

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto denominado “Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán” tiene como objetivo lograr la modernización de la infraestructura del Hotel Mayan Palace Mazatlán, mismo que desde 1981 opera en el puerto.

El objetivo de modernización se logrará mediante la construcción de 2 nuevos edificios que serán descritos a profundidad en el presente capítulo y además vía demoliciones de la antigua infraestructura, quedará el sitio preparado para la construcción de nueva infraestructura que aún se encuentra en anteproyecto, por lo que previo a su construcción, serán objeto de un futuro procedimiento de evaluación del impacto ambiental.

La presente MIA-P, trata únicamente de la construcción de 3 cuerpos de torres de 10 niveles, la primer torre a edificar, denominada **Torre 2**, será **desplantada adyacente a la previamente existente Torre 1** y ambas serán fusionadas en sus circulaciones verticales, conformando así, un edificio de dos módulos de torres unidos al centro por un módulo de circulaciones verticales compuestas por escaleras y elevadores. La siguiente obra planeada se trata de la **Torre 3**, compuesta por dos módulos de torre, unidos al centro por circulaciones verticales.

Es importante mencionar que la promovente ha tramitado exitosamente los dictámenes de compatibilidad del uso del suelo para la totalidad de las fracciones del polígono del proyecto, cuya superficie total asciende a 43,666.44 m², se cuenta con los dictámenes de compatibilidad de uso de suelo emitidos por la Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano Sustentable del Gobierno Municipal de Mazatlán (ver anexo documental) y que señalan los siguientes lineamientos urbanísticos:

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Folio	Superficie (m²)	Clave catastral	COS (%)	CUS	Niveles
0029/17	3,339.3	011-000-025-003-079-001	65	13.0	20
0030/17	276.32	011-000-025-003-139-001	65	9.8	15
0031/17	240.00	011-000-025-003-080-001	65	9.8	15
0032/17	468.714	011-000-025-003-080-001	65	9.8	15
0033/17	5,299.25	011-000-025-003-080-001	65	13.0	20
0034/17	3,560.00	011-000-025-003-080-001	65	13.0	20
0035/17	9,914.25	011-000-025-003-022-001	65	13.0	20
0036/17	13,071.77	011-000-025-003-022-001	65	13.0	20
0037/17	2,021.84	011-000-025-003-085--001	65	13.0	20
0038/17	2,100.00	011-000-025-003-058-001	65	13.0	20
0039/17	1,935.00	011-000-025-003-139-001	65	9.8	15
0040/17	1,440.00	011-000-025-003-139-001	65	9.8	15

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Como se mencionó anteriormente, la promovente desde 1982 ha edificado en su terreno diversa infraestructura turística, y hotelera como es el caso de la que se encuentra presente en el sitio hoy en día, misma que debido al periodo en que fue construida ya se nota antigua, por lo que se pretende construir nueva infraestructura, que a continuación se describe:

La Torre 2 Se trata de una torre sencilla de 60 unidades que se desplantará en la porción oriente del predio, junto a otra torre existente conocida como Torre 1, ambas torres compartirán un módulo de circulaciones verticales, por lo que quedarán conformadas funcionalmente como una torre única de dos módulos unidos al centro por las circulaciones verticales.

La Torre 3 se trata de un edificio compuesto por dos módulos laterales unidos al centro por las circulaciones verticales, La Torre 3 se pretende desplantar en la

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

porción noreste del predio, alineándose a semejanza de la Torre 1 y Torre 2 contiguas. La Torre 3 será de 10 niveles más planta baja y contiene 180 suites.

Demoliciones

Como se mencionó anteriormente, al datar la mayor parte de la infraestructura establecida, de principios de la década de los 80's, esta infraestructura ya denota su edad, por lo que se ha determinado sustituirla posteriormente a ejecutar un programa de demoliciones de la infraestructura que se desea cambiar, para lo cual se elabora en estos momentos la memoria de cálculos de las superficies a demoler, misma memoria que será presentada a las autoridades municipales para su visto bueno. La futura infraestructura a ocupar las áreas demolidas será objeto de futuras evaluaciones del impacto ambiental, por lo que la presente MIA-P además de contemplar las demoliciones, sólo contempla construir una torre sencilla (la Torre 2) que se unirá a una torre ya construida y en operación (Torre 1) y la Torre 3 que consta de dos módulos unidos por circulaciones verticales.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la Avenida Sábalo Cerritos 1, Cerritos Resort, C.P. 82110 Mazatlán, Sinaloa, al tratarse de una zona totalmente urbanizada y carente de vegetación forestal, no será necesario el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.

A continuación se presenta una tabla con las coordenadas UTM de los vértices que conforman el polígono de propiedad donde se pretende construir el proyecto. El área total del predio es de 43,666.404 m².

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

CUADRO DE CONTRUCCION POLIGONAL ENVOLVENTE MAZATLAN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				21	349,132.2011	2,576,151.3306
21	22	S 32°02'31.27" E	1.858	22	349,133.1871	2,576,149.7554
22	23	S 31°04'13.24" E	6.241	23	349,136.4082	2,576,144.4094
23	24	N 68°03'55.08" E	9.855	24	349,145.5494	2,576,148.0906
24	25	N 67°57'42.99" E	11.428	25	349,156.1423	2,576,152.3786
25	26	N 67°54'53.22" E	8.500	26	349,164.0185	2,576,155.5744
26	27	N 67°52'19.05" E	9.271	27	349,172.6069	2,576,159.0667
27	28	N 67°51'02.92" E	19.722	28	349,190.8730	2,576,166.5021
28	29	N 67°33'16.55" E	8.149	29	349,198.4045	2,576,169.6133
29	30	N 67°51'18.28" E	5.757	30	349,203.7368	2,576,171.7834
30	31	N 69°33'34.42" E	8.472	31	349,211.6758	2,576,174.7423
31	32	N 68°23'14.76" E	10.026	32	349,220.9967	2,576,178.4351
32	33	N 67°33'41.15" E	22.837	33	349,242.1047	2,576,187.1518
33	34	N 68°12'38.39" E	7.801	34	349,249.3482	2,576,190.0474
34	35	N 67°14'22.87" E	4.037	35	349,253.0705	2,576,191.6091
35	36	S 35°32'17.10" E	1.138	36	349,253.7318	2,576,190.6832
36	37	S 37°55'25.22" E	28.444	37	349,271.2136	2,576,168.2460
37	38	S 37°38'43.06" E	24.757	38	349,286.3343	2,576,148.6435
38	39	N 69°20'17.96" E	88.971	39	349,369.5823	2,576,180.0367
39	40	N 69°20'56.93" E	28.132	40	349,395.9069	2,576,189.9581
40	41	N 25°57'39.79" W	63.891	41	349,367.6379	2,576,247.4020
41	42	N 25°58'25.51" W	83.419	42	349,331.4038	2,576,322.3953
42	43	N 25°54'56.11" W	77.887	43	349,297.3636	2,576,392.4498
43	2097	N 26°10'10.44" W	32.838	2097	349,283.8894	2,576,419.8696
2097	2096	S 52°57'21.83" W	69.835	2096	349,228.1710	2,576,377.7693
2096	2095	S 37°15'23.95" E	111.310	2095	349,139.3849	2,576,310.6348
2095	52	S 37°15'23.95" E	30.000	52	349,157.5465	2,576,286.7569
52	53	S 37°07'42.52" E	12.552	53	349,165.1230	2,576,276.7492
53	54	S 52°07'46.67" W	0.143	54	349,165.0100	2,576,276.6613
54	55	S 37°18'48.05" E	6.518	55	349,168.9613	2,576,271.4770
55	56	S 37°22'47.93" E	6.076	56	349,172.6501	2,576,266.6487
56	57	S 37°09'50.64" E	1.698	57	349,173.6758	2,576,265.2956
57	1	S 37°15'16.08" E	0.124	1	349,173.7507	2,576,265.1972
1	4	N 52°52'58.12" E	46.411	4	349,136.7427	2,576,237.1908
4	20	S 37°14'42" E	11.143	20	349,143.4867	2,576,228.3204
20	5	S 52°45'18.10" W	8.659	5	349,136.5938	2,576,223.0799
5	14	S 52°17'35.09" W	11.419	14	349,127.5594	2,576,216.0955
14	15	S 52°24'14.39" W	10.837	15	349,118.9730	2,576,209.4841
15	16	S 52°18'37.85" W	11.872	16	349,109.5781	2,576,202.2256
16	8	S 52°40'58.66" W	11.291	8	349,100.5985	2,576,195.3808
8	7	S 38°10'40.67" E	31.722	7	349,120.2061	2,576,170.4443
7	70	S 29°03'40.90" E	3.225	70	349,121.7724	2,576,167.6256
70	71	S 33°22'29.20" E	1.404	71	349,122.5449	2,576,166.4530
71	21	S 32°33'35.81" E	17.942	21	349,132.2011	2,576,151.3306

SUPERFICIE = 43,666.404 m2

II.1.3 Inversión requerida

La inversión calculada a erogarse en el presente proyecto asciende a 497 millones de pesos, habiendo sido la base de cálculo 13,000 pesos/m², considerando que se incluye el costo del mobiliario e indirectos. De la inversión total se destinará el 3% para la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación del impacto ambiental. Durante la ejecución del proyecto, la etapa de construcción es la etapa en la que se aplicará el mayor monto de la inversión.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se encuentra en plena zona turística del puerto de Mazatlán, y además en estado operativo, por lo que existe la disponibilidad de todos los servicios básicos y necesarios para la construcción y operación del presente proyecto, de tal modo que se evitan los impactos adicionales que serían generados en caso de requerir servicios no disponibles en la zona.

II.2 Características particulares del proyecto

A continuación se presentan las memorias descriptivas de cada una de las torres proyectadas:

EDIFICIO TORRE DOS MAZATLAN.

El Edificio Torre Dos del Desarrollo Vidanta en Mazatlán, aunque es un Edificio independiente, es complemento de la actual Torre Mayan Palace, ya que es prácticamente un “espejo” de esta, tanto en número de niveles, como en el aspecto formal.

Este Edificio se Proyectó con base en dos tipos de unidades, la Suite Mayan Palace y la Suite Grand Luxxe Jungle.

La Suite Mayan Palace cuenta con cocineta, comedor, estancia, vanity, y recámara con baño completo, el número de este tipo de Suites en el Edificio es de 40.

La Suite Grand Luxxe Jungle cuenta con cocineta, comedor, estancia independiente, vanity con acceso a un baño completo, y recámara con baño completo, el número de este tipo de Suites en el Edificio es de 20.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

La Torre Dos cuenta con Sótano, Planta Baja y 10 niveles de Suites.

El entrepiso del sótano es de 4.50 mts.

La planta baja tiene un entrepiso de 5.00 mts.

Y los entrepisos de los niveles de Suites tienen 3.50 Mts.

Lo anterior da una altura total, con pretilos de 42.00 mts.

Para su funcionamiento este Edificio cuenta con una ropería de apoyo con bodega y shoot de ropa.

Las circulaciones Verticales, dos elevadores de huéspedes, escaleras y un elevador de servicios las comparte con la Torre Mayan Palace existente, a las cuales accede por medio de un puente por nivel.



Alzado de la Torre 2

El aspecto formal:

El aspecto contemporáneo de la Torre Dos se basa en dos elementos regentes, un semicírculo que corresponde al área de servicio de apoyo, el cual sobresale 2.60 mts. del cuerpo principal de Suites, el cual forma un rectángulo de 42.00 mts de altura. Los vanos de las ventanas con grandes ventanales de aluminio y cristal, están formados por las trabes y columnas estructurales, lo que le da el aspecto sobrio y contemporáneo señalado anteriormente.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

El sistema constructivo:

El sistema constructivo lo componen columnas de Concreto armado de 0.70 x 1.00 mts, y trabes de concreto armado de 0.40 mts. de base por 0.90 mts. de peralte, también, y para dar rigidez a la estructura este edificio cuenta, a cada dos ejes con muros-columna de concreto reforzado, las columnas cabezales con la misma dimensión de las antes descritas y los muros de 0.20 cms de espesor.

La cimentación se da en base a zapatas aisladas y zapatas corridas en donde se ubiquen los muros-columna, todo lo anterior en concreto armado.

Resumen Edificio Torre Dos Mazatlán

Número de niveles:

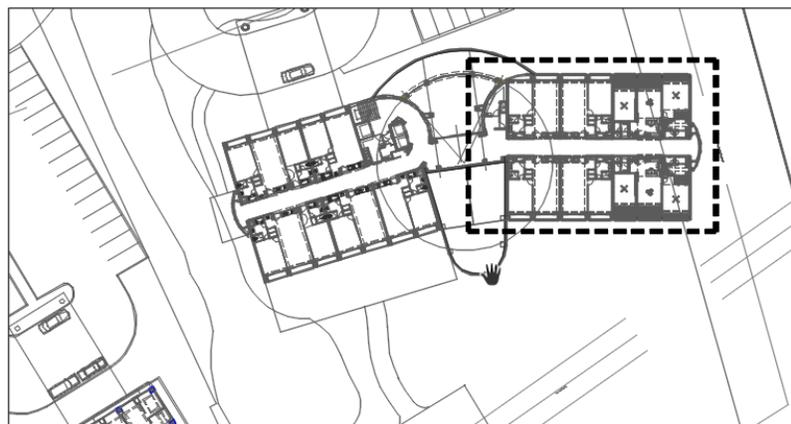
Sótano	1
Planta Baja	
Suites.....	10

Número de Suites:

Suites tipo Mayan Palace	40
Suites tipo Grand Luxxe Jungle	20
Total de Suites.....	60

Área de desplante..... 1,059.28 m2.

Área de construcción.....9,514.40 m2.



PLANTA DE UBICACION
DN ESCALA

A continuación se presenta la memoria descriptiva de la Torre 2

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902

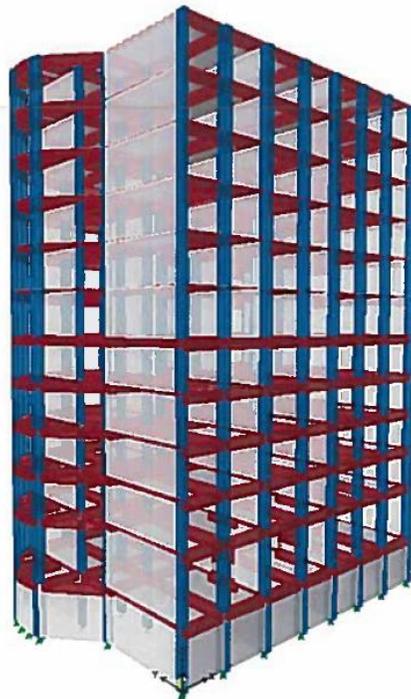


MEMORIA DESCRIPTIVA

TORRE 2

MAZATLAN, SINALOA

MARZO 2017



Ing. Gilberto Sánchez

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



Índice

I.- Descripción.....	1
II.- Análisis de cargas	2
III.- Análisis estructural	2
III.1.- Análisis bajo cargas externas (sismo).....	3
IV.- Diseño estructural.....	4
Anexo Numérico.....	6

G

Tabla de Figuras

Figura 1. Planta general de estructura	1
Figura 2. Espectro de diseño sísmico	3
Figura 3. Plantas tipo estructurales de modelos matemáticos.....	6
Figura 4. Diseño de columnas	7
Figura 5. Diseño de trabes	8

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



I.- Descripción

El proyecto consiste de una estructura de concreto armado. La edificación será para uso de hotel, estructurada con base en muros de concreto, columnas y traveses de concreto con geometrías cuadradas y rectangulares. Para la cimentación se hace una propuesta de cajón de cimentación con una losa lo suficientemente rígida para soportar tanto cargas gravitacionales como accidentales (laterales).

El sistema de piso consiste en una losa llena de $t=15$ cm, que satisface la cobertura de los claros (con lados cortos máximos de 6.65m). En la *Figura 1* se muestra la planta general de la estructura.

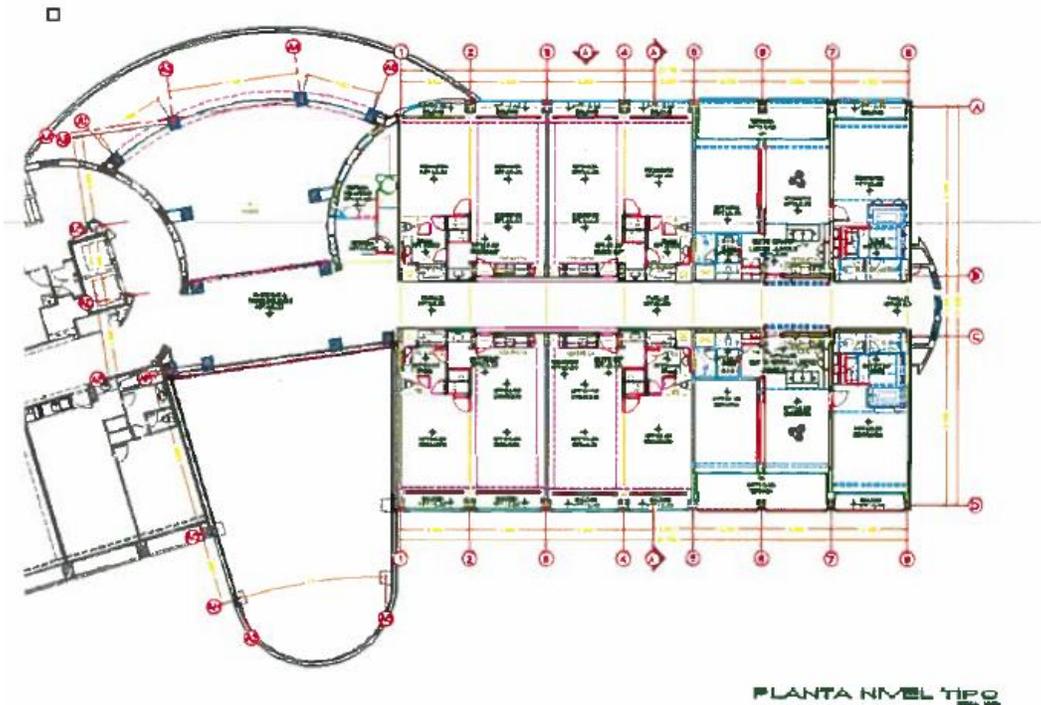


Figura 1. Planta general de estructura

La altura total de la estructura, con diez niveles, planta baja y un sótano, es de 46.5m.

G

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



II.- Análisis de cargas

Para el análisis de la estructura, se desglosan las cargas gravitacionales y accidentales que actúan interior y exteriormente en la estructura:

ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSA TAPA Y PASOS VERTICALES:

Cargas muertas:	Acabados de piso	100 kg/m ²
	Peso losa llena t=15 cm	360 kg/m ²
	Plafón e Instalaciones	100 kg/m ²
	Sobrecarga reglamento	40 kg/m ²
	Muros perimetrales	1020 kg/ml
Cargas vivas:	Entrepiso	170 kg/m ²
Cargas vivas accidentales:	Entrepiso	90 kg/m ²
Cargas vivas:	Azotea	170 kg/m ²
Cargas vivas accidentales:	Azotea	90 kg/m ²

Se observa en la tabla anterior, que en azotea se utiliza una carga igual a la de entrepisos; esto con la finalidad de cubrir las incertidumbres por aumento de peso ya sea por instalaciones o acabados arquitectónicos.

III.- Análisis estructural

Para el diseño de la estructura, se realizó un análisis tridimensional tomando en cuenta todos los elementos que la constituyen, para ello se utilizó el programa ETABS, que está basado en el método de las rigideces y que toma en cuenta los efectos mecánicos de flexión, cortante y axial. Para el cálculo y diseño de la cimentación, se realizó un análisis estático con base en una distribución de cargas por peso propio de la estructura y obteniendo con esto los elementos mecánicos de los elementos en la base.

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



III.1.- Análisis bajo cargas externas (sismo)

La estructura se encuentra localizada en Mazatlán, Sinaloa; para realizar un análisis sísmico, se obtiene el espectro sísmico en base a los parámetros obtenidos en el estudio de mecánica de suelos. En la *Figura 2* se muestra el espectro de diseño; cabe mencionar que dicho espectro será factorizado con un $Q=2$, esto con el fin de obtener una estructura que no sea muy rígida, pero tampoco con una ductilidad alta; cubriendo así las incertidumbre que se puedan mantener geoméricamente en el diseño estructural, y las que se puedan presentar en el terreno donde se va a edificar.

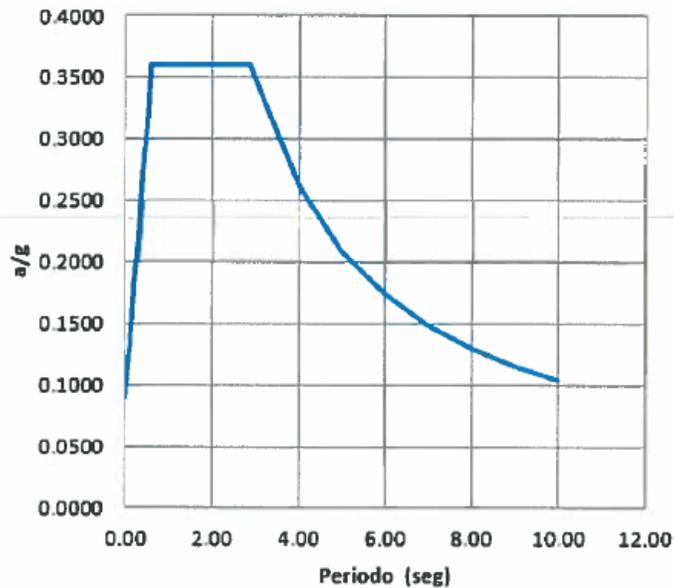


Figura 2. Espectro de diseño sísmico

G

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



IV.- Diseño estructural

Se utilizaron las siguientes calidades de materiales para el diseño la estructura:

- Concreto clase 1 con un $f'c=300 \text{ kg/cm}^2$ para losas, columnas, trabes y muros de concreto; para castillos y dalas $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo grado 60 con $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Las combinaciones de carga que se utilizaron en el análisis son las siguientes:

$$CG = 1.4(CM + CV + Sobrecargas)$$

$$Vsx = 1.1(CM + CVacc + Sobrecargas + Sx + 0.3Sy)$$

$$Vsy = 1.1(CM + CVacc + Sobrecargas + 0.3Sx + Sy)$$

$$CGser = (CM + CV + Sobrecargas)$$

$$Vsxser = (CM + CVacc + Sobrecargas + Sx + 0.3Sy)$$

$$Vsyser = (CM + CVacc + Sobrecargas + 0.3Sx + Sy)$$

donde:

NOMENCLATURA	CORRESPONDIENTE
CG	Carga Gravitacional
CM	Carga Muerta
CV	Carga Viva
CVacc	Carga Viva Accidental
Sx	Sismo en X
Sy	Sismo en Y
Vsx	Combo 100% Sismo en X
Vsy	Combo 100% Sismo en Y
CGser	Carga Gravitacional Servicio
Vsxser	Sismo 100% X en Servicio
Vsyser	Sismo 100% Y en Servicio

CG

Con estas combinaciones de carga se obtuvieron los elementos mecánicos con los cuales fueron diseñados y revisados los elementos estructurales de concreto, así como los elementos necesarios para conexiones y soportes.

