 40 VECES EL DIAMETRO DE LA MAS GRUESA DE LAS DOS.
- LOS TRASLAPES EN VARILLAS LONGITUDINALES DE COLUMNAS SOLO SE PERMITIRAN EN UN NIVEL CONJUNTO DE VARILLAS Y PARA VARILLAS DE DIAMETRO MENOR 1/2" (#6).
- EN LAS TRABES PRINCIPALES NO SE PERMITEN TRASLAPES EN LOS NUDOS NI EN UNA BARRA DE DOS VECES EL PERALTE DE ELLAS, MEDIDA DESDE EL PAÑO DEL NUDO.
- NO SE PERMITEN TRASLAPES PARA VARILLAS DE DIAMETRO #1" (#3), #2" (#4), 1 1/4" (#5) Y #3" (#8). SOLO SE UNIRAN MEDIANTE SOLDADURA.
- LAS LONGITUDES DE TRASLAPE (L.T.) SE INDICAN EN LA TABLA CORRESPONDIENTE.

**TABLA DE DOBLECES**

No.	VARILLAS LONGITUDINALES	ESTRIBOS	z (CM)
#3	6.0	0.6 H	10
#4	7.8	H = ES EL	13
#5	9.5	PERALTE DE	16
#6	11.4	LA TRABE	
#8	15.2		
#12	25.4		

NOTA "X" - LOS DOBLECES "X" GANCHOS DE LAS VARILLAS SE HARAN EN FINO EN TODOS LOS CASOS ALREDEDOR DE UN PERNO CON EL DIAMETRO INDICADO EN LA TABLA Y CON EQUIPO ESPECIAL. NO SE PERMITIRAN NINGUN DOBLEZ DE ALGUNA VARILLA PARCIALMENTE EMBEBIDA.



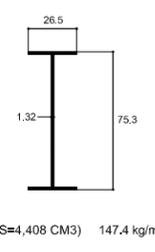
**NOTAS GENERALES**

- CONCRETO F<sub>c</sub> = 250 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ACERO DE REFUERZO F<sub>y</sub> = 4200 Kg/cm<sup>2</sup> (ALTA RESISTENCIA) EXCEPTO VARILLAS #2 QUE SERA F<sub>y</sub> = 2320 kg/cm<sup>2</sup>.
- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR DEBERAN VERIFICARSE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS CORRESPONDIENTES.
- A TODAS LAS LOSAS Y TRABES CUYO CLARO SEA MAYOR DE 4.00 M. SE LES DARA UNA CONTRAFLECHA DE 1/400 DEL CLARO AL CENTRO DEL MISMO.
- EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 3/4"
- LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS RIGEN EN EL DIBUJO.

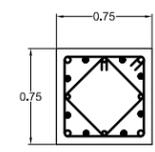
**SIMBOLOGIA**

- COLUMNA DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- MURO DE CONCRETO DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- MURO DE BLOCK DEL NIVEL CONSIDERADO AL NIVEL INMEDIATO SUPERIOR.
- EJE DE VIGA
- VIGA DE ACERO TIPO IPR

VIGA DE ACERO V-1

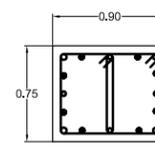


COLUMNA C-1



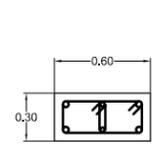
- 4 #10
  - 4 #8
  - 6 #6
- E #3 (ver separación en croquis de alzado)

COLUMNA C-2



- 4 #10
  - 4 #8
  - 6 #6
- E #3 (ver separación en croquis de alzado)

COLUMNA C-3



- 6 #8
- E #3 (ver separación en croquis de alzado)

Separación entre Estribos de Columnas

2do. Piso	h/4	E @ 15 cm
	h/2	E @ 30 cm
1er. Piso	h/4	E @ 15 cm
	h/4	E @ 15 cm
	h/2	E @ 30 cm
Planta Baja	h/4	E @ 15 cm
	h/4	E @ 15 cm
	h/4	E @ 30 cm
	h/2	E @ 15 cm

Corte esquemático

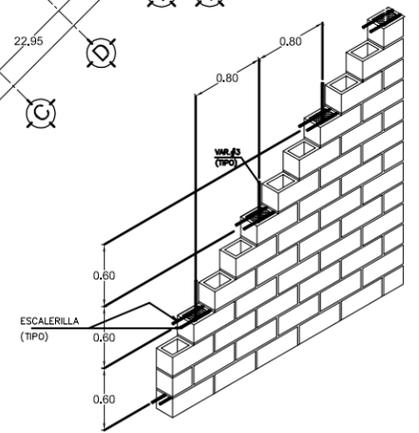
**ESPECIFICACIONES PARA MUROS**

- TODOS LOS MUROS SE CONSTRUIRAN CON BLOQUES DE CONCRETO TIPO "B" INTERMEDIO DE 15x20x40 DE ACUERDO CON LA NORMA CORRESPONDIENTE A LA DIRECCION GENERAL DE NORMAS.
- EL FABRICANTE DE BLOQUES DEBE GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE DICHA NORMA.
- EL MORTERO EMPLEADO SERA FRESCO Y PREPARADO UNIFORMEMENTE CON UNA RESISTENCIA EN COMPRESION DE 60 KG/CM<sup>2</sup> Y SE HARÁ DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACION A.S.T.M.C.-27052T.
- SE RECHAZARA EL MORTERO QUE TENGA MAS DE TRES HORAS DE HABERSE ELABORADO.
- EL CEMENTO EMPLEADO EN LA ELABORACION DEL CONCRETO Y MORTEROS, CUMPLIRA CON LA NORMA C-150-60.
- EN LOS CASTILLOS Y DALAS SE EMPLEARA CONCRETO f<sub>c</sub> = 200 KG/CM<sup>2</sup> CON UNA CONSISTENCIA FLUIDA QUE GARANTICE UN LLENADO ADECUADO.
- TODOS LOS MUROS SE CONSTRUIRAN A PLOMO Y NIVEL.
- LOS BLOQUES ESTARAN SECOS Y LIMPIOS ANTES DE SER USADOS. DEBE EVITARSE MOJARLOS ANTES Y DESPUES DE SU COLOCACION.
- LAS JUNTAS SERAN DE 1.0 CM. DE ESPESOR, TERMINADAS EN MEDIA CARA O EN V.
- ADEMAS DE LOS CASTILLO Y DALAS SEÑALADOS, LOS MUROS LLEVARAN REFUERZO HORIZONTAL (ESCALERILLA), CONSISTENTE EN DOS ALAMBRES LONGITUDINALES DEL No. 10 Y TRANSVERSALES DEL No. 11 COMO MINIMO, ESTE REFUERZO SE COLOCARA A CADA TRES HILADAS.

ARMADO MURO MR-1

NIVEL	ARMADO
PLANTA BAJA	#3@20cm en ambos sentidos
A PISO 2	

REFUERZO EN MUROS DE BLOCK



**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL  
 ESTRUCTURA CUBIERTAS

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

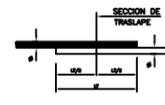
**E-5**

TABLA DE TRASLAPES

No.	L.T. (CM)	
	L.I.	L.S.
#3	35	40
#4	50	60
#5	65	75
#6	75	80

L.T. = LONGITUD DE TRASLAPE  
 L.I. = LECHO INFERIOR  
 L.S. = LECHO SUPERIOR

NOTA.- PARA COLUMNAS RIGEN LAS LONGITUDES L.T.



DETALLE DE TRASLAPES

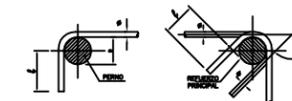
NOTAS PARA TRASLAPES ENTRE VARILLAS

- SOLO SE PODRÁ TRASLAPAR EL SOLO DEL REFUERZO COMO MÍNIMO EN UNA MISMA SECCIÓN TRANSVERSAL. LAS SECCIONES DE TRASLAPE DISTARÁN POR LO MENOS 40 DIÁMETROS.
- CUANDO SE TRATE DE VARILLAS EN PAQUETE, LA SECCIÓN DONDE SE CORTE UNA BARRA DE UN PAQUETE NO DISTARÁ DE LA SECCIÓN DE CORTE DE OTRA BARRA MENOS DE 40 VECES EL DIÁMETRO DE LA BARRA GRUPO DE LAS DOS.
- LOS TRASLAPES EN VARILLAS LONGITUDINALES DE COLUMNAS SOLO SE PERMITIRÁN EN LA MITAD SUPERIOR DE ELAS Y PARA VARILLAS DE DIÁMETRO MENOR A 12" (Ø12).
- EN LAS TRABES PRINCIPALES NO SE PERMITEN TRASLAPES EN LOS NUDOS NI EN UNA DISTANCIA DE DOS VECES EL PERALTE DE ELAS, MEDIDA DESDE EL PAÑO DEL NUDO.
- NO SE PERMITEN TRASLAPES PARA VARILLAS DE DIÁMETRO #11 (Ø11), #12 (Ø12) Y #14 (Ø14), SOLO SE UNIRÁN MEDIANTE SOLDADURA.
- LAS LONGITUDES DE TRASLAPE (L.T.) SE INDICAN EN LA TABLA CORRESPONDIENTE.

TABLA DE DOBLECES

No.	VARILLAS LONGITUDINALES		ESTRIBOS
	D (CM)	z (CM)	
#3	6.0	0.6 H	10
#4	7.6	H = ES EL	13
#5	9.5	PERALTE DE	16
#6	11.4	LA TRABE	
#8	15.2		
#12	25.4		

NOTA "X" - LOS DOBLECES "X" GANCHOS DE LAS VARILLAS SE HARÁN EN FINO EN TODOS LOS CASOS ALREDEDOR DE UN PERNO CON EL DIÁMETRO INDICADO EN LA TABLA Y CON EQUIPO ESPECIAL. NO SE PERMITIRÁ NINGUN DOBLEZ DE ALGUNA VARILLA PARCIALMENTE EMBERBADA.



VARILLAS LONGITUDINALES ESTRIBOS  
GANCHO ESTANDAR

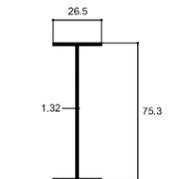
NOTAS GENERALES

- CONCRETO F<sub>c</sub> = 250 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ACERO DE REFUERZO F<sub>y</sub> = 4200 Kg/cm<sup>2</sup> (ALTA RESISTENCIA) EXCEPTO VARILLAS #2 QUE SERÁ F<sub>y</sub> = 2320 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR DEBERÁN VERIFICARSE LAS COTAS Y NIVELES DE ESTE PLANO CON LAS DE LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS CORRESPONDIENTES.
- A TODAS LAS LOSAS Y TRABES CUYO CLARO SEA MAYOR DE 4.00 M. SE LES DARÁ UNA CONTRAFLECHA DE 1/400 DEL CLARO AL CENTRO DEL MISMO.
- EL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO SERÁ DE 3/4"
- LAS COTAS ESTÁN DADAS EN METROS.
- LAS COTAS RIGEN EN EL DIBUJO.

SIMBOLOGÍA

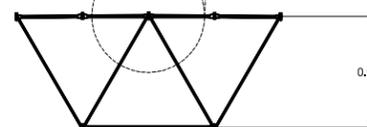
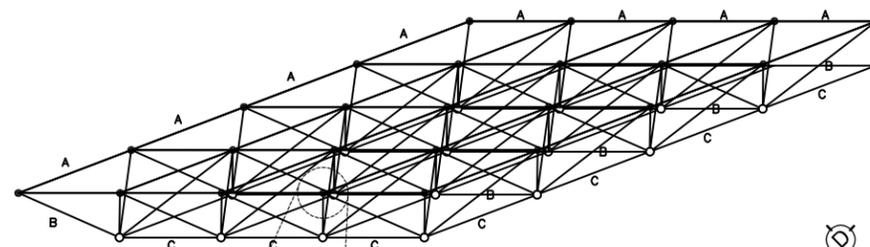
- EJE DE VIGA
- VIGA DE ACERO TIPO IPR

VIGA DE ACERO V-1



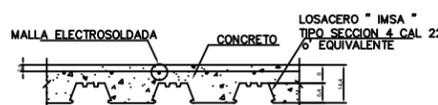
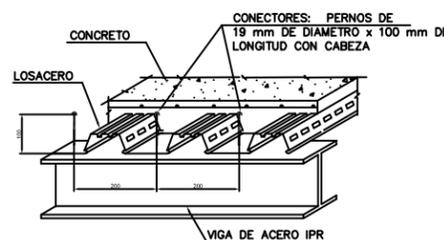
(S=4,408 CM<sup>3</sup>) 147.4 kg/m

DETALLE "B"  
ESTRUCTURA ESPACIAL (TRIDILOSA)



DETALLE DE NODO DE TRIDILOSA

DETALLE "A"  
CUBIERTA DE LOSACERO



**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

## 3.4.2 Instalación Eléctrica

### 3.4.2.1 Memoria de Instalación Eléctrica

La energía eléctrica será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad. Las líneas de alimentación de alta tensión serán recibidas por la caseta receptora; en la cual se alojará el gabinete de medición, la celda de cuchilla de paso y la celda del seccionador general provista de fusibles limitadores de corriente.

De ahí se canalizará la energía al cuarto eléctrico de la casa de máquinas; donde se encuentra la subestación eléctrica que está formada por un gabinete que contiene la celda de acometida, cuchillas trifásicas desconectadoras de operación en grupo, interruptor con apartarrayos para sistema de neutro a tierra, una celda de transición y un transformador de distribución y de potencia.

El transformador de distribución se conecta posteriormente a un gabinete que contiene los interruptores derivados de los tableros generales del circuito normal.

La capacidad del tanque de combustible para el sistema de emergencia debe asegurar el funcionamiento ininterrumpido de los servicios en un lapso de 8 horas.

Los receptáculos se diseñaron para energía monofásica y el alumbrado para energía bifásica. El sistema de alumbrado cuenta con lámparas de tipo incandescente y fluorescente debido a las necesidades de iluminación.

Es el espacio físico donde se aloja el equipo necesario que tiene por función tomar la energía eléctrica (subestación eléctrica), llega en alta tensión (23,000 volts) y es ahí donde se transforma en corrientes de baja tensión

que se distribuyen en las redes eléctricas del edificio.

La distribución de la corriente eléctrica desde la subestación hasta los diversos puntos de salida se hace por medio de tableros ubicados en las diversas secciones del edificio, existiendo tanto para el servicio normal como para el servicio de emergencia.

Un tablero recibe de la subestación cables de alimentación de baja tensión y distribuye la corriente a canalizaciones correspondientes a los diversos circuitos que parten de él en forma ramificada, hasta los lugares de salida.

