

CONTENIDO

- I. DATOS GENERALES.
- II. ESQUEMA FÍSICO.
- III. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL LIBRAMIENTO.
- IV. GEOLOGÍA.
- V. SISMICIDAD.
- VI. HIDROLOGÍA.
- VII. CLIMA.
- VIII. PRECIPITACIONES.
- IX. LARGUILLO DEL LIBRAMIENTO

I. DATOS GENERALES

El libramiento de Felipe Carrillo Puerto, está ubicado en el estado de Quintana Roo, y se encuentra en marcado dentro de las estrategias federales y estatales, cuyo objetivo es el mejoramiento de la infraestructura carretera en esta entidad federativa, es primordial debido a que la región representa un polo de desarrollo económico dentro de las actividades turísticas y comerciales, la cual comunica al Sur de México, Centroamérica y Norte del país.

Para ello se estableció un plan integral de mejora y crecimiento ordenado del libramiento, determinando su estado actual, identificando las áreas que puedan ser objeto de mejora en los ámbitos de seguridad, servicios del usuario, confortabilidad, derecho de vía, contraprestación por el uso y aprovechamiento del derecho de vía y sustentabilidad económica, así como proponer los planes y acciones específicos a implementar para la realización de dichas mejoras.

Fue construido en el año 2012, actualmente el libramiento se encuentra cerrado al tránsito. La SCT entregó este tramo carretero en concesión al Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C. (BANOBRAS), quién actualmente está concluyendo las obras de distintos elementos en el tramo, tales como pasos vehiculares a desnivel, una plaza de cobro principal y dos plazas de cobro secundarias (poniente y oriente) de acceso a este libramiento.

Se tiene previsto que para el ejercicio 2016 entre en operación y formara parte del programa carretero concesionado constituido por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C. (BANOBRAS), Institución Fiduciaria, En cumplimiento a lo previsto en el artículo Séptimo del Decreto, con fecha 30 de septiembre de 2011, en donde el Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, otorgó al Fideicomiso 1936 denominado Fondo Nacional de Infraestructura (Fondo) una concesión para construir, operar, explotar, conservar y mantener 39 caminos y puentes, incluyendo el uso y explotación del Derecho de Vía, sus servicios auxiliares y el conjunto de actividades que establece el Título de Concesión.

II. ESQUEMA FÍSICO

El Libramiento se encuentra ubicado en el corredor regional No. 14, denominado Península de Yucatán, en su tramo Reforma Agraria – Puerto Juárez, a la altura del Municipio y Ciudad de Felipe Carrillo Puerto.

Se encuentra localizado en la zona central del estado de Quintana Roo, a 157 km de la capital del Estado, Chetumal y a 233 km de Cancún; este destino se encuentra enlazado con las siguientes ciudades: Mérida, Valladolid, Cancún, Playa del Carmen, Tulum y Chetumal. Geológicamente se identifican formaciones del Cenozoico Terciario, sedimentario, identificándose formaciones calizas superficialmente cubiertas por arenas limosas calcáreas conocidas localmente como “sascáb”. La base de su economía es la producción agropecuaria, aprovechamiento forestal, pesca y actualmente el turismo alternativo.

El territorio entorno a Felipe Carrillo Puerto es prácticamente plano, sin relieves notables y constituido por una planicie calcárea que no retiene las corrientes superficiales, por lo que la hidrografía está constituida únicamente por corrientes subterráneas y cenotes, que son afloramientos superficiales por colapso de dichos ríos subterráneos, sin embargo, tienen una gran riqueza marina y forman playas y mangle en sus costas.

Este libramiento se construyó en una zona prácticamente rural cuya población no tiene todos los servicios urbano básicos, donde la actividad económica principal es el comercio, turismo y la silvicultura, por lo que la construcción de este camino permitirá en un menor tiempo de recorrido desde la zona Maya hacia otras regiones de los estados circundantes, favoreciendo a su vez el intercambio comercial y social, así como el crecimiento regional.

