



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: **12GE2021TD045**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 50 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

! En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 15/2022/SIPOT/2T/2022/ART69, en la sesión celebrada el 15 de julio de 2022.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA\\_15\\_2022\\_SIPOT\\_2T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf)

-

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**SECTOR TURISMO**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
Del proyecto denominado

# *Ecos del Mar*

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

### **I.1. Datos generales del proyecto**

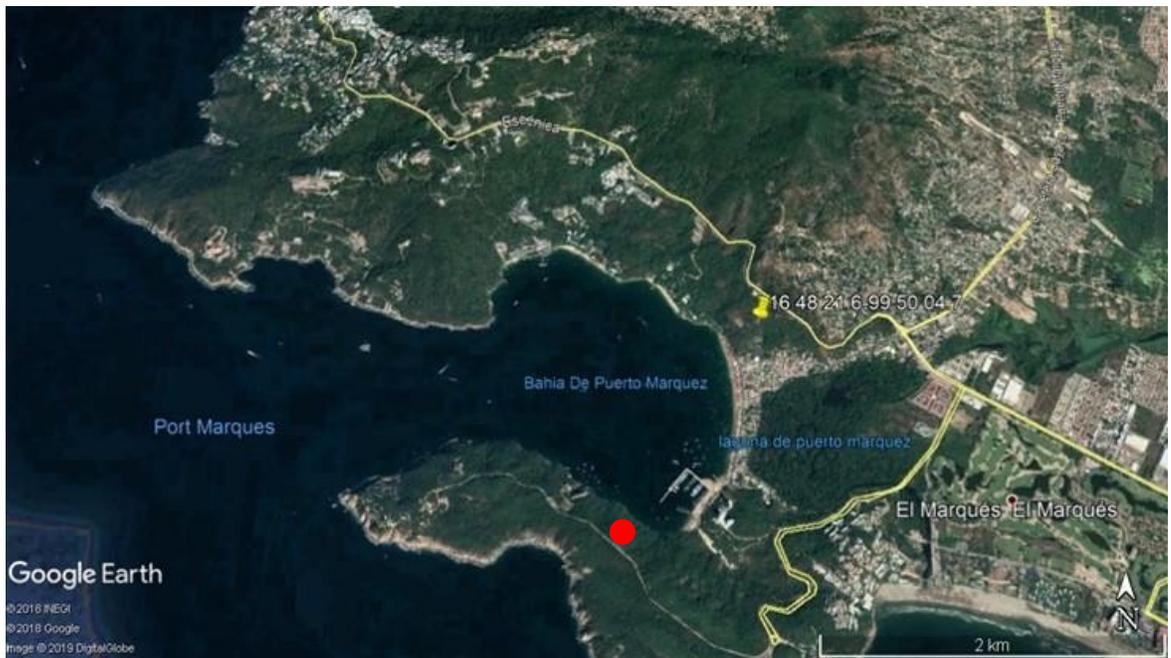
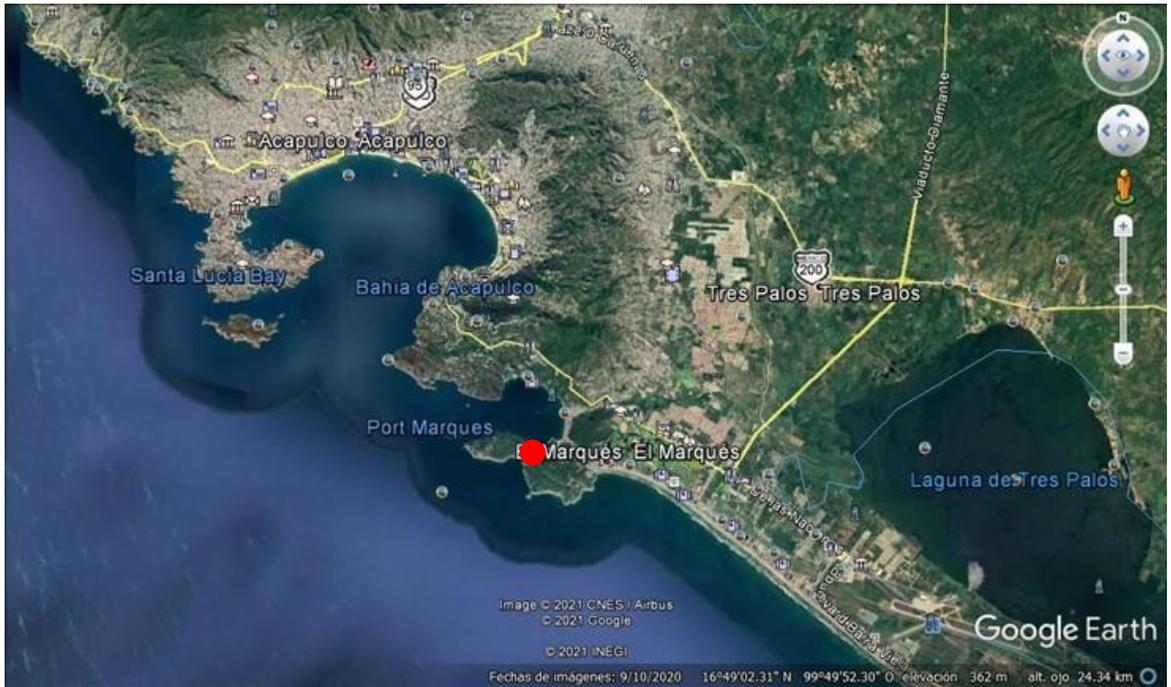
#### **I.1.1. Nombre del proyecto**

*“Ecos del Mar”*

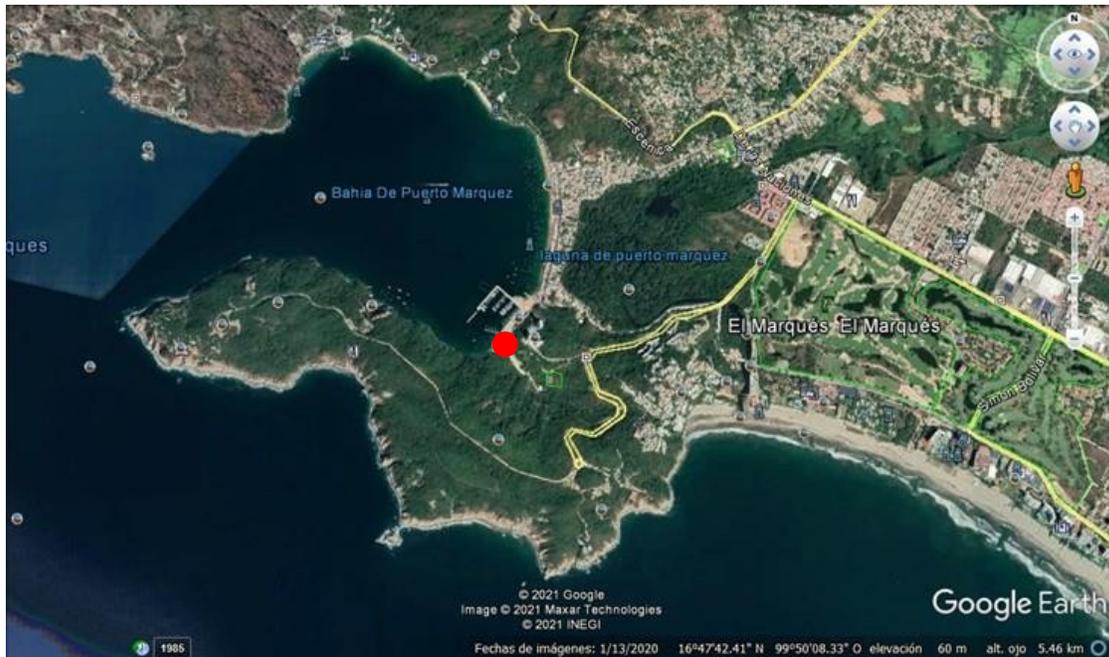
**I.1.2. Ubicación del proyecto.** a) Dirección del proyecto (calle, número, colonia, código postal, localidad, municipio, entidad federativa, con coordenadas geográficas y/o UTM, señalar b) vías de comunicación, c) localidades próximas)

#### **a) Dirección y coordenadas.**

El proyecto se localiza en Bulevar Cabo Marqués Lote 10 A y B, Fracc. Punta Diamante, CP. 39907, Acapulco, Gro. El predio se localiza en las coordenadas geográficas de latitud norte 16° 47' 42.5" y 16° 47' 37.7", longitud oeste 99° 50' 42.7" y 99° 50' 34.5"



● Ubicación del sitio donde se desarrollará el proyecto.



● Ubicación del sitio donde se desarrollará el proyecto.

## b) Vías de comunicación.

Para llegar al predio se accede a través del Bulevar de Las Naciones. Para acceder a este bulevar se puede hacer desde:

- a) La Carretera Federal 200 México-Acapulco, hasta el cruce de Puerto Marqués, si el acceso es desde la zona de Las Cruces.
- b) La Carretera Federal 200 Acapulco-Zihuatanejo, hasta calzada Pie de la Cuesta-Diego Hurtado de Mendoza-Costera Miguel Alemán, si el acceso es desde Pie de la Cuesta.
- c) El Bulevar de Las Naciones, hasta la altura del Centro de Atención de Emergencias Urbanas, si el acceso es desde la zona del Aeropuerto.

## c) Localidades próximas

El proyecto se instala en la ciudad de Acapulco en la zona Diamante, por lo que el principal núcleo de población es la propia ciudad. El predio colinda con la localidad de Puerto Marqués. Los proyectos productivos del sector cerca del desarrollo son hoteles de gran turismo y súper especial, casas-habitacionales, residencias, condominios de lujo, centros comerciales,

tiendas de autoservicio de cadena internacional, centros de emergencias, servicios y espectáculos.

### **I.1.3. Duración del proyecto**

La duración de los trabajos de nuestro proyecto, se realizara en un periodo de quince cuatrimestres, siendo un total en tiempo para terminar en cinco años, de acuerdo a la programación de trabajo general.

## **I.2. Datos generales del promovente**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

Proicsa, S.A. de C.V.

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

PRO8603063K0

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal**

Rolando Guevara Maldonado  
Representante legal

### **I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

En Ciudad de México:

Colonia San Angel Inn,  
CP. 01060  
Alcaldía Álvaro Obregón  
Ciudad de México  
Tel. 55 5807 4053  
Correo electrónico

En Acapulco, Gro.:

Fracc. Hornos Insurgentes,  
CP. 39350  
Acapulco, Gro.  
Tel. 744 485 2186  
Correo electrónico: bios\_terra@yahoo.com.mx

## **I.2.5. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

### **1.2.5.1. Nombre o razón social**

Bios Terra, S.A. de C.V.

### **1.2.5.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

RFC. BTE020520323

### **1.2.5.3. Dirección del responsable técnico del estudio**

Fracc. Hornos Insurgentes, C.P. 39350,  
Acapulco, Gro.  
Teléfono: 744 485 2186.  
Correo electrónico: bios\_terra@yahoo.com.mx

### **1.2.5.4. Responsable técnico del estudio**

Arq. José Antonio Noriega Gómez      Cedula profesional: 1877473

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 28, fracción IX; Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 5°, inciso Q: **desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**; y en el Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, artículo 5 clasificación de género y rango de magnitud, fracción II.5. Recreación, subfracción II.5.3. Recreación social.

Siendo que el presente estudio forma parte del sector turismo, en la modalidad particular del proyecto para urbanización, instalación, construcción y operación de dos edificaciones, en el género Recreación, en el subgénero recreación social, llamándose el proyecto: "*Ecos del mar*", que estará ubicado en Bulevar Cabo Marqués Lote 10 A y B, Fracc. Punta Diamante, CP. 39907, Acapulco, Gro., entre las coordenadas geográficas de latitud norte 16° 47' 42.5" y 16° 47' 37.7", longitud oeste 99° 50' 42.7" y 99° 50' 34.5". Dichas obras serán realizadas en La Bahía de Puerto Marqués la cual es la segunda bahía más famosa de Acapulco y es parte del área conocida como "Acapulco Diamante", siendo esta una zona propicia para el ámbito residencial turístico.

El presente estudio de la manifestación de impacto ambiental, comprende: a) Infraestructura urbana, conteniendo la vialidad; en la construcción de la vialidad se introducirá el sistema de distribución eléctrica, alumbrado público, distribución de agua potable, drenaje sanitario y drenaje pluvial, planta de tratamiento de aguas residuales y sistemas de telefonía y comunicaciones, b) Casa club, y c) Estacionamiento. En la distribución del agua potable se incluyen las tomas hasta cada predio futuro para los lotes unifamiliar y plurifamiliar residenciales, para formar un conjunto condominal residencial.