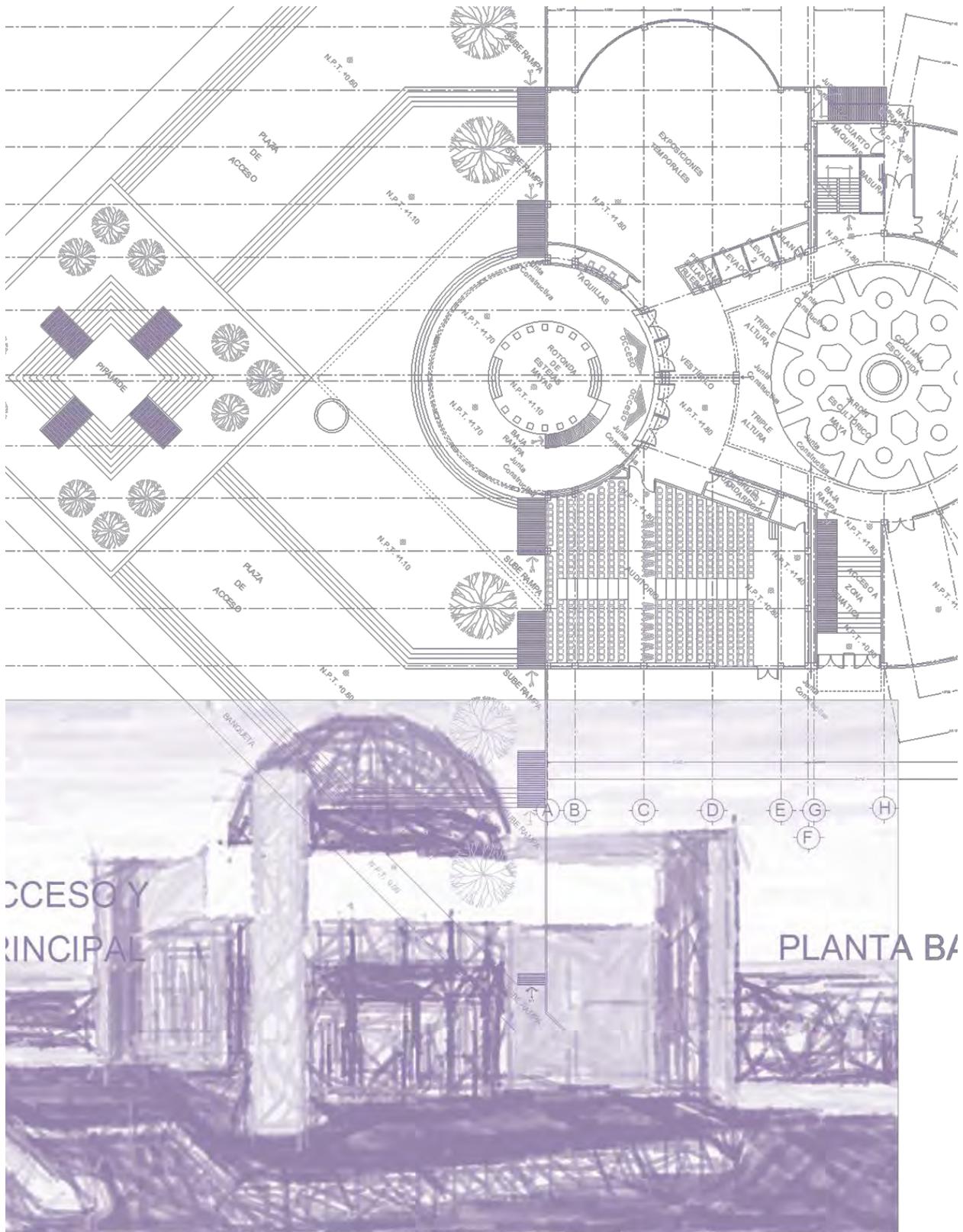
Se desarrollan dos sistemas principales, el de alumbrado y su control, así como el de fuerza.

Con respecto a los materiales a utilizarse, las lámparas serán del tipo Ahorradoras, de 28, 25, 18 y 16 watts, marca Tecno Lite; las tuberías serán tipo conduit galvanizado, pared delgada, marca Omega; los conductores serán cable de cobre tipo forro termoplástico policloruro de vinilo (pvc) resistente a la humedad y no propagador de fuego, tipo antífama para operar a 600 v, 75° C THW, marca Condumex; finalmente, los tableros serán tipo NQOD, marca Square'D, con interruptores derivados termomagnéticos de la capacidad adecuada para proteger el circuito por sobre corriente, marca Square'D.

## CUADRO DE CARGAS

CIRCUITO								TOTAL
	28 W	25 W	18 W	25 W	32 W	125 W	125 W	WATTS
C-1	00	00	00	00	46	00	00	1472
C-2	00	08	02	00	17	00	00	780
C-3	00	04	05	00	21	00	00	862
C-4	67	00	01	00	00	00	00	1894
C-5	04	00	00	14	00	00	00	462
C-6	00	44	05	00	04	00	00	1318
C-7	00	00	00	00	00	34	16	6250
C-8	00	00	00	00	00	32	13	5625
C-9	00	00	00	00	48	00	00	1536
C-10	00	05	02	00	28	00	00	1057
C-11	00	00	00	00	24	00	00	768
C-12	00	00	00	00	40	00	00	1280
C-13	00	21	01	00	02	00	00	607
C-14	00	00	00	00	00	46	25	8875
C-15	00	00	00	00	00	35	25	7500
C-16	00	00	00	00	48	00	00	1536
C-17	00	02	02	00	24	00	00	854
C-18	00	05	00	00	25	00	00	850
C-19	00	00	00	00	40	00	00	1280
C-20	00	22	01	00	02	00	00	632
C-21	00	00	00	00	00	33	29	7750
C-22	00	00	00	00	00	17	28	5625
							SUMA	58813

### 3.4.2.2 Planos de Instalación Eléctrica







SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



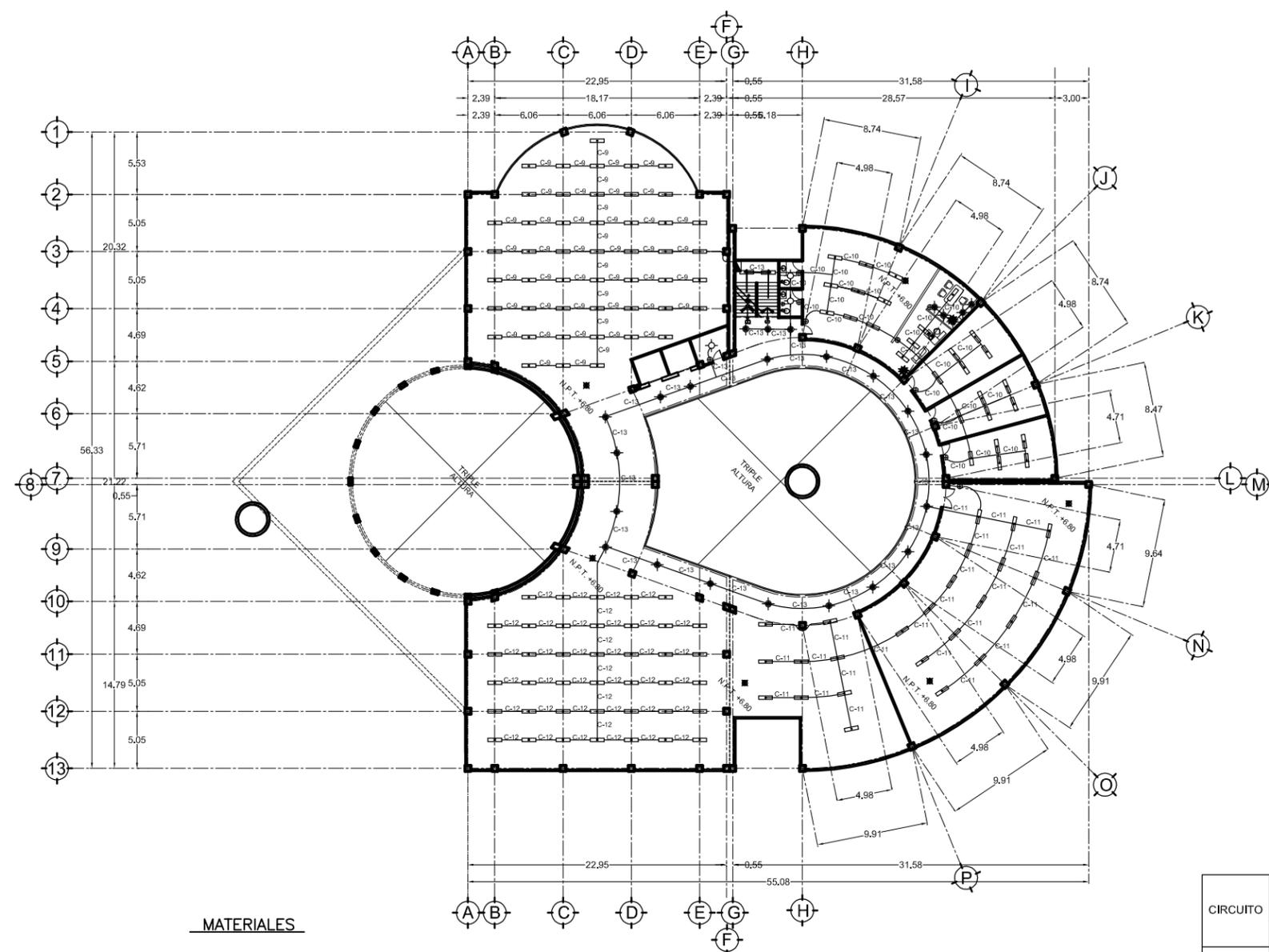
- SIMBOLOGÍA:**
- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
  - EJE ESTRUCTURAL
  - INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
  - INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
  - INDICA CURVA DE NIVEL
  - INDICA ACCESO AL EDIFICIO

**SIMBOLOGIA**

- TUBERÍA CONDUIT GALVANIZADA PARED DELGADA, BAJO LOSA
- TUBERÍA CONDUIT GALVANIZADA PARED DELGADA, POR PISO
- APAGADOR SENCILLO MCA. QUINZIÑO
- APAGADOR DE ESCALERA MCA. QUINZIÑO
- CONTACTO DOBLE EN MURO
- CONTACTO EN PISO
- SPOT EMPOTRADO AHORRADOR MCA. TECNO LITE DE 28W
- LÁMPARA AHORRADORA MCA. TECNO LITE DE 18W
- ARBOTANTE CON LÁMPARA AHORRADORA MCA. TECNO LITE DE 25W
- LÁMPARA AHORRADORA MCA. TECNO LITE DE 25W
- LÁMPARA FLUORESCENTE DE 0.30 X 1.22 m, DE EMPOTRAR TIPO GRAN LUJO, MCA. TECNO LITE, CON DOS TUBOS FLUORESCENTES DE 16W Y BALASTRO ELECTRONICO
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MCA. SQUARE'D

**CUADRO DE CARGAS EN PRIMER PISO**

CIRCUITO								TOTAL WATTS
	28 W	25 W	18 W	25 W	32 W	125 W	125 W	
C-9	00	00	00	00	48	00	00	1536
C-10	00	05	02	00	28	00	00	1057
C-11	00	00	00	00	24	00	00	768
C-12	00	00	00	00	40	00	00	1280
C-13	00	21	01	00	02	00	00	607
C-14	00	00	00	00	00	46	25	8875
C-15	00	00	00	00	00	35	25	7500
SUMA								21623



**MATERIALES**

- TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED DELGADA, MCA. OMEGA
- CAJA REGISTRO GALVANIZADA DE 4"x4", MCA. GLEASON
- CHALUPA GALVANIZADA DE 2"x4", MCA. GLEASON
- CONDUCTORES ELÉCTRICOS MCA. CONDUMEX
- APAGADORES Y CONTACTOS MCA. QUINZIÑO
- TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN MCA. SQUARE'D
- INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS MCA. SQUARE'D

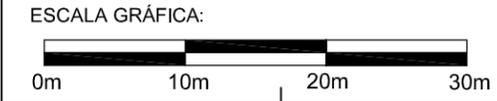
**NOTAS**

- LOS CONDUCTORES SERÁN CON AISLAMIENTO ANTIFLAMA
- TODOS LOS CONTACTOS DEBERÁN ESTAR ATERRIZADOS
- ALTURA DE CONTACTOS A 0.30m DEL N.P.T.
- ALTURA DE APAGADORES A 1.35m DEL N.P.T.
- LAS CAJAS DE REJISTRO EN INTERIORES SERÁN GALVANIZADAS
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO

**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

**CONTENIDO:**  
 EDIFICIO PRINCIPAL  
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PRIMER PISO



ESCALA:  
 1:500

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 MAYO 2013

CLAVE:  
**IE-2**



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL  
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA SEGUNDO PISO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
 1:500

ACOTACIONES:  
 EN METROS

FECHA:  
 MAYO 2013

CLAVE:

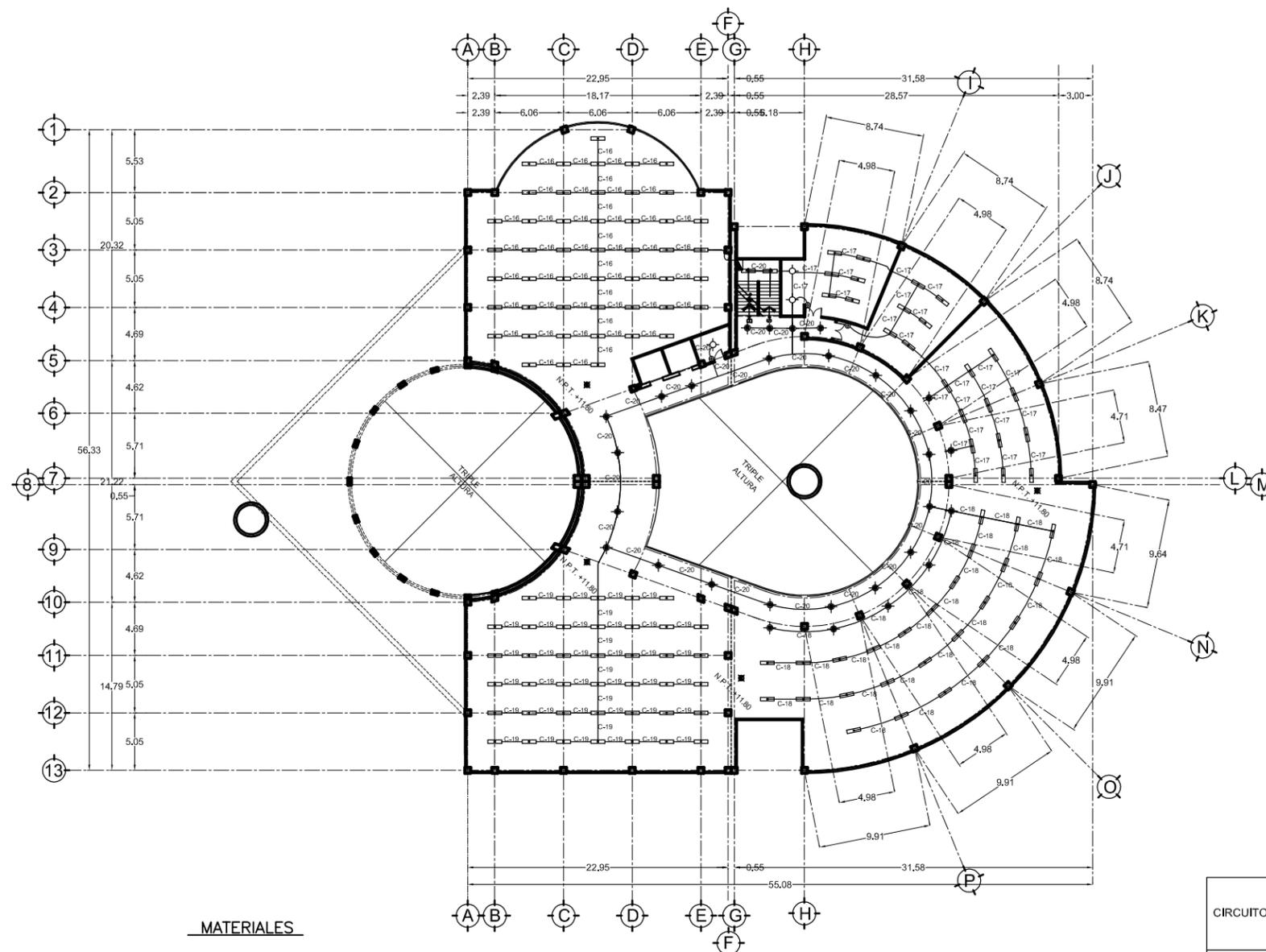
**IE-3**

SIMBOLOGIA

- TUBERÍA CONDUIT GALVANIZADA PARED DELGADA, BAJO LOSA
- TUBERÍA CONDUIT GALVANIZADA PARED DELGADA, POR PISO
- APAGADOR SENCILLO MCA. QUINZIÑO
- APAGADOR DE ESCALERA MCA. QUINZIÑO
- CONTACTO DOBLE EN MURO
- CONTACTO EN PISO
- SPOT EMPOTRADO AHORRADOR MCA. TECNO LITE DE 28W
- LÁMPARA AHORRADORA MCA. TECNO LITE DE 18W
- ARBOTANTE CON LÁMPARA AHORRADORA MCA. TECNO LITE DE 25W
- LÁMPARA AHORRADORA MCA. TECNO LITE DE 25W
- LÁMPARA FLUORESCENTE DE 0.30 X 1.22 m, DE EMPOTRAR TIPO GRAN LUJO, MCA. TECNO LITE, CON DOS TUBOS FLUORESCENTES DE 16W Y BALASTRO ELECTRÓNICO
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MCA. SQUARE'D

CUADRO DE CARGAS EN SEGUNDO PISO

CIRCUITO								TOTAL WATTS
	28 W	25 W	18 W	25 W	32 W	125 W	125 W	
C-16	00	00	00	00	48	00	00	1536
C-17	00	02	02	00	24	00	00	854
C-18	00	05	00	00	25	00	00	850
C-19	00	00	00	00	40	00	00	1280
C-20	00	22	01	00	02	00	00	632
C-21	00	00	00	00	00	33	29	7750
C-22	00	00	00	00	00	17	28	5625
							SUMA	18527



MATERIALES

- TUBO CONDUIT GALVANIZADO PARED DELGADA, MCA. OMEGA
- CAJA REGISTRO GALVANIZADA DE 4"x4", MCA. GLEASON
- CHALUPA GALVANIZADA DE 2"x4", MCA. GLEASON
- CONDUCTORES ELÉCTRICOS MCA. CONDUMEX
- APAGADORES Y CONTACTOS MCA. QUINZIÑO
- TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN MCA. SQUARE'D
- INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS MCA. SQUARE'D

NOTAS

- LOS CONDUCTORES SERÁN CON AISLAMIENTO ANTIFLAMA
- TODOS LOS CONTACTOS DEBERÁN ESTAR ATERRIZADOS
- ALTURA DE CONTACTOS A 0.30m DEL N.P.T.
- ALTURA DE APAGADORES A 1.35m DEL N.P.T.
- LAS CAJAS DE REJISTRO EN INTERIORES SERÁN GALVANIZADAS
- LAS COTAS RIGEN AL DIBUJO

**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

### 3.4.3 Instalación Hidráulica

#### 3.4.3.1 Memoria de Instalación Hidráulica

El agua suministrada por la red municipal, será almacenada en una cisterna. La cisterna abastecerá a los sistemas que se encargarán de proporcionar agua fría al edificio, ya que no requerirá de agua caliente. El sistema que dotara de agua fría al edificio contará con un equipo hidroneumático, el cual dará al agua la presión necesaria para lograr que el líquido llegue hasta donde es requerida.

El sistema de protección contra incendio, estará formado por un equipo de bombeo programado formado por una bomba eléctrica y una bomba con motor de combustión interna a diesel; las cuales se conectaran a la red de tubería contra incendio que llevará el agua a los locales.

Los materiales que se utilizarán serán tubería de cobre tipo M para ramales principales y secundarios en el interior del edificio con diámetros de hasta 64 mm, para diámetros de 75mm y mayores se utilizará tubería de acero sin costura son extremos lisos para soldar cedula 40.

Los diámetros de alimentación para lavabos será de 13 mm, para inodoros con fluxómetro será de 32 mm y para mingitorios con fluxómetro será de 25 mm. Para la red contra incendio, será de acero soldable Cédula 40 según indican las Nomas Técnicas Complementarias del Reglamento de construcciones del Distrito Federal.

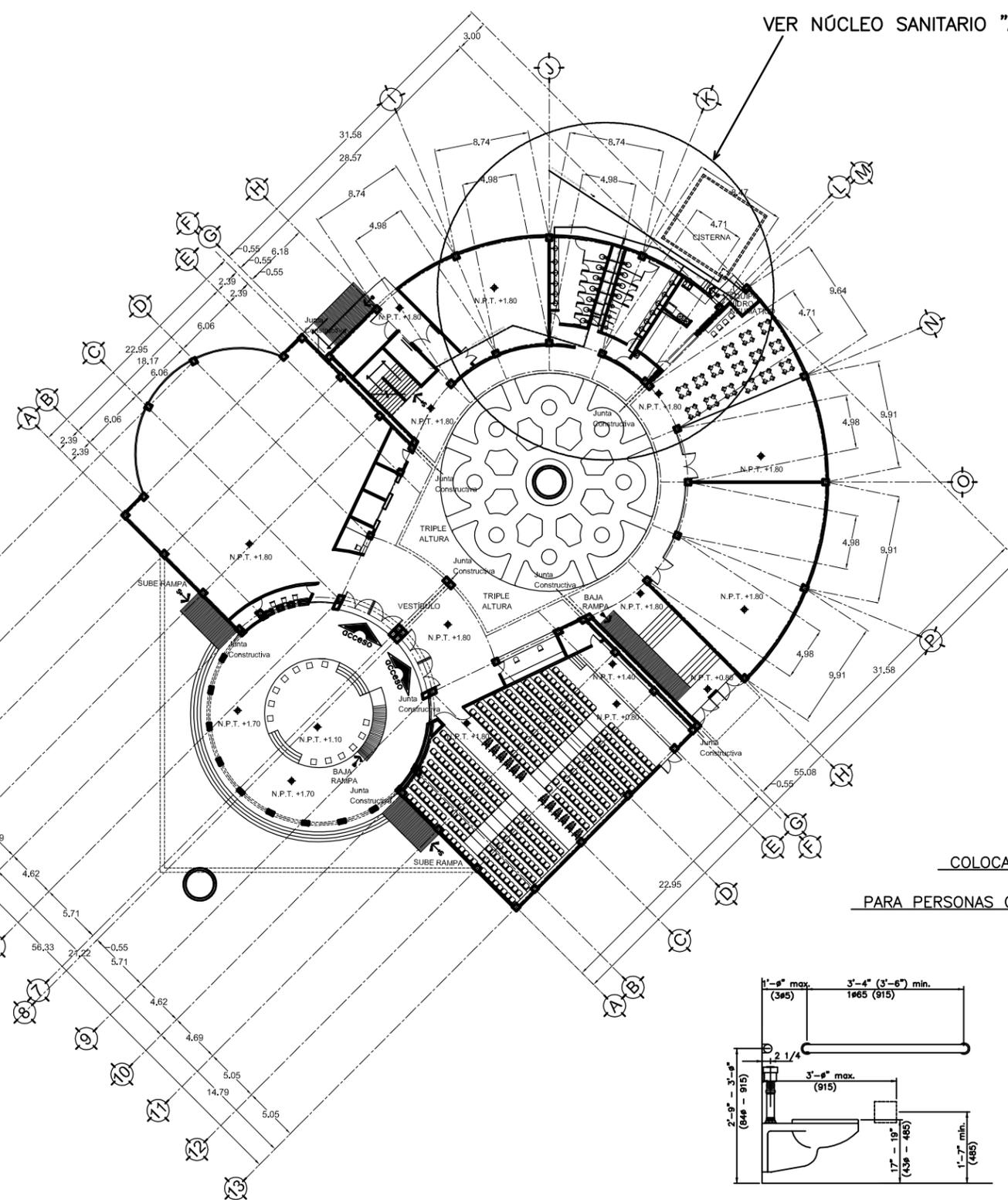
#### 3.4.3.2 Cálculo

Cálculo de abastecimiento de agua	
Número de usuarios	
Visitantes = 160	Empleados = 40
Dotación requerida	
Dotación = 10 litros/persona/día	Dr= 2,000 litros
Cálculo de la cisterna	
Incendio= 5 lts (6,944.51 m <sup>2</sup> construidos)	Incendio= 34,722.55 lts
Consumo total = 2,000+34,722.55 lts	Ct= 36,722.55 lts
Capacidad de la cisterna (3 días de reserva) = 110,168 lts	
Volumen = 111 m <sup>3</sup>	Dimensión= 7 m x 7 m x 2.5 m



**NOTAS Y ESPECIFICACIONES:  
INSTALACION HIDRAULICA**

- 1.- TUBERIA Y CONECCION DE COBRE: DEN-NOM-XI-1993: DEN-NOM-W-1982
- 2.- LA TUBERIA A USAR SERA DE COBRE SIN COSTURA, TIPO, "M" RIGIDA Y FLEXIBLE
- 3.- EN EL RAMAL DE ALIMENTACIÓN, LA TUBERIA HORIZONTAL DEBERA QUEDAR EN CONCRETO OCULTA
- 4.- LA PARTE SUPERIOR DE LAS TUBERIAS CANALIZADAS POR PISO Y SUBTERRANEAS, DEBERA QUEDAR A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 30 CMS.
- 5.- LOS TUBOS SE EMPLEARAN SIEMPRE POR TRAMOS ENTEROS Y SOLAMENTE SE PERMITIRAN UNIONES EN AQUELLOS CASOS EN QUE LA LOGITUD DE LA TUBERIA NECESARIA REBASE LA DIMENCION COMERCIAL
- 6.- LOS CORTES EN LOS TUBOS SE EJECUTAN EN ANGULO RECTO CON RESPECTO AL EJE LONGITUDINAL DEL TUBO, EMPLEANDO HERRAMIENTA APROPIADA PARA PARA CADA TIPO DE TUBO
- 7.- LOS TUBOS QUE SE CORTEN DEBERAN REVOCARSE CON UN ESCARIADOR, HASTA ELIMINAR LAS IRREGULARIDADES DEBIDAS AL CORTE
- 8.- LAS VALVULAS DEBERAN QUEDAR LOCALIZADAS EN LUGARES ACCESIBLES Y CON EL ARO HACIA EL OPERADOR
- 9.- LAS TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA FRIA Y SUS CONEXIONES SE UNIRAN CON SOLDADURA A BASE DE UNA ALEACION DE ESTAÑO Y PLOMO AL 50%
- 10.- AL FINALIZAR LA INSTALACION HIDRAULICA SE PROCEDERA A HACER LA PRUEBA DE FUGAS CON AGUA POTABLE A UNA PRESION 10 KG/CM2 (142 LB/PULG.)



**NOTAS**

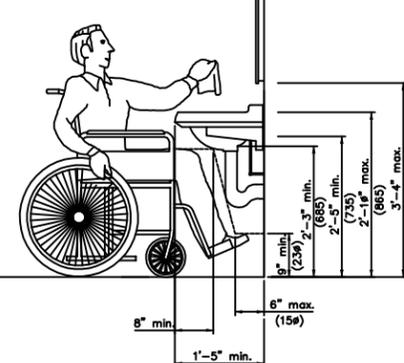
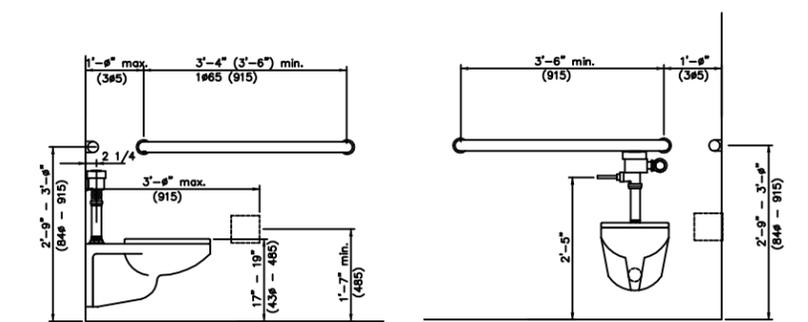
- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1986).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARAN ESTAS ULTIMAS.