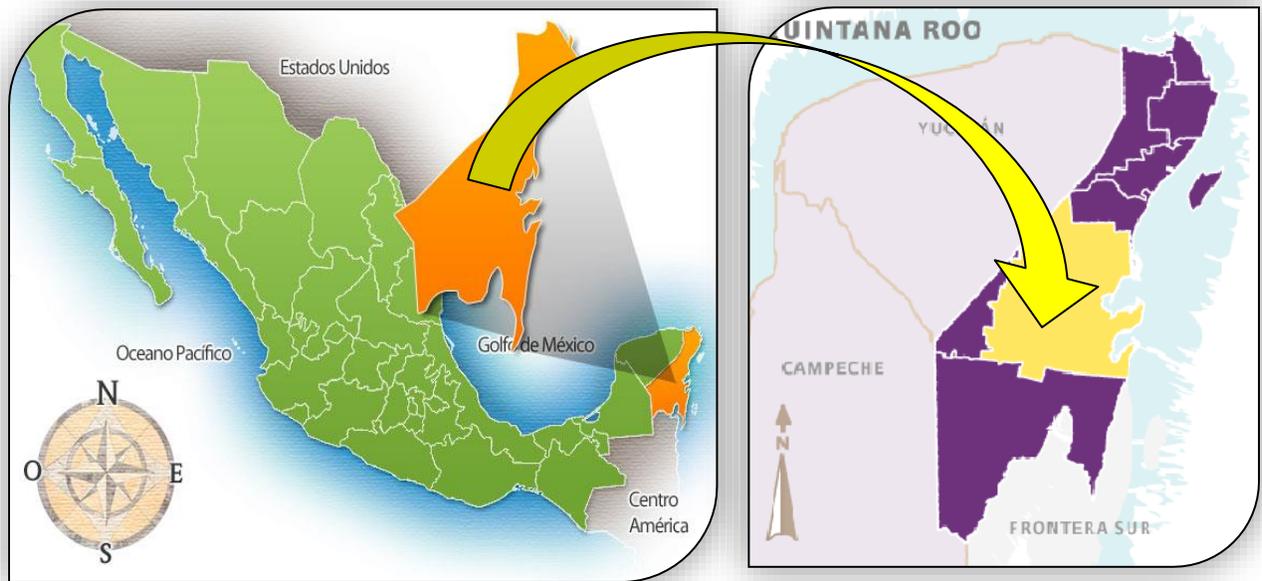


FIG 1. UBICACIÓN GENERAL DEL LIBRAMIENTO

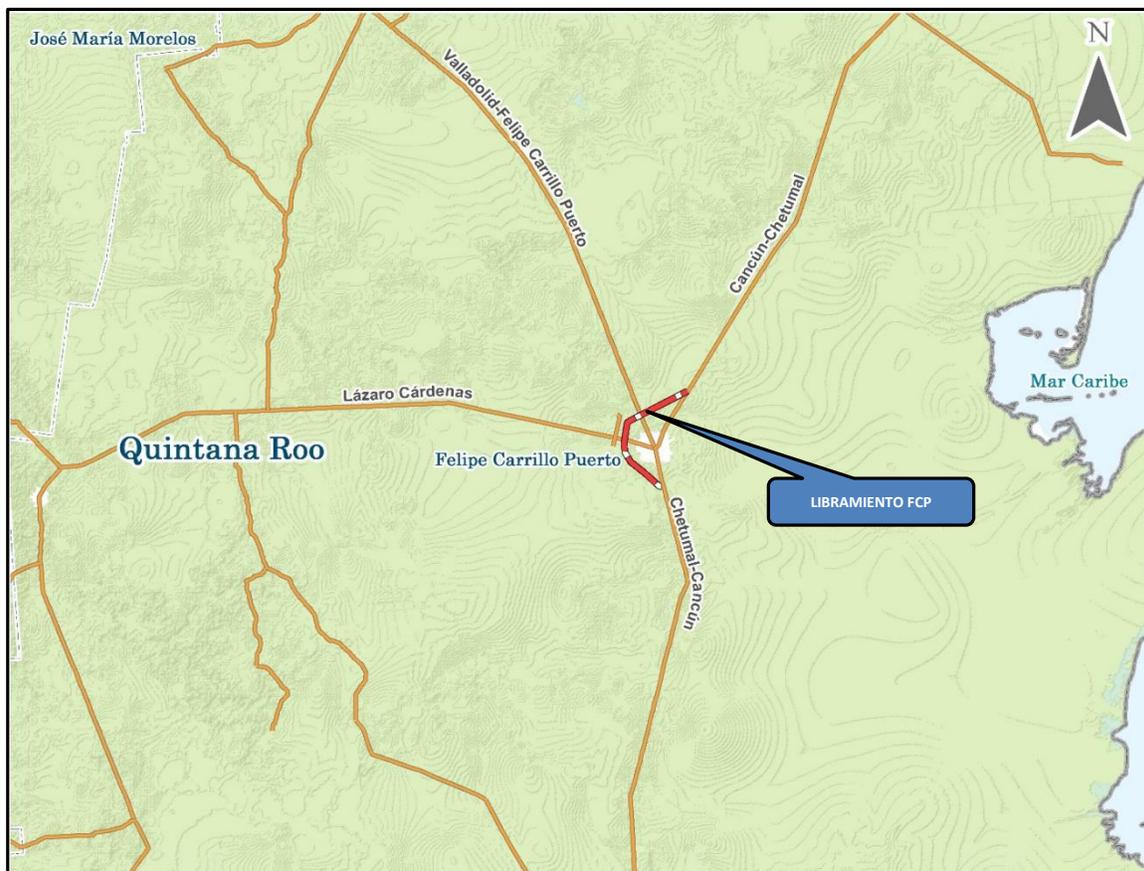


FIG 2. UBICACIÓN PARTICULAR DEL LIBRAMIENTO

III. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL LIBRAMIENTO

El libramiento consta de una carretera de dos carriles, con una longitud de 14.14 Km, una sección de 12 m de corona, un ancho de calzada de 7 m, acotamientos en ambos lados de 2.5 m y una faja de derecho de vía de 30 m por lado. El trazo se desprende en el km 128+600 de la carretera federal No. 307 y entronca en el km 138+500 de la que va hacia la ciudad de Cancún. Teniéndose en su longitud cuatro entronques: en los Km 0+000, 5+950, 8+850 y 14+140, El libramiento es una carretera tipo A2.

A.-Infraestructura a lo largo del Libramiento

La clase de pavimento es de del tipo flexible, estructurado con una carpeta asfáltica de 10 cm de espesor (promedio), base de 35 cm de espesor (promedio) y una sub base de 20 cm de espesor (promedio). Actualmente están en proceso de construcción y conclusión las estructuras denominadas P.I.V y que se encuentran ubicadas en los km 5+950 (entronque Mérida) y 8+850 (entronque Valladolid)

Así también a lo largo de libramiento existen siete obras de drenaje tipo cajón, tres de ellas en condiciones regulares y las cuatro restantes en buenas condiciones estructurales y funcionales. En cuatro de ellas se tiene presencia de material de azolve entre los que destacan: gravilla y basura, gravilla, vegetación y arenas.