Este proyecto se realizara en una superficie de 15 926.73 m<sup>2</sup> (1.59 hectáreas), de un total del predio de 62 082.46 m<sup>2</sup> (6.21 hectáreas).

El conjunto cuenta con un plan de infraestructura urbana, construcción e instalaciones, que se ha planeado a fin de evitar el menor impacto posible a la zona. Llevando una superficie de construcción, como se señala a continuación:

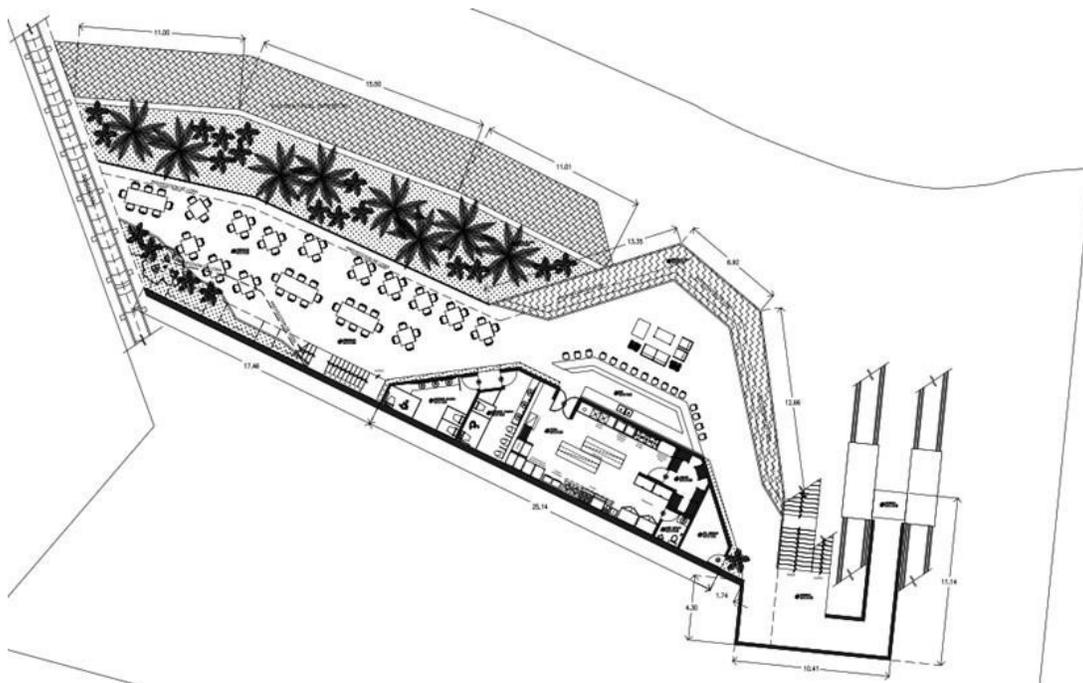
- Casa Club: 1 300.00 m<sup>2</sup>
  - Edificio estacionamiento: 2 670.97 m<sup>2</sup>
  - Infraestructura urbana para vialidad: 11 955.76 m<sup>2</sup>
- Total: 15 926.73 m<sup>2</sup> del gran total del predio de 62 076.70 m<sup>2</sup>

Dentro de las construcciones que se planean realizar para este proyecto se encuentran los espacios arquitectónicos:

Una Casa club, funicular, edificio de estacionamiento, vialidad donde se introducirá: sistemas y redes de suministro de agua potable, energía eléctrica, telefonía, sistemas de comunicaciones, drenaje sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales, drenaje pluvial, alumbrado público y mobiliario urbano para atender las necesidades futuras de 53 lotes unifamiliares y tres lotes condominales totalmente urbanizados.

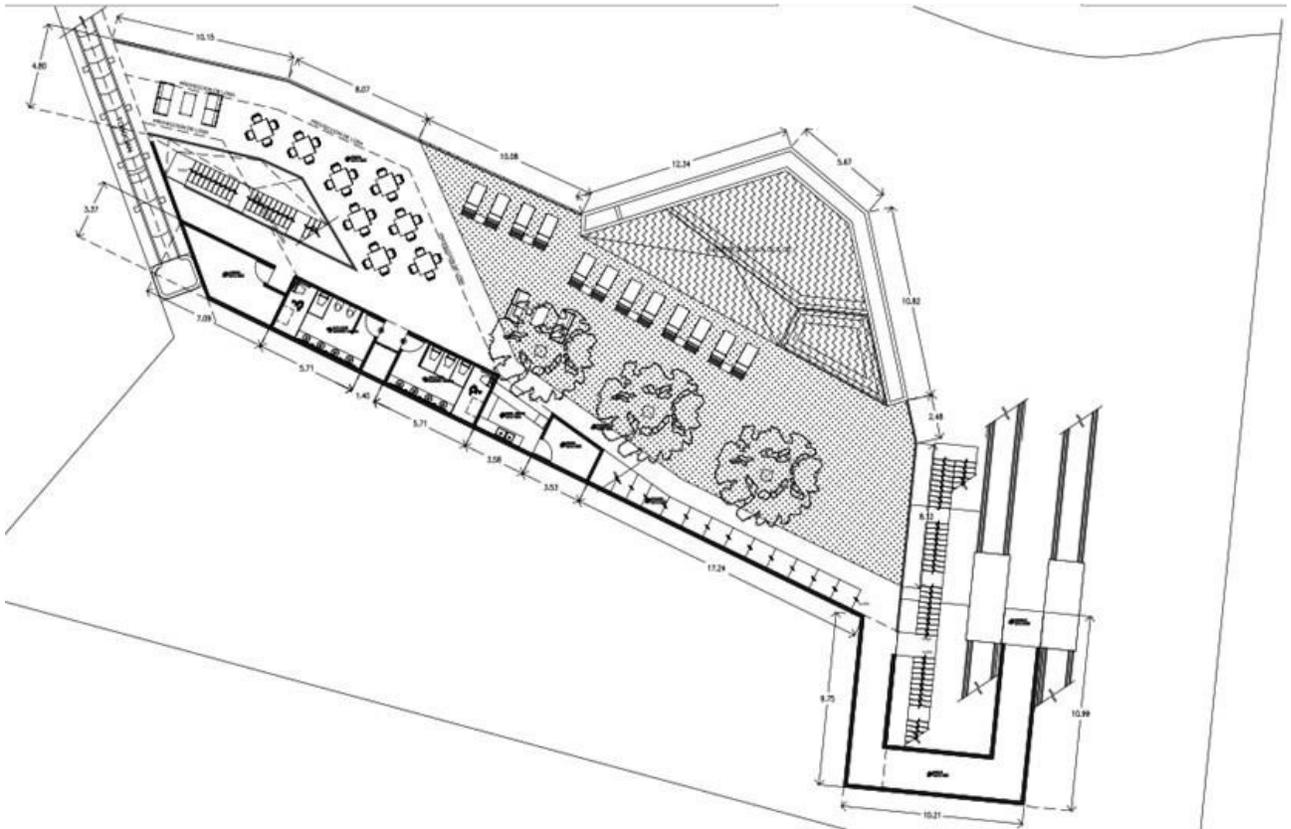
La Casa Club, contará en su proyección con varios niveles, que se describe a continuación, con cada una de sus áreas que la componen.

**Nivel Restaurante.-** En este nivel se encuentra el Restaurante de la Casa Club y un amplio jardín frente a esta área, cuenta con una cocina totalmente equipada, además de almacén y baño de servicio. Su área de bar cuenta con una larga barra de servicio, además de una estancia con vista a la bahía, al frente se encuentra un espejo de agua con función de cascada que cae hacia un rebosadero, y jardines con vista. En este nivel se ubica el cuarto de máquinas para el mantenimiento de la alberca.



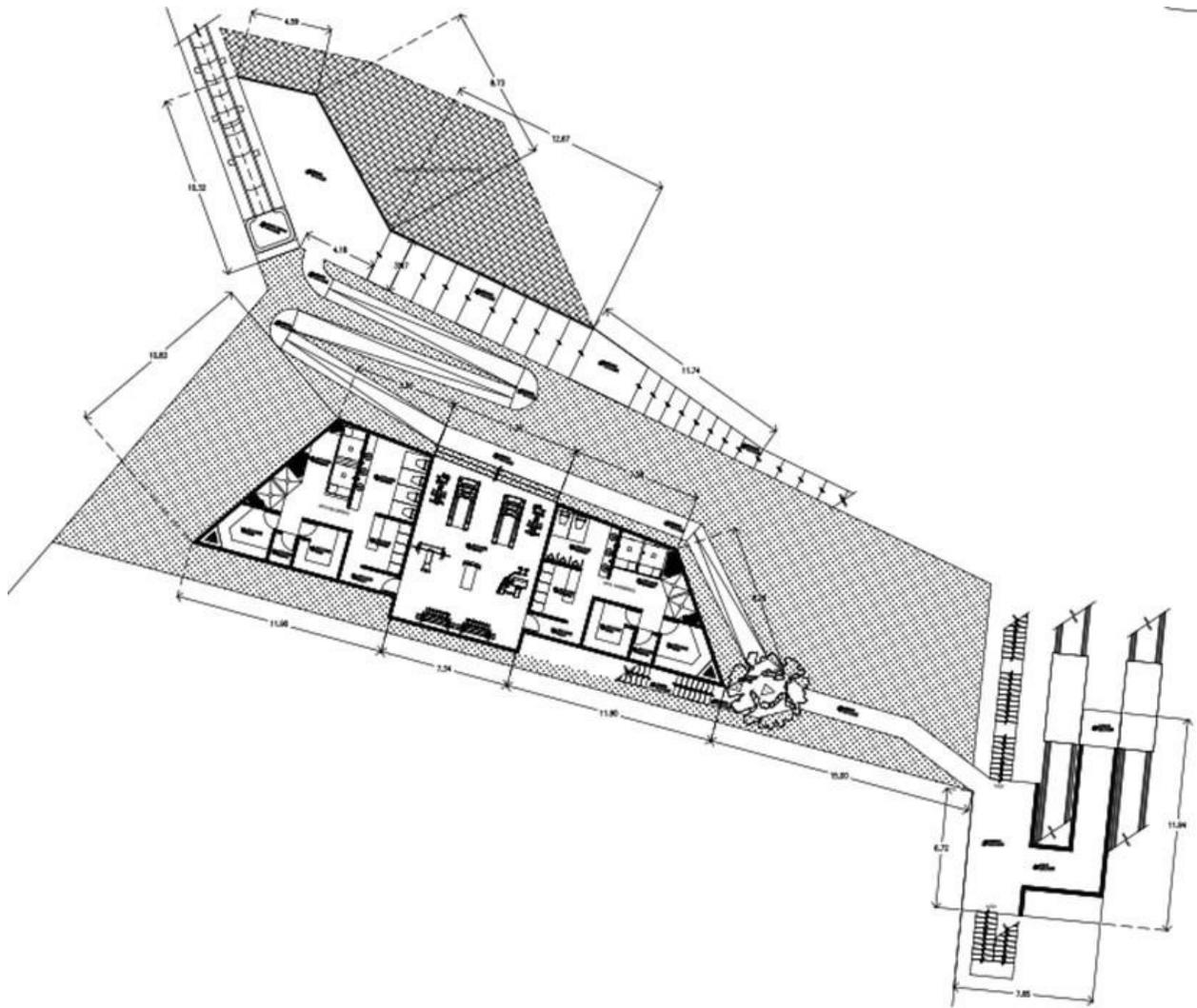
Casa Club nivel Restaurante

**Nivel Bar.-** Este nivel cuenta con una alberca de agua dulce de 135.00 m<sup>2</sup>, jardines para uso de asoleadero, terrazas techada con palapa natural, área de bar, ludoteca, amplios baños mixtos y bodegas de servicio. También cuenta con escalera de huellas amplias para el acceso al mirador del nivel inmediato superior.



Casa Club nivel Bar

Nivel Mirador.- En este nivel se ubica el mirador principal, además se encuentra el acceso al tobogán que desemboca a la alberca. Cuenta también con un gimnasio totalmente equipado y con vista panorámica hacia la Bahía de Puerto Marqués. A los laterales del gimnasio se encuentra el Spa para hombres y el Spa para mujeres. Cada uno cuenta con cuarto de sauna, vapor, área de regaderas, sanitarios y vestidores. Como medio de comunicación entre las zonas del Spa-Gimnasio y el mirador principal se localizan los senderos naturales sobre la topografía del terreno para poder disfrutar de la naturaleza.