Para esto se utilizaron los reglamentos pertinentes:

- Reglamento de Construcción del Distrito Federal (RCDF-2004)
- Requisitos de Reglamento Para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05)
- Manual por Sismo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Reglamentos Técnicas del Municipio o Estado

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en
el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



Elaboró: Ing. Gilberto Sánchez

Zapopan, Jalisco, marzo de 2017

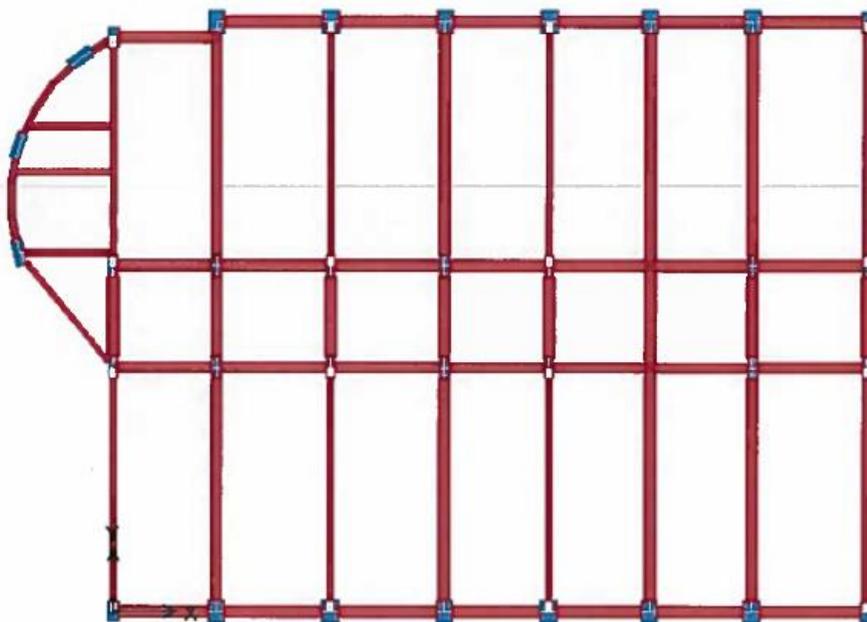
Ing. Gregorio Córdova
Director de Estructuras

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



Anexo Numérico

Como se mencionó antes, el análisis de la estructura se hizo por medio de un modelo tridimensional el programa ETABS, donde se propusieron los elementos estructurales y obteniendo los elementos mecánicos correspondientes a cada sección, se revisaron para garantizar que son factibles. Se consideraron las dos estructuras principales. La distribución de los elementos propuestos se muestra en la *Figura 3*:



G

Figura 3. Planta tipo estructural de modelo matemático

Con los elementos mecánicos obtenidos en el programa bajo la condición más desfavorable (según las combinaciones de carga antes mostradas), se revisaron en hojas de cálculo realizadas con los criterios que marcan los reglamentos RCDF-2004 ; con esto se garantizó el buen desempeño de cada sección de concreto.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



A continuación se muestra el ejemplo con el elemento columna C-1:

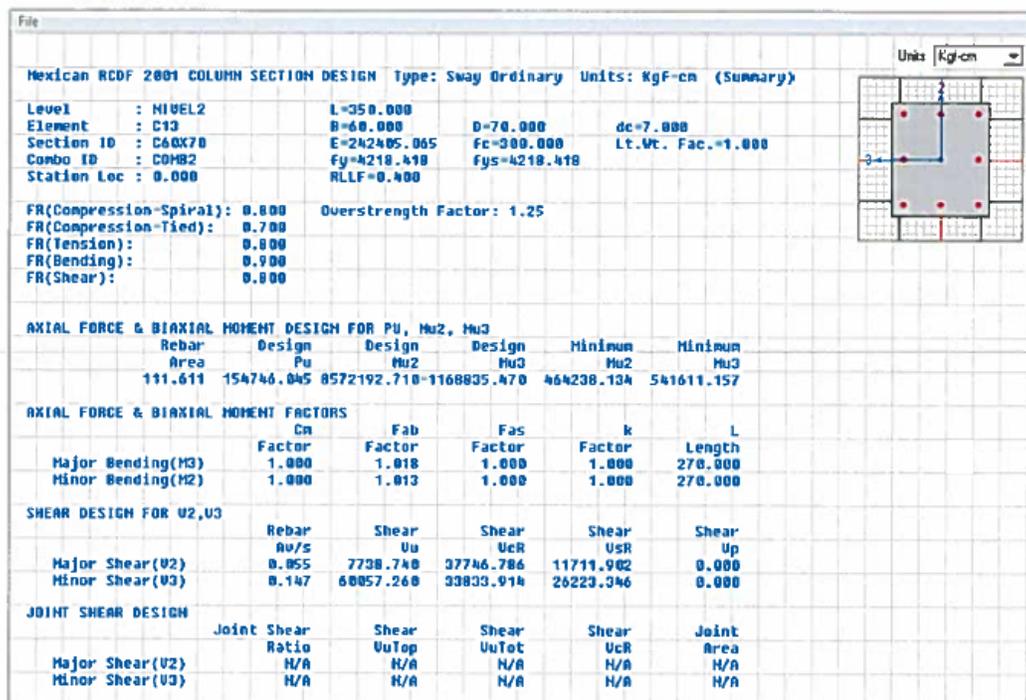


Figura 4. Diseño de columna

G

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



De igual manera se revisaron las secciones restantes obteniendo resultados satisfactorios para su uso. A continuación se muestra el diseño de la trabe T-1:

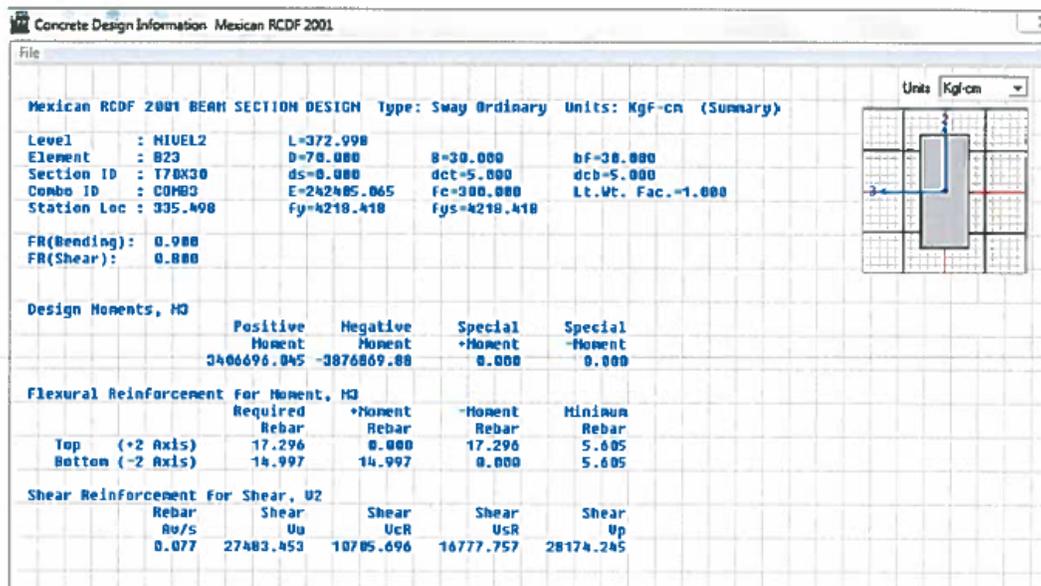


Figura 5. diseño de traves

De igual manera se revisaron las secciones restantes obteniendo el diseño específico para cada elemento de la estructura. Para el cálculo del cajón de cimentación, según el acomodo de las columnas, se obtuvo un espesor de losa fondo según lo pidiera la máxima reacción de las columnas. A continuación se muestra el desarrollo para la obtención del espesor de la losa. El armado de muros se obtuvo mediante la carga gravitacional que reacciona sobre él, y el empuje lateral de suelo.

$$P = V = 1954938.42 \text{ kg}$$

$$V = F_n \sqrt{f_c} h_e d; \text{ donde la variable a obtener es el espesor de la losa (d):}$$

$$1954938.42 = 0.8 \sqrt{0.8 \times 350} [(2 \times 70) + (2 \times 140) + 4d]d - d^2 + 105d - 36509.3 = 0$$

$$\Delta d_1 = -250.655 \text{ cm}; d_1 = 145.655 \text{ cm}$$

Por lo tanto, la dimensión de la losa de cimentación requerida para soportar por punzonamiento la mayor reacción de las columnas es de $d=146\text{cm}$; para evitar peraltes tan altos, se propone un espesor de $d=120\text{cm}$, incluyendo un capitel invertido de $h=26\text{cm}$, en las columnas que sea necesario. En la Figura 6 se muestra el armado de la losa fondo, y en la Figura 8 se muestra el armado de los muros perimetrales.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902

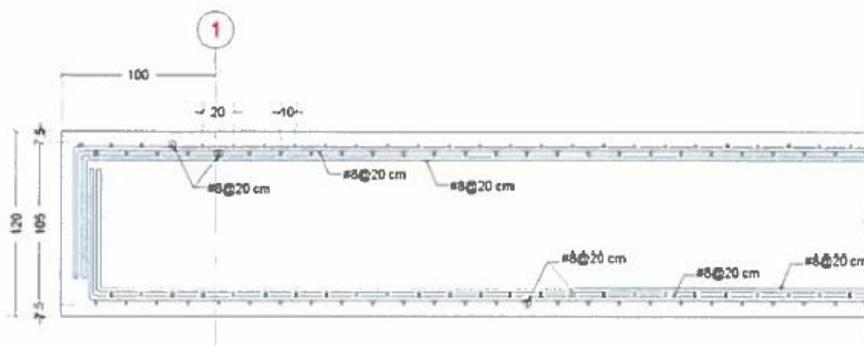
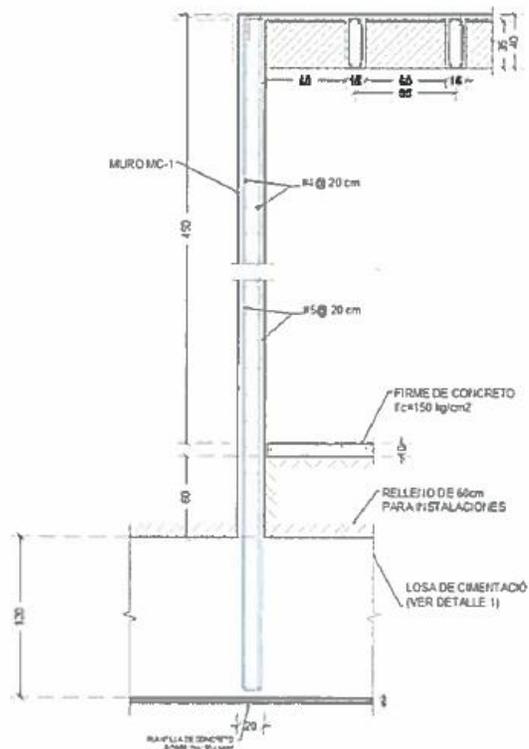


Figura 7. Armado de la losa de fonda en cajón de cimentación



MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



Figura 8. Armado de la losa de fondo en cajón de cimentación

$W_{carga\ max} = 350\ kg/m^2$
 $W_{sobrecarga} = 250\ kg/m^2$
 $W_{peso\ propio} = 423\ kg/m^2$
 $W_{total} = 1023\ kg/m^2$

DATOS PARTICULARES	LOCALIZACIÓN	DATOS GENERALES
W. distribuida = 1023 ton/m ² Lado corto = 9.89 m Lado largo = 14.78 m Tipo de tablero = DE BORDE Espesor de losa, H = 40 cm Recubrimiento, r = 6.0 cm # Acero / flexión = 4 FR, flexión = 0.9 FR, cortante = 0.8 Ancho de nervadura = 16.0 cm Ancho de nervadura = 0.76 m # DE ESTRIBOS = 1 fy ESTRIBOS = 4200 kg/cm ² # DE RAMAS EST = 2	LINDA LETRA: X-L-X BLOQUE NUM: Y2-Y3 NIVEL: 30 TARDAS NOTAS: F = Factor de incremento en E _s para el concreto debido a este discontinuidad. La relación de caras es: $\frac{a_1}{a_2} = 0.61$ C1 C4	Acero flex. fy = 4200 kg/cm ² F. C. Verticales = 1.4 Concreto f'c = 268 kg/cm ² CÁLCULO GENERAL: f'c = 260 kg/cm ² p.m.n = 0.00378 f'c = 238.0 kg/cm ² p.ba = 0.028333 p.max = 0.02850

TIPOS DE TABLEROS

1	2	3	4
5	6	7	8
9			

	TABLERO	ELEMENTOS MECANICOS	CLARO	COEFICIENTES			Mu	Mu	CANTIDADES		E _{cond}	As _{req}	NUM. BARRAS
				0.60	0.70	0.41			kg/m ²	cm ²			
10	DE BORDE-B	Negativo en bordes interiores	claro	5.96	4.53	5.07	4407	24.90	0.007164	0.007664	0.25	4.0	4
11	Un lado largo discontinuo	Neg. en bordes discontinuos	claro	4.42	4.11	4.38	38.0	23.34	0.006164	0.006164	0.22	3.4	3
12		Positivo	claro	3.21	2.83	3.16	27.82	6.85	0.004448	0.004448	0.16	2.4	2
13			claro	0.99	0.41	2.80	2433	0.24	0.0036.0	0.0036.0	0.10	1.9	2
14			claro	0.2	0.8	0.2	0.31	6.70	0.00301	0.00318	0.06	1.6	2

B) DISEÑO A CORTANTE.

$$V_u = F \left[FC \left(\left(\frac{a_1}{2} - d \right) \left(0.95 - 0.5 \frac{a_1}{d_1} \right) \right) \right] = 2288.6\ kg$$

Restricciones:
 1) $V_u \leq 21 FR'bd'RAZ(f'c)$ CUMPLE
 2) $H \leq 70\ cm$ CUMPLE
 3) $H/S \leq 6$ CUMPLE

Ver = FR'bd'(0.2 - 0.05)RAZ(f'c) para p = 0.25
 Ver = 0.5 FR'bd'RAZ(f'c) para p = 0.25

Ver = 5416 kg REDUCCIÓN Ver. (2) = NO
 REDUCCIÓN Ver. (3) = NO
 factor = 1.252 REDUCCIÓN Ver. TOTAL = 0.0

Ver = 248.56 kg

3 barras = $\frac{FR'Az'Fy}{V_u - Ver} = \frac{FR'Az'Fy}{3.8b} = 88.8\ cm$

barras	area
2	0.24 cm ²
3	0.71 cm ²
4	1.27 cm ²

G

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902

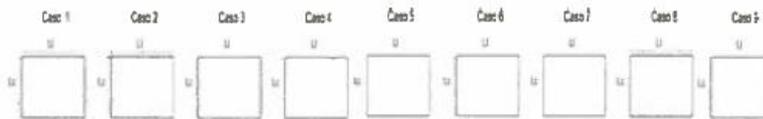


DISEÑO DE LOSAS

Para el diseño de losas se emplearon los criterios que marcan el reglamento RCDF-2004; con esto se garantizó el buen desempeño de cada elemento.

Proyecto: TORRE 2	Clave:	Fecha: 17/03/2017
Ejecutó: Ing. Gilberto Sánchez	Revisó: Ing. Gilberto Sánchez	
Elemento: Losa	Hoja: 1	de 1
Planta:	De ejes:	A Ejes:

DATOS DEL ELEMENTO		DIMENSIONES DEL ELEMENTO	
Carga distribuida (Cm + Cv)=	0.728 Ton/m ²	Lado corto=	4.2 m
Valor de A=	240	Lado largo=	8.95 m
FR, flexión=	0.9	Rec-sup, r1=	2.5 cm
FR, cortante=	0.8	Rec-sup, r2=	2.5 cm
C, verticales=	1.4	H considerada=	15 cm
Fy=	4200 Kg/cm ²	Tipo de tablero=	2 De borde
fc=	250 Kg/cm ²	p _{min} =	0.00264
Pc=	200 Kg/cm ²	p _{med} =	0.02024
f _c =	170 Kg/cm ²	p _{max} =	0.01518
#Acero, Flexión	4		



CALCULO DEL PERALTE MINMO

$$m = \frac{l_2}{l_1} = 0.47$$

$$d_1 = \frac{f^* a_1 + f^* a_2 + f^* a_3 + f^* a_4}{A} = 11.4 \text{ cm}$$

$$d_{\min} = 0.032 \cdot \sqrt{0.6 \cdot f_y \cdot w} \cdot d_1 = 13.42 \text{ cm}$$

CONSIDERANDO

$$H_{r,r1} = 15 \text{ cm} \quad C1$$

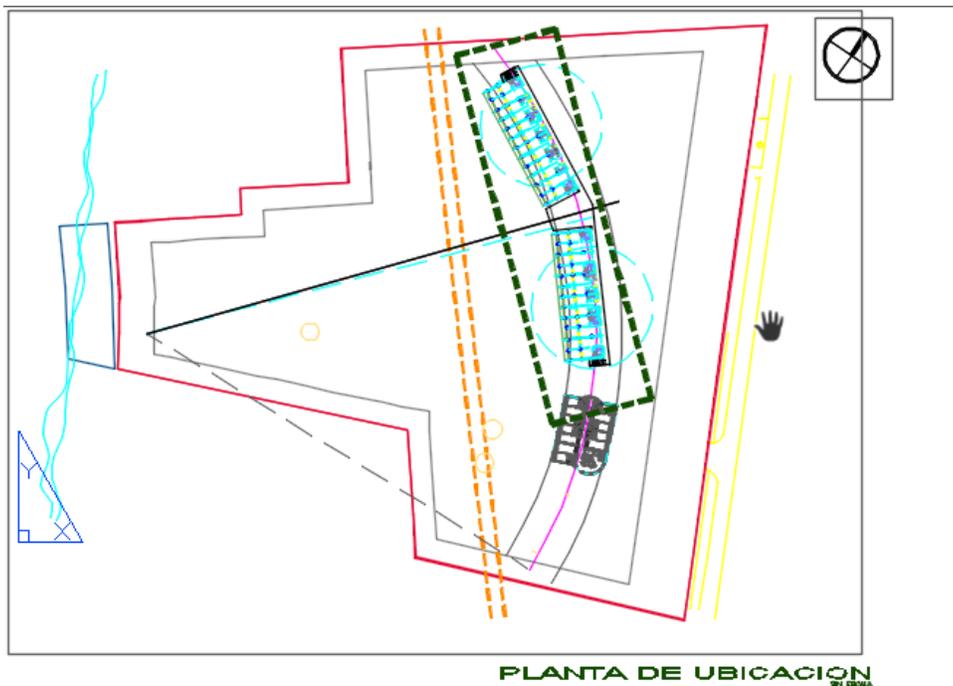
$$H_{c,c} = 15 \text{ cm} \quad C2$$

DISEÑO A FLEXION

TABLERO	ELEMENTOS MECANICOS	CLARO	COEFICIENTES			M _u Kg-m	M _u /b ²	CUANTIAS		COND	As _{req} cm ² /m	S FINAL cm
			0	0.5	0.47			p _{TEO}	p _{FINAL}			
5	De borde-2	Negativo en bordes corto	968	566	5044	1088.7	6.84	0.0019	0.0026	0.08	3.29	36
6	Un lado corto	interiores largo	516	439	4156	747.2	4.78	0.0013	0.0026	0.08	3.29	36
7	discontinuo	Neg en bordes discon	326	258	2822	471.4	3.02	0.0006	0.0026	0.04	3.29	36
8		Positivo	639	339	3475	824.8	4.00	0.0011	0.0026	0.08	3.29	36
9			179	142	1443	259.4	1.66	0.0004	0.0026	0.02	3.29	36

EDIFICIO TORRE 3 MAZATLAN

EL Edificio Torre 3 de Mazatlán, es un Edificio de dos cuerpos y crujía sencilla con un cuerpo de circulaciones verticales dividiendo estos últimos. Cada cuerpo o módulo de este Edificio cuenta con diferentes productos de Suites, el módulo “A” se forma con Suites IQ, y el cuerpo “B” con Suites Grand Luxxe.



El cuerpo “A” IQ se proyectó con base en dos tipos de unidades, la Suite IQ y la unidad Loft IQ.

La Suite IQ cuenta con cocina, comedor, estancia, closet exterior, baño completo en área común, recámara con closet, estancia y baño completo, y terraza a todo el frente de la unidad, el número de este tipo de Suites en el Edificio es de 20.

La unidad Loft IQ cuenta con baño completo, closet, área de recámara, comedor con cocineta, y estancia con terraza a todo el frente de la unidad, el número de este tipo de unidades en el Edificio es de 80.

Una gran ventaja es la forma en cómo se conceptualizó la dosificación de las unidades o Suites IQ, de tal forma que se puedan ocupar individualmente o reunir hasta tres de la siguiente forma:

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Siempre la Suite se vincula por medio de una puerta de intercomunicación con una unidad Loft, pero las unidades Loft siempre se ubican en pares creando un lobby común entre ambas, que cuenta con una puerta independiente, de esta forma, las opciones de ocupación son múltiples; se pueden ocupar las tres unidades independientemente, se pueden unir la Suite y una unidad Loft, o la Suite y las dos unidades Loft, o las dos Loft independientes de la Suite.

El cuerpo "B" Grand Luxxe se proyectó con base en dos tipos de unidades, la Suite Grand Luxxe y la unidad Loft Grand Luxxe.

La Suite Grand Luxxe cuenta con cocina, comedor, estancia, closet exterior, baño completo en área común, recámara con closet, estancia y baño completo, y terraza a todo el frente de la unidad, el número de este tipo de Suites en el Edificio es de 40.

La unidad Loft Grand Luxxe cuenta con baño completo, closet, área de recámara, comedor con cocineta, y estancia con terraza a todo el frente de la unidad, el número de este tipo de unidades en el Edificio es de 40.

En el caso de Las Suites Grand Luxxe, estas se pueden unir en pares por medio de una puerta de intercomunicación, y en el de las unidades Loft Grand Luxxe se pueden unir, u ocupar en pares, por medio del lobby de ingreso que se forma al dosificar en pares y espejos estas Suites.

El Edificio Torre 3 cuenta con Sótano, Planta Baja y 10 niveles de Suites.

El Sótano tiene un entrepiso de 4.50 mts. y en este, se ubicarán los servicios de Operación, e ingenierías de la torre, la Planta Baja de 7.00 mts. albergará la recepción y áreas comunes, los 10 niveles de Suites tienen un entrepiso de 4.00 mts. lo que da una altura total a pretilos de 53.00 mts.

La altura de las circulaciones verticales a pretilos es de 55.00 mts.

Este Edificio cuenta con escaleras de emergencia, en el extremo del cuerpo principal, al lado contrario a las circulaciones verticales, de esta forma se asegura el correcto flujo de huéspedes en caso de una contingencia.

Las circulaciones verticales se proyectaron con dos elevadores de huéspedes, un elevador de servicio, escalera de servicio, lavandería de huéspedes en cada nivel, máquina de hielos por nivel, ropería por nivel, baño de empleados y área de instalaciones.

El aspecto formal:

La fachada de esta torre, en sus dos cuerpos, la definen los elementos horizontales de las losas, ya que los enchapes de las columnas en terrazas se remeterán del paño de estas 0.15 mts. para crear este efecto, estos elementos se enchaparán en madera para hacer más evidente este criterio, mismo que se acentúa en las columnas de planta por la altura del entrepiso.

El cuerpo de las circulaciones verticales es un elemento independiente, este, es el elemento que rompe la regularidad del Edificio.

Para equilibrar el conjunto formal, las escaleras de emergencia, en el extremo opuesto de las circulaciones verticales forman un volumen, al igual que estas últimas, independiente del Edificio y con un tratamiento también diferente, ya que la escuadra de las escaleras tendrá de fachada un louver horizontal, generando, por la altura, un elemento vertical.

Para conservar el criterio contemporáneo de la fachada, las terrazas de las Suites contarán con barandales en cristal templado y toda la cancelería será de Aluminio anodizado natural tanto en los ventanales de piso a trabe de las Suites, como en los grandes vanos de la Planta Baja.

El sistema constructivo:

El proyecto estructural consiste en una estructura en dos dimensiones con un núcleo central, que se subdivide en tres tipos de cuerpos estructurales, dos módulos principales y un tipo de pasos verticales, separados por una junta constructiva no mayor a 0.10 mts. la estructura se basa en columnas y trabes de concreto con geometrías cuadradas y rectangulares, en el caso de las columnas de 1.20 x 0.90 mts. y en el de las trabes de 1.00 x 0.50 mts. y 0.80 x 0.40 mts.