En lo que respecta a las obras diversas el libramiento cuenta con siete camellones distribuidos a lo largo del tramo, tres en el primer entronque en las inmediaciones de lo que es la plaza de cobro en el kilómetro 6+050. Los cuatro restantes se sitúan en las inmediaciones del segundo entronque del km 8+850, estos camellones están constituidos por guarniciones de concreto.

En el tramo se tienen aproximadamente 27 obras inducidas dentro del derecho de vía del libramiento, considerándose en la entrada y salida del libramiento que va de Chetumal a Cancún en el km 0+000 siendo las 27 antes mencionadas y el mismo número de obras al final del Libramiento, km 14+140, Las obras inducidas en cada entronque son de tipo: Señalamiento con poste que indican fibra óptica, Poste de alumbrado público y Poste de energía eléctrica.

En el libramiento se tienen aproximadamente 54 obras inducidas dentro del derecho de vía, considerándose 27 obras en la entrada del libramiento en el km 0+000 siendo la desviación en el km 128+600 de la carretera que va de Chetumal a Cancún, y 27 obras a la salida del libramiento en el km 14+140 siendo la desviación en el km 138+500 de la carretera que va de Chetumal a Cancún.

Las obras inducidas en cada entronque son de tipo: Señalamiento con poste que indican fibra óptica, Poste de alumbrado público y Poste de energía eléctrica.



FIG 3. VISTA DEL LIBRAMIENTO FELIPE CARRILLO PUERTO



FIG 4. ENTRONQUE MERIDA, KM 5+950



FIG 5. ENTRONQUE VALLADOLID km 8+850

Se tiene también presente en el tramo zonas que están constituidos por un pavimento rígido (concreto hidráulico) y que son principalmente en las áreas donde están las zonas de plazas de cobro, teniendo estas una longitud de este tipo de pavimento como se relaciona a continuación y de igual forma dichos trabajos están a la fecha en proceso de conclusión:

Zona de Cobro "Principal": Se compone de 225 m lineales de pavimento rígido que conforman el diamante de la plaza de cobro principal.

Zona Secundaria "Poniente": Consta de 106 m lineales de pavimento rígido que conforman la plaza de cobro Secundaria Poniente.

Zona Secundaria "Oriente": Consta de 106 m lineales de pavimento rígido que conforman la plaza de cobro Secundaria Oriente.

B.- Infraestructura de la Plaza de Cobro Principal y Plazas de Cobro Secundarias.

De igual manera se encuentran en proceso de conclusión los trabajos de construcción de las zonas de Plaza de Cobro Principal y Secundarias (Poniente y Oriente), que se encontrara en el entronque denominado Mérida, estas plazas de cobro se contempla la siguiente infraestructura:

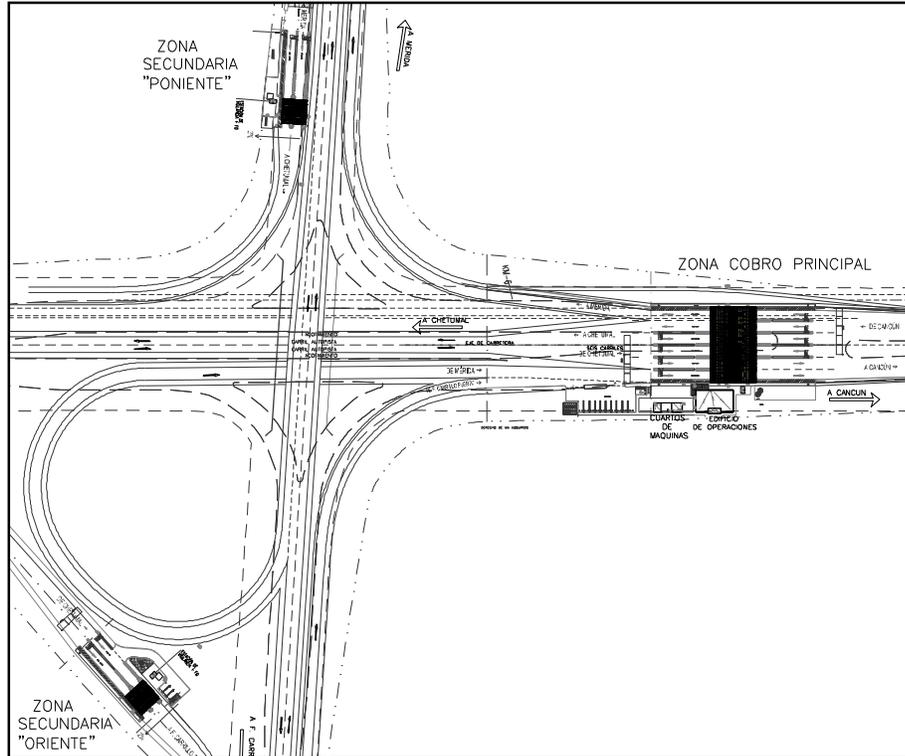


FIG 6. PLANTA DE LA DISTRIBUCION DE CASETAS DE COBRO

Zona de Cobro principal. Se conforma de 6 carriles, 3 isletas y 3 cabinas dobles; además cuenta con edificio de operación, cuarto de máquinas con patio de maniobras, módulo de sanitario-vigilancia y estacionamiento para diez vehículos.

Zona Secundaria "Poniente". Se conforma de un carril normal y un carril con sobre ancho, los dos carriles con vigilancia y un pequeño estacionamiento con capacidad para cuatro vehículos.