Casa Club nivel Mirador

**Nivel Acceso.-** Este es el nivel de acceso a la Casa Club desde el nivel de calle. Cuenta con área de estacionamiento para vehículos tipo Polaris y para vehículos grandes; jardineras, rampas para facilitar el acceso al vestíbulo principal. Para el acceso a la Casa Club se cuenta con 2 vías, la principal con un funicular de última generación con capacidad para 12 personas y como acceso secundario cuenta con escaleras de servicio.

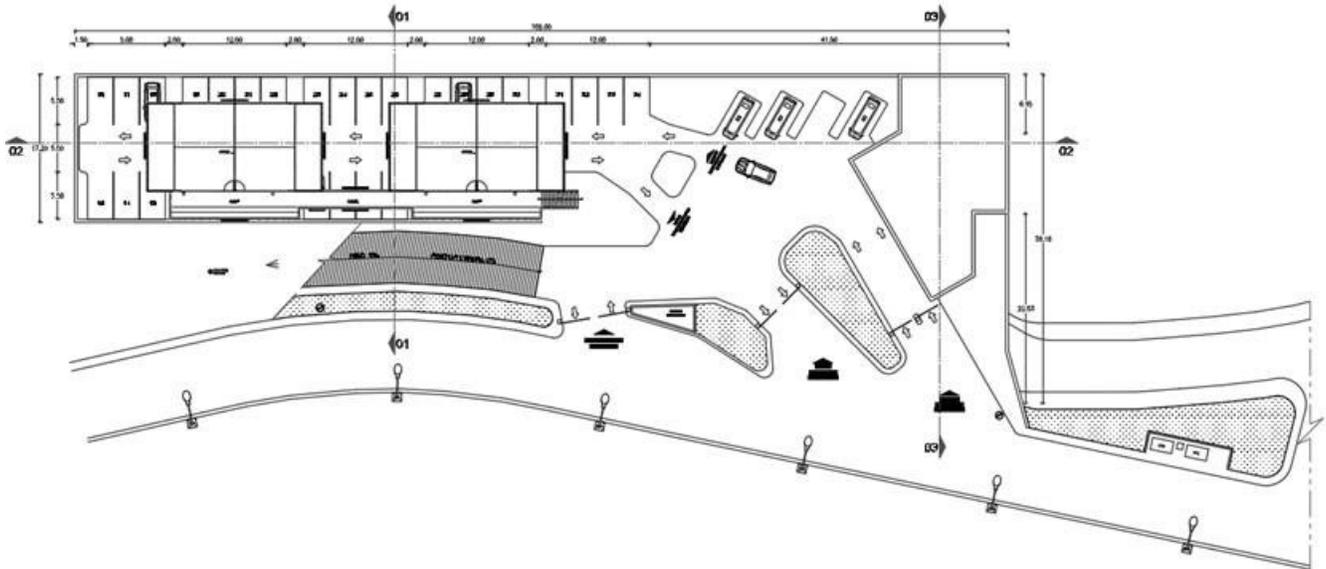
**Funiculares.-** Dentro del desarrollo del proyecto, se tendrán dos funiculares cuya principal finalidad es la de complementar las circulaciones peatonales dentro del fraccionamiento residencial a futuro, y al mismo tiempo se disfrutara de la vista con que cuenta el predio del proyecto, gracias a su privilegiada ubicación frente a la bahía de Puerto Marqués, esto debido a que los funiculares son de tipo cabina panorámicos.

Existirán dos diferentes tipos de funiculares dentro del proyecto. El primero, el cual es de una sola cabina, se ubica justo en la base del cuerpo del estacionamiento, sobre la calle Cañada y facilita el acceso desde esta calle hasta la calle Mar. Su cuarto de máquinas se encuentra ubicado bajo la parada del funicular bajo el nivel de la calle Cañada.

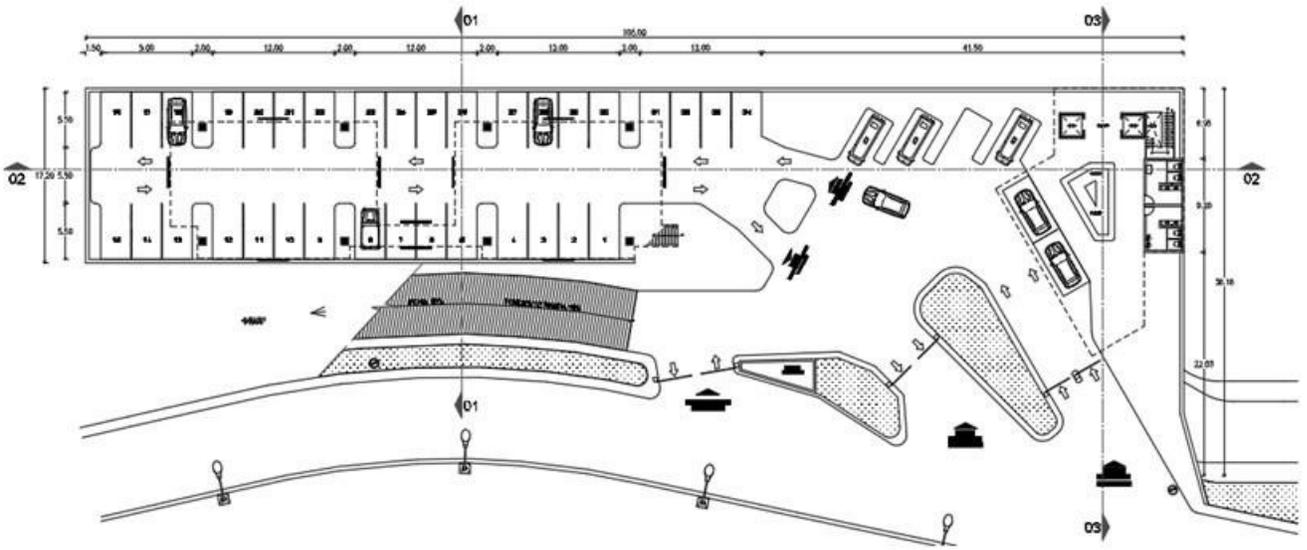
El segundo funicular, el cual se compone de dos cabinas con movimiento independiente, se ubica en la sección de la Casa Club, por medio del cual gracias a las estaciones de ascenso y descenso, se puede tener acceso.

Este desarrollo cuenta con un cuerpo de estacionamiento de 5 niveles con capacidad para 147 cajones para propietarios y de visita, así como cajones para personas con capacidades diferentes y embarcaciones (lanchas).

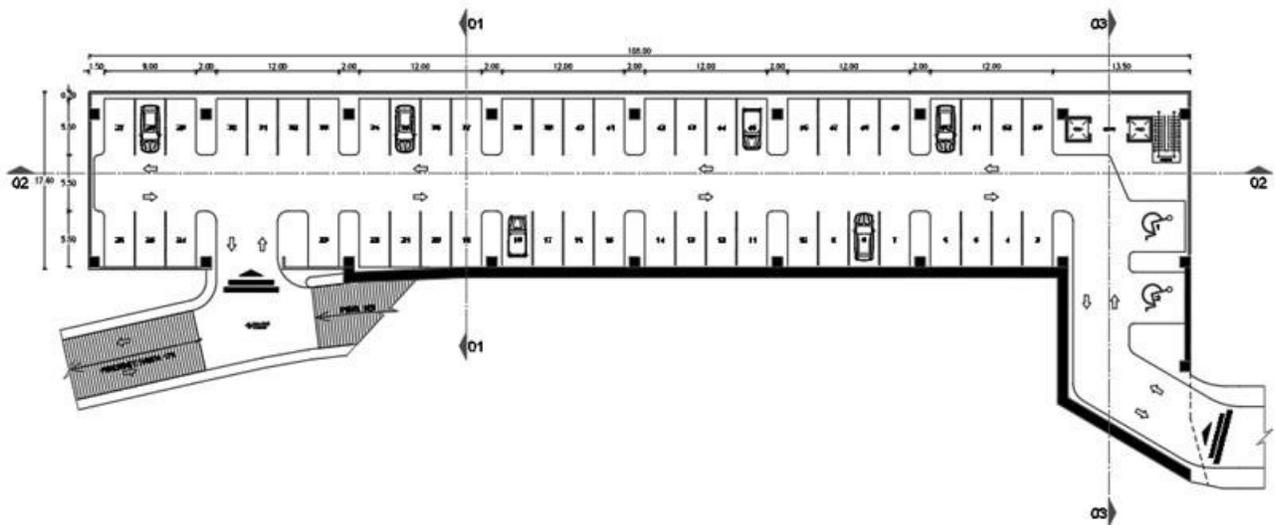
Nivel 1, Lobby.- Este nivel de estacionamiento es el acceso principal al conjunto, cuenta con caseta de seguridad, barreras automáticas para el acceso, área de Dropoff, espacio para 34 cajones de visitas, y 4 cajones de estacionamiento para vehículos de transporte interno del conjunto, rampas de circulación a niveles inferiores, estancias con vista panorámica a la bahía de Puerto Marqués, área de elevadores y cubo de escalera.



Planta de techos



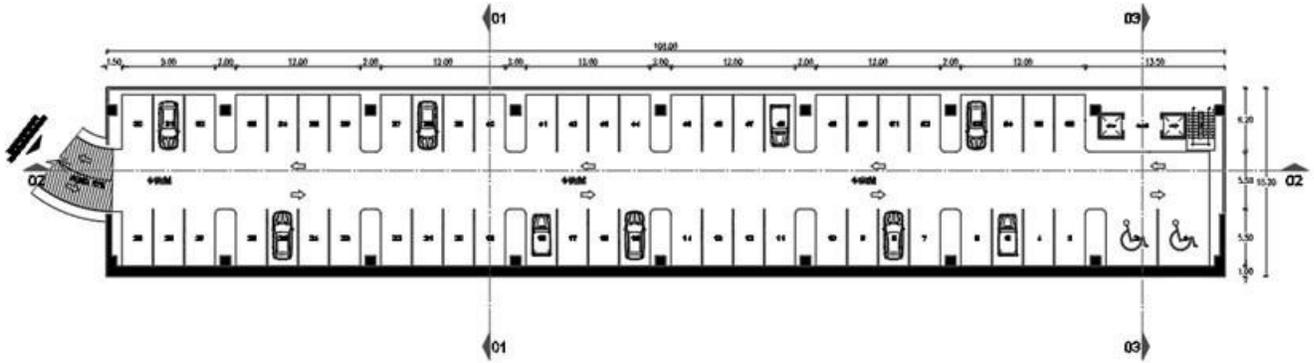
Nivel 1, Estacionamiento 01.- Este nivel lo integra una primera sección de los cajones designados para los propietarios de los lotes del fraccionamiento futuro. Cuenta con capacidad para 53 cajones para vehículos grandes y con 2 cajones para personas con capacidades diferentes. En el área de circulaciones peatonales se encuentra una estancia con vista panorámica a la bahía de Puerto Marqués, área de elevadores y cubo de escalera. Asimismo, en este nivel se ubica la rampa de acceso hacia la calle Lomas del plano de circulaciones interno del fraccionamiento a futuro.



Planta Nivel1, Estacionamiento 01

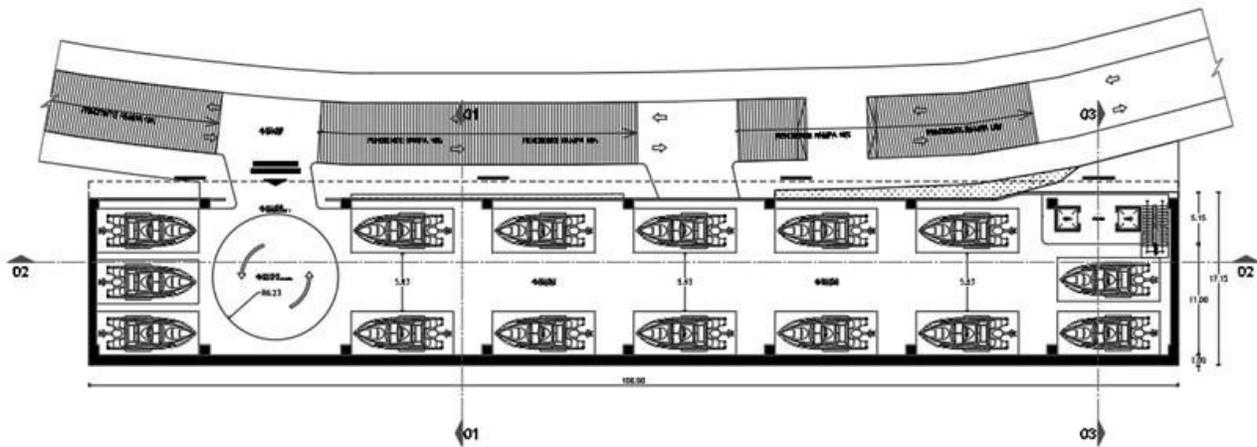
Nivel 2, Estacionamiento 02.- En este nivel se encuentra la segunda sección de cajones de estacionamiento designados para los propietarios de los lotes del

fraccionamiento futuro. Cuenta con capacidad para 56 cajones para vehículos grandes y con 2 cajones para personas con capacidades diferentes. Así también cuenta con un área de elevadores y cubo de escalera. El acceso a este nivel es por la rampa de circulación que se origina de la glorieta principal.