Para la cimentación se hace una propuesta de cajón de cimentación con una losa lo suficientemente rígida para soportar tanto las cargas gravitacionales como accidentales. (laterales)

El sistema de piso consiste en una losa llena de 0.18 mts de espesor que satisface la cobertura de los claros, con lados cortos máximos de 6.65 mts.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Resumen Edificio Torre 3 Mazatlán.

Cuerpo “A” Suites IQ

Número de niveles:

Sótano.....1

Planta Baja

Suites.....10

Número y tipo de Suites:

Suite IQ.....20

Unidad Loft IQ.....80

Total de llaves cuerpo “A” IQ.....100

Cuerpo “B” Suites Grand Luxxe

Número de niveles:

Sótano.....1

Planta Baja

Suites.....10

Número y tipo de Suites:

Suite Grand Luxxe.....40

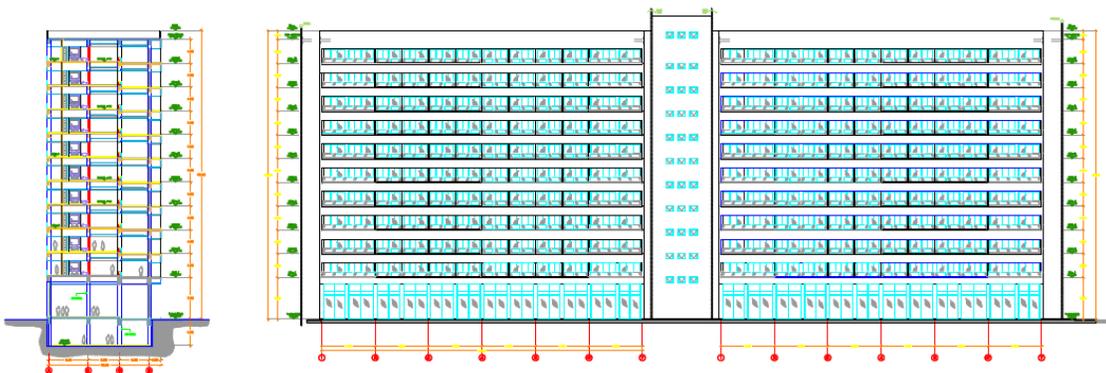
Unidad Loft Grand Luxxe.....40

Total de llaves cuerpo “B” Grand Luxxe.....80

Total de unidades en la Torre 3180

Área total de desplante.....2,408.33 m2.

Área de construcción.....28,745.91 m2.



A continuación se presenta la memoria descriptiva de la Torre 3

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 Int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902

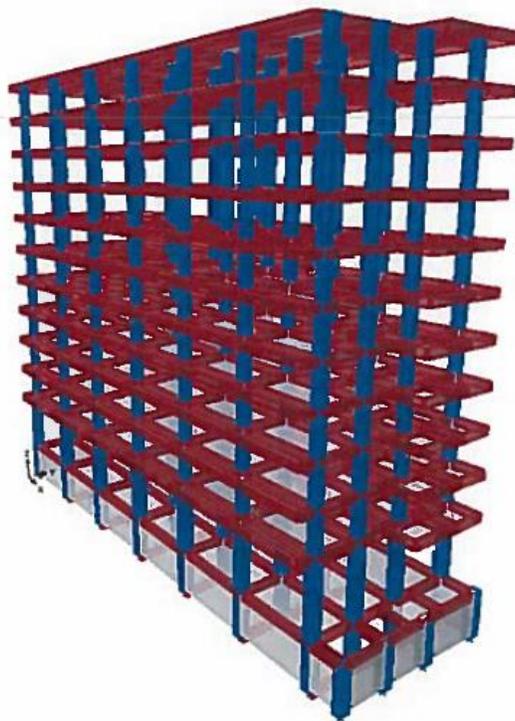


MEMORIA DESCRIPTIVA

TORRE 3

MAZATLAN, SINALOA

MARZO 2017



Ing. Gilberto Sánchez

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



Índice

I.- Descripción.....	1
II.- Análisis de cargas	2
III.- Análisis estructural	2
III.1.- Análisis bajo cargas externas (sismo).....	3
IV.- Diseño estructural.....	4
Anexo Numérico.....	6

Tabla de Figuras

Figura 1. Planta general de estructura	1
Figura 2. Espectro de diseño sísmico	3
Figura 3. Plantas tipo estructurales de modelos matemáticos	6
Figura 4. Diseño de columnas	7
Figura 5. Diseño de trabes	8

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



I.- Descripción

El proyecto consiste de una estructura en dos direcciones con un núcleo central, que se subdivide en tres tipos de cuerpos estructurales: dos módulos principales y un tipo de pasos verticales; separados por una junta constructiva no mayor a 10cm. La edificación será para uso de hotel, estructurada con base en columnas y trabes de concreto con geometrías cuadradas y rectangulares. Para la cimentación se hace una propuesta de cajón de cimentación con una losa lo suficientemente rígida para soportar tanto cargas gravitacionales como accidentales (laterales).

El sistema de piso consiste en una losa llena de $t=18$ cm, que satisface la cobertura de los claros (con lados cortos máximos de 6.65m). En la *Figura 1* se muestra la planta general de la estructura.

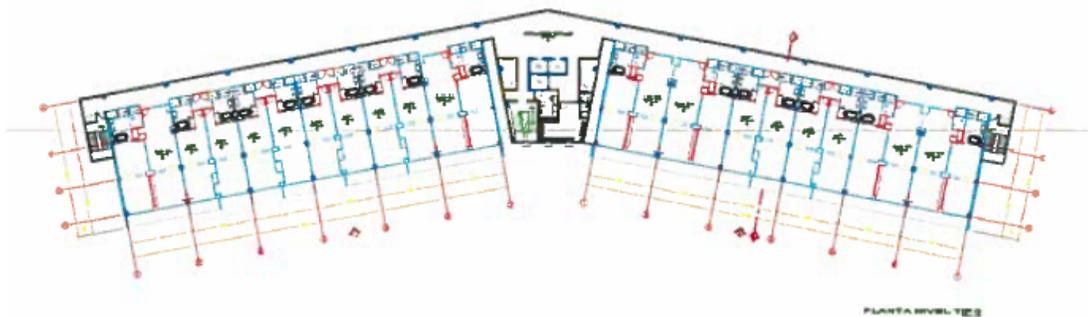


Figura 1. Planta general de estructura

La altura total de la estructura, con diez niveles, planta baja y un sótano, es de 48.5m.

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



II.- Análisis de cargas

Para el análisis de la estructura, se desglosan las cargas gravitacionales y accidentales que actúan interior y exteriormente en la estructura:

ANÁLISIS DE CARGAS EN LOSA TAPA Y PASOS VERTICALES:

Cargas muertas:	Acabados de piso	100 kg/m ²
	Peso losa llena t=18 cm	432 kg/m ²
	Plafón e Instalaciones	100 kg/m ²
	Sobrecarga reglamento	40 kg/m ²
	Muros perimetrales	1020 kg/ml
Cargas vivas:	Entrepiso	170 kg/m ²
Cargas vivas accidentales:	Entrepiso	90 kg/m ²
Cargas vivas:	Azotea	170 kg/m ²
Cargas vivas accidentales:	Azotea	90 kg/m ²

Se observa en la tabla anterior, que en azotea se utiliza una carga igual a la de entresijos; esto con la finalidad de cubrir las incertidumbres por aumento de peso ya sea por instalaciones o acabados arquitectónicos.

III.- Análisis estructural

Para el diseño de la estructura, se realizó un análisis tridimensional tomando en cuenta todos los elementos que la constituyen, para ello se utilizó el programa ETABS, que está basado en el método de las rigideces y que toma en cuenta los efectos mecánicos de flexión, cortante y axial. Para el cálculo y diseño de la cimentación, se realizó un análisis estático con base en una distribución de cargas por peso propio de la estructura y obteniendo con esto los elementos mecánicos de los elementos en la base.

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 Int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



III.1.- Análisis bajo cargas externas (sismo)

La estructura se encuentra localizada en Mazatlán, Sinaloa; para realizar un análisis sísmico, se obtiene el espectro sísmico en base a los parámetros obtenidos en el estudio de mecánica de suelos. En la *Figura 2* se muestra el espectro de diseño; cabe mencionar que dicho espectro será factorizado con un $Q=2$, esto con el fin de obtener una estructura que no sea muy rígida, pero tampoco con una ductilidad alta; cubriendo así las incertidumbre que se puedan mantener geoméricamente en el diseño estructural, y las que se puedan presentar en el terreno donde se va a edificar.

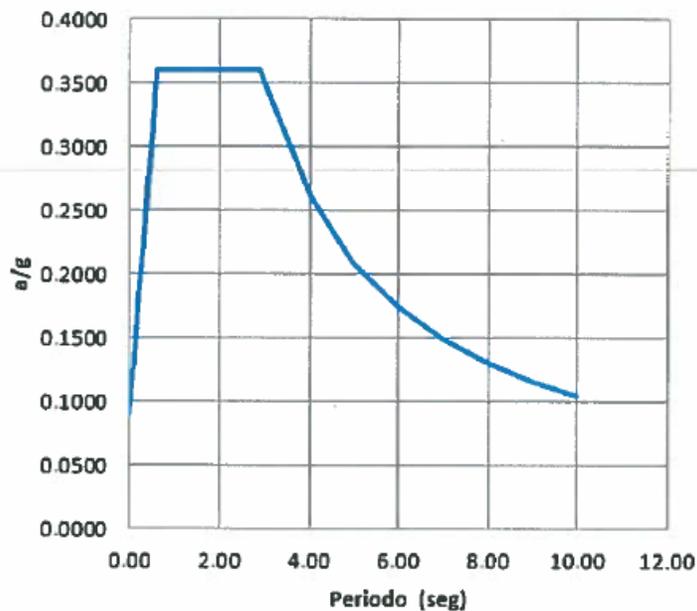


Figura 2. Espectro de diseño sísmico

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



IV.- Diseño estructural

Se utilizaron las siguientes calidades de materiales para el diseño la estructura:

- Concreto clase 1 con un $f'c=300 \text{ kg/cm}^2$ para losas, columnas, traveses y muros de concreto; para castillos y dalas $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo grado 60 con $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Las combinaciones de carga que se utilizaron en el análisis son las siguientes:

$$CG = 1.4(CM + CV + Sobrecargas)$$

$$Vsx = 1.1(CM + CVacc + Sobrecargas + Sx + 0.3Sy)$$

$$Vsy = 1.1(CM + CVacc + Sobrecargas + 0.3Sx + Sy)$$

$$CGser = (CM + CV + Sobrecargas)$$

$$Vsxser = (CM + CVacc + Sobrecargas + Sx + 0.3Sy)$$

$$Vsyser = (CM + CVacc + Sobrecargas + 0.3Sx + Sy)$$

donde:

<u>NOMENCLATURA</u>	<u>CORRESPONDIENTE</u>
CG	Carga Gravitacional
CM	Carga Muerta
CV	Carga Viva
CVacc	Carga Viva Accidental
Sx	Sismo en X
Sy	Sismo en Y
Vsx	Combo 100% Sismo en X
Vsy	Combo 100% Sismo en Y
CGser	Carga Gravitacional Servicio
Vsxser	Sismo 100% X en Servicio
Vsyser	Sismo 100% Y en Servicio

Con estas combinaciones de carga se obtuvieron los elementos mecánicos con los cuales fueron diseñados y revisados los elementos estructurales de concreto, así como los elementos necesarios para conexiones y soportes.

Para esto se utilizaron los reglamentos pertinentes:

- Reglamento de Construcción del Distrito Federal (RCDF-2004)
- Requisitos de Reglamento Para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05)
- Manual por Sismo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Reglamentos Técnicas del Municipio o Estado

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en
el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



Elaboró: Ing. Gilberto Sánchez

Zapopan, Jalisco, marzo de 2017

Ing. Gregorio Córdova
Director de Estructuras

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
Calzada Central No. 160 Int F
Ciudad Granja C.P. 45010
Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



Anexo Numérico

Como se mencionó antes, el análisis de la estructura se hizo por medio de un modelo tridimensional el programa ETABS, donde se propusieron los elementos estructurales y obteniendo los elementos mecánicos correspondientes a cada sección, se revisaron para garantizar que son factibles. Se consideraron las dos estructuras principales. La distribución de los elementos propuestos se muestra en la *Figura 3*:

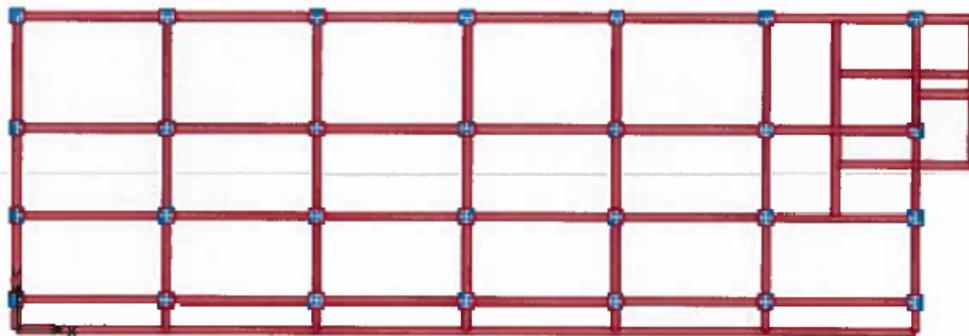


Figura 3. Planta tipo estructural de modelo matemático

Con los elementos mecánicos obtenidos en el programa bajo la condición más desfavorable (según las combinaciones de carga antes mostradas), se revisaron en hojas de cálculo realizadas con los criterios que marcan los reglamentos RCDF-2004 ; con esto se garantizó el buen desempeño de cada sección de concreto.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



A continuación se muestra el ejemplo con el elemento columna C-2:

Mexican RCFD 2001 COLUMN SECTION DESIGN Type: Sway Ordinary Units: KgF-cm (Summary)						
Level	: NIVEL1	L=750.000				
Element	: C12	B=120.000	D=80.000	dc=3.500		
Section ID	: C120X80	E=242405.065	Fc=300.000	Lt.Wt. Fac.=1.000		
Combo ID	: COMB2	Fy=4218.418	Fys=4218.418			
Station Loc	: 0.000	RLLF=0.400				
FR(Compression-Spiral):	0.800	Overstrength Factor: 1.25				
FR(Compression-Tied):	0.700					
FR(Tension):	0.800					
FR(Bending):	0.900					
FR(Shear):	0.800					
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN FOR PU, Mu2, Mu3						
	Rebar Area	Design Pu	Design Mu2	Design Mu3	Minimum Mu2	Minimum Mu3
	393.465	698300.342	-12567697.42	-36996331.2	4189802.051	2793281.367
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT FACTORS						
	Cn Factor	Fab Factor	Fas Factor	k Factor	L Length	
Major Bending(M3)	1.000	1.191	1.000	1.000	650.000	
Minor Bending(M2)	1.000	1.077	1.000	1.000	650.000	
SHEAR DESIGN FOR U2,U3						
	Rebar Au/s	Shear Uu	Shear UCR	Shear UsR	Shear Up	
Major Shear(U2)	0.110	88918.600	107142.840	28443.190	0.000	
Minor Shear(U3)	0.073	35229.258	107382.252	28876.964	0.000	
JOINT SHEAR DESIGN						
	Joint Shear Ratio	Shear UuTop	Shear UuBot	Shear UCR	Joint Area	
Major Shear(U2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
Minor Shear(U3)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	



Figura 4. Diseño de columna

G

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 Int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



De igual manera se revisaron las secciones restantes obteniendo resultados satisfactorios para su uso. A continuación se muestra el diseño de la trabe T-1:

Mexican ACDF 2001 BEAM SECTION DESIGN Type: Sway Ordinary Units: Kgf-cm (Summary)				
Level	: NIVEL4	L=900.000		
Element	: B59	D=80.000	B=50.000	bF=50.000
Section ID	: T80X50	ds=0.000	dct=6.000	dcb=6.000
Combo ID	: COMB2	E=242405.065	fc=300.000	Lt.Wt. Fac.=1.000
Station Loc	: 860.000	Fy=4218.418	fys=4218.418	
FR(Bending):	0.900			
FR(Shear):	0.800			
Design Moments, M3				
		Positive Moment	Negative Moment	Special +Moment
		13260977.862	-18497893.81	0.000
				Special -Moment
				0.000
Flexural Reinforcement for Moment, M3				
		Required Rebar	+Moment Rebar	-Moment Rebar
Top (+2 Axis)		79.383	0.000	79.383
Bottom (-2 Axis)		55.948	55.948	13.036
				Minimum Rebar
				18.634
Shear Reinforcement for Shear, U2				
		Rebar Au/s	Shear Uu	Shear UcR
		0.108	55378.630	28614.221
				Shear UsR
				43757.067

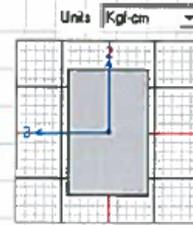


Figura 5. diseño de trabes

De igual manera se revisaron las secciones restantes obteniendo el diseño específico para cada elemento de la estructura. Para el cálculo del cajón de cimentación, según el acomodo de las columnas, se obtuvo un espesor de losa fondo según lo pidiera la máxima reacción de las columnas. A continuación se muestra el desarrollo para la obtención del espesor de la losa. El armado de muros se obtuvo mediante la carga gravitacional que reacciona sobre él, y el empuje lateral de suelo.

$$P = V = 1954938.42 \text{ kg}$$

$V = F_u \sqrt{f_c} b_w d$, donde la variable a obtener es el espesor de la losa (d):

$$1954938.42 = 0.8 \sqrt{0.8 \times 350} [(2 \times 70) + (2 \times 140) + 4d]d - d^2 + 105d - 36509.3 = 0$$

$$\Delta d_1 = -250.655 \text{ cm}, d_1 = 145.655 \text{ cm}$$

9

Por lo tanto, la dimensión de la losa de cimentación requerida para soportar por punzonamiento la mayor reacción de las columnas es de $d=146\text{cm}$; para evitar peraltes tan altos, se propone un espesor de $d=120\text{cm}$, incluyendo un capitel invertido de $h=26\text{cm}$, en las columnas que sea necesario. En la Figura 6 se muestra el armado de la losa fondo, y en la Figura 8 se muestra el armado de los muros perimetrales.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902

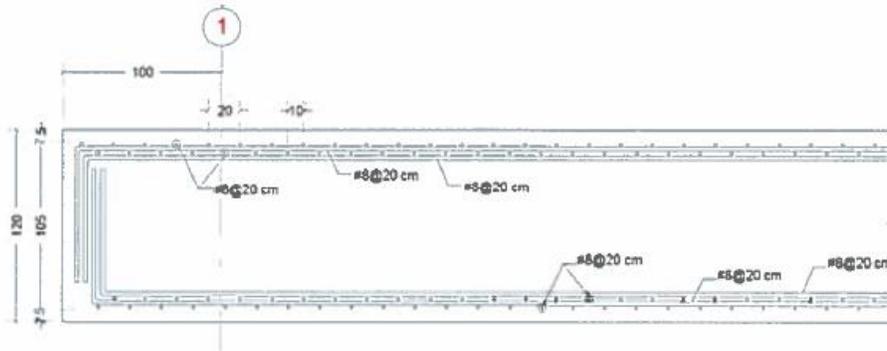


Figura 7. Armado de la losa de fondo en cajón de cimentación

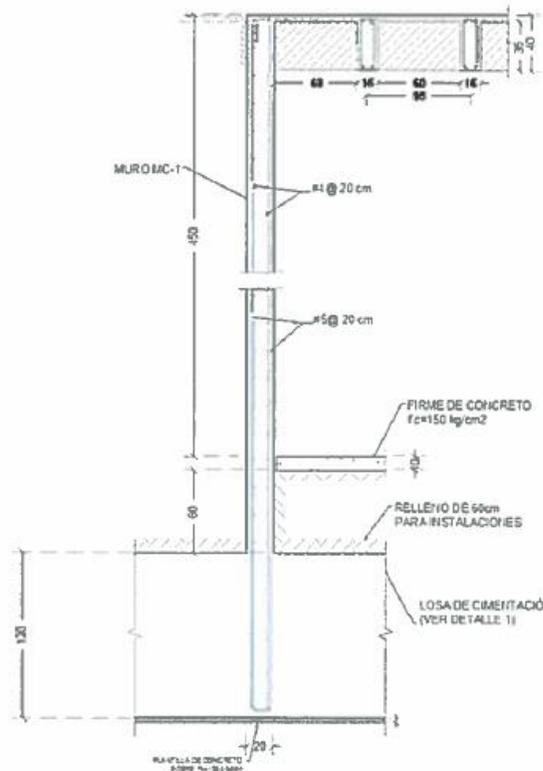


Figura 8. Armado de la losa de fondo en cajón de cimentación

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902



$$W_{\text{plata-ma.1}} = 350 \text{ kg/m}^2$$

$$W_{\text{subestructura}} = 250 \text{ kg/m}^2$$

$$W_{\text{peso propio}} = 423 \text{ kg/m}^2$$

$$W_{\text{total}} = 1023 \text{ kg/m}^2$$

DATOS PARTICULARES	LOCALIZACIÓN	DATOS GENERALES
W distribuida = 143 ton/m ²	EJE LETRA X-X	Acero Fy = 4200 kg/cm ² F.C Verticales = 14
Lado corto = 9.98 m	EJE NUM Y2-Y3	Concreto Fc = 350 kg/cm ²
Lado largo = 14.74 m	NIVEL BOTANOS	
Tpo de tablero: 3 - DE BORDE	NOTAS:	CÁLCULOS GENERALES
Peralte de losl, H = 88 cm	F = Factor de incremento en % para el	f _{cr} = 280 kg/cm ² p.mn = 0.00378
Recubrimiento, r = 6.8 cm	coeficiente como si existe discontinuidad.	f _{cr} = 2380 kg/cm ² p.004 = 0.00333
# Acero / flexión = 4	La relación de caras es:	p.mse = 0.00252
FR flexión = 9.9	$M = \frac{a_1}{a_2} = 0.61$	
FR cortante = 8.8	C3 C4	
Ancho de nervadura = 15.8 cm		
Ancho trib nervadura = 9.76 m		
# DE ESTRIBOS = 3		
Fy ESTRIBO = 4200 kg/cm ²		
# DE RAMAS EST = 3		

TIPOS DE TABLEROS

A) DISEÑO A FLEXIÓN.

TABLERO	ELEMENTOS MECANICOS	CLARO	COEFICIENTES			Mu (kg/m)	Mu (kg)	CUANTIAS		condc	As (cm ²)	NUM. ARRA
			0.60	0.70	0.81			a.TEO	a.FINAL			
DE BORDE-3	Negativo en bordes	corto	5.8	4.93	8.07	4407	26.96	0.00764	0.00764	C25	4.0	4
			largo	4.42	4.11	4.38	380	23.34	0.00654	0.00654	C20	3.4
discontinuo	Neg en bordes discontinuo	corto	3.21	2.83	3.16	2782	9.88	0.00468	0.00468	C15	2.4	2
			largo	2.88	2.41	2.80	2433	9.24	0.00368	0.00368	C10	1.9
	Positivo	corto	4.2	3.9	4.2	2331	6.70	0.00301	0.00318	C06	1.6	3
			largo	4.2	3.9	4.2	2331	6.70	0.00301	0.00318	C06	1.6

B) DISEÑO A CORTANTE.

$$V_u = F \left[F_c \left(\frac{a_1}{2} - d \right) \left(0.95 - 0.5 \frac{a_1}{d_1} \right) W \right] = 2388.8 \text{ kg}$$

- Reducciones
- 1) $V_u \leq 2.5 F_R' b d R_{AZ}(F_c)$
 - 2) $H \leq 75 \text{ cm}$
 - 3) $H/b \leq 6$

CUMPLE
 CUMPLE
 CUMPLE

G

Ver = $F_R' b d (0.2 - 0.05) R_{AZ}(F_c)$ para $\rho = 0.05$
 Ver = $0.5 F_R' b d R_{AZ}(F_c)$ para $\rho = 0.05$

Ver = 2481.6 kg REDUCCIÓN Ver. (2) = NO
 REDUCCIÓN Ver. (3) = NO

Factor = 1.252 REDUCCIÓN Ver. TOTAL = 0.6

Ver = 2481.6 kg

$$3. \text{teoría} = \frac{F_R' A_s' F_y' d}{V_u - V_{cr}} \leq \frac{F_R' A_s' F_y}{3.50} = 88.8 \text{ mm}$$

PARA LOS ESTRIBOS		
Clase	Area	
2	0.34	cm ²
3	0.71	cm ²
4	1.07	cm ²

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

STRUERE
DISEÑO ESTRUCTURAL
E INGENIERIAS S.C.
 Calzada Central No. 160 Int F
 Ciudad Granja C.P. 45010
 Tel : 36 27 50 28 ext.:2902

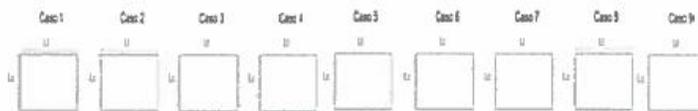


DISEÑO DE LOSAS

Para el diseño de losas se emplearon los criterios que marcan el reglamentos RCDF-2004; con esto se garantizó el buen desempeño de cada elemento.