**SIMBOLOGÍA**

- LINEA AGUA FRIA
- ◁ SALIDA AGUA FRIA
- C.A.F COLUMNA AGUA FRIA

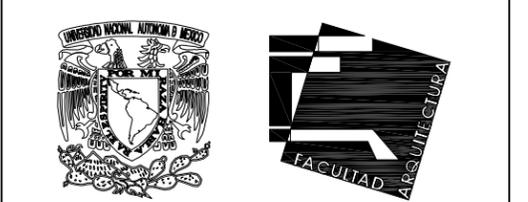
**COLOCACIÓN DE INODORO**

**PARA PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES**



**COLOCACIÓN DE LAVABO**

**PARA PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES**



**SINODALES:**  
**ARQ. HUGO PORRAS RUIZ**  
**ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ**  
**ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ**



**SIMBOLOGÍA:**

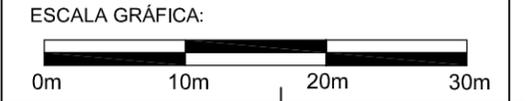
	INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
	EJE ESTRUCTURAL
	INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
	INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
	INDICA CURVA DE NIVEL
	INDICA ACCESO AL EDIFICIO

**NOTAS:**

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m2
PRIMER PISO	1,985.94 m2
SEGUNDO PISO	1,985.94 m2
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m2
SUMA	6,944.51 m2

**CONTENIDO:**  
**EDIFICIO PRINCIPAL**  
**INSTALACIÓN HIDRÁULICA PLANTA BAJA**



**ESCALA:**  
1:500

**ACOTACIONES:**  
EN METROS

**FECHA:**  
MAYO 2013

**CLAVE:**  
**IH-1**

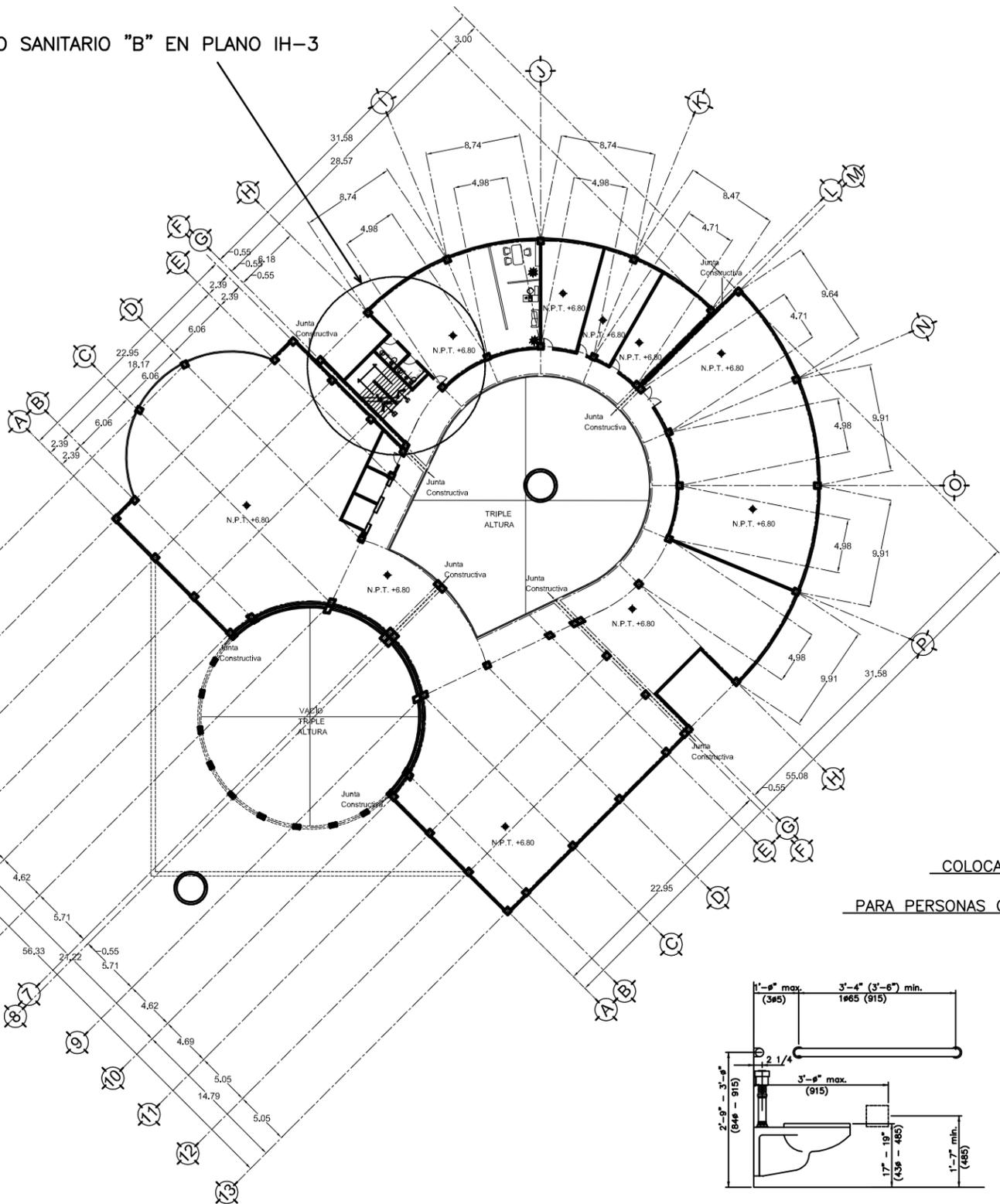
**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

VER NÚCLEO SANITARIO "B" EN PLANO IH-3

NOTAS Y ESPECIFICACIONES:  
INSTALACION HIDRAULICA

- 1.- TUBERIA Y CONECCION DE COBRE: DEN-NOM-XI-1993: DEN-NOM-W-1982
- 2.- LA TUBERIA A USAR SERA DE COBRE SIN COSTURA, TIPO, "M" RIGIDA Y FLEXIBLE
- 3.- EN EL RAMAL DE ALIMENTACIÓN, LA TUBERIA HORIZONTAL DEBERA QUEDAR EN CONCRETO OCULTA
- 4.- LA PARTE SUPERIOR DE LAS TUBERIAS CANALIZADAS POR PISO Y SUBTERRANEAS, DEBERA QUEDAR A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 30 CMS.
- 5.- LOS TUBOS SE EMPLEARAN SIEMPRE POR TRAMOS ENTEROS Y SOLAMENTE SE PERMITIRAN UNIONES EN AQUELLOS CASOS EN QUE LA LOGITUD DE LA TUBERIA NECESARIA REBASE LA DIMENCION COMERCIAL
- 6.- LOS CORTES EN LOS TUBOS SE EJECUTAN EN ANGULO RECTO CON RESPECTO AL EJE LONGITUDINAL DEL TUBO, EMPLEANDO HERRAMIENTA APROPIADA PARA PARA CADA TIPO DE TUBO
- 7.- LOS TUBOS QUE SE CORTEN DEBERAN REVOCARSE CON UN ESCARIADOR, HASTA ELIMINAR LAS IRREGULARIDADES DEBIDAS AL CORTE
- 8.- LAS VALVULAS DEBERAN QUEDAR LOCALIZADAS EN LUGARES ACCESIBLES Y CON EL ARO HACIA EL OPERADOR
- 9.- LAS TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA FRIA Y SUS CONEXIONES SE UNIRAN CON SOLDADURA A BASE DE UNA ALEACION DE ESTAÑO Y PLOMO AL 50%
- 10.- AL FINALIZAR LA INSTALACION HIDRAULICA SE PROCEDERA A HACER LA PRUEBA DE FUGAS CON AGUA POTABLE A UNA PRESION 10 KG/CM2 (142 LB/PULG.)



NOTAS

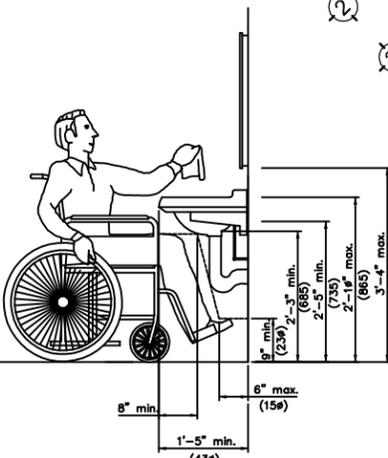
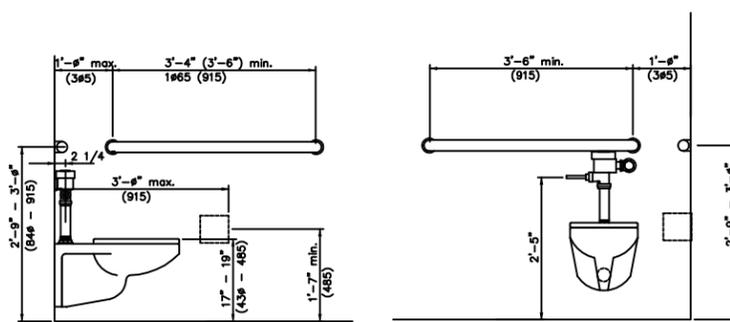
- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1986).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARAN ESTAS ULTIMAS.

SIMBOLOGÍA

- LINEA AGUA FRIA
- ◁ SALIDA AGUA FRIA
- C.A.F COLUMNA AGUA FRIA

COLOCACIÓN DE INODORO

PARA PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES



COLOCACIÓN DE LAVABO

PARA PERSONAS CON CAPACIDADES DIFERENTES



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- ◉ INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- ⊙ EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- ◆ N.P.T. +0.80 INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- ~ 0.00 INDICA CURVA DE NIVEL
- ↗ acceso INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m2
PRIMER PISO	1,985.94 m2
SEGUNDO PISO	1,985.94 m2
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m2
SUMA	6,944.51 m2

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL  
INSTALACIÓN HIDRÁULICA PRIMER PISO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

IH-2

CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA  
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50  
JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

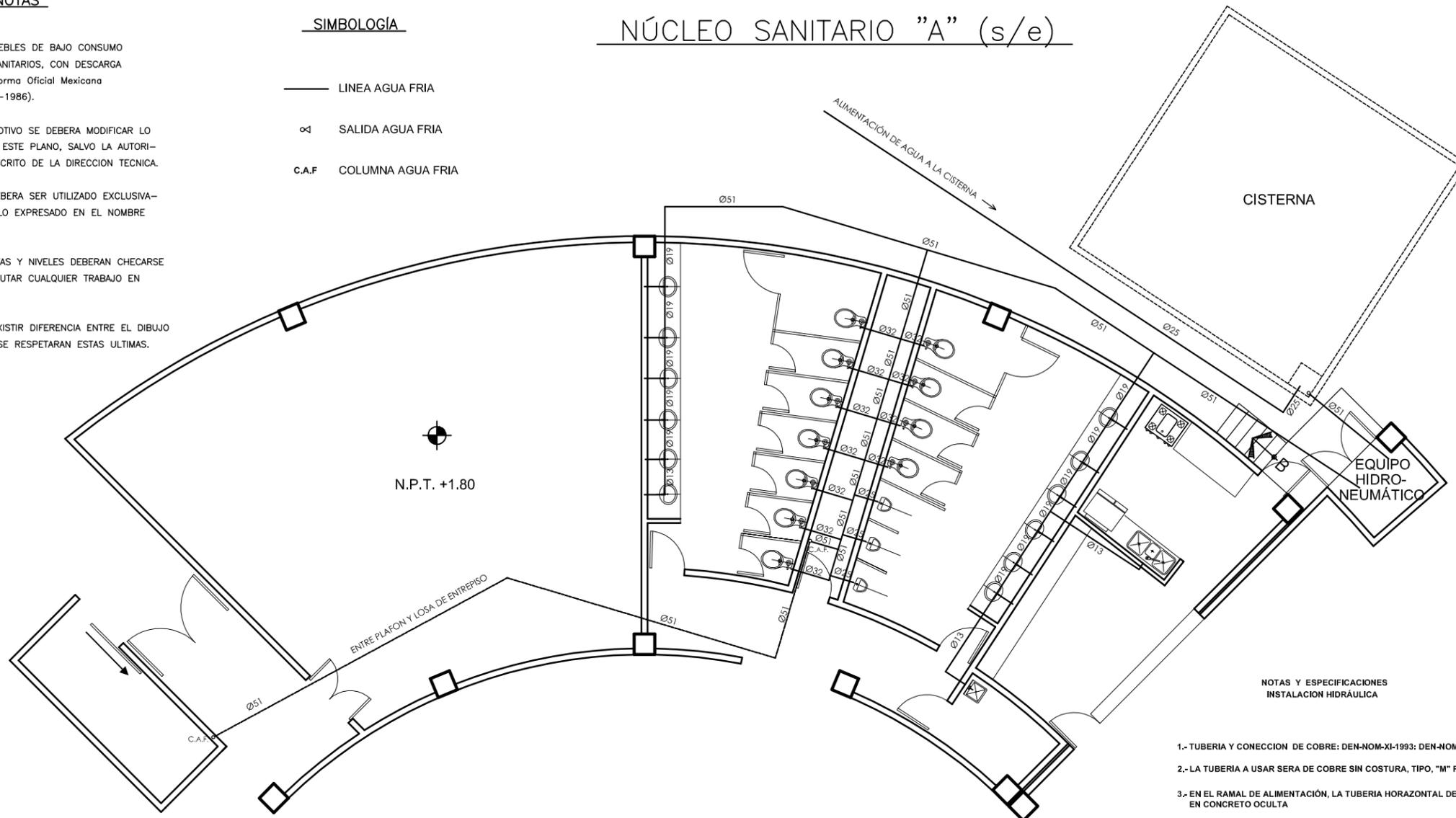
NOTAS

- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1986).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARAN ESTAS ULTIMAS.