Zona Secundaria "Oriente". Se conforma de un carril normal y un carril con sobre ancho, los dos carriles con dirección de Chetumal a Felipe Carrillo Puerto, dos isletas y dos cabinas sencillas, además cuenta con módulo de estación de vigilancia y un pequeño estacionamiento con capacidad para tres vehículos.



FIG 7. PLAZA DE COBRO PRINCIPAL

En cada una de las plazas de cobro se ha implantado un número determinado de carriles, en función de los tránsitos previstos y las propias características de funcionamiento de cada carril, bien sean manuales, automáticas o reversibles.

La implantación de los carriles en cada una de las plazas de cobro es la siguiente:

Plaza de Cobro Principal.- Está habilitada para el cobro de los vehículos que circulan en los siguientes sentidos:

Cancún - Chetumal

Chetumal - Cancún

Cancún - Mérida

Mérida - Cancún

Felipe Carrillo Puerto - Cancún.

Cancún - Felpe Carrillo Puerto.

Se disponen seis carriles y cinco isletas en donde se han dispuesto las correspondientes cabinas de cobro, de las cuales se prevé que tengan el siguiente funcionamiento:

- 1 carril para el cobro de los ramales de Felipe Carrillo Puerto – Cancún y Mérida –Cancún (carril nº 6) que tendrá funcionamiento manual y además dispone de un sobreaño que habilita el paso de vehículos de transportes especiales.
- 1 carril para el cobro del sentido Chetumal – Cancún (carril nº5), que tendrá un funcionamiento en modo manual.

- 1 carril reversible para el cobro de Chetumal – Cancún ó Cancún – Chetumal.
- 1 carril para el cobro del sentido Cancún – Chetumal, que tendrá un funcionamiento en modo manual (carril nº 3).
- 1 carril para el cobro del sentido Cancún – Mérida (carril nº 1) que tendrá un funcionamiento en modo manual y dispone de un sobreaancho para el paso de transportes especiales.
- El carril nº 4 no está previsto que entre en funcionamiento. Sin embargo, se tiene previsto que en un futuro pueda habilitarse para el funcionamiento reversible, quedando sin equipar en esta primera fase, de modo que se incorpore como carril reversible en el momento en que los volúmenes de tránsito lo hagan necesario.

En el borde izquierdo de la plataforma de la plaza de cobro principal se han dispuesto los edificios de operaciones, máquinas y vigilancia.

Plaza de cobro secundaria oriente (nº1).- Está habilitada para el cobro de los vehículos que circulan en sentido Chetumal - Felipe Carrillo Puerto.

Se disponen dos carriles con dos isletas, en donde se han dispuesto las correspondientes cabinas de cobro, de las cuales se prevé solamente la equipar en esta fase una con funcionamiento manual.

En esta plaza de cobro se dispone, en el borde izquierdo, de un pequeño edificio de vigilancia con equipamiento sanitario y un cuarto para la fibra óptica.

Plaza de cobro secundaria poniente (nº2).- Está habilitada para el cobro de los vehículos que circulan en sentido Mérida - Chetumal.

Dispone de dos carriles con dos isletas, en donde se han dispuesto las correspondientes cabinas de cobro, de las cuales se prevé solamente la equipar en esta fase una con funcionamiento manual.

En esta plaza de cobro se implanta en el borde derecho un pequeño edificio de vigilancia con equipamiento sanitario y un cuarto para la fibra óptica.

Atendiendo al tipo de carril o carril se establecen a continuación, los equipamientos a manera descriptiva con que contarán para su operación:

CARRIL MANUAL

El carril manual formará parte de los carriles de pago del Tramo Carretero, en plazas troncales, remotas y auxiliares. Cuando esté atendido por un cobrador, aceptará todos los medios de pago definidos: metálico (MXN), tarjetas bancarias de banda magnética o chip EMV y Telepeaje. También podrá ser operado en modo desatendido como carril exclusivo para vehículos con Telepeaje. Para realizar la gestión de tránsitos y el cobro de los usuarios se la dotará, al menos de los siguientes elementos:

- 1) Pluma de entrada.
- 2) Pluma de salida, con funda de amortiguación de impactos.
- 3) Panel de marquesina (estado del carril (aspa/flecha) y formas de pago).
- 4) Sistema de medición láser para volumetría (escáner colocado sobre el carril a la altura del lazo pre-clasificador).
- 5) Sistema de Pre-clasificación:
 - a. Peanas de clasificación (clasificación por número de ejes y doble rueda).
 - b. Cortinas fotoeléctricas.
 - c. Espira para lazo detector.
- 6) Sistema de Contraste de aforo:
 - a. Peanas de clasificación (clasificación por número de ejes y doble rueda).

- b. Cortinas fotoeléctricas.
 - c. Espira para lazo detector.
- 7) Antena de Telepeaje.
- 8) Semáforo de paso con alarma.
- 9) Indicador de tarifas.
- 10) Cámara con OCR para lectura de placas.
- 11) Cámara de video para auditoría.
- 12) Caseta de cajero, donde se encontrarán los elementos de cobro manual:
 - a. Display de cajero (terminal de cajero).
 - b. Impresora.
 - c. Lector de tarjetas de banda magnética y chip EMV.
 - d. Sistema de intercomunicación.
- 13) Armario de periféricos, con los elementos:
 - a. Controlador de carril.
 - b. Cuadro eléctrico con protecciones de elementos periféricos.
- 14) UPS.
- 15) Impresora de recibos.
- 16) Cámara DOMO supervisión cabina.
- 17) Switch de comunicaciones.