Proyecto: TORRE 3 MAZATLÁN	Clave:	Fecha: 15/03/2017
Ejecutó Ing. Gilberto Sánchez	Revisó Ing. Gilberto Sánchez	
Elemento: Losa	Hoja 1	de 2
Planta:	De ejes	A Ejes:

DATOS DEL ELEMENTO		DIMENSIONES DEL ELEMENTO	
Carga distribuida (Cm + Cv):	0.44 Ton/m ²	Lado corto=	6.65 m
Valor de A=	240	Lado largo=	9 m
FR, flexión=	0.9	Rec-sup, r1=	2.5 cm
FR, cortante=	0.8	Rec-sup, r2=	2.5 cm
C, verticales=	1.4	H considerada=	18 cm
Fy=	4200 Kg/cm ²	Tipo de tableros=	5 De extremo
fc=	300 Kg/cm ²	p _{uk} =	0.00289
pc=	240 Kg/cm ²	p _{u11} =	0.02429
rc=	204 Kg/cm ²	p _{u12} =	0.01821
# Acero, Flexión	4		



CALCULO DEL PERALTE MINIMO

$$\mu = \frac{l_2}{l_1} = 0.74$$

$$d_1 = \frac{f^* a - f^* a_1 + f^* a_2 + f^* a_3}{d} = 15.36 \text{ cm}$$

$$d_{\text{min}} = 0.032 \cdot \sqrt{0.6 \cdot f_c \cdot \mu} \cdot d_1 = 15.95 \text{ cm}$$

CONSIDERANDO

$$H_{\text{min}} = 18 \text{ cm} \quad \text{C1}$$

$$H_{\text{min}} = 18 \text{ cm} \quad \text{C5}$$

DISEÑO A FLEXION

TABLERO	ELEMENTOS MECANICOS	CLARO	COEFICIENTES			M _u Kg-m	M _u kg/m ²	CANTIAS		COND	As _{req} cm ² /m	S FINAL cm
			07	08	074			0.TED	0.FINAL			
21	De extremo-5 Neg. en borde continu	exto	810	730	778.9	2121.8	8.83	0.0024	0.0025	0.10	4.47	25
22	Tres bordes Negativo en bordes	exto	310	280	268.3	812.7	3.36	0.0029	0.0029	0.04	4.47	25
23	Ortodoxo y un desc. ort. ort. ort.	largo	220	220	220.0	509.3	2.49	0.0027	0.0029	0.03	4.47	25
24	largo continu desc. ort. ort. ort.	exto	610	590	566.7	1596.1	6.66	0.0016	0.0029	0.07	4.47	25
25	largo continu	largo	430	430	430.0	1171.4	4.68	0.0013	0.0029	0.05	4.47	25

G

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

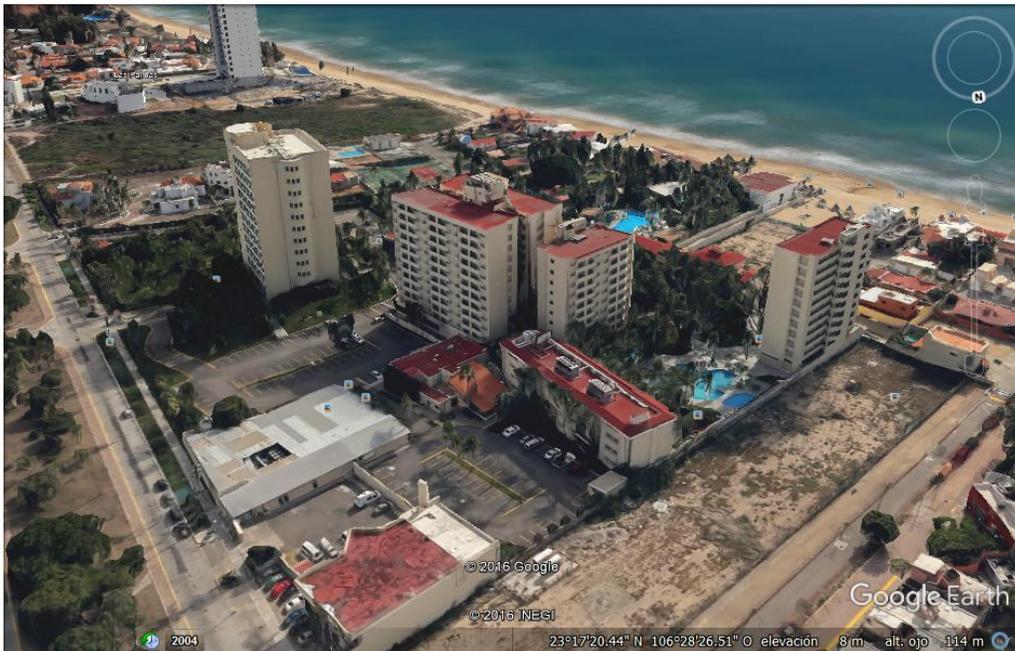
II.2.1 Programa de trabajo

A continuación se presenta el cronograma de trabajo para el proyecto en evaluación, solicitándose de un plazo de 10 años para las etapas de la preparación del sitio y la construcción del proyecto.

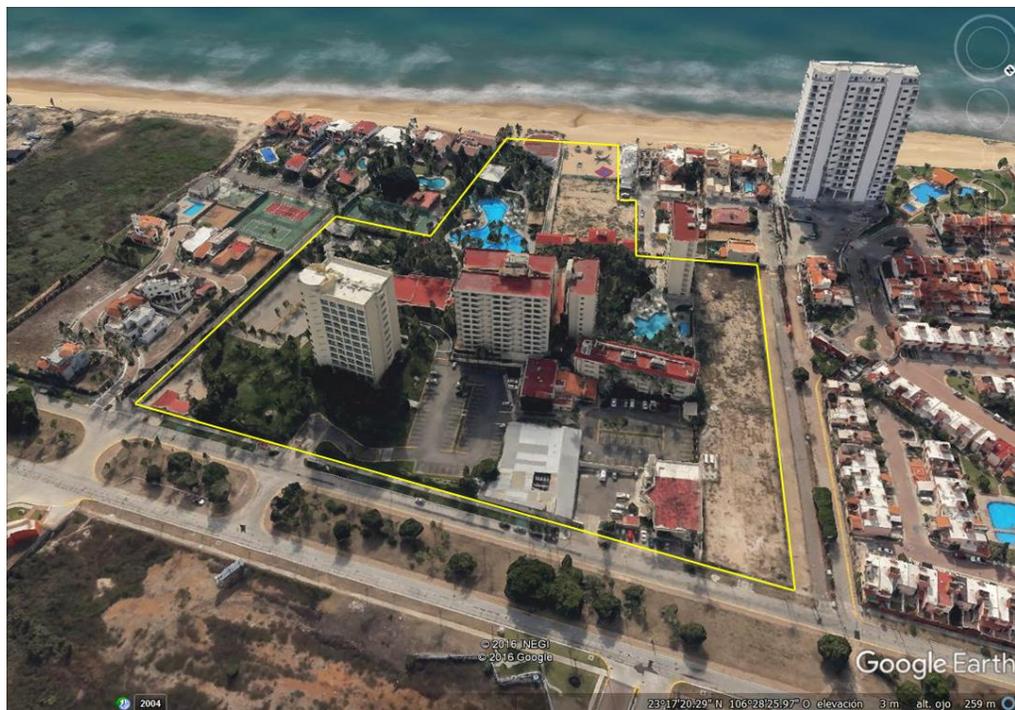
Actividades	TIEMPO (SEMESTRES)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																				
Topografía y trazo	■										■									
Despalme		■										■								
Mejoramiento de suelo		■										■								
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO																				
Cimentación			■										■							
Obra Estructural				■	■	■	■	■						■	■	■	■	■		
Instalaciones eléctricas				■	■	■	■	■						■	■	■	■	■		
Instalaciones hidrosanitarias					■	■	■	■							■	■	■	■		
Voz y datos						■	■	■								■	■	■		
Acabados								■	■	■								■	■	■
Pintado										■										■
Mobiliario										■										■
Pruebas											■									■

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

II.2.2 Representación gráfica local



En la presente gráfica, se observa la vista general del sitio como se encuentra actualmente, operando como Hotel Mayan Palace



En esta segunda gráfica se observan con línea amarilla los límites del polígono de la promovente.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán



En la presente gráfica se han sobrepuesto los volúmenes que representan a las Torres 2 (izquierda, cuerpo sencillo, unido a la torre 1 preexistente) y a la Torre 3 de doble cuerpo.



Se presenta gráfico del plano de planta de conjunto (ver anexo cartográfico).

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Durante la etapa de preparación y construcción del sitio, los principales procesos se describen a continuación por orden cronológico:

- **Desmantelamiento / demolición:** Dado que el polígono de la Torre 3 incide en un área construida de una planta, con uso de talleres y oficinas, será parte de la preparación del sitio su desmantelamiento y demolición, acciones que no serán ejecutadas, sin previamente dar aviso y obtener el visto bueno de las autoridades.
- **Despalme:** El despalme consiste en el retiro de la capa orgánica del suelo, este proceso será necesario para la construcción de la Torre 2. El suelo orgánico será almacenado para su reutilización en la etapa de construcción de áreas ajardinadas.
- **Excavaciones y cimentaciones:** Se requiere realizar excavaciones para la preparación de la cimentación de la obra.
- **Obra civil:** Es la actividad de construcción propiamente.
- **Instalaciones:** Esta actividad consiste en preparar al proyecto para recibir los servicios hidrosanitarios, eléctricos y de telecomunicación.
- **Acabados y mobiliario:** Es la última etapa de la construcción, incluye la pintura, limpieza fina y el amueblado del proyecto.

Las obras provisionales, asociadas y servicios que serán requeridos se enlistan a continuación, cabiendo aclarar que se contratará mano de obra local, por lo que **no será necesario la construcción de campamentos** para pernocta de los trabajadores.

- **Comedor de obra:** Construido y techado con materiales ligeros fácilmente desmontable, una superficie ocupada de 5m. x 8m. equivalente a 40m².
- **Almacén temporal de material de construcción:** construido con materiales desmontables como madera para la estructura y paredes y lámina W para la techumbre, sin cimentación ocupando un área de 20 m. x 20 m.
- **Sanitarios portátiles:** Se dotará de sanitarios portátiles, a razón de 1 por cada 15 y trabajadores, su limpieza y mantenimiento deberá ser intenso y estará a cargo de la empresa que rente tal equipo.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán



- **Oficina de construcción:** Se utilizará en el sitio como infraestructura de apoyo una oficina móvil, una unidad similar a la que se muestra en la siguiente imagen:

Modelo UM 2596 PB

Medida 2.55 X 9.84 metros. Equivale a 8.4 x 32.4 pies.



7 Personas



WC y lavabo

2 A/A de 1 ton.(220 v.)

2 Archiveros

2 Gabinetes abiertos

1 Restirador

5 Ventanas

5 Contactos dobles luz

5 Contactos dobles tel.(2 líneas)

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación del proyecto consiste en la oferta de hospedaje y otros servicios de tipo turístico, para lo que se requiere el uso de servicios como el agua

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

y la energía eléctrica, en cuanto al uso de estos y otros recursos energéticos, se puede asegurar que la operación del proyecto se apoya en diversas políticas y manuales de procedimientos enfocadas en el cuidado y disminución del consumo de tales recursos, como lo son el llenado de bitácoras y gráficas de consumo, registro de fugas de agua reparadas, riegos nocturnos a los jardines, entre otras.

En cuanto al mantenimiento preventivo y correctivo, este corresponde a labores en dos vertientes principales:

- **Mantenimiento de obra civil:** principalmente pintura, carpintería y reparaciones menores a pisos o paredes.
- **Mantenimiento de equipo electromecánico:** se realizará en talleres internos, con las medidas necesarias de seguridad personal y protección al medio ambiente.
- **Mantenimiento de jardines:** Las áreas verdes del desarrollo necesitan atención y en consecuencia, periódicamente generan residuos orgánicos, que deberán mantenerse separados de los inorgánicos para buscar procesarlos a través del compostaje.

Los residuos generados en la etapa de operación, por su naturaleza son en su gran mayoría residuos sólidos domésticos, sin embargo, por su volumen son considerados residuos de manejo especial cuyo manejo y disposición será descrita ampliamente en los capítulos correspondientes a las medidas de mitigación de los impactos ambientales.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

No existe ningún programa para el abandono del sitio, se pretende conservarlo indefinidamente y en caso de existir una política ambiental contraria, previamente se presentará a las autoridades (SEMARNAT) una alternativa para un abandono que en estos tiempos no se tiene prevista.

II.2.6 Utilización de explosivos

En ninguna etapa del proyecto se utilizarán explosivos, incluyendo la etapa de demolición, pues se llevará a cabo mecánicamente sin utilizar explosivos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

A continuación se detallan los residuos generados y el tratamiento al que serán sometidos durante las diferentes etapas del proyecto

Durante la etapa de preparación del sitio, los residuos generados son principalmente los escombros procedentes de la demolición donde se ubicará la torre 3 (residuos de construcción), otros residuos son material edáfico y mínima cantidad de residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores del proyecto, en cuanto a las emisiones, la maquinaria generará ruido y emisión de gases y partículas de la combustión, estos efectos serán minimizados utilizando filtros y silenciadores como se describirá en el capítulo de medidas de mitigación de los impactos.

Respecto a la generación de residuos sanitarios, estos serán aquellos provenientes de los sanitarios portátiles rentados para las obras del proyecto, su disposición es a través del bombeo y transporte a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios para disponer las aguas residuales en el influente a la planta de tratamiento en que tenga autorizado verter dichas aguas.

RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO		
Cantidad	Residuos generados	Tratamiento
2,608.69 m ³	Residuos de construcción (Escombros de la demolición)	Separados los reciclables y los reutilizables, en tanto que el escombros se depositarán en sitios que cuenten con la autorización del municipio y en donde se cuente con el debido comprobante de disposición final.
200 m ³ totales	Material edáfico orgánico	Reutilización en construcción de jardines
40 kg/semana	Sólidos urbanos inorgánicos	Separación y reciclaje. Los no reciclables serán dispuestos por medio de servicio contratado que expidan los manifiestos correspondientes.
20 kg/semana	Sólidos urbanos orgánicos	Separación y traslado a relleno sanitario municipal.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Durante la etapa de construcción del proyecto, además de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores, se generarán residuos de la construcción, generados por el desarrollo de la obra directamente, (escombros, varillas y metales, cimbra, etc.). Estos residuos son considerados de manejo especial por lo que se implementará un plan de manejo para los mismos. Una vez más, los residuos sanitarios se componen de las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles y su bombeo, transporte y disposición estará a cargo de la empresa arrendadora de las letrinas.

RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO		
Cantidad	Residuos generados	Tratamiento
200 kg/semana	Sólidos urbanos inorgánicos	Separación y reciclaje. Los no reciclables serán dispuestos por medio de servicio contratado que expidan los manifiestos correspondientes.
100 kg/semana	Sólidos urbanos orgánicos	Separación y traslado a relleno sanitario municipal.
80 m ³ /semana	Residuos de la construcción (escombro, metal madera y otros)	Separación y reutilización o reciclaje del material susceptible de serlo, el resto, será dispuesto en sitios que cuenten con la autorización municipal.

Durante la etapa de operación y mantenimiento la gran mayoría de los residuos generados comprenden aquellos de naturaleza residuos sólidos urbanos, una vez más, por su volumen serán clasificados como residuos de manejo especial. Por otro lado, algunas labores de mantenimiento generan residuos peligrosos, mismos que serán almacenados temporalmente en sitios acondicionados especialmente para este fin, previo a ser colectados por una empresa autorizada para su transporte y disposición, recibiendo la empresa operadora del proyecto el manifiesto correspondiente.

ETAPA DE OPERACION DEL PROYECTO
--

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

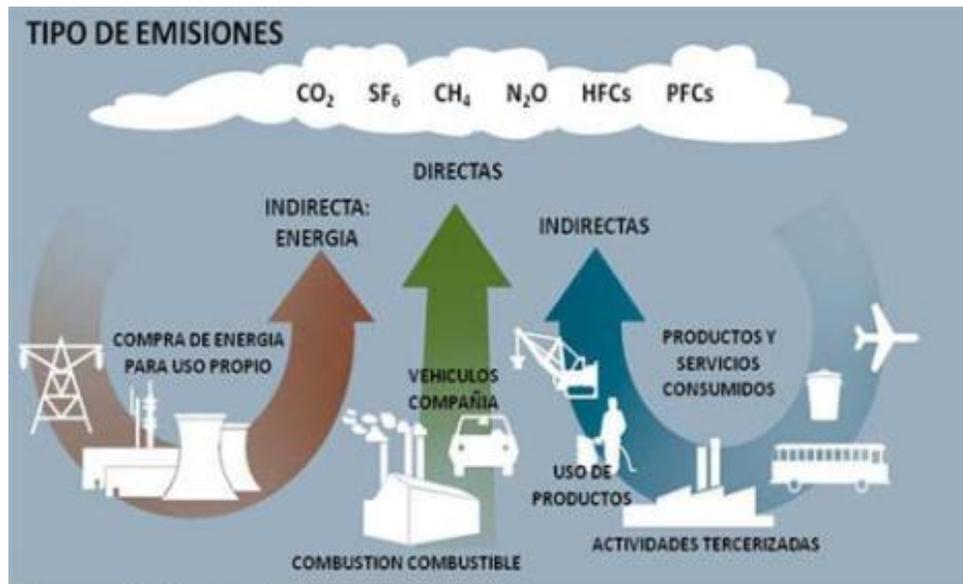
Cantidad	Residuos generados	Tratamiento
1500 kg/semana	Sólidos urbanos inorgánicos	Separación y reciclaje. Los no reciclables serán dispuestos por medio de servicio contratado que expidan los manifiestos correspondientes.
600 kg/semana	Sólidos urbanos orgánicos	Separación y traslado a relleno sanitario municipal.
30 kg/ mes	Residuos peligrosos	Transporte y confinamiento por empresa autorizada

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Se conocen con el nombre de gas de efecto invernadero (GEI) a aquellos gases atmosféricos que absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo. Este proceso es la fundamental causa del efecto invernadero. Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno, el ozono, entre otros.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán



Fuente: GHG Protocol

Los procesos de la industria turística en general no son fuentes que generen directamente gases de efecto invernadero, sin embargo indirectamente se puede atribuir la responsabilidad de algunas de estas emisiones, en particular de CO₂ a la maquinaria utilizada durante la construcción del proyecto.

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

La cantidad emitida de CO₂ se encuentra en correlación directa al consumo de combustible. Aproximadamente el 99% del carbono en el diésel es emitido en forma de CO₂ (EPA, 2005). La agencia de protección ambiental de estados unidos, ha publicado un factor de emisión de CO₂ de 10.084 g/galón de diésel, lo que equivale a 2.66 g/litro de diesel consumido.

Se han estimado un uso de 30,000 horas de maquinaria, consumiendo 10 l/ hr en promedio, lo que asciende a 300,000 litros de combustible totales, remitiendo al factor de emisión de CO₂ publicado por la EPA, el total de CO₂ emitido por la maquinaria del proyecto ronda los 798 kg.

II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Se ha estimado que durante los 10 años de demolición y construcción de todo el proyecto, la maquinaria empleada consumirá aproximadamente 300,000 litros de diésel, equiparando el galón de combustible diésel a 40.7kWh, tenemos que la cantidad de energía disipada equivale a 3'225,540.527 kWh.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Identificación de impactos.

En esta sección se determinarán las interacciones entre el proyecto y el ambiente, a continuación se describe la metodología a utilizar.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

El desarrollo de las metodologías para evaluar impactos ambientales debe vincularse con:

- a) La búsqueda de las relaciones entre los elementos o características territoriales y las acciones;
- b) Las mediciones específicas y la información necesaria para estimar los impactos; y
- c) Las medidas de mitigación, compensación y seguimiento. Estos antecedentes permiten una adecuada identificación, predicción e interpretación de los impactos sobre diversos componentes del ambiente.

La información a utilizarse en la metodología debe concretarse en dos aspectos básicos:

- La **medición de la capacidad**.- La capacidad es la condición natural de un territorio para absorber presiones sin deteriorarse.
- El **impacto sobre el medio**.- El análisis del impacto conduce al concepto de alteración.

Considerados en su conjunto, para un determinado territorio, estos caracteres definen la condicionalidad para desarrollar en él una acción humana.

La consideración del impacto negativo sobre el medio contrapone los conceptos de fragilidad, singularidad y rareza, a las consideraciones de tipo técnico analizadas en los estudios de capacidad. Contrariamente, el impacto positivo realza la capacidad territorial para acoger las acciones, con matices derivados de las posibles orientaciones favorables que puedan inducirse sobre los elementos espaciales y los procesos actuantes debido a la implantación de las actividades humanas.

V.2. Caracterización de los impactos.

El impacto ambiental constituye una alteración significativa de las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial que es múltiple: un determinado predio puede presentar características de fragilidad en cuanto al riesgo de erosión y no por la contaminación de acuíferos. Esta diversidad de facetas siempre debería ponerse de manifiesto en una evaluación de un impacto ambiental. Una alteración ambiental, correspondiente a cualquiera de esas facetas de la **vulnerabilidad** o **fragilidad** del predio, puede ser individualizada por una serie de **características**:

a) El carácter del impacto hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción;

b) La magnitud del impacto informa de su extensión y representa la “cantidad e intensidad del impacto”;

c) El significado del impacto alude a su importancia relativa (se asimila a la “calidad del impacto”);

d) El tipo de impacto, describe el modo en que se produce; por ejemplo, el impacto es directo, indirecto, o sinérgico (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales);

e) La duración del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.

f) La reversibilidad del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.

g) El riesgo del impacto estima su probabilidad de ocurrencia.

h) El área espacial o de influencia es el predio que contiene el impacto ambiental y que no necesariamente coincide con la localización de la acción propuesta.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto, lo que no es lineal a la distancia a la fuente que lo provoca. Donde las características ambientales sean más proclives aumentará la gravedad del impacto (el ejemplo de la acumulación de tóxicos en las hondonadas con suelos impermeables es bien relevante).

Los impactos ambientales de acuerdo con las características antes descritas, pueden ser clasificados según el siguiente cuadro.