Planta Nivel 2, Estacionamiento 02

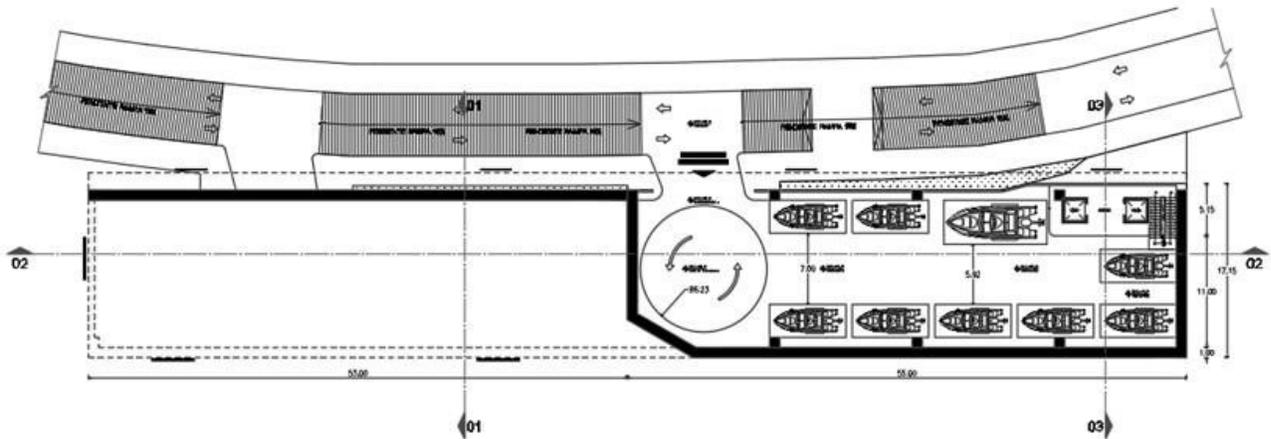
Nivel 3, Estacionamiento para lanchas 01.- En este nivel se encuentra la primera sección de cajones destinados para el resguardo de las lanchas de los propietarios. Este nivel cuenta con 15 cajones para lanchas de hasta 30 pies de largo. En su acceso se destinó un área libre para maniobras con los remolques de las lanchas para facilitar su acomodo dentro de sus respectivos espacios. Así también cuenta con un área de elevadores y cubo de escalera. El acceso a este nivel es por la calle Cañada.



Planta Nivel 3, para Lanchas 01

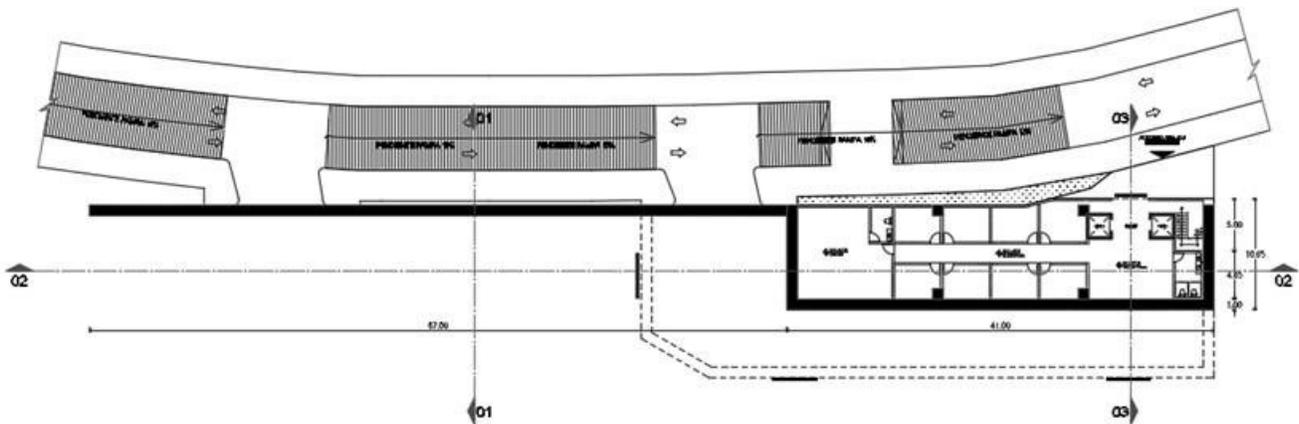
Nivel 4, Estacionamiento para lanchas 02.- En este nivel se encuentra la segunda sección de cajones destinados para el resguardo de las lanchas de los propietarios. Este nivel cuenta con 1 cajón para una lancha de hasta 30 pies de largo y 8 cajones para lanchas de hasta 22 pies de largo. En su acceso se destinó un área libre para maniobras con los remolques de las lanchas para facilitar su acomodo dentro de

sus respectivos espacios. Así también cuenta con un área de elevadores y cubo de escalera. El acceso a este nivel es por la calle Cañada.



Planta Nivel 4, para Lanchas 02

Nivel 5, Servicios y Administración.- En este nivel se encuentran las oficinas para la administración y de servicios del conjunto. Así también cuenta con un área de elevadores y cubo de escalera. El acceso a este nivel es por la calle Cañada.

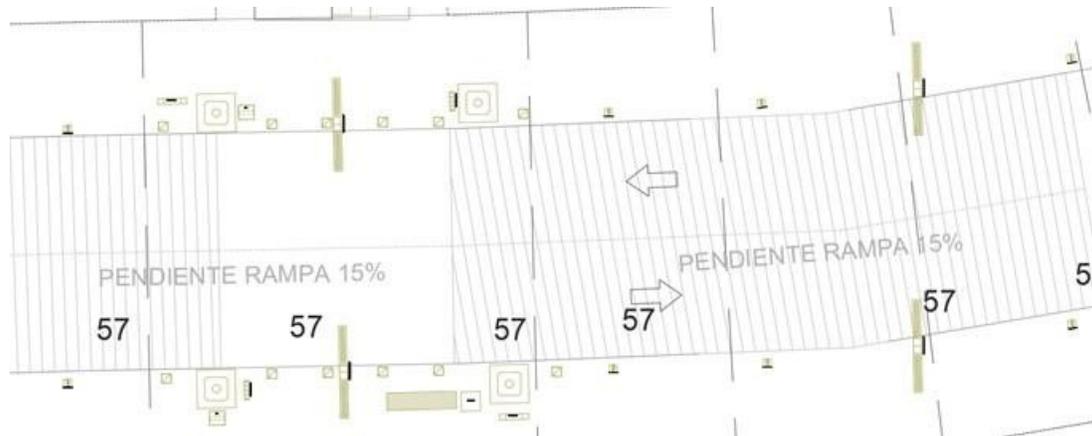


Planta Nivel 5, Servicios y Administración

Mobiliario urbano.- Con el objetivo de brindar la mejor calidad de servicios y el máximo confort de las instalaciones, se han propuesto una serie de equipamientos y mobiliario las cuales están distribuidas en todas las áreas comunes, incluyendo circulaciones vehiculares y peatonales. Dicho equipamiento incluye desde luminarias para calles y banquetas, así como, techumbres y bancas de descanso, de igual forma se propone dotar de espacios para desechos orgánicos e inorgánicos y señalización para brindar el mejor entendimiento dentro del predio.

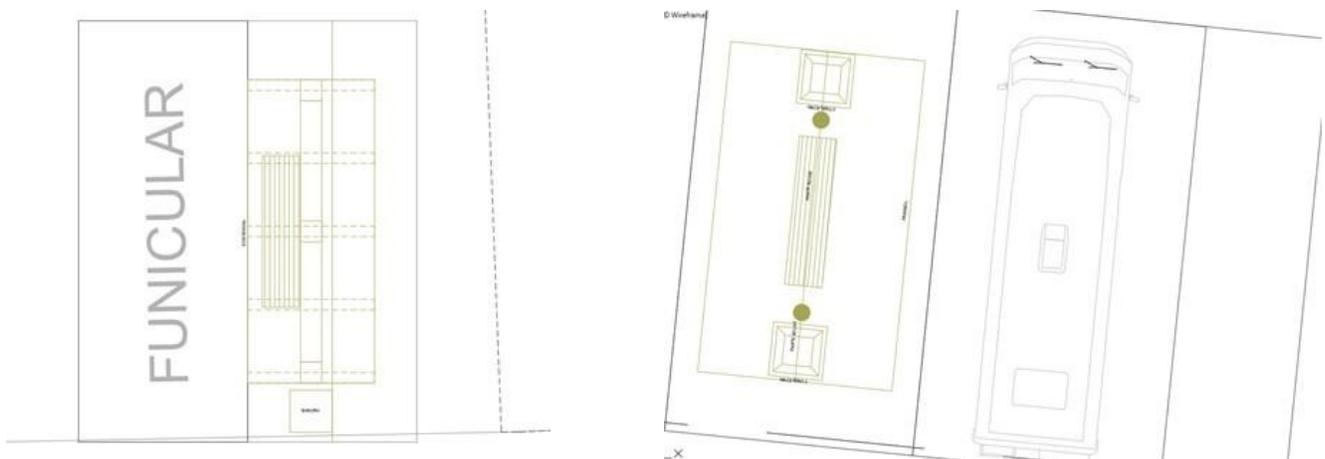
Unos de los principales conceptos del proyecto es volver las calles más peatonales, brindarlas de seguridad e iluminación, así como dotarlas de una imagen agradable. En los cruces peatonales de cada calle, se contará con una banca de descanso, bolardos de protección, una luminaria alta para dotar de buena iluminación el cruce, así como apoyos para bicicletas y botes de basura.

En la imagen que se muestra a continuación se aprecia un cruce peatonal con los elementos mencionados anteriormente.



Otros de los elementos que se pretende resaltar es dotar de buena sombra en todos los puntos del recorrido de la vialidad, así como, en espacios de espera, como por ejemplo, las terminales de espera para el funicular en donde se contemplan estaciones de “parabuses” para esperar el turno del funicular. Otro claro ejemplo es en la zona de desembarque de vehículos para la zona de funicular a casa club, en donde se contemplan parasoles de mayor tamaño.

A continuación se muestra la estación de “parabuses” del funicular y el “parasol.

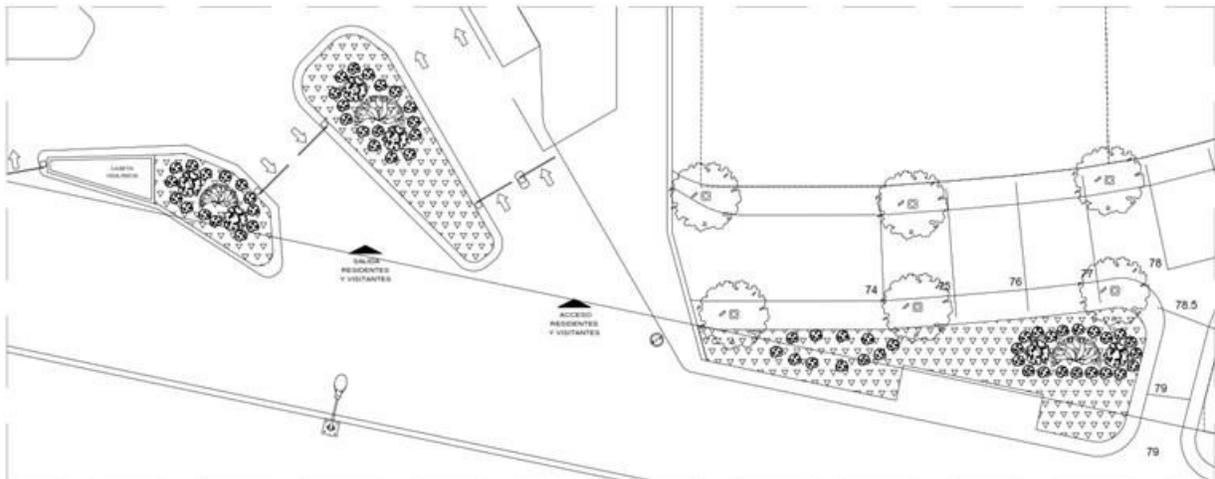


Para complementar la gran variedad de vegetación que se encuentra originalmente en el terreno. Se han propuesto diversos maceteros para zonas con firmes de concreto, pero que, necesitan de una buena ambientación como lo es el lobby principal de la entrada del conjunto, en donde además de colocar bolardos de protección, se han colocado diversas macetas en tres diferentes tamaños para complementar el paisajismo de cada zona.