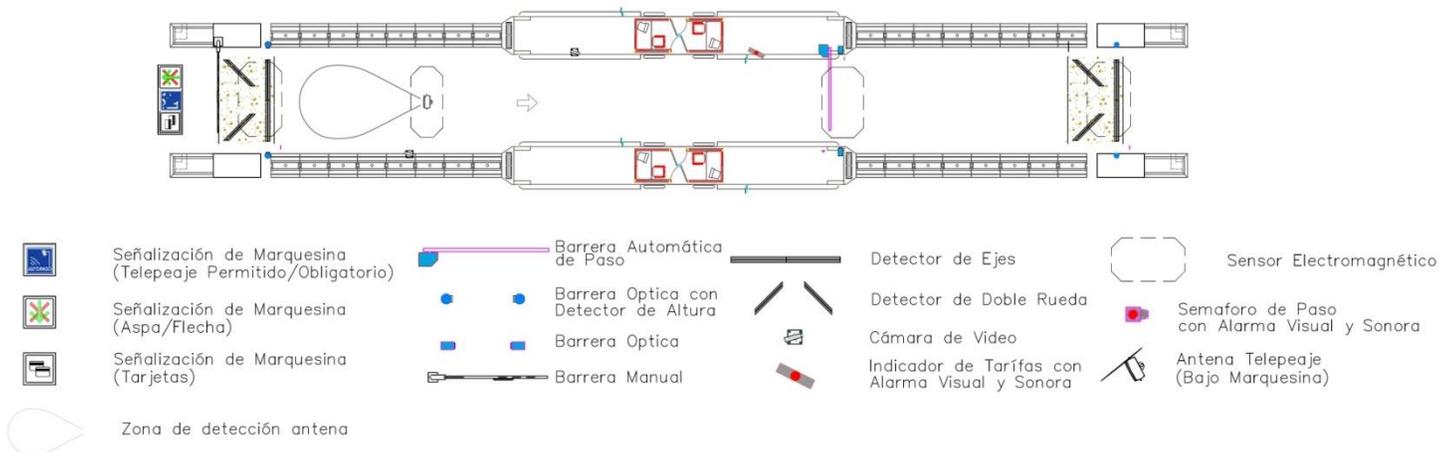


FIG 8. EQUIPO CON QUE CONTARA LOS MODLOS DE CASETAS DE COBRO

CARRIL MANUAL REVERSIBLE

Los carriles manuales reversibles cuentan con el mismo equipamiento que los manuales sencillos, pero duplicándose los siguientes elementos:

- 1) Pluma de entrada
- 2) Pluma de salida, con funda de amortiguación de impactos
- 3) Panel de marquesina (estado del carril (aspa/flecha) y formas de pago).
- 4) Sistema de medición láser para volumetría (escáner colocado sobre el carril a la altura del lazo pre-clasificador).
- 5) Sistema de Pre-clasificación:
 - a. Peanas de clasificación (clasificación por número de ejes y doble rueda).
 - b. Cortinas fotoeléctricas.
 - c. Espira para lazo detector.
- 6) Sistema de Contraste de aforo:
 - a. Peanas de clasificación (clasificación por número de ejes y doble rueda).
 - b. Cortinas fotoeléctricas.
 - c. Espira para lazo detector.
- 7) Antena de Telepeaje.
- 8) Semáforo de paso con alarma.
- 9) Indicador de tarifas.
- 10) Cámara con OCR para lectura de placas.
- 11) Cámara de video para auditoría.
- 12) Caseta de cajero, donde se encontrarán los elementos de cobro manual:
 - a. Display de cajero (terminal de cajero).
 - b. Impresora.
 - c. Lector de tarjetas de banda magnética y chip EMV.
 - d. Sistema de intercomunicación.
- 13) Armario de periféricos, con los elementos:
 - a. Controlador de carril.
 - b. Cuadro eléctrico con protecciones de elementos periféricos
- 14) Los carriles Manual Reversibles deberán contar una UPS.
- 15) Impresora de recibos
- 16) Cámara DOMO supervisión cabina.
- 17) Switch de comunicaciones.

PLAZA DE COBRO

1) Cámara CCTV

En el Sistema CCTV, tanto la señal de vídeo de las cámaras como las señales de telex y sincronismo se transmitirán al Centro de Gestión a través de cable de F.O. monomodo. Las señales de vídeo y telex de las cámaras IP, se conectarán a través de la red de F.O. al switch más cercano para su distribución a través de una VLAN hasta el Centro de Gestión. Para ello, se utilizarán convertidores de medio Ethernet/F.O.

- 1.1 Sistema Auditor con Video DVR.
- 1.2 Monitores TFT-LCD.
- 1.3 Terminales de liquidación.
- 1.4 Servidores para la gestión de datos, vídeo, comunicaciones y almacenamiento.
- 1.5 Nodo de comunicaciones Plaza – Carriles (switches).
- 1.6 Armario Rack.

1.7 Patch Panel cableado FO.

1.8 SAI.

2) Edificio de operaciones

Además de las zonas destinadas a gestión de turno, jefe de mantenimiento, descanso y uso sanitario estará dotado de una sala en la que se contará con puestos de operador para vídeo y telemática, vestíbulo y distintas áreas de bodegas para distintos usos.

3) Edificio de máquinas

Además del edificio de operaciones se destinó el área a lado de este edificio para el cuarto eléctrico, el área para transformador y cuarto hidroneumático.