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Criterios de Clasificación	Clases
Por el carácter	<p><i>Positivos:</i> son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.</p> <p><i>Negativos:</i> son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.</p>
Por la relación causa- efecto	<p><i>Primarios:</i> son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo éstos se encuentran asociados a fases de construcción, operación, mantención de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables.</p> <p><i>Secundarios:</i> son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.</p>
Por el momento en que se manifiestan	<p><i>Latente:</i> aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca.</p> <p><i>Inmediato:</i> aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.</p> <p><i>Momento Crítico:</i> aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.</p>
Por la interrelación de acciones y/o alteraciones	<p><i>Impacto simple:</i> aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.</p> <p><i>Impactos acumulativos:</i> son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.</p>
Por la extensión	<p><i>Puntual:</i> cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.</p> <p><i>Parcial:</i> aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada.</p> <p><i>Extremo:</i> aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.</p> <p><i>Total:</i> aquél que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.</p>
Por la persistencia	<p><i>Temporal:</i> aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.</p> <p><i>Permanente:</i> aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo</p>
Por la capacidad de recuperación del ambiente	<p><i>Irrecuperable:</i> cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.</p> <p><i>Irreversible:</i> aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.</p> <p><i>Reversible:</i> aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.</p> <p><i>Fugaz:</i> aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.</p>

Fuente: **Jure, J. y S. Rodríguez, 1997.** *Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planos Reguladores Comunales.*

V.2.1. Indicadores de impacto

Considerando la definición genérica utilizada del concepto indicador como “el elemento del medio ambiente a ser afectado por un agente de cambio”, para

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

efectos de la presente **MIA** se considerarán a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que se producirán como consecuencia del establecimiento del proyecto y para que sean útiles los indicadores de impacto, se procurará que reúnan los siguientes requisitos:

- **Representatividad.**- Que su grado de información sea con respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia.**- Que la información que aporte sea significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente.**- Buscar que no se tenga una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable.**- Procurar que sean medibles siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación.**- Definirlos conceptualmente de modo claro y conciso.

Lista de indicadores de impacto

De acuerdo con Conesa F.,(1997) el indicador que mide el grado de contaminación de un elemento ambiental, puede responder a una ecuación matemática (Índice de Calidad –IC-), al valor de la presencia de un contaminante concreto (número de especies por unidad de superficie, concentración, porcentaje, etc.), o a una estimación subjetiva (composición paisajística, sensaciones, etc.)

El análisis de los elementos ambientales se estructura considerando los siguientes puntos:

Definición

Contaminantes

Indicador del impacto y unidad de medida

Focos de contaminación

Efecto sobre el medio

Función de transformación y

Medidas preventivas y correctivas

Para la integración de la **lista de indicadores de impacto** se consideraron los factores: **abiótico, biótico, socioeconómico y socioculturales** por considerar que el predio está en una zona federal cercana a zonas urbanizadas, por ello en

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

seguida se tiene el siguiente esquema mediante el cual se elaborará la lista de indicadores.

ESQUEMA 1: ASPECTOS CONSIDERADOS PARA DETERMINAR LOS INDICADORES DE IMPACTO

FACTOR	ELEMENTO	COMPONENTE	IMPACTO GENERAL	I. ESPECIFICO
ABIOTICO	SUELO	Capacidad agrologica	Erosión hídrica Erosión eólica	Partículas Substancias
		Capacidad productiva		
		Condición física		
	AIRE	Composición	Contaminación química	
		Radiación	Olores Ruido	
	AGUA	Calidad del agua	Parámetros de Bascaron Otros parámetros	
BIOTICO	FLORA	Porcentaje de superficie	Interés Densidad	
	FAUNA	Índice ecológico	Calidad Abundancia	
SOCIO ECONO MICO	DEMOGRAFIA	Calidad de vida Nivel de empleo Migración		
	ECONOMIA	Turismo		
PAISAJE	PAISAJE TOTAL	Valoración directa		
	PAISAJE VIRTUAL	Valoración relativa		

Para cada elemento ambiental se tomaron en cuenta los componentes a los cuales se les pudiera asignar el indicador respectivo que reuniera los requisitos descritos anteriormente, obteniéndose lo siguiente:

FACTORES ABIOTICOS

Elemento SUELO

El suelo como elemento ambiental tiene varios componentes o características para las cuales de manera específica pueden asignarse indicadores de impacto. Las más importantes son:

Capacidad agrologica que se define como la **adaptación** que presentan los suelos a determinados usos específicos, para lo cual se clasifican según sus limitaciones respecto a los usos agrícolas, ganaderos o forestales, que a su vez contempla cada una tres categorías: *unidad de capacidad, subclase de capacidad y clase de capacidad*. La capacidad a su vez se divide en 7 clases agrologicas progresivamente mayores de la I a la VII.

Se toma como **indicador del impacto** a la **suma ponderada de la superficie de cada clase de suelo**, expresada en % de la superficie total, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$C.AGRO = 100/S_t (S_I+S_{II}/2+S_{III}/3+S_{IV}/4+S_V/5)$$

Siendo:

$S_{I a V}$, la superficie de la clase agrologica I a V.
 S_t , la superficie total.

Capacidad productiva que se define como la **potencialidad inicial** del suelo para producir una cierta cantidad de cosecha/ha/año. Corresponde a la productividad intrínseca del suelo, por lo que se toma como **indicador del impacto** a la **productividad (P)** cuya magnitud se expresa por la ecuación derivada de la metodología de la FAO (1970):

$$P = h \times d \times z \times T \times C_s \times MO \times A \times M \times C$$

donde:

$h = f$ (humedad del suelo en % de volumen)
 $d = f$ (capacidad de drenaje del suelo)
 $z = f$ (profundidad efectiva del suelo)
 $T = f$ (textura y estructura del suelo)
 $C_s = f$ (concentración de sales solubles, o contenido medio de nutrientes)
 $MO = f$ (contenido de materia orgánica del suelo)
 $A = f$ (capacidad de intercambio catiónico)
 $M = f$ (reserva de minerales alterables)

$C = f$ (contenido de caliza activa y caliza total)

Erosión

Engloba los variados procesos de destrucción de rocas y arrastre del suelo, realizados por **agentes** naturales móviles e inmóviles. De acuerdo con el **agente erosivo** puede ser: *Erosión hídrica* o *eólica* principalmente, tomándose como **indicador del impacto** en ambos casos a la **pérdida de suelo**.

Erosión hídrica: para el cálculo del indicador se usa la ecuación de Taylor (1970) que se expresa como sigue:

$$A = 2.24 \times R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Donde:

A = Pérdida media anual del suelo en Tm/Ha/año

R = Factor lluvia = $E \times I^*$ en Kg \times mm/Ha/h

$E = 12.142 + 8.877 \log I$ = Energía cinética de lluvia en Kg \times mm/Ha

I^* = Intensidad de lluvia en mm/Ha

I = Intensidad máxima de lluvia en mm/30 min.

K = Factor de erosionabilidad del suelo en Tm/Ha, por unidad de pluviosidad EI, en condiciones estándar de pendiente del 9%, longitud de 23.13m y en barbecho continuo. Varía, para la mayoría de los suelos de 0.6 a 1.7 Tm/Ha. Su cálculo se efectúa a través del momograma de Wischmeier.

L = Factor de longitud de declive = $(t/22.13)^m$.

t = Longitud de declive de escorrentía en campo

m = 0.6; 0.3; 0.5 para pendientes > 10%; >1.5%; 1.5% a 10%

S = Factor de pendiente de declive $(0.43 + 0.30 \times s + 0.043 s^2)/6613$

s = Pendiente en %

C = Factor de cultivo y ordenación, o relación entre la pérdida de suelo en un terreno cultivado en condiciones específicas y la pérdida correspondiente del suelo en barbecho continuo. Para su cálculo pueden usarse las tablas del US Soil Conservation Service (1975), o las de Wischmeier (1974).

P = Factor de prácticas de conservación que expresa la influencia que ejercen las Prácticas de cultivo, corrección y conservación de la erosión hídrica. Su valor se deduce de las tablas del US Soil Conservation Service (1975).

Erosión eólica: Se toma también como el **indicador del impacto** a la **pérdida de suelo**, expresada mediante la siguiente ecuación:

$$E = I' \times K' \times C' \times L' \times V$$

Donde:

E = Pérdida media anual del suelo en Tm/Ha/año

I' = Índice de erosionabilidad del suelo en Tm/Ha. Se determina a partir del % de Partículas de suelo seco mayores de 0.84mm de diámetro, mediante la tabla de Skidmore o Woodruff (1968)

K' = Factor de rugosidad del suelo. Para suelos agrícolas se determina mediante el diagrama de Way (1978), y para los no agrícolas $K = 1$.

C' = Factor climático, que expresa la influencia de la velocidad del viento y de la humedad del suelo en la erosión. Su cálculo se lleva a cabo según la metodología de García Salmerón (1978)

L' = Factor de longitud del terreno barrida por el viento dominante. Se calcula mediante el diagrama de Way (1978)

V = Factor de vegetación: $V = 1$ para cuando la vegetación va ser eliminada.

Elemento ATMOSFERA (AIRE)

Se denomina **contaminación atmosférica** a la **presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo**.

Contaminación base: La que existe en la atmósfera libre sin la influencia de **focos de contaminación** específicos.

Contaminación de fondo: Es la que existe en un área definida, en la situación pre operacional, o sea antes de instalar un nuevo foco de contaminación.

Contaminantes del aire: Sustancias y formas de energía que potencialmente pueden producir riesgo, daño o molestia grave a las personas, ecosistemas o bienes en determinadas circunstancias. Por su naturaleza se clasifican en dos grupos:

1. Formas de energía:

- **Radiaciones ionizantes**
- **Ruido**

2. Sustancias químicas:

a) **Contaminantes primarios**

- Aerosoles
- Gases: SO_2 , SO_3 , SH_2 , NO , NO_2 , NO_x ...
- Minerales pesados
- Sustancias minerales
- Compuestos halogenados
- Fluoro carbonados
- Compuestos orgánicos
- Hidrocarburos aromáticos, etc., etc.

b) **Contaminantes secundarios**

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

- No se vierten directamente a la atmósfera desde los focos emisores, sino que se producen como consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y fotoquímicas que sufren los contaminantes primarios.
- Contaminación fotoquímica
- Acidificación del medio ambiente
- Disminución de la capa de ozono

La **contaminación del aire** se divide en **dos rubros**:

Olores

Para este caso se adopta como **indicador general**, el **Índice de Calidad del Aire (ICaire)**, que toma valores de 0 a 100 y se calcula mediante la fórmula:

$$\text{ICaire} = K \sum C_i P_i / \sum P_i$$

Donde:

C_i = Valor porcentual asignado a los parámetros tabulados

P_i = Peso asignado a cada parámetro

K = Constante que toma los siguientes valores:

0.75 para aire con ligero olor no agradable

0.50 para aire con olor desagradable

0.25 para aire con fuertes olores desagradables

0.00 para aire con olor insoportable por el ser humano.

Ruido y vibraciones.

Se define como sonido a *toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano.*

Genéricamente llamaremos **ruido** a *todo sonido indeseable para quien lo percibe.*

El oído humano es capaz de percibir señales acústicas cuya frecuencia se ubica entre 20 y 20,000 Hz y cuya banda de presiones dinámicas va desde $2 \cdot 10^{-4}$ μ bar a $2 \cdot 10^3$ μ bares.

Para evaluar los ruidos es necesario considerar los siguientes parámetros:

Emisión

- nivel de presión ($\Delta P > 2 \cdot 10^{-4}$ μ bares)
- espectro de frecuencia (20 – 20,000 Hz)
- direccionalidad

Propagación

- atenuación
- absorción

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

- aislamiento del medio del lugar de propagación

Recepción

- sensación sonora
- respuesta a nivel personal y colectiva

Para este caso, se toma como **indicador del impacto al nivel de presión acústica** (L), adoptándose como unidad de medida al *decibelio* (dB) y utilizando la fórmula:

$$L = 10 \log (P/P_0)^2$$

Siendo P la presión del sonido medido; P₀ la presión acústica de referencia, que se corresponde con la menor presión acústica que un oído joven y sano puede detectar en condiciones ideales (2.10⁻⁴ μbar)

FACTORES BIOTICOS

Elemento Flora y Elemento Fauna

Para estos elementos su evaluación se hace a través de los diferentes índices: Diversidad, Abundancia, etc., los cuales a su vez se traducen en valores porcentuales que indican los grados de perturbación en cada caso.

Considerando que tanto la vegetación como la fauna de los terrenos que ocupará el proyecto son producto de una adaptación a un entorno atrapado por la urbanización, los índices que en un momento se pudieran determinar, no reflejarían valores reales. Por ello no se llevaron a cabo dichas determinaciones.

FACTOR SOCIECONOMICO

Para este factor se analizarán por su importancia, a dos elementos: **Demografía y Economía**, que integran los componentes para los cuales se determina su respectivo indicador.

Elemento DEMOGRAFIA

La **demografía** es la ciencia que estudia a la población en sus aspectos cuantitativos como puede ser el número de personas, y los cualitativos como puede ser la variación del nivel demográfico que son las oscilaciones de la población provocadas por diversos fenómenos entre los que se destaca la migración.

El **indicador del impacto** general de la **Demografía** es la **variación del nivel de población** de un territorio concreto, **medida en %**. Sin embargo, esta generalidad

es muy ambigua y por ello es necesario desglosarla en los conceptos: **Calidad de vida, Nivel de ingreso y Migración**, para los cuales se establece su respectivo índice.

Calidad de vida

El concepto *Calidad de vida*, engloba un conjunto sumamente complejo de componentes que van desde la salud de los individuos hasta el grado de retribución de la renta que perciben, pasando por el uso de su tiempo libre y los aspectos ecológicos y de conservación de su medio ambiente. Registra el sistema de valores que produce una sociedad.

Nivel de empleo

El nivel de empleo es el porcentaje de la población ocupada respecto a la población económicamente activa para una determinada zona o población, siendo aquella que potencialmente está en condiciones de ocupar un puesto laboral y de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo, se constituye por: **Población ocupada y desempleada**.

El porcentaje de población que afectará el proyecto es muy difícil de estimar en virtud de que en esta zona por su carácter de turística, se tiene una **población activa flotante** muy alta. Por otra parte, uno de los efectos de la crisis económica actual, se manifiesta en una variación constante de la población ocupada.

Por lo anterior, y en virtud de que para este caso se toma como **indicador de impacto a la variación del nivel de empleo**, *midiendo* dicha variación en porcentaje, no se establece ningún valor.

Migración

Este fenómeno, como ya quedó establecido, es de **recepción** y no de **expulsión**. Su **indicador de impacto se mide** en % con respecto a la población total de la región, zona o población de que se trate. Considerando lo expuesto en el segundo párrafo anterior, no es posible establecer su valor.

Elemento ECONOMÍA

Este elemento es de suma complejidad en virtud de que a partir de la economía se derivan los patrones que determinan la dinámica de una determinada sociedad que se caracteriza a través de diferentes rubros para los cuales se determina su indicador de impacto correspondiente.

Por el carácter preponderante de la actividad que más recursos aporta a la economía local en específico y que es **el turismo**, a continuación se hace una

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

breve reseña de dicha actividad para posteriormente establecer los indicadores de impacto correspondientes que sean congruentes con la actividad.

El turismo en nuestro país, es un elemento fundamental para la creación de empleos: se calcula que aporta alrededor de 9% del total de la planta de empleo, o bien unos 600 mil empleos directos y alrededor de dos millones cien mil empleos indirectos. La participación económica del sector turístico se ha mantenido entre 3.3 y 5% del producto interno bruto en los últimos años. El turismo ocupa el tercer lugar en la generación de divisas después del petróleo y las manufacturas, con un ingreso de alrededor de ocho mil millones de dólares (mdd) en 1998.

En otro orden de ideas pero relacionadas con el turismo, la actividad turística está a la vanguardia de la situación actual de globalización económica (integración y competencia internacionales), en donde los sistemas productivos deben modernizarse para no quedar fuera del mercado, pero se debe buscar el equilibrio entre conservación y rentabilidad.

De esta manera surge el concepto de Turismo Sustentable, cuyo objetivo es rescatar y proteger los recursos naturales y culturales de una región, favoreciendo la permanencia de los ecosistemas y sus procesos biológicos básicos, generando beneficios sociales y económicos, al fomentar mejores niveles de vida para el visitante y la comunidad a partir del aprovechamiento y conservación de estos recursos. Este concepto debe partir de una perspectiva holística y basado en el reconocimiento del sistema complejo sociedad-naturaleza (ambiente).

El puerto de Mazatlán tiene entre sus vocaciones productivas la actividad turística. El esquema de turismo se basa en los atractivos que ofrecen sus playas, pesca deportiva, y actividades náuticas, como a continuación se describe.

TABLA: INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO

FACTOR	ELEMENTO	COMPONENTE	RUBRO	INDICADOR
ABIOTICO	SUELO	Capacidad agrologica		Suma ponderada de S
		Capacidad productiva		Productividad
		Condición física	Erosión hídrica	Pérdida de suelo
			Erosión eólica	Pérdida de suelo
	AIRE	Composición	Química	Calidad del aire
		Radiación	Olores	Oak Ridge Air Quality Index (ORAQI)
			Ruido	Presión acústica

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

BIOTICO	FLORA			
	FAUNA			
SOCIO-ECONÓMICO	DEMOGRÁFICO	Calidad de vida		Diversos
		Nivel de empleo		Índice de empleo
		Migración		% población total
	ECONOMICO	Turismo		% interno, % externo

V.3. Valoración de los impactos.

Para la evaluación de impacto ambiental del proyecto, se utilizará la metodología propuesta por Conesa (1997), la cual considera doce símbolos que al asignarles el valor correspondiente nos proporciona la importancia del impacto ambiental. En la siguiente tabla se tienen las características, símbolos y valores de los criterios que se usan en esta metodología.

SIMBOLOGÍA Y VALORACIÓN DE CONESA

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
Impacto beneficioso +		Baja 1	Media 2
Impacto perjudicial -		Alta 4	Muy alta 8
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugas	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de modo inmediato	1	$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

E S C A L A D E I M P A C T O S							
0 - 25	IRRELEVANTE	25 - 50	MODERADO	50 - 75	SEVERO	>75	CRITICO

Definiciones

Signo. El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I). Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El espacio de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que doce expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo Plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos

(acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario, valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Recuperabilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Importancia del Impacto (I). La importancia del impacto se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$I = + [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentra entre 50 y 75, y críticos cuando el valor sea superior a 75. Las sumas totales de los valores de las acciones y factores involucrados en la matriz de importancia deben de tomarse como una valoración relativa, la cual es de importancia para

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

comparar el impacto ambiental entre las diferentes etapas del proyecto así como también entre los factores ambientales involucrados de una manera cualitativa y no cuantitativa.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

Para el proyecto, se han identificado por etapa, los **impactos ambientales relevantes** como se especifica en la **guía** que se sigue, los cuales se tienen en las siguientes tablas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
Fuente de Cambio (Actividad)	Perturbación (Impacto)
Desmantelamiento / Demolición	Emisiones a la atmósfera (ruido y partículas)
	Generación de residuos de manejo especial
Rescate y trasplante de flora y fauna presente en el sitio	Impacto benéfico a la flora y fauna
Despalme	Remoción y eliminación de la vegetación (pasto)
	Manipulación de material edáfico y recuperación del suelo orgánico.
	Emisiones a la atmósfera (ruido y partículas)

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	
Fuente de Cambio (Actividad)	Perturbación (Impacto)
Contratación de personal	Empleo y Derrama económica
Compra y/o renta de material y equipo	Derrama económica
Utilización de maquinaria	Emisión de ruido y partículas a la atmósfera
Excavaciones	Remoción de material edáfico
Ejecución de obra civil	Generación de residuos de todo tipo: sólidos urbanos, líquidos residuales, escombros (de manejo especial) y residuos peligrosos
	Emisión de ruido a la atmósfera

ETAPA DE OEPERACIÓN DEL PROYECTO	
Fuente de Cambio (Actividad)	Perturbación (Impacto)
Contratación de personal	Generación de empleo
Operación cotidiana	Generación de residuos; sólidos urbanos (de manejo especial por su volumen) y aguas residuales
	Consumo de agua y energéticos
Trabajos de mantenimiento	Generación de residuos peligrosos.
Programa de vigilancia ambiental	Impactos benéficos por corrección a posibles impactos que se pudieran presentar.

Calificación

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

El procedimiento que se siguió fue el de elaborar la matriz que propone **Conesa** para tal efecto desarrollando los siguientes pasos:

- a) De la tabla anterior, se compactaron los enunciados de *fuentes de cambio e impactos relevantes*, con los cuales se integraron las dos primeras columnas de la matriz.
- b) Con los *criterios y valores* del **SIMBOLOGÍA Y VALORES SUGERIDOS POR CONESA**, se completaron las columnas necesarias de la matriz, siendo la **última** columna la **más importante** porque refleja la **importancia del impacto**.
- c) Cada **impacto relevante** se **calificó** en cada uno de los criterios, con la asignación del valor real correspondiente. El resultado, se tiene a continuación.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS RELEVANTES DE ACUERDO CON **CONESA**

$$I = + [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

FUENTE DE CAMBIO	IMPACTO RELEVANTE	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO													
Desmantelamiento / demolición	Emisiones a la atmósfera (ruido y partículas)	-	2	1	4	1	2	2	1	4	2	2	26
	Generación de residuos de manejo especial	-	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	30
Rescate y trasplante de flora y fauna silvestre	Impacto benéfico a flora y fauna	+	1	1	2	2	1	1	1	4	1	2	19
Despalme	Remoción de la vegetación (pasto)	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
	Manipulación de material edáfico, recuperación de suelo orgánico	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	22
	Emisión de ruidos, humos y partículas	-	2	1	4	2	2	2	1	1	1	2	23
ETAPA: CONSTRUCCION													
Contratación de personal	Empleo y derrama económica	+	2	2	2	2	2	2	1	4	1	2	26

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Compra y/ o renta de material y equipo	Derrama económica	+	2	2	2	2	2	2	1	4	1	2	26
Uso de maquinaria	Emisiones a la atmósfera de ruidos, humos y partículas	-	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23
Excavaciones	Remoción de material edáfico	-	2	1	4	4	2	1	1	1	4	2	26
Ejecución de obra civil	Generación de escombros	-	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	30
	Generación de residuos peligrosos	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	19
	Generación de aguas residuales	-	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	16
	Generación de residuos sólidos domésticos	-	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	20
	Emisión de ruidos a la atmósfera	-	2	1	2	1	1	1	1	4	2	1	21
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
Contratación de personal	Generación de empleo	+	1	1	2	4	2	1	1	4	4	2	25
Operación cotidiana	Generación de residuos de manejo especial	-	2	1	2	2	2	2	1	4	4	1	26
	Generación de aguas residuales	-	1	1	2	2	2	1	1	4	4	1	22
	Consumo de agua y energéticos	-	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	20
Trabajos de mantenimiento	Generación de residuos peligrosos.	-	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	18
Programa de vigilancia ambiental	Impactos benéficos por corrección a posibles impactos que se pudieran presentar.	+	1	1	2	2	2	1	1	4	2	2	21

E		S		C		A		L		A		D		E		I		M		P		A		C		T		O		S	
0 - 25	IRRELEVANTE	26 - 50	MODERADO	51 - 75	SEVERO	>75	CRITICO																								

V.4 Conclusiones.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como evaluación global de los impactos que generará el proyecto, puede asegurarse que de la totalidad de los impactos, **ninguno de ellos será severo, ni mucho menos, crítico**, ya que **la mayoría** se clasificaron como **irrelevantes**.

Para la etapa de preparación del sitio se detectaron 6 impactos, 4 de ellos de magnitud irrelevante y 2 impactos moderados, estos ocasionados por la demolición y desmantelamiento, en particular los impactos a la atmósfera por la emisión de humos y partículas, además, la misma acción será generadora de

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

escombros, el segundo impacto moderado encontrado en la etapa de preparación del sitio, en el próximo capítulo se expondrán las medidas de mitigación propuestas para reducir estos impactos.

En la etapa de construcción se han detectado 9 impactos totales, la mayoría (5) irrelevantes, cuatro impactos de escala moderada, aunque cabiendo aclarar que dos de ellos de carácter benéfico (correspondientes a la generación de empleo y derrama económica) y los otros dos perjudiciales, estos relativos a la remoción del material edáfico por medio de las excavaciones y a la generación de escombros durante el proceso constructivo.