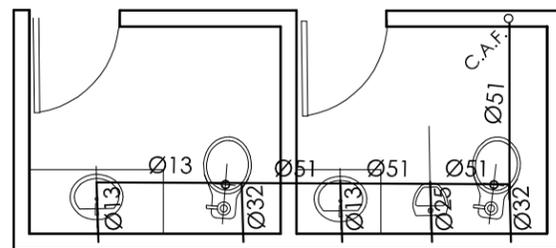
SIMBOLOGÍA

- LINEA AGUA FRIA
- ⊗ SALIDA AGUA FRIA
- C.A.F COLUMNA AGUA FRIA

NÚCLEO SANITARIO "A" (s/e)



NÚCLEO SANITARIO "B" (s/e)

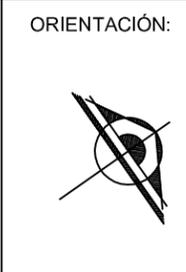


NOTAS Y ESPECIFICACIONES  
INSTALACION HIDRÁULICA

- 1.- TUBERIA Y CONECCION DE COBRE: DEN-NOM-XI-1993: DEN-NOM-W-1982
- 2.- LA TUBERIA A USAR SERA DE COBRE SIN COSTURA, TIPO, "M" RIGIDA Y FLEXIBLE
- 3.- EN EL RAMAL DE ALIMENTACIÓN, LA TUBERIA HORAZONTAL DEBERA QUEDAR EN CONCRETO OCULTA
- 4.- LA PARTE SUPERIOR DE LAS TUBERIAS CANALIZADAS POR PISO Y SUBTERRANEAS, DEBERA QUEDAR A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 30 CMS.
- 5.- LOS TUBOS SE EMPLEARAN SIEMPRE POR TRAMOS ENTEROS Y SOLAMENTE SE PERMITIRAN UNIONES EN AQUELLOS CASOS EN QUE LA LOGITUD DE LA TUBERIA NECESARIA REBASE LA DIMENCION COMERCIAL
- 6.- LOS CORTES EN LOS TUBOS SE EJECUTAN EN ANGULO RECTO CON RESPECTO AL EJE LONGITUDINAL DEL TUBO, EMPLEANDO HERRAMIENTA APROPIADA PARA PARA CADA TIPO DE TUBO
- 7.- LOS TUBOS QUE SE CORTEN DEBERAN REVOCARSE CON UN ESCARIADOR, HASTA ELIMINAR LAS IRREGULARIDADES DEBIDAS AL CORTE
- 8.- LAS VALVULAS DEBERAN QUEDAR LOCALIZADAS EN LUGARES ACCESIBLES Y CON EL ARO HACIA EL OPERADOR
- 9.- LAS TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA FRIA Y SUS CONEXIONES SE UNIRAN CON SOLDADURA A BASE DE UNA ALEACION DE ESTAÑO Y PLOMO AL 50%
- 10.- AL FINALIZAR LA INSTALACION HIDRAHULICA SE PROCEDERA A HACER LA PRUEBA DE FUGAS CON AGUA POTABLE A UNA PRESION 10 KG/CM2 (142 LB/PULG.)



SINODALES:  
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



SIMBOLOGÍA:

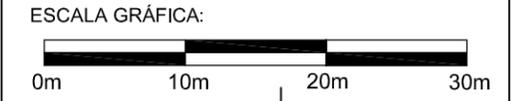
- ⊗ INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- ⊙ EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- ◆ N.P.T. +0.80 INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- ~ 0.00 INDICA CURVA DE NIVEL
- ↗ acceso INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m2
PRIMER PISO	1,985.94 m2
SEGUNDO PISO	1,985.94 m2
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m2
SUMA	6,944.51 m2

CONTENIDO:  
EDIFICIO PRINCIPAL INST. HIDRÁULICA  
PLANO DE NÚCLEOS SANITARIOS



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:  
**IH-3**

**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

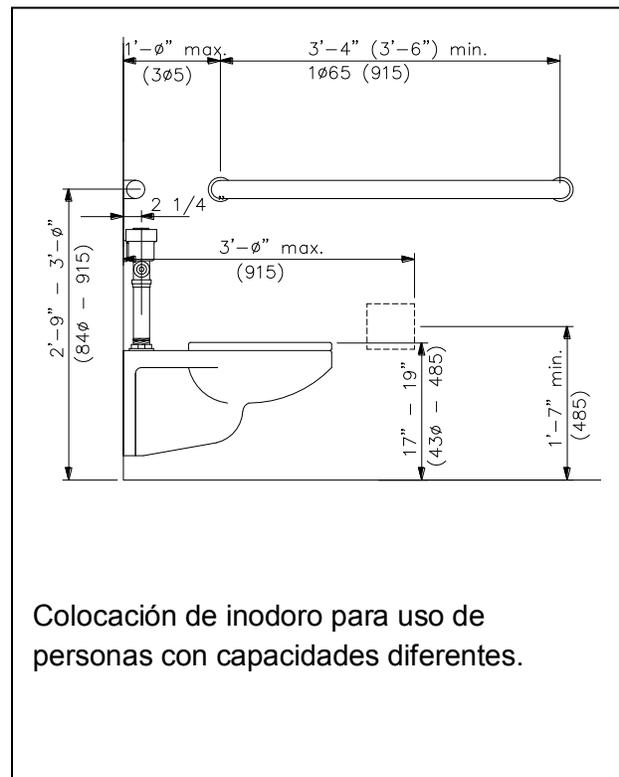
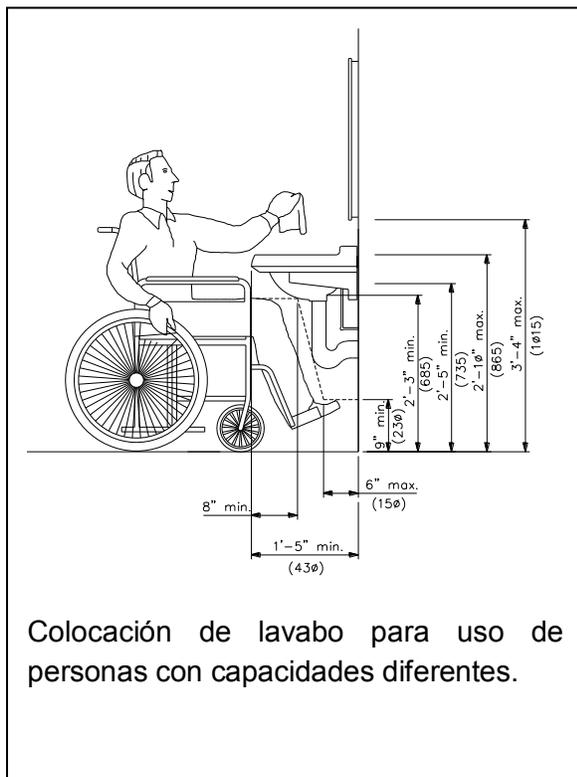
### 3.4.4 Instalación Sanitaria

#### 3.4.4.1 Memoria de Instalación Sanitaria

La tubería para desalojar las aguas negras del interior del edificio será de fierro fundido y CPVC, material que es un PVC Clorado en su estructura básica de alta resistencia química teniendo la cualidad de soportar temperaturas de trabajo en continuo hasta 90°C e intermitente hasta 100°C; así como también la de aguas pluviales.

La evacuación de aguas servidas en el exterior del edificio, se realiza por medio de un colector perimetral de aguas negras formado por registros hasta una profundidad de 1.80 m., y para profundidades mayores a la antes mencionada, por pozos de visita. La tubería de este colector de aguas negras será de asbesto-cemento y contará con una pendiente mínima del 2%.

Deberá considerarse la accesibilidad, dando los espacios requeridos para el uso de personas con capacidades diferentes, colocando el mobiliario sanitario adecuado en la posición óptima.



### 3.4.4.2 Cálculo

El procedimiento de cálculo con el cual se determinaron los diámetros de la tubería para evacuación de aguas negras, también toma como base las unidades muebles, de esta manera, la suma de las unidades mueble determina el diámetro de la tubería.

MAXIMO NUMERO DE UNIDADES QUE PUEDEN CONECTARSE A:				
Diámetro	Cualquier ramal horizontal	Bajada de tres pisos o menos	Más de tres pisos	
			Total en la bajada	Total en un piso
50	6	10	24	6
100	160	240	500	90
150	620	960	1900	350
200	1400	2200	3600	600
250	2500	3800	5600	1000

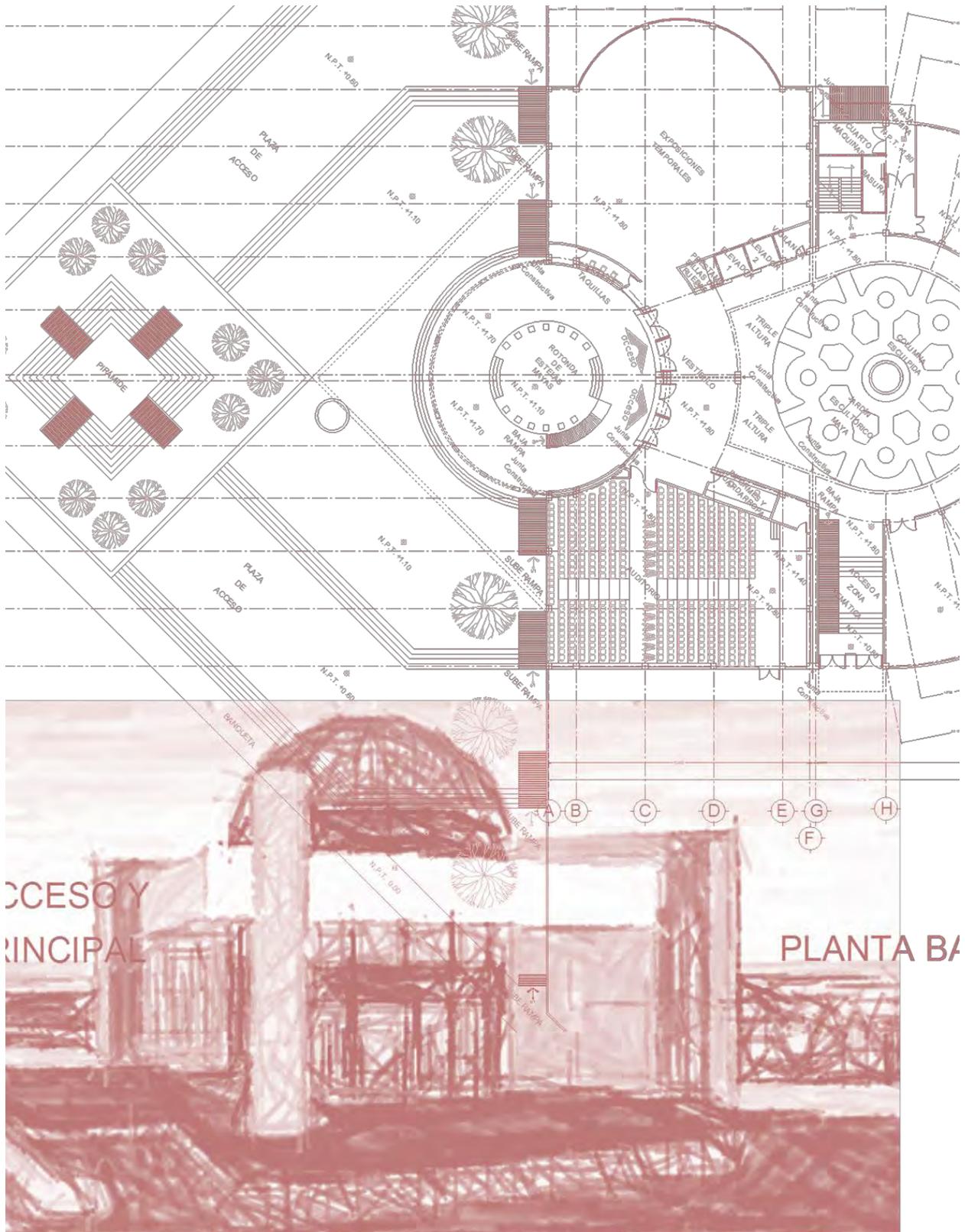
Diámetro	Cantidad máxima de unidades mueble que pueden conectarse a una línea principal ( Pendiente 1.5 % )
100 mm	179
150 mm	775
200 mm	1771
250 mm	3210
300 mm	5108

Los diámetros de la tubería de agua pluviales tanto horizontales como verticales, se obtuvieron por medio de las tablas de eliminación de aguas pluviales de las “Normas de Diseño de Ingeniería del IMSS”. En estas tablas solo se debe contar con los datos de: precipitación pluvial en mm/hr y el área tributaria en m<sup>2</sup>.

Se ha diseñado una red para drenar las aguas pluviales que es totalmente independiente de la red de aguas negras. Todas las aguas recogidas por este colector pasaran por un filtro y después se almacenara la cantidad necesaria para riego en una cisterna de riego.

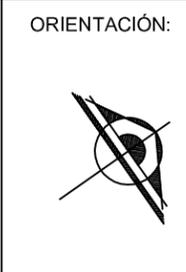
PRECIPITACIÓN PLUVIAL DE 200 mm/hr (promedio de normales climatológicas)			
Para drenar superficies horizontales de:	Diámetro:	Para bajadas pluviales con:	Diámetro:
120 m <sup>2</sup>	100 mm	82 m <sup>2</sup>	200 mm
98 m <sup>2</sup>	100 mm	225 m <sup>2</sup>	150 mm
Menores	100 mm	Menores	100 mm

### 3.4.4.3 Planos de Instalación Sanitaria





SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



**SIMBOLOGÍA:**

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

**NOTAS:**

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

**CONTENIDO:**

EDIFICIO PRINCIPAL  
 INSTALACIÓN SANITARIA PLANTA BAJA

**ESCALA GRÁFICA:**



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:  
**IS-1**

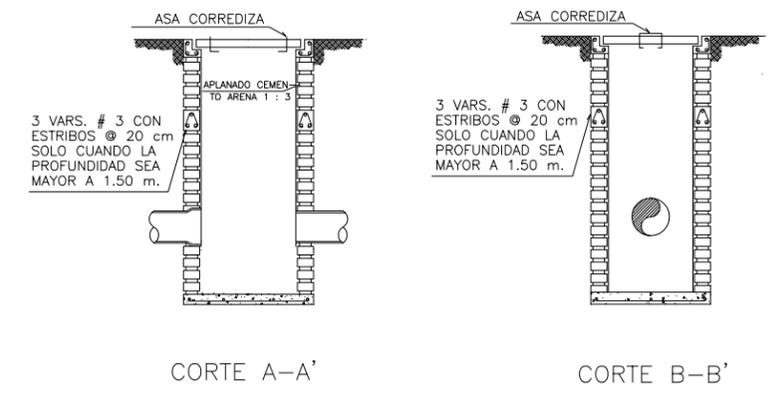
**SIMBOLOGIA**

○	DESCARGA MUEBLE
—	B.A.N. BAJADA AGUAS NEGRAS
—	B.A.P. BAJADA AGUAS PLUVIALES
○	TUBO VENTILA
●	COLADERA PISO
□	REGISTRO SANITARIO 60 X 40
—	TUBERIA SANITARIA P.V.C.