Así mismo, se tienen contemplados otros elementos que servirán a mejorar el funcionamiento y circulaciones, como son los señalamientos que se encuentran en los cruces peatonales o en los nodos principales. Otro elemento muy importante, es que se han proyectado botes de basura para desechos caninos con el fin de facilitar a los usuarios el manejo y control de éste tipo de necesidad animal.

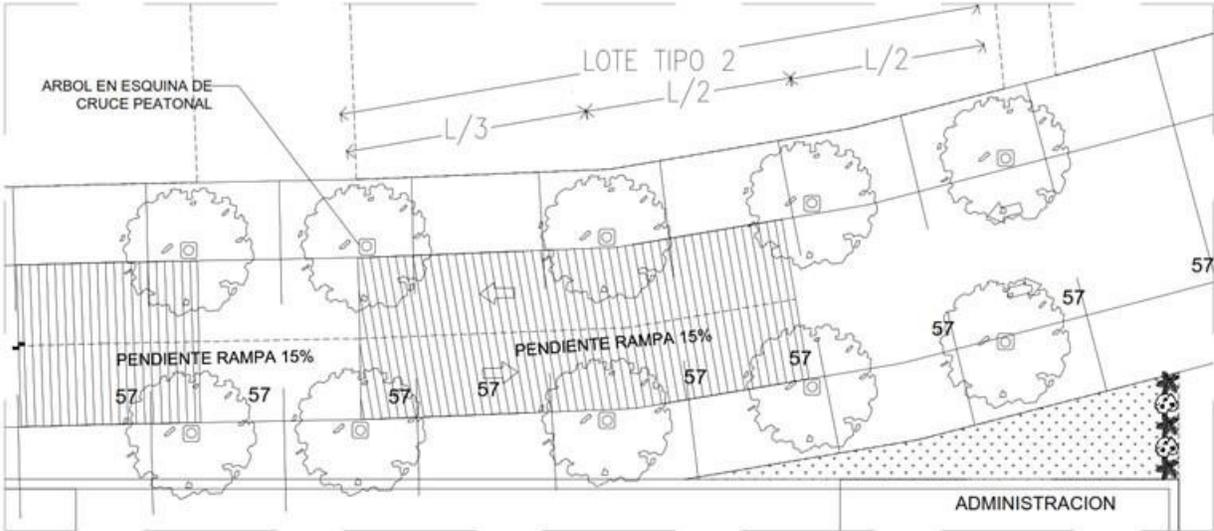
Paisajismo.- El proyecto de paisajismo, lo componen todas las áreas destinadas para la vegetación dentro del conjunto, cuya finalidad es la de integrar la flora existente, con la adición de nuevas áreas que complementen el entorno ecológico que se busca obtener dentro del mismo y los alrededores de la zona.

En la planta de acceso del Dropbox, se contara con tres zonas de áreas verdes. La primera de ellas, es la del jardín central ubicado en el área de entrada y salida de vehículos de residentes y visitantes, la cual sirve para vestibular la circulación de esta zona; una segunda zona de jardín, que se ubica junto a la caseta de seguridad del futuro fraccionamiento, y; una tercera zona de jardines, que se encuentra en el segundo acceso de servicio al sureste del conjunto. Estas tres zonas cuentan con vegetación tipo miniselva y plantas tipo bismarckia, palma del viajero y palmata cardulovica en los centros de los jardines.



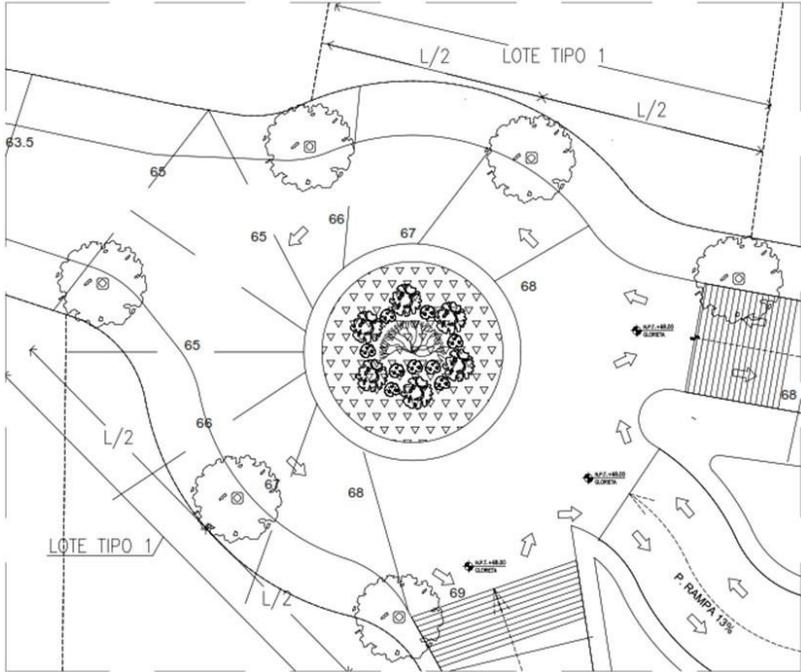
Planta de acceso Dropbox

Otra zona de área verde, se ubica frente al nivel de administración del cuerpo del estacionamiento. Esta zona contará con vegetación tipo rastrera y plantas tipo palmata cardulovica y palma areca.



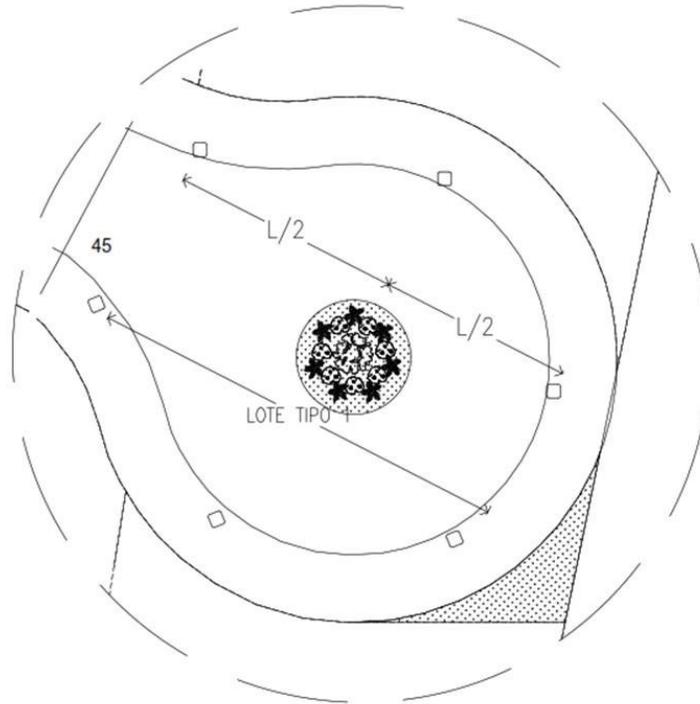
Frente de la planta nivel 5 del estacionamiento de Servicios y Administración

En el centro de la glorieta principal, ubicada en la intersección de las calles Mar y Cañada, contará con vegetación tipo miniselva y plantas tipo bismarckia, palma del viajero y palmata cardulovica.



Planta Glorieta principal

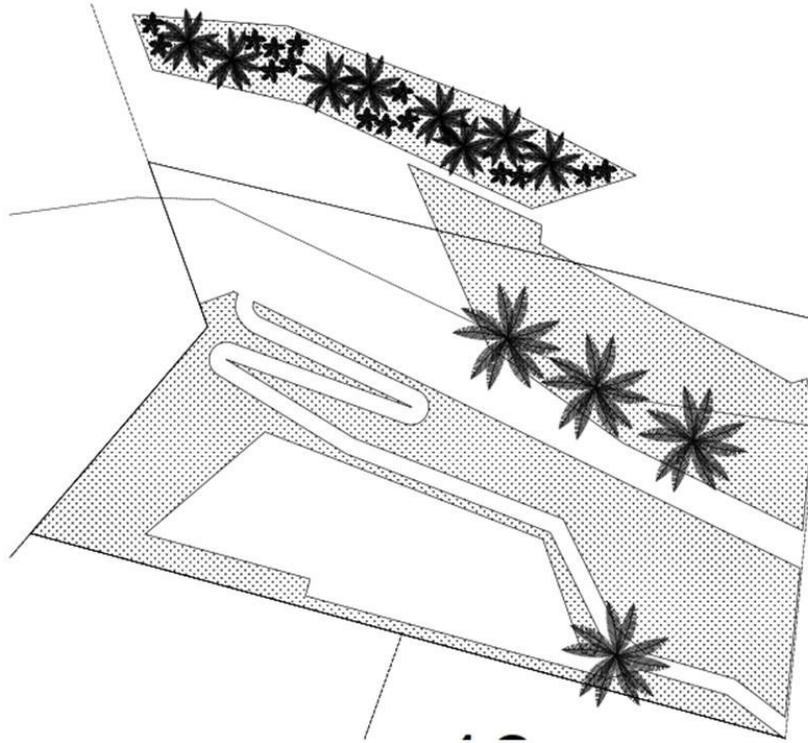
En el centro de las glorietas ubicadas al final de las calles Cañada y Mar contará con vegetación tipo rastrera y plantas tipo bismarckia, palma areca y palmata cardulovica.



Planta glorietta tipo

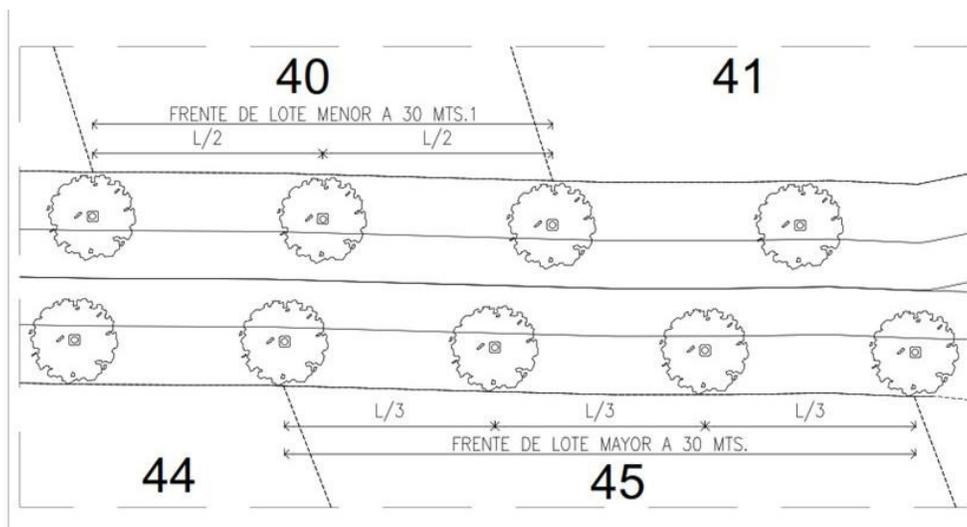
Las áreas verdes ubicadas junto al futuro lote 15 y en los perímetros externos de las glorietas ubicadas al final de las calles Mar y Cañada, contarán con vegetación tipo pasto y plantas tipo palma areca y palmata cardulovica.

En la zona de Casa Club se encuentran las áreas verdes, jardines y jardineras que son parte del proyecto de paisajismo. Cada una de estas áreas contará con vegetación tipo pasto y con plantas tipo bismarckia, palma del viajero y palmata cardulovica. Estas áreas verdes se encuentran en los niveles del gimnasio, la zona de terraza y en los jardines que se encuentran frente a la alberca de agua dulce.



Plano de conjunto paisajismo Casa Club

En todas las banquetas de las circulaciones internas del conjunto, se ubicarán jardineras con árboles tipo almendro, tanto frente a las divisiones entre los lotes futuros, como también en los puntos medios de los lotes que tengan un frente menor a 30 metros aproximadamente. En el caso de los lotes que cuenten con un frente mayor a 30 metros, se colocarán las jardineras con almendros a los tercios del total del frente del lote.