Para la etapa de operación y mantenimiento de los seis impactos identificados, el único impacto moderado detectado corresponde a la generación de residuos sólidos urbanos, que por el volumen generado se convierten en residuos de manejo especial, este impacto se considera como residual pues persiste aún después de aplicar las medidas de mitigación, por lo que habrán de proponerse medidas de compensación en el capítulo correspondiente del presente estudio.

De acuerdo con lo anterior, **el costo ambiental** del proyecto es relativamente **bajo**, si se considera que la mayor parte de los **impactos** son irrelevantes, tan sólo unos pocos son moderados, serán **temporales** y bien **mitigados** a través de las acciones que para el efecto se proponen.

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
Desmantelamiento / demolición	Emisiones a la atmósfera (ruido y partículas)	<p>Emisión de Ruido.- Para mitigar estos impactos, se restringirá el horario laboral únicamente al turno diurno. En cuanto a la maquinaria que opere en estas acciones, éstas utilizarán filtros silenciadores.</p> <p>Emisión de Partículas.- La maquinaria utilizada será dotada de filtros de partículas, además se condicionarán las áreas de trabajo y se utilizarán riegos matapolvos en caso de ser necesarios.</p>
	Generación de residuos de manejo especial	Para minimizar los impactos acarreados por la generación de escombros, se propone realizar una obra limpia, almacenando los residuos generados en áreas para su separación, reúso y reciclaje (aquellos materiales susceptibles), mientras que aquellos que no tengan uso alternativo, podrán ser dispuestos como relleno rehabilitando bancos de material abandonados, o enviados al relleno municipal, en cualquiera de los casos previa autorización del ayuntamiento.
Rescate y trasplante de flora y fauna silvestre	Impacto benéfico a la flora y fauna	<p>A pesar que las obras del proyecto se pretenden realizar en áreas totalmente urbanizadas, no se descarta la posible presencia de cualquier especie de fauna de la región, ante lo cual no se escatimarán esfuerzos buscando su ausentamiento y/o reubicación.</p> <p>En cuanto a la flora, previo a la construcción, se realizará el rescate de la vegetación presente en las áreas de desplante del proyecto, esta vegetación cabe mencionar se trata de jardinería de ornato, en mínima densidad.</p>
Despalme	Remoción de la vegetación (pasto).	Una porción de la Torre 2 se pretende desplantar sobre una superficie de pasto que deberá ser removido, para minimizar este impacto, este pasto será rescatado y

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
		reutilizado en otras áreas ajardinadas del desarrollo.
	Manipulación de material edáfico, recuperación de suelo orgánico	Se conservará la capa orgánica procedente del despalme, con el fin de reutilizarse en la conformación de futuras áreas ajardinadas.
	Emisión de ruidos, humos y partículas	La maquinaria encargada de realizar estas obras estará dotada de filtros sonoros, así como también filtros de partículas.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Contratación de personal	Empleo y derrama económica	Este impacto aunque moderado, es de carácter benéfico, por lo que no necesita ser mitigado.
Compra y/ o renta de material y equipo	Derrama económica	Este impacto aunque moderado, es de carácter benéfico, por lo que no necesita ser mitigado.
Uso de maquinaria	Emissiones a la atmósfera de ruidos, humos y partículas	Emisión de Ruido.- Para mitigar estos impactos, se restringirá el horario laboral únicamente al turno diurno. En cuanto a la maquinaria que opere en estas acciones, éstas utilizarán filtros silenciadores. Emisión de Partículas.- La maquinaria utilizada será dotada de filtros de partículas, además se condicionarán las áreas de trabajo y se utilizarán riegos matapolvos en caso de ser necesarios.
Excavaciones	Remoción de material edáfico	Este impacto no puede ser mitigado, por lo que se ofrecen medidas de compensación como lo son la ejecución permanente de un programa de vigilancia y monitoreo ambiental, que incluya acciones de educación ambiental.
Ejecución de obra civil	Generación de escombros	Para minimizar los impactos acarreados por la generación de escombros, se propone realizar una obra limpia, almacenando los residuos generados en áreas para su separación, reúso y reciclaje (aquellos materiales susceptibles), mientras que aquellos que no tengan uso alternativo, podrán ser dispuestos como relleno rehabilitando bancos de material abandonados, o enviados al relleno municipal, en cualquiera de los casos previa autorización del ayuntamiento.
	Generación de residuos peligrosos	Algunos de los insumos utilizados durante la construcción generan residuos peligrosos, estos serán

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
		<p>identificados, separados y almacenados temporalmente en un sitio especial que cumpla con las medidas de prevención de derrames y que no se mezclen con los residuos no peligrosos. La recolección, y confinamiento final estará a cargo de una empresa autorizada por la SEMARNAT para tales fines, se contará con bitácora y manifiestos del retiro de los residuos peligrosos.</p> <p>Otra medidas que se tomará para mitigar estos impactos serán las pláticas educativas a los trabajadores sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos.</p>
	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales generadas por los trabajadores de la obra estarán contenidas en los sanitarios portátiles que serán implementadas a razón de 1 por cada 15 trabajadores, la empresa arrendadora de tal infraestructura será la encargada de recolectar las aguas residuales y disponer de ellas, por supuesto acreditando previamente sus autorizaciones correspondientes.
	Generación de residuos sólidos domésticos	Durante el periodo de la obra civil los empleados de la construcción generarán entre otros, residuos sólidos domésticos, para tal efecto habrán de colocarse abundantes botes con tapa y señalamiento en donde se separen los residuos orgánicos de los inorgánicos y además se reciclarán aquellos susceptibles de ser revalorizados como el aluminio por ejemplo. Adicionalmente como medida de mitigación, al inicio de la obra se brindarán charlas de educación ambiental y manejo de los residuos al personal de la obra.
	Emisión de ruidos a la atmósfera	Para mitigar los impactos ocasionados por el ruido proveniente de la construcción del proyecto, se propone restringir el horario de trabajo únicamente a horario diurno restringido.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Contratación de personal	Generación de empleo	<p>La construcción y operación de nueva infraestructura turística siempre es fuente de empleo, este impacto al ser de carácter benéfico no necesita ser mitigado.</p> <p>Es importante señalar en este punto que como medida</p>

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
		de mitigación o compensación ambiental en general, se implementará un programa de educación ambiental a la totalidad del personal que laborará en el desarrollo.
Operación cotidiana	Generación de residuos de manejo especial	Los residuos sólidos urbanos que generará el hotel, por su volumen serán catalogados como residuos de manejo especial, por lo que se implementará un plan de manejo que incluya la separación de los mismos y el reciclaje de aquellos materiales susceptibles. Se tomarán registros de los residuos generados.
	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales generadas por el proyecto corresponden a la categoría de aguas usadas domésticas, pues el proyecto no incluye actividades industriales. Las aguas residuales del proyecto se conectarán al sistema de la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán JUMAPAM, el proyecto cumplirá con la NOM-002-SEMARNAT-1996.
	Consumo de agua y energéticos	Este impacto se considera residual pues persiste aún después de aplicar las medidas de mitigación, como compensación se propone la implementación de un plan de vigilancia ambiental que registre y grafique los consumos de energéticos y analice el desempeño estadístico buscando opciones para reducir y/o eficientizar el uso de los recursos.
Trabajos de mantenimiento	Generación de residuos peligrosos.	Algunas de las labores de mantenimiento generan residuos peligrosos, estos serán identificados, separados y almacenados temporalmente en un sitio especial acondicionado para que cumpla con las medidas de prevención de derrames y que no se mezclen con los residuos no peligrosos. La recolección, y confinamiento final estará a cargo de una empresa autorizada por la SEMARNAT para tales fines, se contará con bitácora y manifiestos del retiro de los residuos peligrosos.

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
		Otra medida que habrá de tomarse para mitigar estos impactos será la educación ambiental a todos los trabajadores del proyecto, las pláticas educativas incluyen la generación y manejo de los residuos peligrosos.
Programa de vigilancia ambiental	Impactos benéficos por corrección a posibles impactos que se pudieran presentar.	Para mitigar los impactos residuales se habrá de establecer un programa permanente de vigilancia y monitoreo ambiental que inicie desde la etapa de preparación del sitio y que registre el desempeño ambiental del proyecto.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Actualmente se trabaja, conjuntamente con el área de diseño y construcción en un programa de vigilancia ambiental que incorpore cada uno de las acciones a realizar para la instauración del proyecto desde la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; dicho programa se ha enfocado entre sus principales objetivos el evitar cualquier impacto adverso que pudiera ocasionar el proyecto, destacan entre sus objetivos los siguientes temas:

- Programa de manejo, conservación y restauración de áreas verdes.
- Programa de almacenamiento y reuso de suelo orgánico.
- Programa de manejo y control de residuos, acorde con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Programa de manejo específico de agroquímicos en áreas verdes.
- Programa de manejo de equipo y transporte de materiales e insumos.
- Programa para la prevención y manejo de situaciones críticas ante contingencias y desastres naturales, como incendios, sismos y huracanes.
- Programa de protección civil y primeros auxilios.
- Programa de educación ambiental.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Además del manual antes mencionado, se deberá implementar un sistema de señalamientos que adviertan posibles peligros, maltrato de áreas verdes o verter basura fuera de lugar.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

La estrategia ambiental que nos garantice el buen funcionamiento del proyecto está en conjuntar un “equipo verde” que tenga como función el revisar y monitorear el desempeño ambiental del proyecto en distintos rubros medibles como lo son el consumo de agua y energéticos, la generación de residuos, el reciclaje y reutilización de residuos, etc.

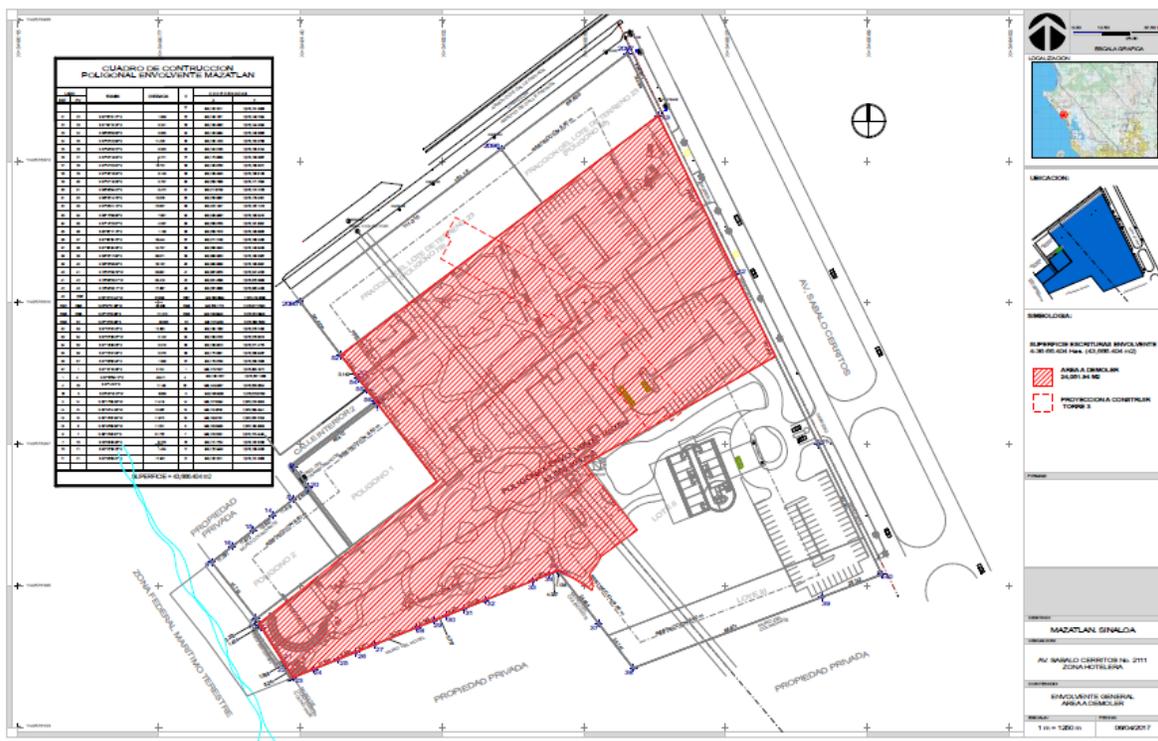
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se realizaron cálculos específicos para cada uno de los conceptos que abarcan la instalación del proyecto, no escapo a dichos cálculos el aspecto ambiental, donde se propone que un 3% del monto total de la obra se destine precisamente al cumplimiento de los términos y condicionantes del resolutivo que podría emitir la SEMARNAT, más las medidas de mitigación o compensación que se propongan en la Manifestación de Impacto Ambiental que nos ocupa, dicho monto del 3% del presupuesto total calculado incluye la residencia ambiental que se ocupará de que se cumplan cabalmente cada una de las medidas propuestas tanto en la MIA-P como en el resolutivo a emitir por la SEMARNAT y que tienen por fin garantizar la calidad ambiental del proyecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El proyecto que nos ocupa no está partiendo de un estadio cero, ya que la superficie del desarrollo está ocupada por una infraestructura que vio su inicio en el año de 1982 y lo que se pretende es substituir todas aquellas instalaciones tanto de hospedaje como de infraestructura complementaria por un proyecto nuevo que se realizará durante un periodo de 10 años iniciándose solamente con tres cuerpos denominados Torre 2 (un cuerpo) y Torre 3 (dos cuerpos). Tal y como se observa en la siguiente figura, de las 4.36 has. del terreno, se sustituirán 2.40 ha. tal y como se aprecia en la siguiente figura y con mayor claridad en el anexo cartográfico.



Lo anterior nos lleva a la conclusión que esta sustitución de infraestructura dará al sitio mayor calidad ambiental, no solamente paisajística, sino de confort para integrarse el proyecto a sus áreas de influencia inmediata como es el caso de la Marina Mazatlán y de la Zona Dorada de Mazatlán, ya que como mencionamos, el

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

acelerado crecimiento de este polo de desarrollo turístico obliga a la promotora a estar a la altura de calidad de los proyectos circundantes. En virtud de que no se construirá sobre área con vegetación nativa, sino en suelos que serán demolidos, sus componentes que actualmente lo ocupan, no habrá ninguna tendencia de deterioro al sistema ambiental e incluso al sitio del proyecto, que mejorará sus instalaciones.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Como mencionamos párrafos arriba el proyecto no vulnerará ningún ecosistema frágil ya que la Zona Federal Marítimo Terrestre quedará incólume, en tanto 2.4 ha. que mantienen infraestructura antigua, serán sujetos a un procedimiento de sustitución total acorde a la calidad de los hoteles de la zona dorada del puerto de Mazatlán, lo anterior no afecta al sistema ambiental por el tipo de obras que se realizarán.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Desde su inicio se llevará a cabo una obra gradual y limpia, seleccionando la basura inorgánica de escombros e instalaciones que sean susceptibles de reutilizarse o reciclarse, en tanto que el escombro previo autorización de la autoridad municipal y de los propietarios de bancos de material abandonados, se depositará en esos sitios el escombro, mismo que será compactado buscando la rehabilitación de dichos sitios ya que a medida que se cubra la porción necesaria, se le adicionará suelo orgánico y siembra de vegetación nativa del mismo sitio donde se ubica. Se realizará un programa de vigilancia ambiental para lo cual se conformará una residencia ambiental que lleve a cabo la vigilancia de todo el proyecto en todas sus etapas, para aplicar cabalmente las medidas de mitigación y llevar una obra limpia que no solamente no afecte el área del proyecto sino tampoco sus zonas adyacentes.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Por las características del proyecto de no afectar suelo adicional y menos vegetación dado que la obra se realizará sustituyendo edificios con más de 35 años de edad, resulta evidente que el sistema ambiental no sufrirá ninguna repercusión y la zona de influencia se verá favorecida con un desarrollo acorde a la calidad ambiental que actualmente presenta esta porción de Mazatlán.

VII.5. Evaluación de alternativas.

Siendo el proyecto de propiedad de la promotora y recalando que se sustituirá la infraestructura, no existen alternativas de ubicación del proyecto en otro sitio.

VII.3 Conclusiones

Al realizar una autoevaluación del proyecto que nos ocupa, es importante señalar que en esta Manifestación de Impacto Ambiental sólo se está solicitando la construcción de tres cuerpos denominados Torre 2 y Torre 3 (esta última de dos cuerpos) para lo cual se hace necesario iniciar con una pequeña fracción de las 2.4 ha. que se pretenden demoler, para lo cual se deberá remover 3 pequeños edificios para darle cabida a la construcción de estas tres torres y disponemos de un periodo de 10 años para realizar el resto de las demoliciones y la sustitución de edificios e infraestructura complementaria.

Si hacemos un balance de costo – beneficio resulta que como cualquier tipo de obra se generarán impactos totalmente mitigables pero el resultante será incorporar un proyecto antiguo a una zona como es Marina Mazatlán y la sección de Sábalo – Cerritos a una obra de alta calidad ambiental que es el principal soporte de la actividad turística planeada.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información.

Se ingresa la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular en dos tantos impresos, uno original y uno rotulado "Copia para consulta al público" además se entregan 4 copias digitales en CD's con todo el estudio y los anexos ingresados para su evaluación.

VIII.1.1 Cartografía.

Se incluye anexo cartográfico.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluye anexo fotográfico.

VIII.2 Otros anexos

No se incluyen otros anexos.

VIII.3 Glosario de términos

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, T. Y F. De La Chica 1974.- Zoogeografía de los Vertebrados de México. In: El Escenario Geográfico, I.N.A.H. México, D.F.
- American Ornithologist Union. 1983.- Check list of North American birds. 6a de. Allens Press.
- Aranda-Sánchez, J.M. 1981.- Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo. INIREB, Xalapa, Ver. México.
- Auregui Fernando, "Análisis de los gases de escape de los motores de combustión interna" <http://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/302-an%C3%A1lisis-de-los-gases-de-escape-de-los-motores-de-combusti%C3%B3n-interna.html> Consultado el 27/04/2017
- Burbach G. V., Frohlich C., Pennington W. D., Matumoto T. 1984. Seismicity and tectonics of the subducted Cocos Plate. Journ. of Geophys. Res., vol. 89, 7719-7735.
- Burt, W. and R. Grossenheider. 1976. A Field Guide to the Mammals of America North of Mexico. Houghton Mifflin Co. Boston. USA.
- Call, M. W. 1982. Terrestrial wildlife inventories: some methods and concepts. USDI-Bureau of Land Management, Technical Notes 349: 1-171.
- Carleton, M. D. 1989. Systematics and evolution. Pp. 7-141. In: G. L. Kirkland, Jr. y N. Layne (eds.). Advances in the study of Peromyscus (Rodentia). Texas Tech. University Press, Lubbock. vi + 367 pp.
- Casas, A.F. y C.J. Mc. Coy. 1987. Anfibios y Reptiles de México. Limusa.
- Cetenal. 1970. Clasificación de Suelos FAO-UNESCO.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

- Cuanalo de la Cerda, H. et. al. 1988. Provincias, Regiones y Subregiones Terrestres de México. Colegios de Postgraduados de Chapingo. Texcoco, México.
- Diario Oficial de la Federación. 1994. Norma Oficial Mexicana 059 que determinan las Especies Raras, Amenazadas, en Peligro de Extinción o Sujetas a Protección Especial y sus Endemismos, de la Flora y Fauna Terrestres y Acuáticas en la República Mexicana. México, D.F.
- Flores-Villela, O. y Gerez, P. 1994. Conservación en México: Síntesis sobre Vertebrados Terrestres, Vegetación y Uso del Suelo. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Jalapa, Ver. México.
- García, E. 1998.- Modificaciones al sistema de clasificación climatológica de Koppen. Talleres Offset Larios, México.
- Hall, E. R. 1981. The mammals of North America. John Willey end Sons, New York.
- Honacki, J.H., E. Kindman y J. W. Koepl. 1982. Mammal Species of the World. Allen Press, Inc. y Association of Systematic Collections. Lawrence Kansas.
- INEGI . 2005.- Marco geostadístico Municipal versión 3.1
- INEGI – CONAGUA 2007 Mapa de la red hidrográfica digital de México, 1:250,000
- Lott, E. 1985. Listado Florístico de México. III. La Estación de Biología Chamela. Instituto de Biología. UNAM. México.
- Miranda, F. y E. Hernández. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx.
- National Geographic Society. 1991. Field Guide to the Birds of North America. Second Edition. USA.
- NASA GISS: Science Briefs: Greenhouse Gases: Refining the Role of Carbon Dioxide». www.giss.nasa.gov. Consultado el 2017-04-04.
- Pennington, T.D. y J. Sarukhan. 1968. Arboles Tropicales de México. Inst. Nal. de Inv. Fores. y Org. de las Naciones Unidas para la Agric. y la Alim. México.
- Peterson, R. y E. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de Campo. 1ra. Edición. Diana. México.
- Robbins, Ch. et al. 1966. A Guide to Field Identification Birds of North America. Golden Prees. USA.
- Rzedowski, J. y R. Mc. Vaugh. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. Contrib. Univ. de Michigan Herb.

**MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en
el Hotel Mayan Palace Mazatlán**

Stebbins, R. 1985. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. Second Edition. USA.

Tamayo, J.L. 1987. Geografía Moderna de México. Novena Edición. Editorial Trillas. México, D.F.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nombre del proyecto “Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán”

Ubicación del proyecto El proyecto se ubica en el litoral norte de Mazatlán, en la Av. Sábalo Cerritos No.211, Cerritos Resort, C.P. 82110, Mazatlán, Sinaloa.

Puntualmente se encuentra en las coordenadas UTM:

$$X = 349344.59 \text{ m E} \quad Y = 2576237.13 \text{ m N}$$

Razón social del promovente: Promociones Vacacionales, S.A. de C.V.

Registro Federal de Contribuyentes del promovente: PVA-820114 –M71

Nombre y cargo del representante legal: Héctor Manuel Cruz Moreno. Apoderado,

Nombre del responsable técnico del estudio: Biol. Gilberto Quiñones Leyva.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto denominado “Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán” tiene como objetivo lograr la modernización de la infraestructura del Hotel Mayan Palace Mazatlán, mismo que desde 1981 opera en el puerto.

La presente MIA-P, trata únicamente de la construcción de 3 cuerpos de torres de 10 niveles, es importante mencionar que la promovente ha tramitado exitosamente los dictámenes de compatibilidad del uso del suelo para la totalidad de las fracciones del polígono del proyecto, cuya superficie total asciende a 43,666.44 m². La primer torre a edificar, denominada

- **Torre 2**, será **desplantada adyacente a la previamente existente Torre 1** y ambas serán fusionadas en sus circulaciones verticales, conformando así, un edificio de dos módulos de torres unidos al centro por un módulo de circulaciones verticales compuestas por escaleras y elevadores. Se trata de una torre sencilla de 60 unidades que se desplantará en la porción oriente del predio, junto a otra torre existente conocida como Torre 1, ambas torres compartirán un módulo de circulaciones verticales, por lo que quedarán conformadas funcionalmente como una torre única de dos módulos unidos al centro por las circulaciones verticales.
- La **Torre 3**, se trata de un edificio compuesto por dos módulos laterales unidos al centro por las circulaciones verticales, La Torre 3 se pretende desplantar en la porción noreste del predio, alineándose a semejanza de la Torre 1 y Torre 2 contiguas. La Torre 3 será de 10 niveles más planta baja y contiene 180 suites.

Demoliciones

Como se mencionó anteriormente, al datar la mayor parte de la infraestructura establecida, de principios de la década de los 80's, esta infraestructura ya denota su edad, por lo que se ha determinado sustituirla posteriormente a ejecutar un programa de demoliciones de la infraestructura que se desea cambiar, para lo cual se elabora en estos momentos la memoria de cálculos de las superficies a demoler, misma memoria que será presentada a las autoridades municipales para su visto bueno. La futura infraestructura a ocupar las áreas demolidas será objeto de futuras evaluaciones del impacto ambiental, por lo que la presente MIA-P

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

además de contemplar las demoliciones, sólo contempla construir una torre sencilla (la Torre 2) que se unirá a una torre ya construida y en operación (Torre 1) y la Torre 3 que consta de dos módulos unidos por circulaciones verticales.