4) Edificio de vigilancia

Consta de un área de vigilancia y otra para un sanitario. Sin embargo en las plazas de cobro secundarias, tanto en la Oriente como en la de Poniente, existe un área más, que será el cuarto de fibra óptica.

5) Gestión de filas

En la plaza de cobro, se integrará una cámara fija por sentido que en conjunto con el sistema permitan gestionar las filas en la plaza de cobro mediante el análisis de imágenes de la misma. Se colocarán en la techumbre y sobre el eje de la plaza de tal modo que pueda tener la visión de todos los carriles. El sistema enviará alertas a la plaza de cobro para saber el comportamiento de las colas a través de la configuración de máscaras en la misma cámara.

6) Cámaras con equipamiento OCR

Antes de la entrada en el diamante, se colocarán cestas cámaras para poder captar las placas de los vehículos que ingresen. Se montan sobre postes de 5 a 6 metros de altura, con conexión a la plaza de control para enviar la información de las imágenes. Dichas cámaras van acompañadas de un escáner para activar lectura de OCR, y de un armario para el sistema de comunicaciones



FIG 9. PLAZAS DE COBRO SECUNDARIAS

Así mismo es importante mencionar que ningún carril que corresponde a las casetas de cobro se encuentra confinado y se deberá prever la utilización de dispositivos necesarios para evitar los retornos en torno a la zona de diamante de la Caseta de Cobro Troncal.



FIG 10. VISTA PANORAMICA DE CARRILES EN PLAZAS DE COBRO

Adicionalmente a las Plazas de Cobro se tendrán los edificios necesarios para el funcionamiento de las distintas plazas de cobro, como son el edificio de operaciones, edificio de máquinas y edificios de vigilancia que en los casos de las dos Plazas de Cobro Secundarias también incluye un cuarto para equipamientos de fibra óptica.

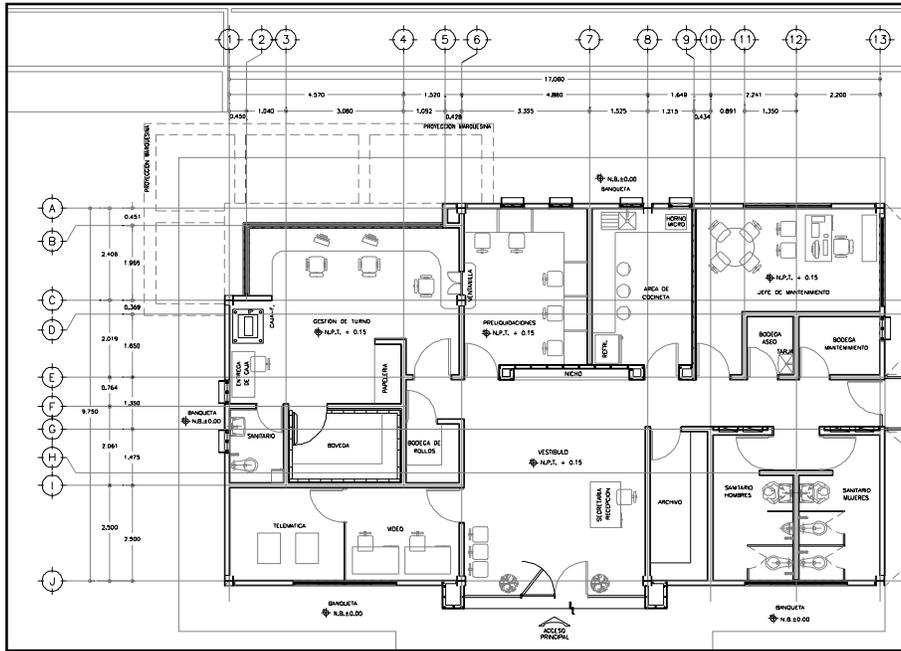


FIG 11. CROQUIS DEL EDIFICIO DE OPERACIONES

Por último es importante mencionar que para una mayor información puntual de cada uno de los puntos aquí descritos del presente apartado se puede consultar la información contenida en el “Perfil Informativo del Libramiento” y en los anexos que son parte de las bases de concurso para el contrato “MRO” del Libramiento Felipe Carrillo Puerto.

IV. GEOLOGÍA.

El suelo de Quintana Roo se compone 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 que abundan en la región. Los tipos de suelo del estado se caracterizan por ser poco profundos y de alta peligrosidad, por lo que en general, no son adecuados para la agricultura con un espesor menor a los 20 cm. Los cinco tipos de suelos de la entidad son:

Tipo de suelo	Características
1. Tzequel	Delgada capa sobre la caliza; su color varía de café claro a rojo oscuro.
2. Tzequel-Kankab	Su color varía de gris-café a rojo oscuro. Se encuentran en el Centro, Norte y Este del Estado.
3. Kankab	De color rojo por la presencia del hierro en su composición. Se encuentra al Sur.
4. A'kal y Ek-lum	De color gris-negro y de textura arcillosa. Se encuentran al Sur.
5. Calizas pospliocénicas arenosas	Son arenosos, profundos, pobres y permeables. Se ubican en la zona costera.

Las características morfológicas de la zona son resultado de un proceso de intemperización intenso producido bajo un clima con grandes precipitaciones pluviales, temperaturas elevadas y condiciones de fácil drenaje. Este proceso da lugar a dos grandes grupos de suelos característicos del Estado de Quintana Roo:

- Lateríticos: desarrollados a partir de rocas básicas, de drenaje fácil, suelo delgado con espesor menor de 10 cm. Descansan sobre un estrato duro y continuo, como roca madre, tepetate o caliche; por el clima en el estado soportan selvas bajas debido a que la capa vegetal es mínima.
- Rendezinas: son suelos oscuros, poco profundos (10 cm a 50 cm) que sobreyacen directamente al material carbonatado, por ejemplo, calizas.