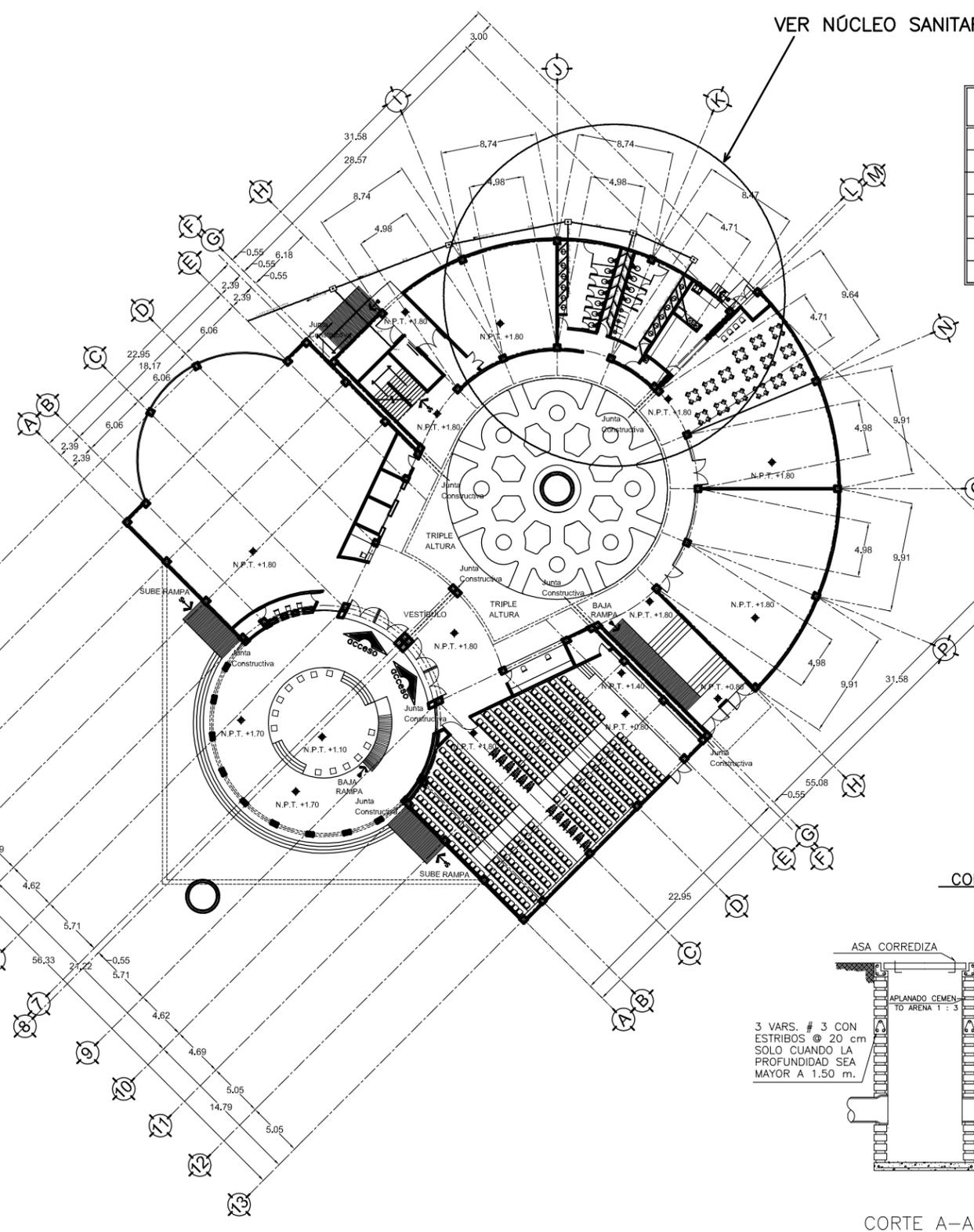
**NOTAS**

- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1986).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARAN ESTAS ULTIMAS.

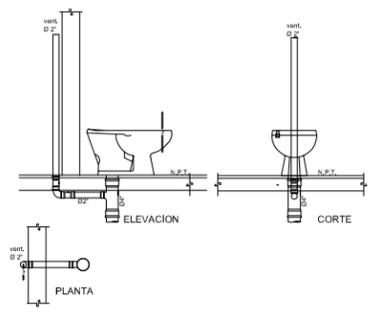
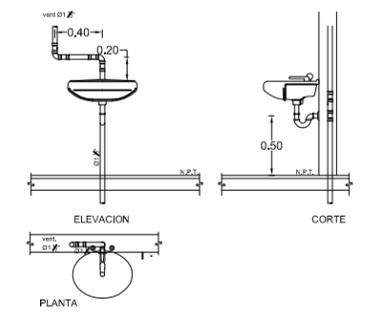
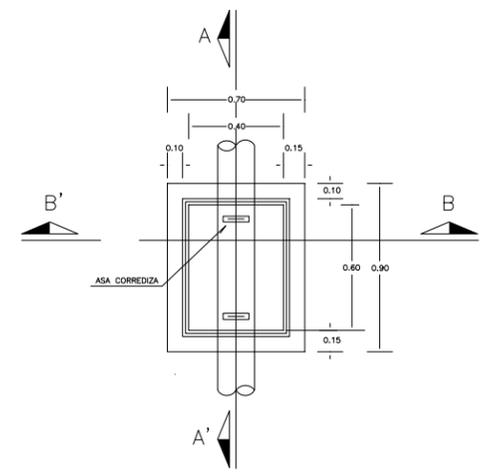
**CORTES DE REGISTRO SANITARIO**



VER NÚCLEO SANITARIO "A" EN PLANO IS-3



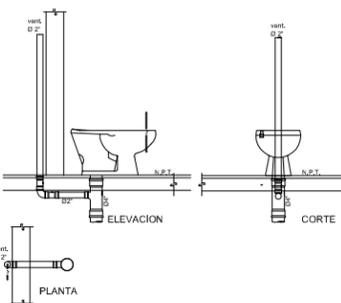
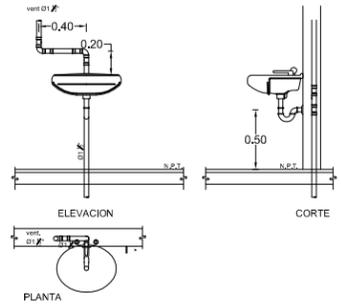
**PLANTA DE REGISTRO SANITARIO**



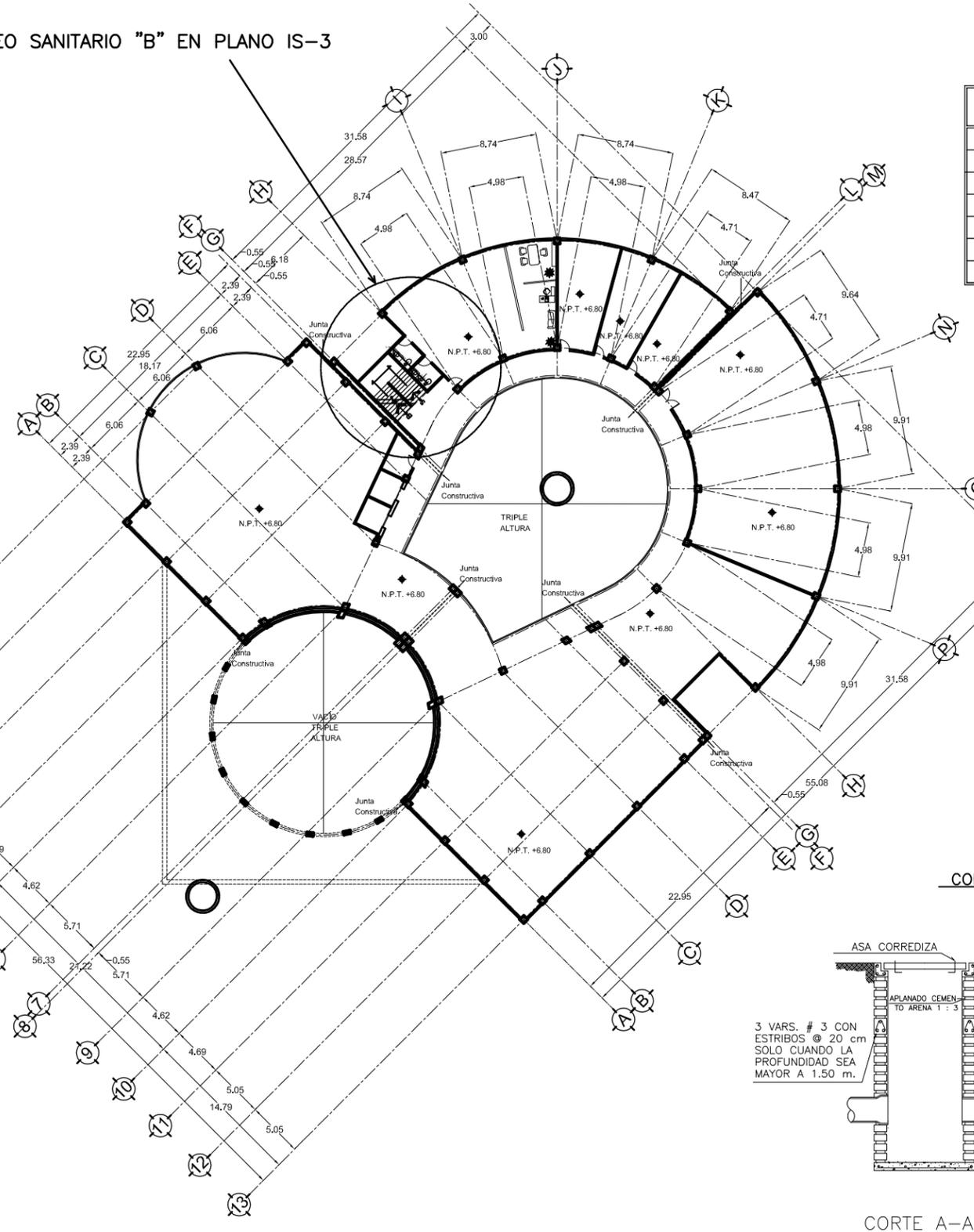
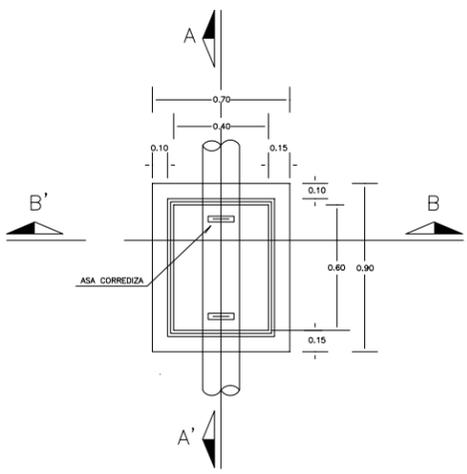
**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

VER NÚCLEO SANITARIO "B" EN PLANO IS-3



PLANTA DE REGISTRO SANITARIO

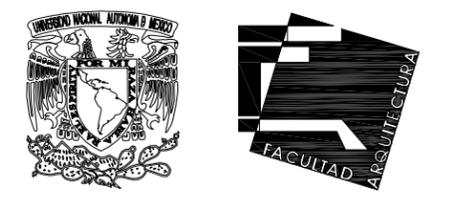
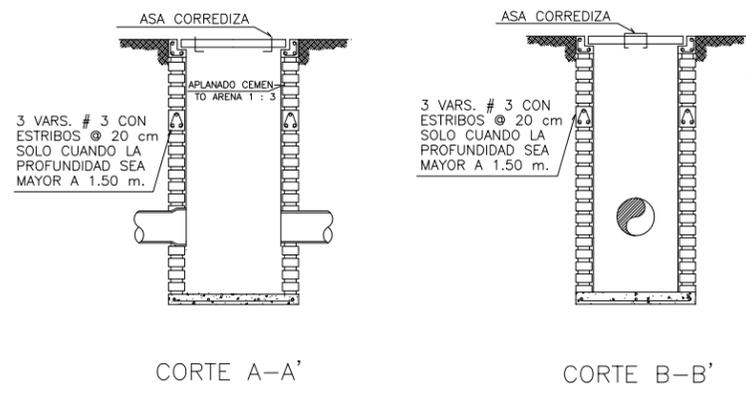


SIMBOLOGIA	
○	DESCARGA MUEBLE
B.A.N.	BAJADA AGUAS NEGRAS
B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
○	TUBO VENTILA
●	COLADERA PISO
□	REGISTRO SANITARIO 60 X 40
—	TUBERIA SANITARIA P.V.C.

NOTAS

- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1986).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARAN ESTAS ULTIMAS.

CORTES DE REGISTRO SANITARIO



SINODALES:  
ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ



SIMBOLOGIA:

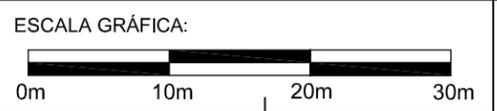
	INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
	EJE ESTRUCTURAL
	INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
	INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
	INDICA CURVA DE NIVEL
	INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m2
PRIMER PISO	1,985.94 m2
SEGUNDO PISO	1,985.94 m2
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m2
SUMA	6,944.51 m2