Detalle ubicación de árboles según dimensión de frente de futuros lotes

Pórtico de acceso al conjunto.- Este pórtico de acceso principal al conjunto, es parte integrante de la vialidad. El pórtico de acceso principal abarca desde el acceso de servicio secundario hacia calle Lomas del interior del conjunto y rodea el cuerpo del estacionamiento, así como también es parte del pórtico la barda perimetral ubicada en el perímetro del límite de la propiedad paralela al Bulevar Cabo Marqués.

La barda reduce su altura en la sección que abarca la zona de estancia-recepción del Dropbox, para aprovechar la vista panorámica hacia la Bahía de Puerto Marqués que se logra en este punto.

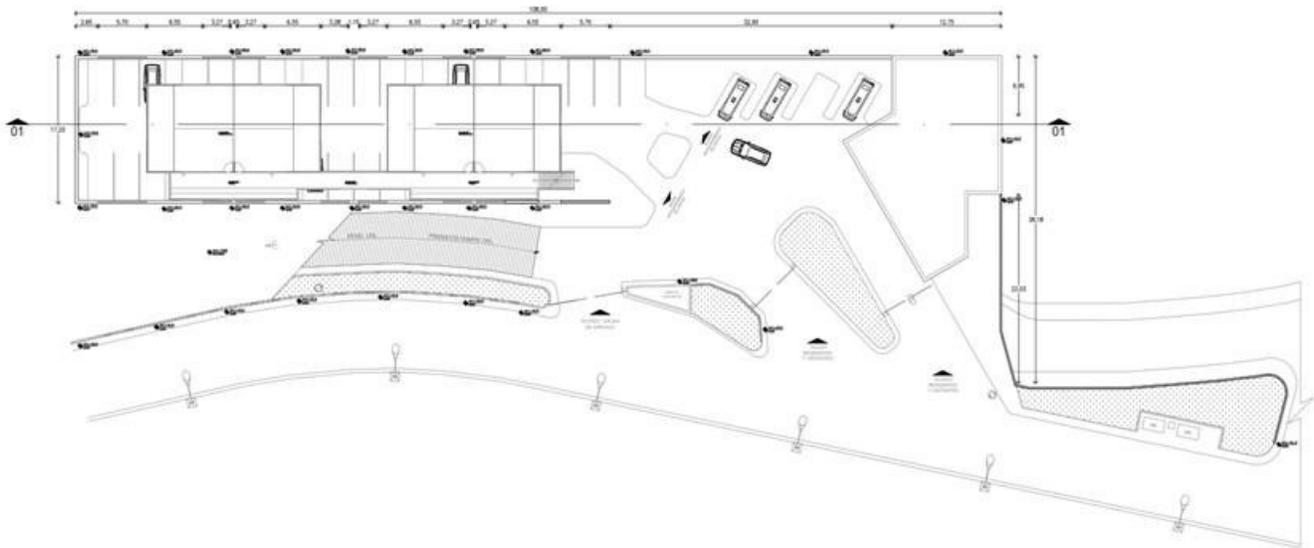
Se cuenta con tres accesos al conjunto, en el acceso principal está destinado para el ingreso de residentes y visitantes; un segundo acceso de servicio junto a la caseta de seguridad el cual permite el ingreso y salida hacia las calles de Mar y Cañada; y un tercer acceso de servicio ubicado al sureste del conjunto destinado para el ingreso y salida de los vehículos de servicio hacia la calle Lomas del interior del conjunto. También se encuentra en la zona principal de la planta del Dropbox, un área destinada para la salida de residentes y visitantes.

Para el control de ingreso y salida para vehículos de servicios, se cuenta con una caseta de seguridad sobre la avenida principal de acceso.

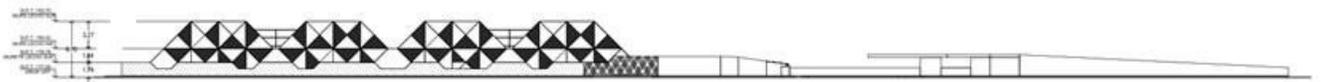
El área del Dropbox se encuentra vestibulada por jardineras que enmarcan la circulación de los vehículos, tanto los que ingresan como los que salen del conjunto.

Los muros del pórtico llevarán como acabado una piel elaborada de marcos de bambú de figuras asimétricas con entrelazados en su interior de bambú. Estos marcos irán sujetos a la estructura original de la barda del pórtico.

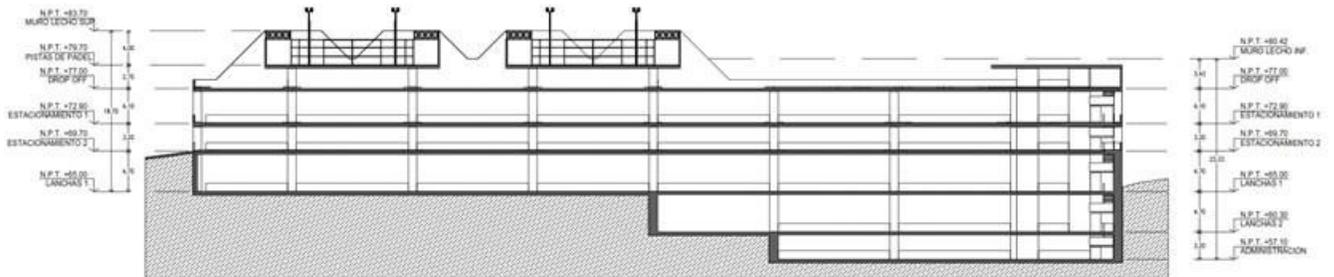
El muro llevará una iluminación trasera para crear filtros de luz a través de la piel de bambú colocada a todo lo largo de la barda.



Planta arquitectónica general Pórtico



Fachada Principal Pórtico



Corte esquemático Pórtico

El objetivo primordial para la realización de este proyecto es proporcionar todos los servicios de hospitalidad residencial turística para su buena estancia a sus ocupantes y/o visitantes. Y como objetivo específico, de ser un proyecto amigable con el medio ambiente, llevando una buena planeación ambiental.

Se precisa señalar que la superficie libre de instalaciones, serán habilitadas como áreas ajardinadas con plantas nativas de la región. El predio colinda con zona federal marítimo terrestre, por lo que, se aprovechara al máximo su vista hacia el

Océano Pacífico, siempre procurando el cuidado de protección de la zona y se solicitara la concesión de dicha área correspondiente.

Es importante mencionar que **este proyecto instalara una planta de tratamiento de aguas residuales**, como medida de mitigación ambiental. Siendo una obra de apoyo al proyecto, para recibir y tratar el desalojo de las aguas residuales.

Al tenerse incremento de conjuntos arquitectónicos en la zona, se origina la necesidad de acrecentar los servicios de infraestructura urbana, como la dotación de una planta de tratamiento de aguas residuales. Puesto que la zona carece del servicio del drenaje municipal y no se tiene capacidad para satisfacer la demanda de los edificios actuales. Por lo que, el proyecto plantea la instalación de una planta de tratamiento, para satisfacer la demanda de descarga de las aguas residuales del proyecto. Este proyecto es de índole benéfico, porque ayudaría a resolver una de las problemáticas, de las descargas de aguas residuales que se presenta en la comunidad, por carecer de infraestructura urbana y recursos económicos para construir una planta propia del municipio.

Es notorio, la demanda de agua, durante las últimas décadas se ha incrementado de tal manera que resulta necesario establecer programas para optimizar su manejo, distribución y aprovechamiento. Entre ellos se encuentra enfocado al tratamiento y re-uso de las aguas residuales, cuyo objeto es rescatar volúmenes apreciables de aguas de primer uso sustituyéndolas por aguas residuales tratadas en aplicaciones, tales, como el riego de áreas verdes, campos de golf, lavados de pisos, lavado de maquinaria y recargas de acuíferos. A este respecto, se ha hecho evidente la necesidad de contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales específicos, que cumplan con lo establecido en las legislaciones ambientales vigentes. Considerando las diferencias existentes tanto en la calidad física, química y bacteriológica de las aguas residuales que deberán tratarse, así como el uso final que se darán a las mismas.

El desarrollo del proyecto en cumplimiento de las leyes ambientales vigentes y con el fin de reutilizar las aguas residuales que genera, decide instalar una planta de tratamiento en el mismo desarrollo, para poder reutilizar en el riego de las áreas verdes del proyecto. Esto con el fin de obtener un efluente de calidad, dentro de los parámetros que marca la NOM-003-SEMARNAT-1997, en donde se establecen los límites máximos permisibles de contaminantes, para su re-uso en el riego de jardines, en áreas de contacto directo con público y cumpliendo con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002, en lo relativo al manejo y disposición de lodos excedentes generados en el proceso.

Este proyecto con su planta de tratamiento, tiene como objetivo rescatar volúmenes apreciables de aguas de primer uso sustituyéndolas por aguas residuales tratadas, para aplicarlas en el riego de áreas verdes, que tendrá el conjunto. Cumpliendo con las recomendaciones a los parámetros de calidad deseada del agua para riego, fundamentalmente enfocados en las sales disueltas del agua, el contenido de calcio, magnesio, sodio, carbonatos, bicarbonatos, etc. Característica que poseerá está

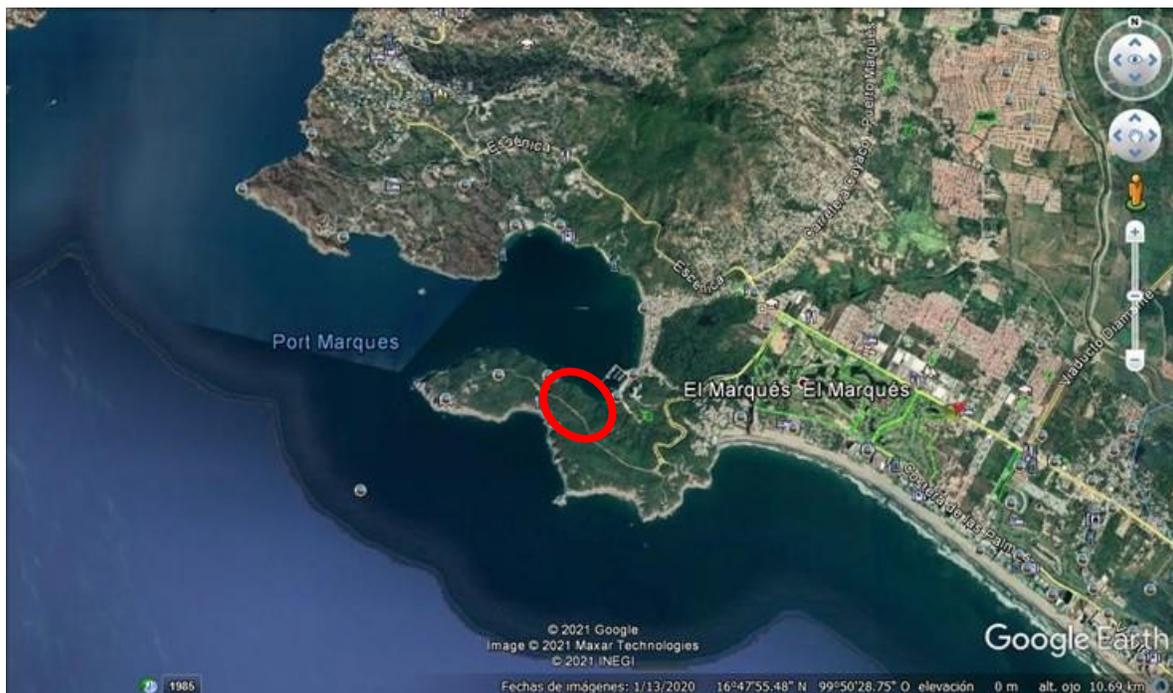
planta de tratamiento, como si fuera potable o de pozo, ya que una planta de tratamiento de tipo biológico no tiene.

La Planta de tratamiento del proyecto, se construirá sobre una superficie de 106.40 m<sup>2</sup>, en la misma área de la vialidad, que recibirá las aguas residuales en la etapa de operación del proyecto, con una capacidad de operación de RMM 50/75 m<sup>3</sup>/día. RMM es una patente de sistema avanzado de aireación extendida por lodos activados con crecimiento biológico mixto, en medio móvil y en suspensión. La tecnología RMM consta de un sistema de tratamiento de agua residual en tanques cilíndricos de polietileno roto moldeado que contienen portadores plásticos de biomasa. Sopladores de muy bajo consumo son utilizados para el suministro de aire al interior de los bio-reactores proporcionando el oxígeno necesario a los microorganismos que depuran la materia orgánica.