Inversión requerida

La inversión calculada a erogarse en el presente proyecto asciende a 497 millones de pesos, habiendo sido la base de cálculo 13,000 pesos/m², considerando que se incluye el costo del mobiliario e indirectos. De la inversión total se destinará el 3% para la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación del impacto ambiental. Durante la ejecución del proyecto, la etapa de construcción es la etapa en la que se aplicará el mayor monto de la inversión.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se encuentra en plena zona turística del puerto de Mazatlán, y además en estado operativo, por lo que existe la disponibilidad de todos los servicios básicos y necesarios para la construcción y operación del presente proyecto, de tal modo que se evitan los impactos adicionales que serían generados en caso de requerir servicios no disponibles en la zona.

Características particulares del proyecto

A continuación se presentan las memorias descriptivas de cada una de las torres proyectadas:

EDIFICIO TORRE DOS MAZATLAN.

El Edificio Torre Dos del Desarrollo Vidanta en Mazatlán, aunque es un Edificio independiente, es complemento de la actual Torre Mayan Palace, ya que es prácticamente un “espejo” de esta, tanto en número de niveles, como en el aspecto formal.

Este Edificio se Proyectó con base en dos tipos de unidades, la Suite Mayan Palace y la Suite Grand Luxxe Jungle.

La Suite Mayan Palace cuenta con cocineta, comedor, estancia, vanity, y recamara con baño completo, el número de este tipo de Suites en el Edificio es de 40.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

La Suite Grand Luxxe Jungle cuenta con cocineta, comedor, estancia independiente, vanity con acceso a un baño completo, y recámara con baño completo, el número de este tipo de Suites en el Edificio es de 20.

La Torre Dos cuenta con Sótano, Planta Baja y 10 niveles de Suites.

El entrepiso del sótano es de 4.50 mts.

La planta baja tiene un entrepiso de 5.00 mts.

Y los entrepisos de los niveles de Suites tienen 3.50 Mts.

Lo anterior da una altura total, con pretilos de 42.00 mts.

Para su funcionamiento este Edificio cuenta con una ropería de apoyo con bodega y shoot de ropa.

Las circulaciones Verticales, dos elevadores de huéspedes, escaleras y un elevador de servicios las comparte con la Torre Mayan Palace existente, a las cuales accede por medio de un puente por nivel.



Alzado de la Torre 2

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

El aspecto formal:

El aspecto contemporáneo de la Torre Dos se basa en dos elementos regentes, un semicírculo que corresponde al área de servicio de apoyo, el cual sobresale 2.60 mts. del cuerpo principal de Suites, el cual forma un rectángulo de 42.00 mts de altura. Los vanos de las ventanas con grandes ventanales de aluminio y cristal, están formados por las trabes y columnas estructurales, lo que le da el aspecto sobrio y contemporáneo señalado anteriormente.

El sistema constructivo:

El sistema constructivo lo componen columnas de Concreto armado de 0.70 x 1.00 mts, y trabes de concreto armado de 0.40 mts. de base por 0.90 mts. de peralte, también, y para dar rigidez a la estructura este edificio cuenta, a cada dos ejes con muros-columna de concreto reforzado, las columnas cabezales con la misma dimensión de las antes descritas y los muros de 0.20 cms de espesor.

La cimentación se da en base a zapatas aisladas y zapatas corridas en donde se ubiquen los muros-columna, todo lo anterior en concreto armado.

Resumen Edificio Torre Dos Mazatlán

Número de niveles:

Sótano	1
Planta Baja	
Suites.....	10

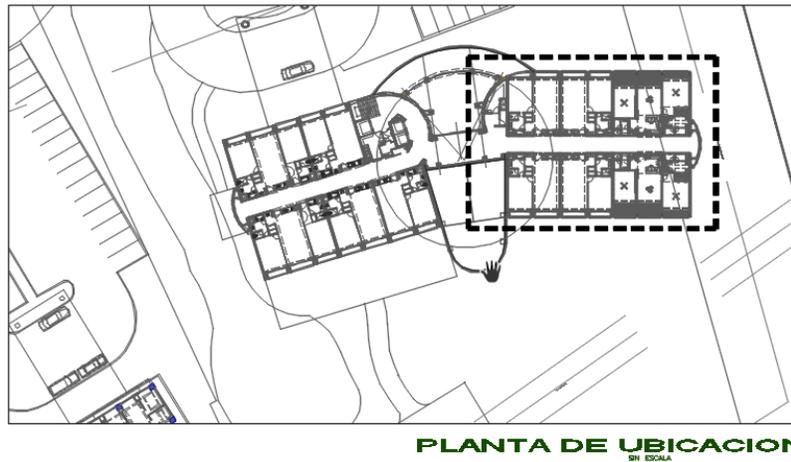
Número de Suites:

Suites tipo Mayan Palace	40
Suites tipo Grand Luxxe Jungle	20
Total de Suites.....	60

Área de desplante..... 1,059.28 m2.

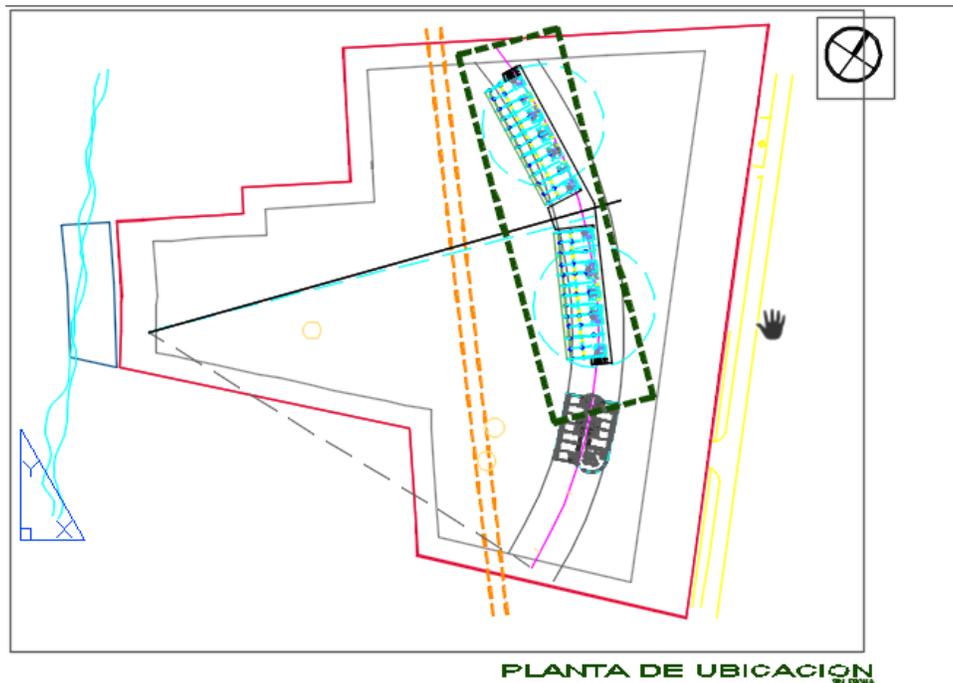
Área de construcción.....9,514.40 m2.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán



EDIFICIO TORRE 3 MAZATLAN

EL Edificio Torre 3 de Mazatlán, es un Edificio de dos cuerpos y crujía sencilla con un cuerpo de circulaciones verticales dividiendo estos últimos. Cada cuerpo o módulo de este Edificio cuenta con diferentes productos de Suites, el módulo “A” se forma con Suites IQ, y el cuerpo “B” con Suites Grand Luxxe.



El cuerpo “A” IQ se Proyectó con base en dos tipos de unidades, la Suite IQ y la unidad Loft IQ.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

La Suite IQ cuenta con cocina, comedor, estancia, closet exterior, baño completo en área común, recamara con closet, estancia y baño completo, y terraza a todo el frente de la unidad, el número de este tipo de Suites en el Edificio es de 20.

La unidad Loft IQ cuenta con baño completo, closet, área de recámara, comedor con cocineta, y estancia con terraza a todo el frente de la unidad, el número de este tipo de unidades en el Edificio es de 80.

Una gran ventaja es la forma en cómo se conceptualizó la dosificación de las unidades o Suites IQ, de tal forma que se puedan ocupar individualmente o reunir hasta tres de la siguiente forma:

Siempre la Suite se vincula por medio de una puerta de intercomunicación con una unidad Loft, pero las unidades Loft siempre se ubican en pares creando un lobby común entre ambas, que cuenta con una puerta independiente, de esta forma, las opciones de ocupación son múltiples; se pueden ocupar las tres unidades independientemente, se pueden unir la Suite y una unidad Loft, o la Suite y las dos unidades Loft, o las dos Loft independientes de la Suite.

El cuerpo "B" Grand Luxxe se proyectó con base en dos tipos de unidades, la Suite Grand Luxe y la unidad Loft Grand Luxxe.

La Suite Grand Luxxe cuenta con cocina, comedor, estancia, closet exterior, baño completo en área común, recamara con closet, estancia y baño completo, y terraza a todo el frente de la unidad, el número de este tipo de Suites en el Edificio es de 40.

La unidad Loft Grand Luxxe cuenta con baño completo, closet, área de recámara, comedor con cocineta, y estancia con terraza a todo el frente de la unidad, el número de este tipo de unidades en el Edificio es de 40.

En el caso de Las Suites Grand Luxxe, estas se pueden unir en pares por medio de una puerta de intercomunicación, y en el de las unidades Loft Grand Luxxe se pueden unir, u ocupar en pares, por medio del lobby de ingreso que se forma al dosificar en pares y espejos estas Suites.

El Edificio Torre 3 cuenta con Sótano, Planta Baja y 10 niveles de Suites.

El Sótano tiene un entepiso de 4.50 mts. y en este, se ubicarán los servicios de Operación, e ingenierías de la torre, la Planta Baja de 7.00 mts. albergará la recepción y áreas comunes, los 10 niveles de Suites tienen un entepiso de 4.00 mts. lo que da una altura total a pretilas de 53.00 mts.

La altura de las circulaciones verticales a pretilas es de 55.00 mts.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Este Edificio cuenta con escaleras de emergencia, en el extremo del cuerpo principal, al lado contrario a las circulaciones verticales, de esta forma se asegura el correcto flujo de huéspedes en caso de una contingencia.

Las circulaciones verticales se proyectaron con dos elevadores de huéspedes, un elevador de servicio, escalera de servicio, lavandería de huéspedes en cada nivel, máquina de hielos por nivel, ropería por nivel, baño de empleados y área de instalaciones.

El aspecto formal:

La fachada de esta torre, en sus dos cuerpos, la definen los elementos horizontales de las losas, ya que los enchapes de las columnas en terrazas se remeterán del paño de estas 0.15 mts. para crear este efecto, estos elementos se enchaparán en madera para hacer más evidente este criterio, mismo que se acentúa en las columnas de planta por la altura del entrepiso.

El cuerpo de las circulaciones verticales es un elemento independiente, este, es el elemento que rompe la regularidad del Edificio.

Para equilibrar el conjunto formal, las escaleras de emergencia, en el extremo opuesto de las circulaciones verticales forman un volumen, al igual que estas últimas, independiente del Edificio y con un tratamiento también diferente, ya que la escuadra de las escaleras tendrá de fachada un louver horizontal, generando, por la altura, un elemento vertical.

Para conservar el criterio contemporáneo de la fachada, las terrazas de las Suites contarán con barandales en cristal templado y toda la cancelería será de Aluminio anodizado natural tanto en los ventanales de piso a trabe de las Suites, como en los grandes vanos de la Planta Baja.

El sistema constructivo:

El proyecto estructural consiste en una estructura en dos dimensiones con un núcleo central, que se subdivide en tres tipos de cuerpos estructurales, dos módulos principales y un tipo de pasos verticales, separados por una junta constructiva no mayor a 0.10 mts. la estructura se basa en columnas y traveses de concreto con geometrías

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

cuadradas y rectangulares, en el caso de las columnas de 1.20 x 0.90 mts. y en el de las traveses de 1.00 x 0.50 mts. y 0.80 x 0.40 mts.

Para la cimentación se hace una propuesta de cajón de cimentación con una losa lo suficientemente rígida para soportar tanto las cargas gravitacionales como accidentales. (laterales)

El sistema de piso consiste en una losa llena de 0.18 mts de espesor que satisface la cobertura de los claros, con lados cortos máximos de 6.65 mts.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Resumen Edificio Torre 3 Mazatlán.

Cuerpo “A” Suites IQ

Número de niveles:

Sótano.....1

Planta Baja

Suites.....10

Número y tipo de Suites:

Suite IQ.....20

Unidad Loft IQ.....80

Total de llaves cuerpo “A” IQ.....100

Cuerpo “B” Suites Grand Luxxe

Número de niveles:

Sótano.....1

Planta Baja

Suites.....10

Número y tipo de Suites:

Suite Grand Luxxe.....40

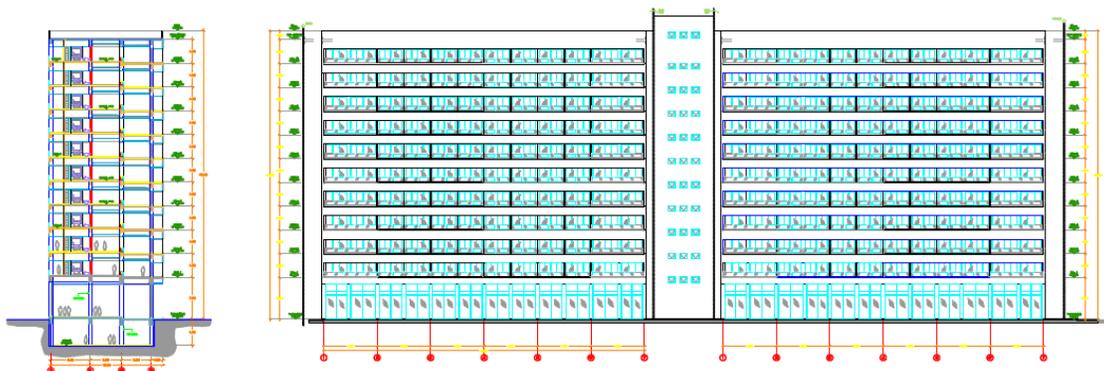
Unidad Loft Grand Luxxe.....40

Total de llaves cuerpo “B” Grand Luxxe.....80

Total de unidades en la Torre 3180

Área total de desplante.....2,408.33 m2.

Área de construcción.....28,745.91 m2.

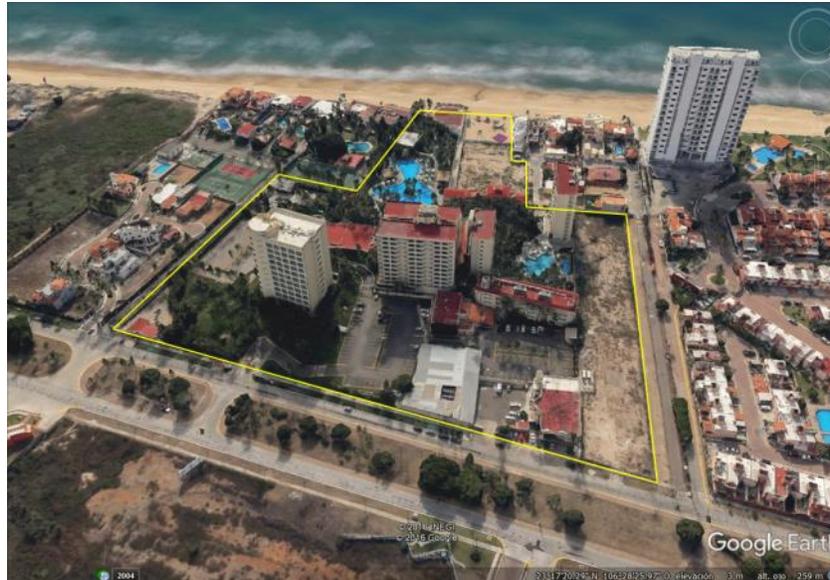


MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

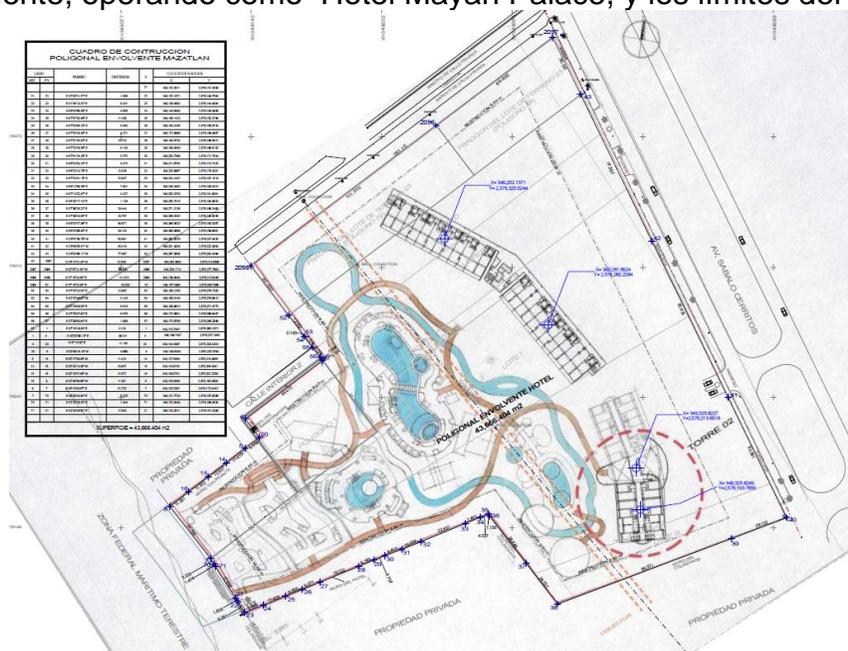
Programa de trabajo

A continuación se presenta el cronograma de trabajo para el proyecto en evaluación, solicitándose de un plazo de 10 años para las etapas de la preparación del sitio y la construcción del proyecto.

Representación gráfica local



En la presente gráfica, se observa la vista general del sitio como se encuentra actualmente, operando como Hotel Mayan Palace, y los límites del polígono.



Se presenta gráfico del plano de planta de conjunto (ver anexo cartográfico).

Etapa de Preparación del sitio y construcción

Durante la etapa de preparación y construcción del sitio, los principales procesos se describen a continuación por orden cronológico:

- **Desmantelamiento / demolición:** Dado que el polígono de la Torre 3 incide en un área construida de una planta, con uso de talleres y oficinas, será parte de la preparación del sitio su desmantelamiento y demolición, acciones que no serán ejecutadas, sin previamente dar aviso y obtener el visto bueno de las autoridades.
- **Despalme:** El despalme consiste en el retiro de la capa orgánica del suelo, este proceso será necesario para la construcción de la Torre 2. El suelo orgánico será almacenado para su reutilización en la etapa de construcción de áreas ajardinadas.
- **Excavaciones y cimentaciones:** Se requiere realizar excavaciones para la preparación de la cimentación de la obra.
- **Obra civil:** Es la actividad de construcción propiamente.
- **Instalaciones:** Esta actividad consiste en preparar al proyecto para recibir los servicios hidrosanitarios, eléctricos y de telecomunicación.
- **Acabados y mobiliario:** Es la última etapa de la construcción, incluye la pintura, limpieza fina y el amueblado del proyecto.

Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación del proyecto consiste en la oferta de hospedaje y otros servicios de tipo turístico, para lo que se requiere el uso de servicios como el agua y la energía eléctrica, en cuanto al uso de estos y otros recursos energéticos, se puede asegurar que la operación del proyecto se apoya en diversas políticas y manuales de procedimientos enfocadas en el cuidado y disminución del consumo de tales recursos, como lo son el llenado de bitácoras y gráficas de consumo, registro de fugas de agua reparadas, riegos nocturnos a los jardines, entre otras.

En cuanto al mantenimiento preventivo y correctivo, este corresponde a labores en dos vertientes principales:

- **Mantenimiento de obra civil:** principalmente pintura, carpintería y reparaciones menores a pisos o paredes.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

- **Mantenimiento de equipo electromecánico:** se realizará en talleres internos, con las medidas necesarias de seguridad personal y protección al medio ambiente.
- **Mantenimiento de jardines:** Las áreas verdes del desarrollo necesitan atención y en consecuencia, periódicamente generan residuos orgánicos, que deberán mantenerse separados de los inorgánicos para buscar procesarlos a través del compostaje.

Etapa de abandono del sitio

No existe ningún programa para el abandono del sitio, se pretende conservarlo indefinidamente y en caso de existir una política ambiental contraria, previamente se presentará a las autoridades (SEMARNAT) una alternativa para un abandono que en estos tiempos no se tiene prevista.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

A continuación se detallan los residuos generados y el tratamiento al que serán sujetos durante las diferentes etapas del proyecto

Durante la etapa de preparación del sitio, los residuos generados son principalmente los escombros procedentes de la demolición donde se ubicará la torre 3, otros residuos son material edáfico y mínima cantidad de residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores del proyecto, en cuanto a las emisiones, la maquinaria generará ruido y emisión de partículas de la combustión, estos efectos serán minimizados utilizando filtros y silenciadores como se describirá en el capítulo de medidas de mitigación de los impactos.

Respecto a la generación de residuos líquidos, estos serán aquellos provenientes de las letrinas portátiles rentadas para las obras del proyecto, su disposición es a través del bombeo y transporte a cargo de la empresa dueña de las letrinas, para disponer las aguas residuales en el influente a la planta de tratamiento en que tenga autorizado verter dichas aguas.

Durante la etapa de construcción del proyecto, además de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores, los residuos de la construcción, generados por la obra directamente como el escombros. Estos residuos son considerados de manejo especial por lo que se presentará un plan de manejo para los mismos. Una vez más, los residuos líquidos se componen de las aguas residuales provenientes de las letrinas portátiles y su bombeo, transporte y disposición estará a cargo de la empresa arrendadora de las letrinas.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

Durante la etapa de operación y mantenimiento la gran mayoría de los residuos generados comprenden aquellos de naturaleza residuos sólidos urbanos, una vez más, por su volumen serán clasificados como residuos de manejo especial. Por otro lado, algunas labores de mantenimiento generan residuos peligrosos, mismos que serán almacenados temporalmente en sitios acondicionados especialmente para este fin, previo a ser colectados por una empresa autorizada para su transporte y disposición, recibiendo la empresa operadora del proyecto el manifiesto correspondiente.

Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

La cantidad emitida de CO₂ se encuentra en correlación directa al consumo de combustible. Aproximadamente el 99% del carbono en el diésel es emitido en forma de CO₂ (EPA, 2005). La agencia de protección ambiental de estados unidos, ha publicado un factor de emisión de CO₂ de 10.084 g/galón de diésel, lo que equivale a 2.66 g/litro de diesel consumido.

Se han estimado un uso de 30,000 horas de maquinaria, consumiendo 10 l/ hr en promedio, lo que asciende a 300,000 litros de combustible totales, remitiendo al factor de emisión de CO₂ publicado por la EPA, el total de CO₂ emitido por la maquinaria del proyecto ronda los 798 kg.

Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Se ha estimado que durante los 10 años de demolición y construcción de todo el proyecto, la maquinaria empleada consumirá aproximadamente 300,000 litros de diésel, equiparando el galón de combustible diésel a 40.7kWh, tenemos que la cantidad de energía disipada equivale a 3'225,540.527 kWh.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

En el Estado de Sinaloa se tienen decretados el “Ordenamiento Ecológico Territorial de la Zona Costera del Municipio de El Rosario”, publicado el 2 de junio del 2006; y el “Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California”, en el cual participan los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit.

El lineamiento ecológico aplicable a la Unidad de Gestión Costera “Sinaloa Sur-Mazatlán” UGC13 (dentro de la que se ubica el proyecto), dispone lo siguiente:

“Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre alto y por un nivel de presión marina alto”.