El mapa geológico de Quintana Roo identifica períodos geológicos en el territorio, muestra la ubicación del terciario superior hacia el interior del estado y el cuaternario y paleoceno en la zona litoral.

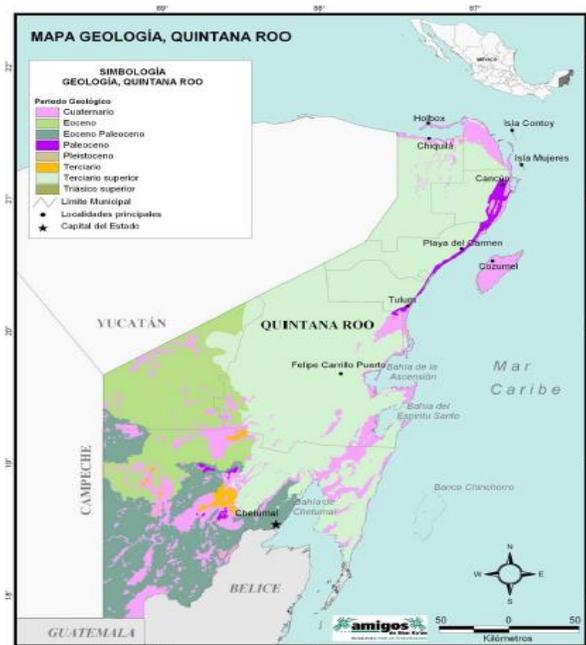


FIG 12. GEOLOGIA DE LA OZNA DEL LIBRAMIENTO

V. SISMICIDAD.

Más del 90% de la superficie del Estado de Quintana Roo, se localiza en una zona de sismos poco frecuentes (no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores) identificada como A en la regionalización sísmica que se presenta en la Norma N-PRY-6-01-005/01 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT.

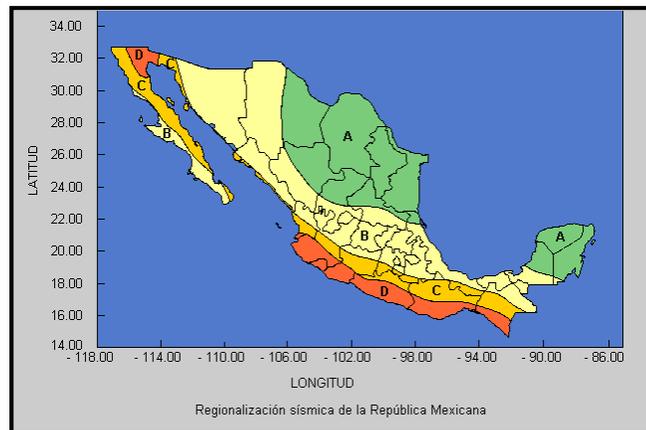


FIG 13. DIVISIÓN DE LAS REGIONES SÍSMICAS DE MÉXICO. FUENTE (SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL /UNAM)

VI. HIDROLOGÍA.

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.

Dentro de este contexto los ríos más importantes en el Estado de Quintana Roo son:

- El Río Hondo al sur de la entidad que además es frontera natural con Belice y posee una diversidad de lagunas.
- El Río Azul posee 136 km de corriente navegable y de igual forma se ubica al sur limitando a Guatemala y Belice de Quintana Roo.

Existen también lagunas así como innumerables corrientes subterráneas, que en ocasiones son visibles en la superficie y reciben el nombre de aguadas, y tienen usos agrícolas y ganaderos. En ocasiones se presentan cubiertas por capas de roca en forma de pozos abiertos o encuevados que se llaman simplemente cenotes. Existen por último algunos arroyos, afluentes del Río Hondo que desembocan en la Laguna de Bacalar, cerca de Chetumal. Como se aprecia en la siguiente figura.



FIG 14. HIDROLOGIA DE LA ZONA

VII. 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.

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.

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.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a través de su informe del 5 de junio del 2009, con motivo del Día Mundial del Medio Ambiente, 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.

El clima presenta variaciones que dependen de la cercanía con el litoral; así los lugares ubicados sobre el cordón del litoral o en sus proximidades, muestran por lo general temperaturas máximas diarias más bajas que el resto de la entidad, mientras que las mínimas son ligeramente más elevadas; en consecuencia, la franja costera se distingue por una menor variedad térmica en el transcurso del año.

El mapa de características climáticas generales de la zona, muestra que el clima cálido subhúmedo se presenta en la mayor parte del estado mientras que el cálido húmedo solo ocupa una mínima parte.