## II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

**II.1.2.1. Ubicación del proyecto.** Dirección del proyecto (calle, número, colonia, código postal, localidad, municipio, entidad federativa, con coordenadas geográficas y/o UTM)

El proyecto se localiza en Bulevar Cabo Marqués Lote 10 A y B, Fracc. Punta Diamante, CP. 39907, Acapulco, Gro. El predio se localiza en las coordenadas geográficas de latitud norte 16° 47' 42.5" y 16° 47' 37.7", longitud oeste 99° 50' 42.7" y 99° 50' 34.5".



**II.1.2.2. Dimensiones del proyecto.**

**a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>)**

Este proyecto cuenta con una superficie total del predio de 62 082.46 m<sup>2</sup> (6.21 hectáreas) dentro de las cuales solo se utilizarán 15 926.73 m<sup>2</sup> (1.59 hectáreas) para la realización del proyecto, que es el 25.65% de ocupación.

**b) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes**

Dentro del programa arquitectónico se prevé utilizar una superficie para obras permanentes, como se señala a continuación:

- Casa Club: 1 300.00 m<sup>2</sup>
  - Edificio estacionamiento: 2 670.97 m<sup>2</sup>
  - Infraestructura urbana para vialidad: 11 955.76 m<sup>2</sup>
- Total: 15 926.73 m<sup>2</sup> (25.65%) del gran total del predio de 62 076.70 m<sup>2</sup>

**c) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.).** Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto

La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, es del 25.65%. En los recorridos realizados se observó vegetación leñosa secundaria, dicho recorrido lo viene a fundamentar el siguiente Mapa de Conectividad de la vegetación primaria y secundaria escala 1:8, 000,000, elaborado por María Luisa F., Arturo Garrido P., José Luis Pérez D., Daniel Lura González T. Edición cartográfica: María Luisa Cuevas F. y Noemí Luna G, en el año 2009.

En la siguiente imagen se puede apreciar el Municipio de Acapulco de Juárez, que este se encuentra bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como Muy baja y vegetación secundaria como 2 Baja.



### II.1.3. Inversión requerida

#### a) Importe total de la inversión del proyecto

El importe total que se tendrá para la inversión del proyecto, es de \$105,050,000.00 (ciento cinco millones, cincuenta mil pesos 00/100 MN).

#### b) Costo necesario para medida de prevención y mitigación.

El costo necesario que se empleará para la medida de prevención y mitigación, está contemplado dentro de los gastos del importe total de la inversión del proyecto. Este gasto tiene un costo aproximado de \$105,050.00 (ciento cinco mil cincuenta pesos 00/100 MN), en base a la Información necesaria para la fijación de montos para fianzas, del apartado VI.5.

### II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se encuentra en la zona urbana de la Ciudad de Acapulco, que de acuerdo al censo de población y vivienda 2020, en la siguiente tabla se hace el desglose de los servicios con los que cuenta la localidad.

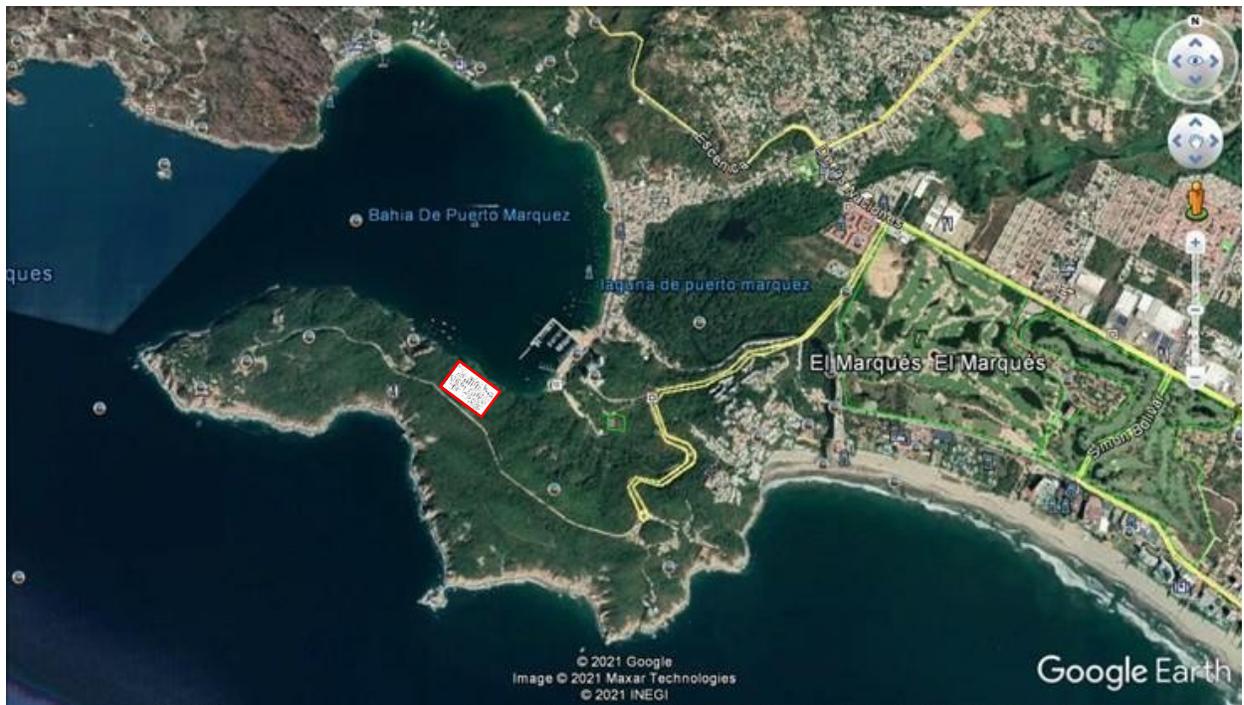
Concepto	Acapulco	Acapulco de Juárez
Total de viviendas	331 319	288 312



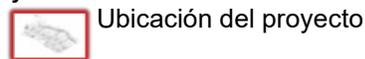
Estudio de planeación	■	■															
Diseño del Proyecto		■	■														
Gestión administrativa				■	■												
Trabajos preliminares e inicio del proyecto						■											
Vialidad							■	■									
Lotificación									■								
Estacionamiento										■	■	■					
Casa Club													■	■	■		

## II.2.2. Representación gráfica local

De acuerdo a la siguiente gráfica local, se puede observar en la zona donde se proyectará el desarrollo, es un área urbana turística



Zona de conjunto en el área a desarrollarse el proyecto.



Ubicación del proyecto

## II.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción

**II.2.3.1. Preparación del sitio** (incluir: descripción de obras y actividades provisionales del proyecto, descripción de servicios requeridos)

Para el comienzo de la preparación del sitio, se realizarán actividades de reconocimiento del terreno con el grupo de topógrafos con sus asistentes, para empezar hacer al mismo tiempo el trazo del terreno, marcaje de puntos para las vialidades con la construcción de mojoneras de concreto.

Desmonte, despalle, nivelación y limpieza del terreno, todas estas actividades, se debe aclarar, se realizarán solamente en los lugares donde se desarrollarán las obras contempladas, respetando en esos sitios los ejemplares de especies de importancia ambiental, realizándose de manera manual, sin la utilización de fuego o químicos para evitar daños a los alrededores.

Las nivelaciones de terreno serán de carácter permanente por lo cual se procurará aprovechar las topografías naturales del terreno.

Si bien en el trabajo de campo realizado no se detectó fauna en la zona si se han reportado presencia de fauna periurbanas al exterior del sitio, por lo cual, de observarse individuos dentro de la zona se ahuyentarán por efecto de los trabajos y actividades de preparación del sitio.

Este proyecto no necesitará la construcción de rutas de acceso de tipo provisional, debido a la ubicación urbana del proyecto, y la urbanización del complejo residencial de la zona, que ya cuenta con vialidad.

Dentro de las actividades previas a la construcción del sitio se construirán edificaciones temporales para diversos usos, las cuales son:

- Almacenes, bodegas y talleres.- Que servirán para el almacenaje de herramientas y equipo, Bodega de materiales, Centro de acopio temporal de plantas, Carpa para alimentos de trabajadores de obra.
- Instalaciones sanitarias.- Se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de uno por cada 25 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate.

### **II.2.3.2. Construcción**

**Excavaciones.-** Se ejecutarán las excavaciones para alojar la cimentación de las edificaciones proyectadas, como: el estacionamiento y la casa club, hasta el nivel señalado en el proyecto, según la capacidad de carga del terreno 26 ton/m<sup>2</sup> transmisión de carga de las edificaciones. En general serán excavaciones a cielo abierto, utilizando equipo especializado y mano de obra de la región.

Solo en caso de ser necesario, se utilizará maquinaria como retroexcavadoras 4 x 4 con llantas neumáticas, como también, excavadoras de orugas, para aumentar la eficiencia y rapidez en los trabajos.

Los trabajos a ejecutar, son, la excavación en cepas para desplante de cimentación la cual se realizará de dos maneras, dependiendo de la dureza del suelo a excavar:

- a) Excavación a mano, utilizando pico y pala.
- b) Excavación con compresores neumáticos, rotomartillos y pistolas rompedoras. (En caso de encontrar roca).

**Cimentación.-** La cimentación consiste en la construcción de los elementos estructurales que quedan por debajo del terreno natural y/o del nivel de piso terminado, y que sirven para sustentar los edificios del estacionamiento y casa club.

Construcción de plantillas de concreto "pobre", a nivel de desplante en los elementos de cimentación que lo requieran para evitar el contacto directo del concreto reforzado con el terreno natural.

Los morteros y concretos recién elaborados, se depositarán sobre artesas estancas para evitar su interacción con el terreno natural.

Construcción de los cimientos: éstos pueden ser de los siguientes tipos, dependiendo de su importancia estructural y de las condiciones del terreno de soporte:

- a) Muros de mampostería de piedra de la región, asentada con mortero de cemento-arena para estratos de roca "sana".
- b) Muros de concreto ciclópeo, es decir, hacer mezcla con concreto y en la revoltura se pone piedra de la región, vertiendo la mezcla en una cepa asentada sobre roca sana.
- c) Elementos estructurales de concreto reforzado en estructuras importantes, con mayor transmisión de carga al terreno o cimentados sobre roca intemperizada y/o fisurada, como son: Zapatas aisladas y corridas, Pilas y pilotes de concreto, dados, contratrabes, cabezales, trabes de liga, entre otros.
- d) Anclaje en la cimentación de los castillos de refuerzo para los muros.

La cimentación en ambas etapas será a base de zapatas corridas en ambas direcciones y contratrabes todo de concreto reforzado de acuerdo a lo recomendado por el estudio de mecánica de suelos.

Construcción de dalas (trabes) de concreto sobre la parte superior de los cimientos, para desplantar los muros que formarán las paredes de los edificios. Se procederá a impermeabilizar las dalas de desplantes de los muros con productos asfálticos prefabricados (emulsiones en frío), comercialmente elaborados para este propósito, aplicados con brocha, para evitar el ascenso de agua por capilaridad hacia las paredes de los edificios.

Relleno de cepas. Se puede realizar con material producto de excavación cuando se trate de un material estable, inerte y homogéneo o en su defecto, se realizará con material acarreado de un banco externo a la obra. Todo el concreto armado de

los elementos estructurales principales, se fabricará con mezclas de concreto prefabricado procedentes de una planta especializada, llegarán a la obra en camiones-revolvedora de 6 a 7 m<sup>3</sup> y se colocará en el lugar preciso con sistema de bombeo. En general, para la fabricación de los elementos de concreto, se utilizarán cimbras de madera o metálicas perfectamente selladas, que eviten la fuga de lechada de las mezclas, lo que permite concretos terminados de mejor calidad, y evitar la contaminación del suelo y de las áreas de conservación alrededor del sitio de la obra.

La cadena de cimentación se forjará sobre la losa de cimentación, siendo una cadena armada con varillas de diferentes diámetros según el concreto y especificaciones, la sección será variable de acuerdo a las especificaciones

El acero que se utilice como refuerzo de las estructuras deberá satisfacer todos los requisitos normativos establecidos. Toda la cimbra deberá ajustarse a la configuración y dimensiones que marquen los planos correspondientes. Al ser colado el concreto, se deberá utilizar vibrador con el fin de tener un mejor acomodo de los agregados.

El concreto hidráulico será premezclado y suministrado por empresas prestadoras de servicios por medio de camiones revolvedores (hoyas) para volúmenes mínimos los concretos se harán directamente en la obra por medio de revolvedoras mecánicas.