Todo el desarrollo denominado “Mayan Palace Mazatlán” (Sea Garden Mazatlán), se ubica solamente en 4.36 hectáreas, su Zona Federal Marítimo Terrestre es muy limitada ya que solamente tiene una longitud de 59.243 metros lineales, por lo que su superficie alcanza solamente 1,184.86 m² de tal manera que el proyecto es de poca significancia no solamente por sus dimensiones, sino por su propia naturaleza de baja densidad, pretendiéndose sustituir la infraestructura de ocupación en torres que tengan menor ocupación aún del suelo, iniciando esta actividad que se llevará a cabo durante 5 años con la construcción de 3 edificios denominados “Torre 2” y “Torre 3” esta última constituida por dos edificios unidos por una sección de circulación vertical (escaleras y elevadores), la actividad se llevará a cabo en forma limpia y unidireccional tomando todas las precauciones para evitar contaminación al suelo y sobre todo a la atmósfera con la demolición, sin tocar con ello el área marina.

AREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto no incide en ningún área natural protegida ni en sus zonas de influencia.

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

A la luz del marco de planeación descrito con anterioridad, el instrumento específico que aplica al área del proyecto “Torre Dos y Torre Tres”, es el “Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán”, publicado en el Periódico Oficial El Estado de Sinaloa del 3 de marzo del 2014, e inscrito en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio el 8 de julio del año 2015.

Ahora bien, la Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano Sustentable del Ayuntamiento Constitucional de Mazatlán, Sinaloa, en el ejercicio de las atribuciones que le confieren los artículos 9o., fracción XI de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa y 29, fracción I de la Ley de Gobierno Municipal del Estado de Sinaloa, y con fundamento en los lineamientos urbanísticos establecidos en el “Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán”, expidió los dictámenes de compatibilidad de uso de suelo condignos a las fracciones de terreno en las que se tiene prevista la realización del proyecto “Torre Dos y Torre Tres” y que se presentan en el anexo documental.

El proyecto “Torre Dos y “Torre Tres” cumple cabalmente las regulaciones señaladas con antelación, como se aprecia en la tabla de datos urbanísticos que a continuación se presenta y, aunado a lo anterior, el escenario del conjunto turístico se enriquece con las vistas del litoral y las áreas verdes que se diseminan en todo el polígono, imprimiéndole al complejo un alto nivel paisajístico.

Lineamientos urbanísticos		
Polígono del proyecto 43666.404 m ²		
Lineamiento	Ya construidas + Proyecto	Límite permitido
Superficie de Desplante	11428.36	11428.36
Superficie de Construcción	100054.77	100054.77
C.O.S	0.26	0.65
C.U.S.	2.29	9.8

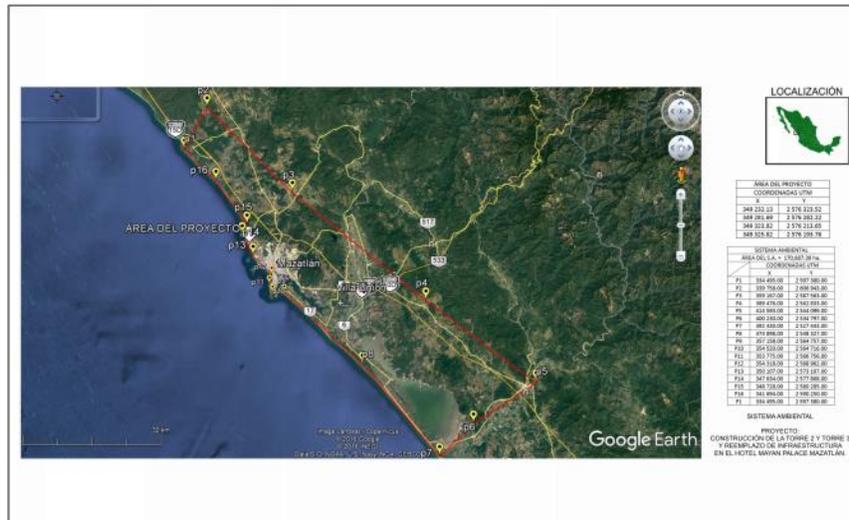
MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Delimitación del sistema ambiental

Para delimitar la unidad denominada Sistema Ambiental (SA) procedimos a establecer una superficie con características biofísicas y procesos naturales comunes con relación al área del proyecto, para lo cual mediante el establecimiento del parteaguas se procedió a la formación de la cuenca inmediata o superficie de captación que se relaciona íntimamente con el proyecto,

La superficie que será objeto de análisis como Sistema Ambiental:



(Ver Anexo Cartográfico).

Medio biótico.

Vegetación adyacente al área del proyecto, en el S.A costero.

En el predio (donde prácticamente no existe vegetación) en su área de influencia inmediata, se observan 6 tipos de asociaciones vegetales claramente definidas y que a continuación se enlistan, siguiendo un transepto en dirección Noreste a partir de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

- **Vegetación pionera de dunas costeras.-** Posterior a la pleamar máxima y en una anchura variable de 20 a 30 m, la duna se encuentra colonizada con

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

especies vegetales, capaces de soportar alta concentración de sales y por ende tensión osmótica, destacando entre ellos *Distichlis spicata*, *Batis marítima*, *Allenrolfea occidentalis*, *Ipomoea pes-caprae*, *Ambrosia hispida*, *Cakile edentula* y *Tournefortia gnaphalodes*, entre otras.

- **Bosque espinoso y/o Matorral espinoso.-** Dominado principalmente por *Acacia cimbispina*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma divaricata*, *Willardia mexicana*, *Prosopis velutina*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Lemaireocereus thurberi*, *Pithecellobium sonora*, entre otras.
- **Palmar.-** En los sitios donde no está colonizado con matorral espinoso, se observan parcelas sembradas con una amplia plantación de Palma de coco, sin embargo, gran parte de ella se encuentra invadida por vegetación secundaria, donde sobre salen algunos pastos de las especies *Panicum*, *Sorgum*, *Paspalum* y *Lolium*, así como otros arbustos del tipo de *Ribinia*, *Pithecellobium*, *Helicteres*, *Acacia*, *Guazuma*, *Caesalpinea*, y *Coccoloba*.
- **Selva baja caducifolia.-** Posterior al área del palmar y del bosque espinoso, subsiste una comunidad con alto grado de disturbio, dominado por *Lysiloma divaricata*, *Bursera inopinata*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bombas palmeri*, *Acacia simbispina*, *Haematoxylon brasiletto*, *Tabebuia palmeri*, *Tabebuia pentaphyla*, entre otros.
- **Elementos de vegetación de galería.-** Cercano a los cuerpos de agua y a los arroyos y ríos temporales o intermitentes, destaca la presencia de ejemplares de Álamo (*Populus dimorpha*), Capiro (*Albizia lebbek*), así como ejemplares de alto corte tales como el Chalate (*Ficus goldmanii*), Tescalama (*Ficus cotinifolia*) y Zapote (*Casimiroa edulis*).
- **Vegetación hidrófila.-** Bordeando parte del cuerpo de agua de los Candelones, en su porción Noreste y a 10 Km. aguas arriba en las riberas de los ríos Presidio y Baluarte y en parte del sistema Huizache-Caimanero, se observa una comunidad de manglar representada por las 4 especies de mangle existente en México: *Rizophora mangle*, *Avicenia germinans*, *Laguncularia racemosa*, y *Conacarpus erecta*.

FAUNA

Dentro del SA se registran las 4 clases de vertebrados terrestres, y dado su colindancia con el mar, sobresalen las aves marinas principalmente pescadoras, como es el caso del Pelicano y de la Fregata, así como aves playeras de la familia Scolopacidae.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

En cuanto a la fauna marina, en este sistema habitan 81 especies de peces, de las cuales 20 utilizan el estuario como área de crianza; y 19 especies de peces marinos adultos utilizan el estuario para alimentarse, también se encuentran cuatro especies de camarón que son ampliamente aprovechadas en la zona. Camarón blanco (*Peneaus vannamei*), Camarón azul (*P. stylirostris*), Camarón café (*P. californiensis*) y Camarón rojo (*P. brevis*).

Diagnóstico ambiental

El ambiente silvestre en la mayor parte del sistema ambiental ha sido modificado radicalmente para usos productivos tanto en suelo como en cuerpos de agua.

La zona costera con playas, vegetación subtropical y cuerpos de agua, además de adecuada comunicación, así como la disponibilidad de recursos y factibilidad de servicios urbanos han permitido establecer una zona de aprovechamiento en todos los sectores productivos incluyendo al turístico, el cual tiene muchas posibilidades en esta parte costera del SA por los elementos ambientales que lo componen, donde existe infraestructura de comunicaciones como carreteras, aeropuerto, paralelamente líneas de electricidad y otros servicios urbanos que permiten el aprovechamiento de una zona ya modificada en lugar de ocupar otras áreas silvestres conservadas.

El proyecto que nos ocupa, no incidirá sobre modificaciones o afectaciones al Sistema Ambiental, ya que se trata de substituir la infraestructura en su área de hospedaje y servicios complementarios, para estar a la altura de confort de la zona dorada de éste centro de atractivo turístico que cada día cobra más relevancia a nivel Nacional e Internacional.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

Para el proyecto, se han identificado por etapa, los **impactos ambientales relevantes** como se especifica en la **guía** que se sigue, los cuales se tienen en las siguientes tablas.

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO	
Fuente de Cambio (Actividad)	Perturbación (Impacto)
Desmantelamiento / Demolición	Emisiones a la atmósfera (ruido y partículas)
	Generación de residuos de manejo especial
Rescate y trasplante de flora y fauna	Impacto benéfico a la flora y fauna
Despalme	Remoción y eliminación de la vegetación (pasto)
	Mantenimiento de material edáfico y recuperación del
	Emisiones a la atmósfera (ruido y partículas)

ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO	
Fuente de Cambio (Actividad)	Perturbación (Impacto)
Contratación de personal	Empleo y Derrama económica
Compra y/o renta de material y equipo	Derrama económica
Utilización de maquinaria	Emisión de ruido y partículas a la atmósfera
Excavaciones	Remoción de material edáfico
Ejecución de obra civil	Generación de residuos de todo tipo: sólidos urbanos, líquidos residuales, escombros (de manejo especial) y residuos peligrosos
	Emisión de ruido a la atmósfera

ETAPA DE OEPRACION DEL PROYECTO	
Fuente de Cambio (Actividad)	Perturbación (Impacto)
Contratación de personal	Generación de empleo
Operación cotidiana	Generación de residuos; sólidos urbanos (de manejo especial por su volumen) y aguas residuales
	Consumo de agua y energéticos
Trabajos de mantenimiento	Generación de residuos peligrosos.
Programa de vigilancia ambiental	Impactos benéficos por corrección a posibles impactos que se pudieran presentar.

Calificación: El procedimiento que se siguió fue el de elaborar la matriz que propone **Conesa** para tal efecto.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS RELEVANTES DE ACUERDO CON CONESA

I= + [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

FUENTE DE CAMBIO	IMPACTO RELEVANTE	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO													
Desmantelamiento / demolición	Emisiones a la atmósfera (ruido y partículas)	-	2	1	4	1	2	2	1	4	2	2	26
	Generación de residuos de manejo especial	-	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	30
Rescate y trasplante de flora y fauna silvestre	Impacto benéfico a flora y fauna	+	1	1	2	2	1	1	1	4	1	2	19
Despalme	Remoción de la vegetación (pasto)	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
	Manipulación de material edáfico, recuperación de suelo orgánico	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	22
	Emisión de ruidos, humos y partículas	-	2	1	4	2	2	2	1	1	1	2	23
ETAPA: CONSTRUCCION													
Contratación de personal	Empleo y derrama económica	+	2	2	2	2	2	2	1	4	1	2	26
Compra y/ o renta de material y equipo	Derrama económica	+	2	2	2	2	2	2	1	4	1	2	26
Uso de maquinaria	Emisiones a la atmósfera de ruidos, humos y partículas	-	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23
Excavaciones	Remoción de material edáfico	-	2	1	4	4	2	1	1	1	4	2	26
Ejecución de obra civil	Generación de escombros	-	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	30
	Generación de residuos peligrosos	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	19
	Generación de aguas residuales	-	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	16
	Generación de residuos sólidos domésticos	-	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	20
	Emisión de ruidos a la atmósfera	-	2	1	2	1	1	1	1	4	2	1	21
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
Contratación de personal	Generación de empleo	+	1	1	2	4	2	1	1	4	4	2	25
Operación cotidiana	Generación de residuos de manejo especial	-	2	1	2	2	2	2	1	4	4	1	26
	Generación de aguas residuales	-	1	1	2	2	2	1	1	4	4	1	22
	Consumo de agua y energéticos	-	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	20
Trabajos de mantenimiento	Generación de residuos peligrosos.	-	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	18
Programa de vigilancia ambiental	Impactos benéficos por corrección a posibles impactos que se pudieran presentar.	+	1	1	2	2	2	1	1	4	2	2	21

E S C A L A D E I M P A C T O S							
0 - 25	IRRELEVANTE	26 - 50	MODERADO	51 - 75	SEVERO	>75	CRITICO

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
Desmantelamiento / demolición	Emisiones a la atmósfera (ruido y partículas)	<p>Emisión de Ruido.- Para mitigar estos impactos, se restringirá el horario laboral únicamente al turno diurno. En cuanto a la maquinaria que opere en estas acciones, éstas utilizarán filtros silenciadores.</p> <p>Emisión de Partículas.- La maquinaria utilizada será dotada de filtros de partículas, además se acondicionarán las áreas de trabajo y se utilizarán riegos matapolvos en caso de ser necesarios.</p>
	Generación de residuos de manejo especial	Para minimizar los impactos acarreados por la generación de escombros, se propone realizar una obra limpia, almacenando los residuos generados en áreas para su separación, reúso y reciclaje (aquellos materiales susceptibles), mientras que aquellos que no tengan uso alternativo, podrán ser dispuestos como relleno rehabilitando bancos de material abandonados, o enviados al relleno municipal, en cualquiera de los casos previa autorización del ayuntamiento.
Rescate y trasplante de flora y fauna silvestre	Impacto benéfico a la flora y fauna	<p>A pesar que las obras del proyecto se pretenden realizar en áreas totalmente urbanizadas, no se descarta la posible presencia de cualquier especie de fauna de la región, ante lo cual no se escatimarán esfuerzos buscando su ausentamiento y/o reubicación.</p> <p>En cuanto a la flora, previo a la construcción, se realizará el rescate de la vegetación presente en las áreas de desplante del proyecto, esta vegetación cabe mencionar se trata de jardinería de ornato, en mínima densidad.</p>
Despalme	Remoción de la vegetación (pasto).	Una porción de la Torre 2 se pretende desplantar sobre una superficie de pasto que deberá ser removido, para minimizar este impacto, este pasto será rescatado y reutilizado en otras áreas ajardinadas del desarrollo.
	Manipulación de material edáfico, recuperación de suelo orgánico	Se conservará la capa orgánica procedente del despalme, con el fin de reutilizarse en la conformación de futuras áreas ajardinadas.
	Emisión de ruidos, humos y partículas	La maquinaria encargada de realizar estas obras estará dotada de filtros sonoros, así como también filtros de partículas.

MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Contratación de personal	Empleo y derrama económica	Este impacto aunque moderado, es de carácter benéfico, por lo que no necesita ser mitigado.
Compra y/ o renta de material y equipo	Derrama económica	Este impacto aunque moderado, es de carácter benéfico, por lo que no necesita ser mitigado.
Uso de maquinaria	Emisiones a la atmósfera de ruidos, humos y partículas	Emisión de Ruido.- Para mitigar estos impactos, se restringirá el horario laboral únicamente al turno diurno. En cuanto a la maquinaria que opere en estas acciones, éstas utilizarán filtros silenciadores. Emisión de Partículas.- La maquinaria utilizada será dotada de filtros de partículas, además se acondicionarán las áreas de trabajo y se utilizarán riegos matapolvos en caso de ser necesarios.
Excavaciones	Remoción de material edáfico	Este impacto no puede ser mitigado, por lo que se ofrecen medidas de compensación como lo son la ejecución permanente de un programa de vigilancia y monitoreo ambiental, que incluya acciones de educación ambiental.
Ejecución de obra civil	Generación de escombros	Para minimizar los impactos acarreados por la generación de escombros, se propone realizar una obra limpia, almacenando los residuos generados en áreas para su separación, reúso y reciclaje (aquellos materiales susceptibles), mientras que aquellos que no tengan uso alternativo, podrán ser dispuestos como relleno rehabilitando bancos de material abandonados, o enviados al relleno municipal, en cualquiera de los casos previa autorización del ayuntamiento.
	Generación de residuos peligrosos	Algunos de los insumos utilizados durante la construcción generan residuos peligrosos, estos serán identificados, separados y almacenados temporalmente en un sitio especial que cumpla con las medidas de prevención de derrames y que no se mezclen con los residuos no peligrosos. La recolección, y confinamiento final estará a cargo de una empresa autorizada por la SEMARNAT para tales fines, se contará con bitácora y manifiestos del retiro de los residuos peligrosos. Otra medidas que se tomará para mitigar estos impactos serán las pláticas educativas a los trabajadores sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos.
	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales generadas por los trabajadores de la obra estarán contenidas en las letrinas portátiles que serán implementadas a razón de 1 por cada 15 trabajadores, la empresa arrendadora de tal infraestructura será la encargada de recolectar las aguas residuales y disponer de ellas, por supuesto acreditando previamente sus autorizaciones correspondientes.
	Generación de residuos sólidos domésticos	Durante el periodo de la obra civil los empleados de la construcción generarán entre otros, residuos sólidos domésticos, para tal efecto habrán de colocarse abundantes botes con tapa y señalamiento en donde se separen los

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
		residuos orgánicos de los inorgánicos y además se reciclarán aquellos susceptibles de ser revalorizados como el aluminio por ejemplo. Adicionalmente como medida de mitigación, al inicio de la obra se brindarán charlas de educación ambiental y manejo de los residuos al personal de la obra.
	Emisión de ruidos a la atmósfera	Para mitigar los impactos ocasionados por el ruido proveniente de la construcción del proyecto, se propone restringir el horario de trabajo únicamente a horario diurno restringido.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Contratación de personal	Generación de empleo	La construcción y operación de nueva infraestructura turística siempre es fuente de empleo, este impacto al ser de carácter benéfico no necesita ser mitigado. Es importante señalar en este punto que como medida de mitigación o compensación ambiental en general, se implementará un programa de educación ambiental a la totalidad del personal que laborará en el desarrollo.
	Generación de residuos de manejo especial	Los residuos sólidos urbanos que generará el hotel, por su volumen serán catalogados como residuos de manejo especial, por lo que se implementará un plan de manejo que incluya la separación de los mismos y el reciclaje de aquellos materiales susceptibles. Se tomarán registros de los residuos generados.
Operación cotidiana	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales generadas por el proyecto corresponden a la categoría de aguas usadas domésticas, pues el proyecto no incluye actividades industriales. Las aguas residuales del proyecto se conectarán al sistema de la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán JUMAPAM, el proyecto cumplirá con la NOM-002-SEMARNAT-1996.
	Consumo de agua y energéticos	Este impacto se considera residual pues persiste aún después de aplicar las medidas de mitigación, como compensación se propone la implementación de un plan de vigilancia ambiental que registre y grafique los consumos de energéticos y analice el desempeño estadístico buscando opciones para reducir y/o eficientizar el uso de los recursos.
Trabajos de mantenimiento	Generación de residuos peligrosos.	Algunas de las labores de mantenimiento generan residuos peligrosos, estos serán identificados, separados y almacenados temporalmente en un sitio especial acondicionado para que cumpla con las medidas de prevención de derrames y que no se mezclen con los residuos no peligrosos. La recolección, y confinamiento final estará a cargo de una empresa autorizada por la SEMARNAT para tales fines, se contará con bitácora y manifiestos del retiro de los residuos peligrosos.

MIA – P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en el Hotel Mayan Palace Mazatlán

ACTIVIDAD	Impacto Detectado	Medida de Mitigación, Compensación o Efecto Terminal
		Otra medida que habrá de tomarse para mitigar estos impactos será la educación ambiental a todos los trabajadores del proyecto, las pláticas educativas incluyen la generación y manejo de los residuos peligrosos.
Programa de vigilancia ambiental	Impactos benéficos por corrección a posibles impactos que se pudieran presentar.	Para mitigar los impactos residuales se habrá de establecer un programa permanente de vigilancia y monitoreo ambiental que inicie desde la etapa de preparación del sitio y que registre el desempeño ambiental del proyecto.

Programa de vigilancia ambiental

Actualmente se trabaja, conjuntamente con el área de diseño y construcción en un programa de vigilancia ambiental que incorpore cada uno de las acciones a realizar para la instauración del proyecto desde la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; dicho programa se ha enfocado entre sus principales objetivos el evitar cualquier impacto adverso que pudiera ocasionar el proyecto,

Seguimiento y control (monitoreo)

La estrategia ambiental que nos garantice el buen funcionamiento del proyecto está en conjuntar un “equipo verde” que tenga como función el revisar y monitorear el desempeño ambiental del proyecto en distintos rubros medibles como lo son el consumo de agua y energéticos, la generación de residuos, el reciclaje y reutilización de residuos, etc.

Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se realizaron cálculos específicos para cada uno de los conceptos que abarcan la instalación del proyecto, no escapo a dichos cálculos el aspecto ambiental, donde se propone que un 3% del monto total de la obra se destine precisamente al cumplimiento de los términos y condicionantes del resolutivo que podría emitir la SEMARNAT, más las medidas de mitigación o compensación que se propongan en la Manifestación de Impacto Ambiental que nos ocupa, dicho monto del 3% del presupuesto total calculado incluye la residencia ambiental que se ocupará de que se cumplan cabalmente cada una de las medidas propuestas tanto en la MIA-P como en el resolutivo a emitir por la SEMARNAT y que tienen por fin garantizar la calidad ambiental del proyecto.

**MIA - P Construcción de la Torre 2 y Torre 3 y reemplazo de infraestructura en
el Hotel Mayan Palace Mazatlán**

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Desde su inicio se llevará a cabo una obra gradual y limpia, seleccionando la basura inorgánica de escombros e instalaciones que sean susceptibles de reutilizarse o reciclarse, en tanto que el escombro previo autorización de la autoridad municipal y de los propietarios de bancos de material abandonados, se depositará en esos sitios el escombro, mismo que será compactado buscando la rehabilitación de dichos sitios ya que a medida que se cubra la porción necesaria, se le adicionará suelo orgánico y siembra de vegetación nativa del mismo sitio donde se ubica. Se realizará un programa de vigilancia ambiental para lo cual se conformará una residencia ambiental que lleve a cabo la vigilancia de todo el proyecto en todas sus etapas, para aplicar cabalmente las medidas de mitigación y llevar una obra limpia que no solamente no afecte el área del proyecto sino tampoco sus zonas adyacentes.

Pronóstico ambiental.

Por las características del proyecto de no afectar suelo adicional y menos vegetación dado que la obra se realizará sustituyendo edificios con más de 35 años de edad, resulta evidente que el sistema ambiental no sufrirá ninguna repercusión y la zona de influencia se verá favorecida con un desarrollo acorde a la calidad ambiental que actualmente presenta esta porción de Mazatlán.

Conclusiones

Al realizar una autoevaluación del proyecto que nos ocupa, es importante señalar que en esta Manifestación de Impacto Ambiental sólo se está solicitando la construcción de tres cuerpos denominados Torre 2 y Torre 3 (esta última de dos cuerpos) para lo cual se hace necesario iniciar con una pequeña fracción de las 2.4 ha. que se pretenden demoler, para lo cual se deberá remover 3 pequeños edificios para darle cabida a la construcción de estas tres torres y disponemos de un periodo de 10 años para realizar el resto de las demoliciones y la sustitución de edificios e infraestructura complementaria.

Si hacemos un balance de costo – beneficio resulta que como cualquier tipo de obra se generarán impactos totalmente mitigables pero el resultante será incorporar un proyecto antiguo a una zona como es Marina Mazatlán y la sección de Sábalo – Cerritos a una obra de alta calidad ambiental que es el principal soporte de la actividad turística planeada.