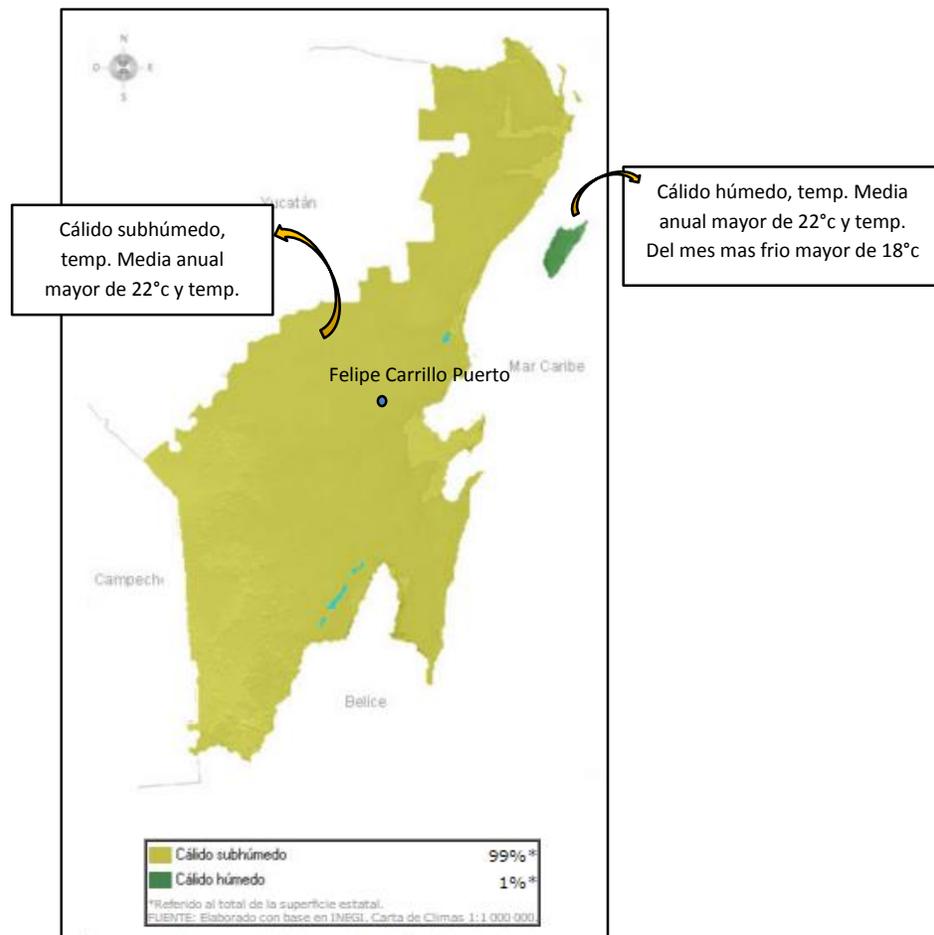


FIG 15. CLIMA DE LA ZONA

VIII. PRECIPITACIONES.

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.

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. En cuanto a la precipitación pluvial se tiene un acumulado promedio de 1308.6mm anuales, con máximas de hasta 552 mm para el mes de septiembre y mínimas de 0.3 mm para el mes de mayo. 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, tal como se muestra en la Figura.

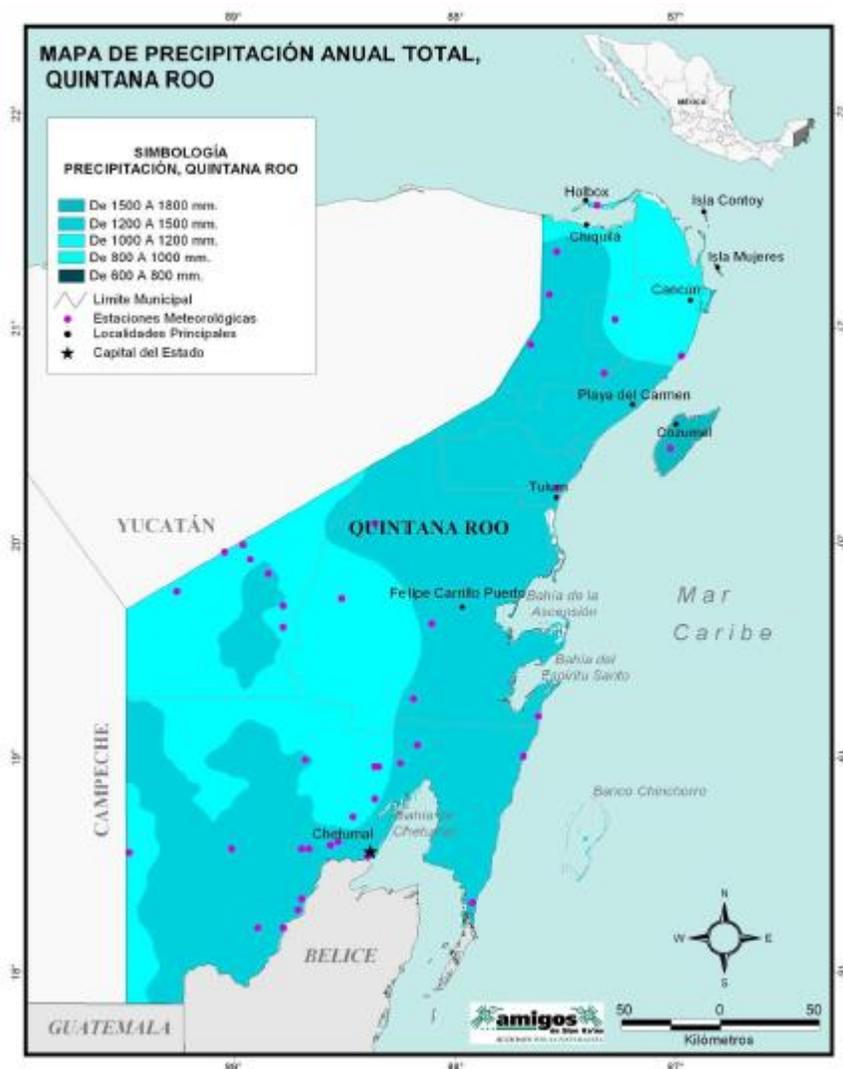


FIG 16. PRECIPITACIONES

IX. LARGUILLO DEL LIBRAMIENTO