CONTENIDO:  
EDIFICIO PRINCIPAL  
INSTALACIÓN SANITARIA PRIMER PISO



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

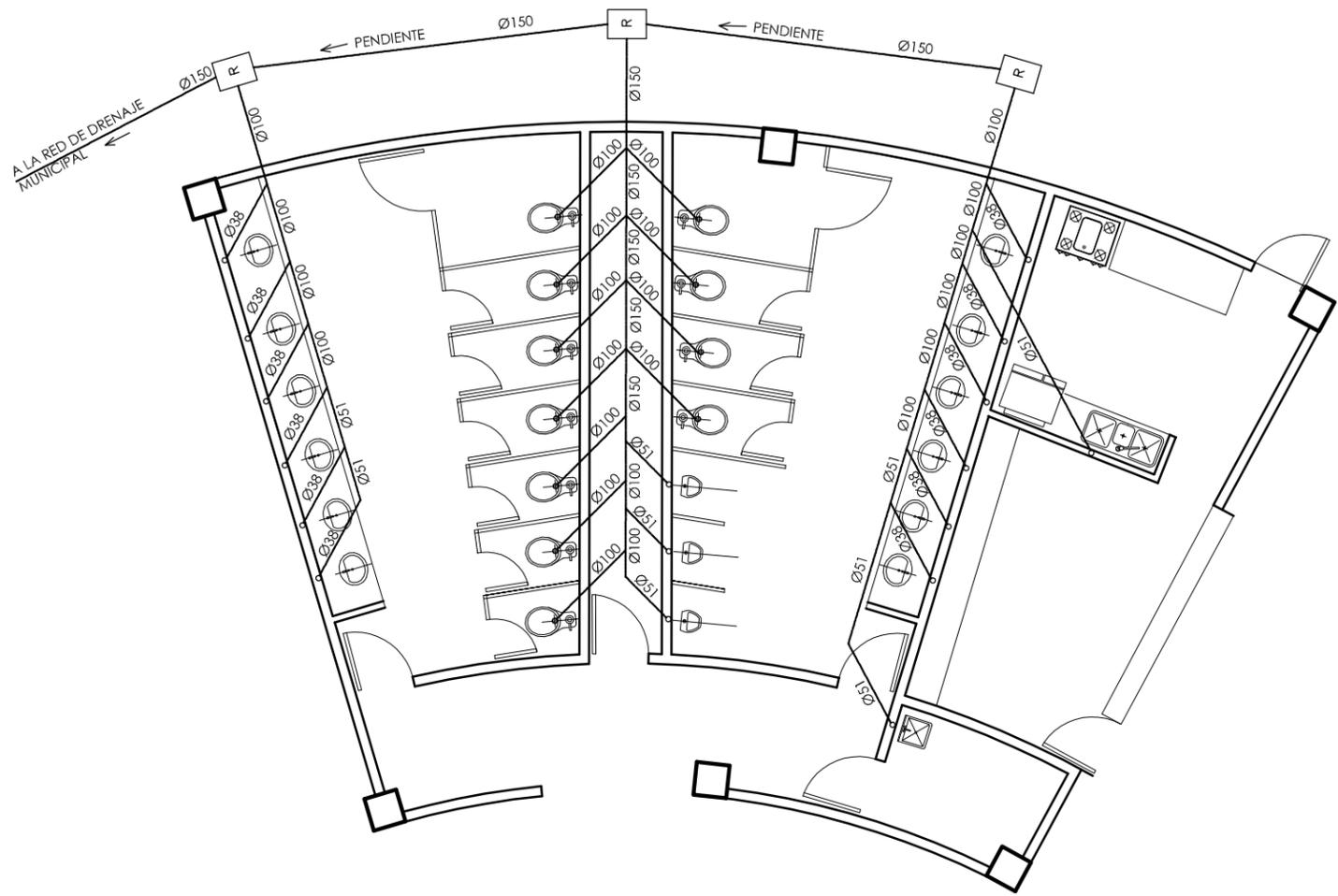
FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:  
**IS-2**

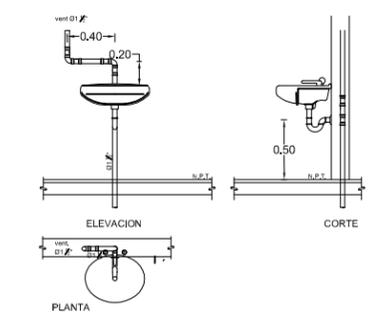
**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

## NÚCLEO SANITARIO "A" (s/e)

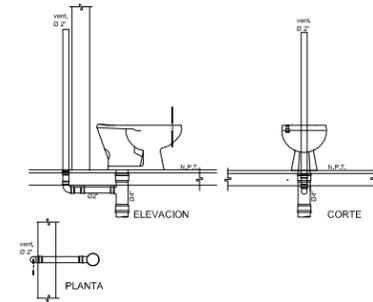


SIMBOLOGIA	
○	DESCARGA MUEBLE
B.A.N.	BAJADA AGUAS NEGRAS
B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
○	TUBO VENTILA
●	COLADERA PISO
□	REGISTRO SANITARIO 60 X 40
—	TUBERIA SANITARIA P.V.C.

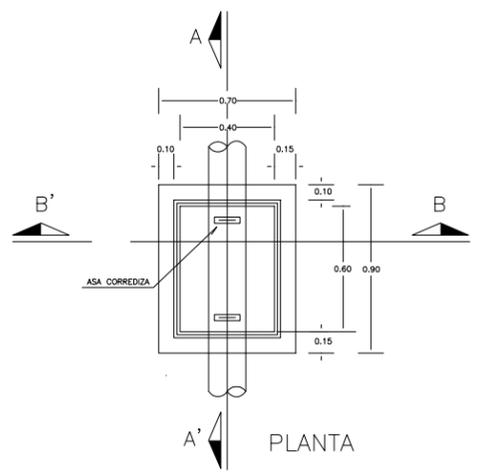
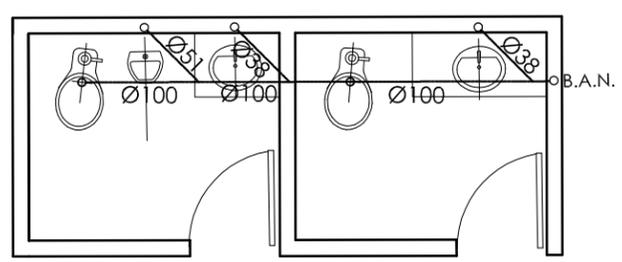


### NOTAS

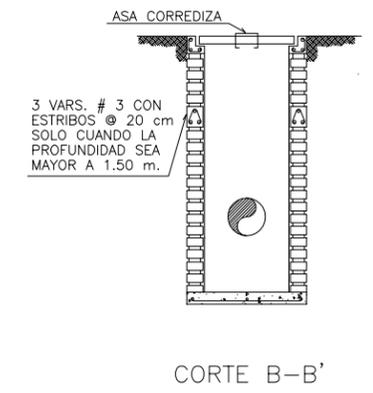
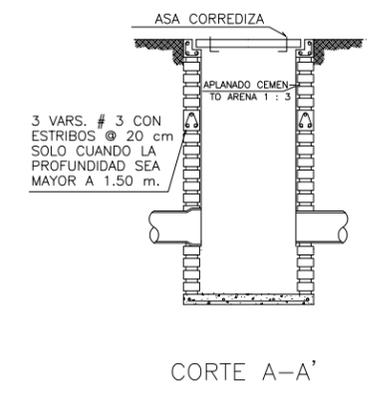
- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1986).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARAN ESTAS ULTIMAS.



## NÚCLEO SANITARIO "B" (s/e)



### REGISTRO SANITARIO

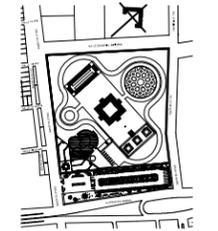


SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- ⊙ EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- ◆ N.P.T. +0.80 INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- ~ 0.00 INDICA CURVA DE NIVEL
- ▲ acceso INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NOTAS:

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL INST. SANITARIA  
 PLANO DE NÚCLEOS SANITARIOS

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

**IS-3**

# CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA

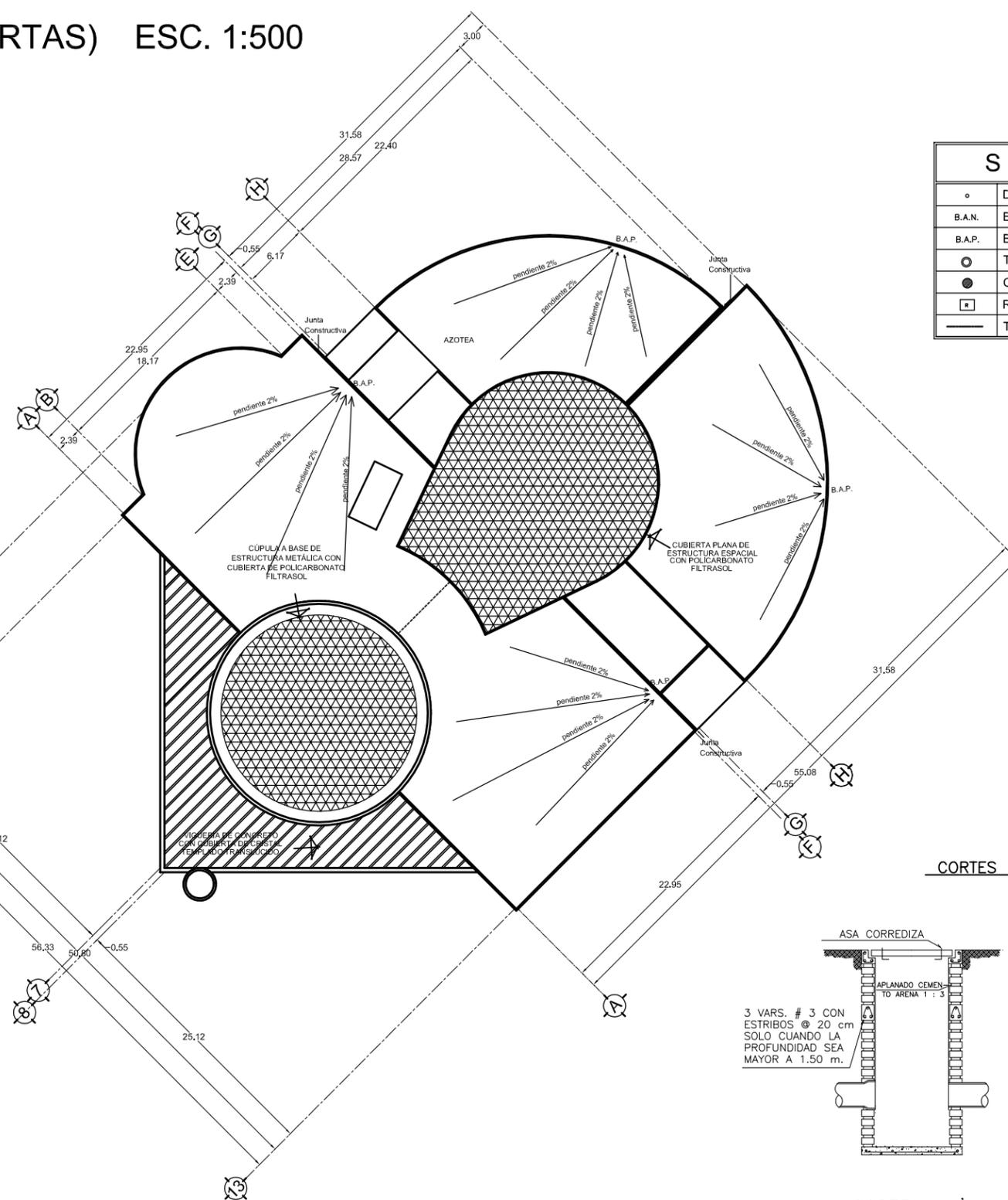
PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO

# PLANTA DE TECHOS (CUBIERTAS) ESC. 1:500

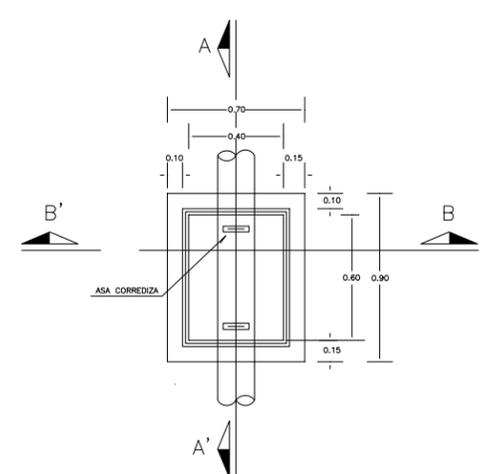
## NOTAS

- PARA LAS BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES SE USARÁ TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (P.V.C.). EL DIÁMETRO SERÁ MÍNIMO DE 4".
- SE DEBE CONSIDERAR QUE POR CADA 100m<sup>2</sup> DE CUBIERTA DEBERÁ UTILIZARSE UNA BAJADA DE 4".
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARAN ESTAS ULTIMAS.

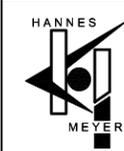
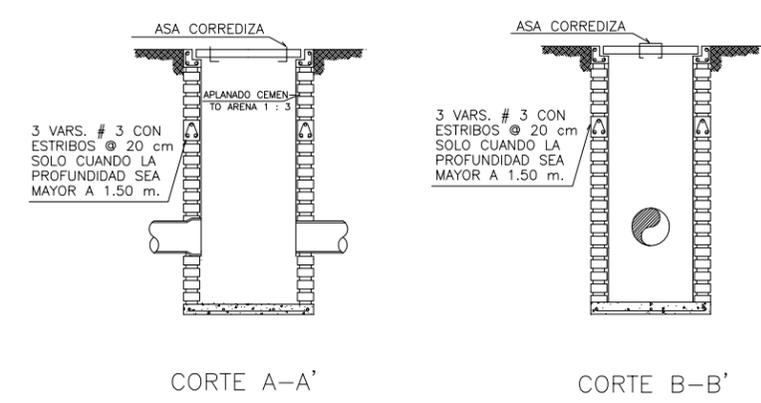


SIMBOLOGIA	
•	DESCARGA MUEBLE
B.A.N.	BAJADA AGUAS NEGRAS
B.A.P.	BAJADA AGUAS PLUVIALES
○	TUBO VENTILA
●	COLADERA PISO
□	REGISTRO SANITARIO 60 X 40
—	TUBERIA SANITARIA P.V.C.

## PLANTA DE REGISTRO SANITARIO



## CORTES DE REGISTRO SANITARIO



SINODALES:  
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ  
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ  
 ARQ. ROBERTO GARCÍA CHÁVEZ

## ORIENTACIÓN:



## LOCALIZACIÓN:



## SIMBOLOGÍA:

- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- ◆ N.P.T. +0.80 INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- ~ 0.00 INDICA CURVA DE NIVEL
- ▲ acceso INDICA ACCESO AL EDIFICIO

## NOTAS:

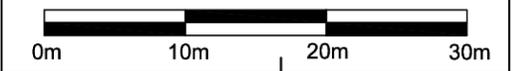
ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:

PLANTA BAJA	2,941.83 m <sup>2</sup>
PRIMER PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
SEGUNDO PISO	1,985.94 m <sup>2</sup>
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m <sup>2</sup>
SUMA	6,944.51 m <sup>2</sup>

## CONTENIDO:

EDIFICIO PRINCIPAL INST. SANITARIA  
 UBICACIÓN DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL

## ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:  
1:500

ACOTACIONES:  
EN METROS

FECHA:  
MAYO 2013

CLAVE:

**IS-4**

**CENTRO DE ESTUDIO, INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA MAYA**  
 PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO  
 CARRETERA FEDERAL 307 SUPERMANZANA 50

**JOSÉ MARÍA ARMENTA ANGULO**

### 3.5 Costos

Debido a que la jerarquía del proyecto tiene alcance nacional, se propone que el financiamiento sea federal. Sin embargo, no debe descartarse la inversión privada en un porcentaje que no le permita ser mayoritario con el fin de mantener los servicios al alcance de la población.

#### 3.5.1 Presupuesto de la Partida de Cimentación

Para poder generar un estimado del costo de la edificación, es necesario realizar un análisis de las partidas que componen la obra. En este caso, se desarrollará la partida de Cimentación.

Nº	PARTIDA Y CONCEPTOS	UNID.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	<b>CIMENTACIÓN</b>				
111073	Excavación a mano en terreno tipo "C", a una profundidad de 0 a 2m. Incluye afine de fondo y talud; la herramienta y la mano de obra necesarias; la carga y el acarreo del material producto de la excavación dentro y hacia fuera de obra del material no utilizable, bajo la responsabilidad del contratista, al destino que esté autorizado por las autoridades municipales correspondientes. Medido compacto.	m3	4,411.20	220.86	974,257.63
111090	Acarreo de material producto de la excavación a una distancia horizontal de 20m, en carretilla para su posterior sacado de la obra. Incluye: traspaleo y uso de herramienta.	m3	2,263.20	62.61	141,698.95
111091	Acarreo de material producto de la excavación, en camión, fuera de la obra. Incluye: traspaleo y uso de herramienta.	m3	2,263.20	121.22	274,345.10
211121	Relleno con material producto de la excavación compactado al 95% Proctor, con pisón de mano y agua, en capas de 20 cm. de espesor. Incluye: la carga y el acarreo dentro de la obra del material; la mano de obra y herramienta necesarias. Medir compacto.	m3	2,148.00	64.44	138,417.12

N°	PARTIDA Y CONCEPTOS	UNID.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
211131	Relleno con material inerte compactado al 95% Proctor, con pisón de mano y agua, en capas de 20 cm. de espesor. Incluye: el suministro del sascab y del agua con su desperdicio respectivo, la carga y el acarreo del material dentro de la obra; la mano de obra y herramienta necesarias. Medir compacto.	m3	1,072.80	305.36	327,590.21
211101	Plantilla de concreto f'c=100 kg/cm2 con tamaño máximo de agregado de 19 mm., hecho en obra, de 5 cm. de espesor. Incluye: la preparación de la superficie; el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, los acarreos, la mano de obra y la herramienta necesarios; la elaboración, la carga, el acarreo, el vaciado, el extendido y el vibrado del concreto; el habilitado y el curado de cimbra, el cimbrado y descimbrado.	m2	2,251.94	85.05	191,527.50
212010	Concreto premezclado, f'c=250 kg/cm2 en cimentación, con revenimiento normal y tamaño máximo de agregado de 19 mm. Incluye: la preparación de la superficie; el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, los acarreos, el equipo, el bombeo, la mano de obra y la herramienta necesarios; la elaboración, la carga, el acarreo, el vaciado, el extendido, el vibrado, el nivelado y el curado del concreto.	m3	1,190.40	2,310.34	2,750,228.74
212021	Cimbra para cimentación con madera de pino de 3ª, acabado común. Incluye: el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, los acarreos, la mano de obra y la herramienta necesarios; el habilitado, el curado, el cimbrado y descimbrado.	m2	1,492.80	202.00	301,545.60

N°	PARTIDA Y CONCEPTOS	UNID.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
212034	Acero para refuerzo en cimentación con varilla #3 f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> . Incluye: el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, los acarreos, el habilitado, el armado, los traslapes, los ganchos y/o escuadras, la mano de obra y la herramienta necesarias.	ton	7.68	21,659.27	166,343.19
212035	Acero para refuerzo en cimentación con varilla #4 f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> . Incluye: el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, los acarreos, el habilitado, el armado, los traslapes, los ganchos y/o escuadras, la mano de obra y la herramienta necesarias.	ton	3.84	21,083.76	80,961.64
212036	Acero para refuerzo en cimentación con varilla #5 f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> . Incluye: el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, los acarreos, el habilitado, el armado, los traslapes, los ganchos y/o escuadras, la mano de obra y la herramienta necesarias.	ton	2.88	21,148.56	60,907.85
212037	Acero para refuerzo en cimentación con varilla #6 f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> . Incluye: el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, los acarreos, el habilitado, el armado, los traslapes, los ganchos y/o escuadras, la mano de obra y la herramienta necesarias.	ton	53.76	21,148.56	1,136,946.59
<b>SUMA DE CIMENTACIÓN =</b>					<b>6,544,770.12</b>

El importe que nos arrojó la Partida de Cimentación fue de \$ 6'544,770.12, más el 16% de I.V.A.

Este importe incluye los Costos Directos, así como un 28% por concepto de Costos Indirectos y Utilidades.

### 3.5.2 Presupuesto con Costos Paramétricos

Para este Presupuesto se consideró el reporte de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, correspondiente al mes de Diciembre del 2012. En este reporte la Cámara no contempla en sus precios el correspondiente a la construcción de un museo, por esa razón se consideró el costo de la construcción de edificios de oficinas tipo medio, por ser el que más se asemeja.

El Costo por metro cuadrado considerado es de \$ 8,267.00

ÁREAS A CONSTRUIR EN EL EDIFICIO PRINCIPAL:	
PLANTA BAJA	2,941.83 m2
PRIMER PISO	1,985.94 m2
SEGUNDO PISO	1,985.94 m2
NIVEL DE AZOTEA	30.80 m2
SUMA	6,944.51 m2

Entonces, considerando la Superficie de 6,944.51 m2, el Costo Total sería de \$ 57'410,264.17 (Cincuenta y siete millones, cuatrocientos diez mil, doscientos sesenta y cuatro pesos 17/100, más el 16% de I.V.A.)

Este Costo incluye: Costos Directos, 28% de Costos Indirectos y Utilidades, Licencias y Costo del Proyecto, aproximadamente.

Ahora, vamos a aplicar el costo de la obra a los porcentajes en que inciden las Partidas en la ejecución de la obra, según sugiere la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, para conocer los importes que le corresponderían a cada Partida.

	<b>PARTIDAS</b>	<b>%</b>	<b>IMPORTES</b>
1.-	Proyecto Ejecutivo, Licencias y Gestoría	3.48	1,997,877.19
2.-	Preliminares de Obra	2.47	1,418,033.52
3.-	Cimentación	11.40	6,544,770.12
4.-	Estructura	25.49	14,633,876.34
5.-	Albañilería	12.43	7,136,095.84
6.-	Acabados	17.64	10,127,170.60
7.-	Instalación Eléctrica	6.98	4,007,236.44
8.-	Instalación Hidráulica	4.14	2,376,784.94
9.-	Instalación Sanitaria	3.20	1,837,128.45
10.-	Muebles de Baño	1.11	637,253.93
11.-	Cancelería de Aluminio y Cristal	6.19	3,553,695.35
12.-	Carpintería	3.49	2,003,618.22
13.-	Limpiezas	1.98	1,136,723.23
	<b>SUMAS:</b>	<b>100.00</b>	<b>57,410,264.17</b>

Para la realización de este trabajo se requirió de una ardua investigación en aspectos de índole Urbano y Arquitectónico tendientes a conocer recursos y carencias que presenta el Centro de Población de Playa del Carmen, Quintana Roo; para poder hacer propuestas urbanas y arquitectónicas dando respuestas a los problemas detectados y que se fueron exponiendo en el desarrollo de la presente Tesis.

El Diagnóstico Integrado permitió conocer que el vertiginoso desarrollo que en materia turística ha tenido este lugar, ha permitido contar con una derrama económica importante y ha propiciado el rápido crecimiento de la mancha urbana, así como el incremento en su población, lo que a la vez ha creado demandas en la dotación de servicios públicos y en la creación del equipamiento urbano que se requiere para satisfacer sus necesidades, afectando su ordenamiento urbano y ocasionando problemas de planeación urbana, ambiental y arquitectónicos, que en gran parte no se logran resolver.

En esta tesis se hacen propuestas urbanas, así también se sugiere la creación de equipamiento urbano necesario, y de manera particular se hace la Propuesta Arquitectónica del “**Centro de Estudio, Investigación y Difusión de la Cultura Maya**”, ya que esta responde a problemáticas encontradas principalmente en los rubros de Cultura, Educación, Recreación y preservación del Medio Ambiente, su creación se justifica con el hecho de que no hay en la ciudad de Playa del Carmen un solo Museo, mucho menos alguno que hable de la Cultura Maya, aun cuando esta ciudad se ubica al centro del Corredor Cancún-Tulum, y en este existen por lo menos 20 reconocidos sitios arqueológicos mayas. Además de que en esta ciudad no hay recinto alguno donde se enseñe y se cultive la lengua maya. Tampoco existe un lugar donde se estudien y/o se investiguen las tradiciones de los mayas ni sus manifestaciones culturales como la arquitectura, escultura, pintura, cerámica, música, escritura, literatura y matemáticas, entre otras. Otra razón es que actualmente no se explota el nicho de Turismo Cultural, aun cuando en esta región se dan manifestaciones culturales mayas las cuales se pueden difundir creando fuentes de información cultural con opciones de entretenimiento distintas a las que actualmente se ofrecen al Turismo Recreativo.

Sin lugar a dudas, este Centro ayudará a preservar las manifestaciones culturales mayas, además de que creará nuevas fuentes de trabajo y coadyuvará a la economía del lugar con la captación de los recursos que emanen de los servicios que este preste.

Para el diseño arquitectónico de este conjunto se recurre a métodos de proporción relacionados con la sección áurea.

La forma del edificio principal, en su planta, obedece a un corazón estilizado, haciendo uso, para su concepción, de formas rectas y curvas de manera armónica.

La solución arquitectónica que tiene este Centro, en su conjunto, combina la contemporaneidad del Edificio Principal con los Elementos Prehispánicos de la Zona Temática, como un Maridaje entre lo prehispánico y lo actual.

Los aspectos cosmogónicos considerados en la Zona Temática, obedecen a nuestra inspiración cosmogónica, como un legado ancestral del Pueblo Maya.

Concluyo con un pensamiento del Arquitecto Agustín Hernández, que dice:

*“El valor esencial de un país descansa en sus tradiciones culturales, científicas y artísticas, y su progreso se manifiesta al modificarlas según las necesidades de su presente y al proyectarlas funcionalmente hacia su porvenir.”*

- AHMSA. *Manual AHMSA para construcción en acero*. México, 1996.
- ARNAL SIMÓN, Luis; BETANCOURT SUÁREZ, Max. *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*. Quinta edición. México, Trillas, 2007. ISBN: 9682471885
- BORJA, Jordi; CASTELLS, Manuel. *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*. España, Taurus, 2000. ISBN: 8430602690.
- DELGADO, Javier; VILLAREAL, Diana (Coord.). *Cambios territoriales en México*. Primera edición. México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1991. ISBN: 9706201262.
- EIBENSCHUTZ HARTMAN, Roberto. *Bases para la planeación del desarrollo urbano en la Ciudad de México*. Tomo I y II. México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1997. ISBN: 9688426741, 9789688426746.
- ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto. *El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales*. México, Limusa, 1984. ISBN: 9789681817596.
- GARCÍA OLVERA, Jorge. *Sistematización del proceso investigativo para el diseño*; en Tabique; 3ª época, año 1, núm. 1, UNAM, Arquitectura, Ehécatl 21, 2001.
- GOBIERNO ESTATAL, Quintana Roo. *Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 2002*. México, Quintana Roo, 2002.
- GOBIERNO ESTATAL, Quintana Roo. *Plan Estatal Quintana Roo 2011-2016*. México, Quintana Roo, 2011.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; et.al. *Metodología de la investigación*. Tercera edición. México, McGraw Hill, 2003. ISBN: 9701036328.
- IANNI, Octavio. *La Era del Globalismo*. Edición ilustrada. México, Siglo XXI, 1999. ISBN: 9682322111.
- MELI PIRALLA, Roberto. *Diseño estructural*. Segunda edición. México, Limusa, 2008. ISBN: 9789681853914.
- MORALES, Juan José. *La península que surgió del mar*. México, Biblioteca básica de Yucatán, Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán, 2009. ISBN: 9789689315308
- PARKER, Harry. *Diseño simplificado de concreto reforzado*. Tercera edición. México, Limusa, 1996. ISBN: 9789681851903.
- PÉREZ ALAMÁ, Vicente. *El concreto armado en las estructuras: teoría elástica*. Cuarta edición. México, Trillas, 2000. ISBN: 9789682438684.
- PRADILLA COBOS, Emilio. *De la globalización imperial a la integración de América Latina*, en *Diseño y sociedad* N° 17, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 2004.

PRADILLA COBOS, Emilio. *Metrópolis y Megalópolis en América Latina*, en *Diseño y sociedad* N° 8, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1998.

SEDESOL. *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*. México, SEDESOL, 2009.

SEDU, Quintana Roo. *Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013*. México, Quintana Roo, Municipio de Solidaridad, SEDU, 2011.

SEDU, Quintana Roo. *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad, 2010-2050*. México, SEDU, 2010.

SEDU, Quintana Roo. *Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad*. México, SEDU, 2007.

SEDU, Quintana Roo. *Reglamento para la prestación del servicio público de recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos, conservación de la imagen municipal y saneamiento ambiental del Municipio de Solidaridad*. México, SEDU, 2011.

Fuentes electrónicas:

ASUR [en línea]: Información general. <<http://www.asur.com.mx>>

CONACULTA [en línea]: “Atlas de infraestructura y patrimonio cultural de México, 2010”. <<http://www.conaculta.gob.mx/>>

FONATUR [en línea]: *Información general*. <<http://www.fonatur.gob.mx>>

GOBIERNO DE QUINTANA ROO [en línea]: “Guía de planeación, diseño y construcción sustentable en el caribe mexicano, Quintana Roo, 2011”. <<http://www.qroo.gob.mx>>

INEGI [en línea]: “Datos básicos de la Geografía en México, 2011”, “Principales resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010” y “Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo, 2005”. <<http://www.inegi.org.mx>>

NOC [en línea]: *Información general*. <<http://www.noc.soton.ac.uk/>>

OMT [en línea]: *Información general*. <<http://unwto.org/es>>

SCT [en línea]: *Información general*. <<http://www.sct.gob.mx>>

SEDETUR [en línea]: *Información general*. <<http://sedetur.qroo.gob.mx/>>

SEMARNAT [en línea]: *Información general*. <<http://www.semarnat.gob.mx>>

SEPLADER [en línea]: *Información general*. <<http://www.seplader.qroo.gob.mx>>

SIPSE [en línea]: “En 41 años Cancún logra mancha urbana similar a la de Mérida”. <[http://sipse.com/noticia.php?ID\\_NOTICIA=105982](http://sipse.com/noticia.php?ID_NOTICIA=105982)>

SOLIDARIDAD [en línea]: Información general. <<http://www.solidaridad.gob.mx/>>

WIKIPEDIA [en línea]: “Estado de Quintana Roo”. <[http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Municipios\\_de\\_Quintana\\_Roo.svg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Municipios_de_Quintana_Roo.svg)>