**Estructura.-** Las estructuras se componen de los elementos verticales y horizontales (exceptuando los muros, dalas y castillos que corresponden a la partida de albañilería) que soportan la techumbre y las de los techos propiamente dichos. Se construirán de acuerdo a los planos estructurales y a las dimensiones del proyecto arquitectónico. En esta partida se pueden incluir:

- Columnas y trabes de concreto armado, construidos conforme a los planos estructurales.
- Losas de concreto armado para los diferentes niveles. Serán de tres tipos:
  1. La más abundante a base de vigueta y bovedilla prefabricadas, con capa de compresión colada en el lugar.
  2. Losas macizas de concreto reforzado, planas o inclinadas; losas de fondo y tapa para cisternas, techos de ductos y casetas de maquinaria.
  3. Losas a base de panel prefabricado tipo "sándwich", con malla de alambre liso de alta resistencia en sus caras exteriores, y placa de poliestireno expandido en su interior, revestido de mortero de cemento – arena por ambas caras.

Estructural de los edificios.- La estructura será a base de muros de block hueco confinados por dalas y castillos dispuestos en las direcciones principales de la estructura con un sistema a base de vigueta y bovedilla y losa maciza de 12 cm de espesor en la zona de baños. La cimentación será a base de zapatas corridas en ambas direcciones y contratraves todo de concreto reforzado de acuerdo a lo

recomendado por el estudio de mecánica de suelos. Desplantado a una profundidad de 1.50 m a partir del nivel de terreno natural.

De acuerdo con los resultados obtenidos las estructura cumplen los requisitos de resistencia y de servicio marcados por los reglamentos; es decir que tanto las deformaciones como los esfuerzos generados son menores que los permisibles.

**Albañilería.-** Esta actividad se refiere a la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos.

El trabajo de albañilería consta de:

- Muros a base de block de concreto prefabricado de 15 y 20 cm de espesor, asentados con mortero de cemento – arena y reforzados con dalas y castillos de concreto armado, con separación máxima de 2.50 m.
- La cisterna de concreto armado formada de dos celdas, se ubicará en el basamento o sótano del edificio de servicios, cubriendo un área de 154.00 m<sup>2</sup> por cada 1.50 metros de altura, se agregará un tramo de andamios, ya sea metálico o de madera, para facilitar la elevación de los materiales y la colocación de los bloques.
- Muros de concreto reforzado. Usados en las albercas, cisternas, etc. En estos sitios la supervisión deberá ser máxima para evitar cualquier posible fuga hacia el subsuelo.

En el caso de muros de albercas y/o cisternas, se colará integralmente el piso del fondo con los muros. Si por sus dimensiones se requiera hacer juntas constructivas, éstas llevarán una banda ojillada de PVC en toda su longitud, para evitar fugas posteriores.

El concreto se fabricará con un impermeabilizante integral y se tendrá especial cuidado en colocar, antes del colado, todas las instalaciones (tuberías, cajas de lámparas subacuáticas, rebosaderos, boquillas de llenado, etc.) que vayan ahogadas en él, así como en el vibrado, acomodo y curado final.

**Acabados.-** Los terminados en general serán de buena calidad, dado que el proyecto se pretende sea de primera clase. Los acabados en ambas etapas, se contemplan los siguientes trabajos:

Recubrimiento de muros.- Los muros tanto interiores como exteriores recibirán un aplanado a base de cemento mortero – arena – cal a regla con acabado texturizado. Se colocarán molduras de diferentes formas en la unión de los muros con las losas o plafones. Los muros que tengan contacto con humedad como son los baños y áreas del spa, tendrán como recubrimiento piezas de mármol que estarán fijadas al muro por adhesivos especiales para este fin y serán junteadas las piezas con cemento blanco.

Acabado de azoteas.- El acabado final de las losas superiores será el de cemento pulido, liso de forma integral al colado. Se colocará un chaflán en las esquinas de la losa y del pretil.

Recubrimiento de pisos.- Cada espacio tendrá diferente tratamiento, pero en general, las áreas de servicio recibirán como acabado final el de concreto hidráulico, en cocinas y áreas donde se requiere mejor apariencia se pondrá loseta cerámica pegado por cemento especial tipo crest.

En áreas de servicio se utilizarán piedras naturales como es la cantera, piedra bola, recinto y diferente tipo de mármoles, con diseños de tapetes. Estarán colocados con cemento gris, sellados y barnizados. En el área de los estacionamientos y caminos se usará el adocreto para permitir la recarga de las aguas pluviales al subsuelo.

Palapas.- El área de bar de la alberca deberá tener en los cerramientos y castillos varillas galvanizadas o de acero inoxidable ahogadas en el concreto que serán atornilladas a una estructura de rollizos que será donde se desplanten los montenes o rollizos que carguen el acabado final.

Estos montenes estarán unidos al centro y tendrán una inclinación de 45 grados. La forma será circular o cuadrada. Tendrán volados y en el centro estarán amarrados por varillas similares a las que las anclaron apretadas por tuercas hexagonales con roldanas.

El acabado final será el de Palma, acomodado en forma traslapada de afuera hacia adentro para evitar la filtración del agua pluvial. Tendrá una malla o red de hilo para su conservación en buen estado. Por precaución se le dará tratamiento contra plagas como la polilla, así como también un retardante de fuego. Se adquirirá la madera y la palma con proveedores que estén autorizados por las respectivas autoridades para comercializar con estos materiales.

Plafones.- En espacios determinados se requiere de falsos plafones para cubrir instalaciones y ductos,. Los plafones se instalarán anclando a la losa alambre galvanizado que cargaran guías o canaletas principales que estas a su vez cargaran las guías o canaletas secundarias, formando retículas, que recibirán paneles de tablaroca con acabado integral. Los métodos de armado serán el de pijas autorroscantes entre las canaletas.

Mesetas y barras.- Las mesas que requieran estar fijas serán coladas en sitio con un espesor de acuerdo al proyecto de concreto armado con longitud según sea la necesaria, podrán estar empotradas en los muros o ser sostenidas en muretes desplantados del piso exprofeso para ellas.

Carpintería.- La carpintería fina utilizará maderas de calidad tipo cedro, caoba, maderas duras de la región, y serán utilizadas para las puertas, marcos, closets, repisas, y demás elementos decorativos. Para la carpintería de batalla o secundaria se utilizará pino o aglomerados, según sea necesario. Los acabados serán pintados,

barnizados, encerados o sellados, según lo dicte el proyecto de diseño de interiores. La madera será trabajada en sitio o en los talleres de los proveedores.

Cancelaría de aluminio.- Se utilizará para todas las puertas corredizas, cancelaría y mamparas. Tendrán diseño anticiclónico y se fabricarán en sitio o en los talleres de los contratistas. El acabado será anodizado.

Pintura vinílica a tres manos en muros y techos, sobre una mano de sellador.

### **Instalaciones:**

**Instalación eléctrica.-** El sistema eléctrico estará formado por una red en anillo de media tensión en 13.2 kv, que partirá de una subestación principal y de la cual se alimentará a transformadores tipo pedestal en 13.2-.480/.254 KV, ubicados en puntos estratégicos en todo el conjunto turístico residencial, para darle servicio a los sistemas de fuerza, alumbrado exterior y transformadores en 480/220-127 volts, para la alimentación a cada casona, villas, casas y servicios comunes.

Los voltajes de operación para la zona residencial serán:

- Sistema de fuerza, área servicios y casa de máquinas: 480 v, 3f, 3H, 60 hz.
- Distribución de alumbrado exterior: 127 v, 1f, 3h, 60 hz.
- Sistema de alumbrado servicios comunes: 20/127 v, 1f, 3h, 60 hz.
- Sistema de contactos monofásicos normales: 127 v, 1f, 3h, 60 hz.
- Sistema de contactos monofásicos regulados: 127 v, 1f, 3h, 60 hz.

El cálculo de las instalaciones eléctricas del proyecto se realizara tomando como base la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005. Las tuberías a emplear en instalaciones visibles, serán metálicas galvanizadas tipo semipesada y de PVC tipo pesado para instalaciones subterráneas y ahogadas en piso, siendo el diámetro mínimo a emplear 21 mm, para instalaciones visibles, 27 mm para instalaciones ahogadas en losa, en piso y áreas subterráneas.

El porcentaje de relleno, será del 30% para la protección individual de cada equipo, se usarán interruptores termomagnéticos de la capacidad adecuada para cada circuito. Todos los dispositivos eléctricos serán puestos a tierra, siguiendo los criterios indicados en el artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2005 vigente.

Para el caso de falla en el suministro de energía eléctrica, se contará con una planta de emergencia, capaz de dar servicio a las necesidades más apremiantes del desarrollo turístico (bombeo de agua potable y residual, alumbrado exterior de emergencia, luces piloto en cada frente). La planta de emergencia funcionará a base de motor de gasolina y tendrá sistema de entrada automática en caso de interrupción del suministro.

Debido a que las subestaciones eléctricas generan calor en su operación, está previsto un sistema apropiado de ventilación en dichas áreas (que tendrán acceso

restringido para evitar accidentes), así como un sistema contra incendio, a base de extintores e hidrantes accesibles.

**Instalación para el sistema de tierras.-** Para los edificios, se añade un sistema en anillo alrededor del edificio y usando algunos conductores transversales interconectados entre sí, a este sistema se conectarán sólidamente los aceros de refuerzo de la cimentación de algunas columnas dentro del edificio.

Para las subestaciones tipo pedestal del proyecto, se añade un sistema en anillo alrededor del área del cuarto de la subestación usando algunos conductores transversales interconectados entre sí a este sistema se conectarán sólidamente la carcasa del transformador, el neutro del transformador y los tableros de distribución contenidos en el cuarto.

Para las oficinas administrativas del proyecto, se añade un sistema de tierras delta, para el área del cuarto del Site usado.

**Instalación hidrosanitaria.-** El abastecimiento de agua para servicios se hará a partir de la conexión a la red municipal hacia el interior del conjunto, la cual llenará a una cisterna y por medio de un equipo hidroneumático, se alimentará una red de distribución que alimentará los diferentes servicios que se tendrán en el interior del conjunto (tarjas, lavabos y regaderas) de los diferentes núcleos sanitarios que se tiene en cada una de las áreas del hotel, así como también de las áreas comunes.

La cisterna de concreto armado formada de celdas, se ubicará en el basamento o sótano del edificio de servicios, cubriendo un área específica. Como medida preventiva se implementa la instalación de una línea para recibir agua a partir de pipa, en caso de falta del suministro por parte de la red municipal. El cuarto de bombas contará con una bomba de achique en caso de inundación con descarga a la red de drenaje, ya que se encuentra bajo nivel de piso.

De acuerdo con el Reglamento de Construcción y de Seguridad Estructural para el Municipio de Acapulco de Juárez, se utilizarán muebles de bajo consumo y dispositivos economizadores en llaves y regaderas, para el suministro de agua caliente de las regaderas de los cuartos se hará por medio de calentadores eléctricos con depósito y/o calderas, así mismo se recomienda utilizar muebles activados con equipos de sensor de presencia.

Los drenajes proyectados son un sistema de tipo separado, es decir que conducirán las descargas sanitarias y pluviales por diferentes conductos, descargando las aguas negras provenientes de cada una de las áreas del proyecto en unos registros y por medio de una red de albañales, para descargar finalmente en unos cárcamos para aguas negras ubicados estratégicamente de acuerdo con la topografía y el proyecto arquitectónico y por medio de un equipo de bombeo dúplex sumergible hacia la red del desarrollo. La descarga pluvial de cada una de las azoteas que integran los edificios del proyecto, es por medio de bajadas pluviales descargando

de manera superficial sobre el terreno natural en las partes más bajas del proyecto para su posterior vertido al mar.

Para los diferentes núcleos sanitarios que se tienen en cada una de las áreas del proyecto que conforman el desarrollo residencial habitacional, se propuso como diámetro mínimo de descarga de lavabos y tarjas de 38 mm, desalojando dicho diámetro, hasta 15 unidades mueble, con una pendiente mínima de 2%.

Como diámetro mínimo para desagüe de WC, se propuso 100 mm. Aunado a lo anterior, para dichos núcleos sanitarios, se consideraron tapas ciegas y/o tapones registro a una separación máxima de 10 metros, con tapa tipo Vallezi. Se propone una tubería de 20 cm (8") de diámetro para desaguar el gasto máximo instantáneo de 22.22 LPS generado de la descarga de aguas negras del desarrollo.

Para la comprobación o revisión de las tuberías que captaran aguas pluviales en la azotea, se realizará el análisis o cálculo de la capacidad de las BAP de diámetro de 100 mm para una precipitación de 200 mm/hr considerando un periodo de retorno de 10 años y una duración de tormenta de 5 minutos, utilizando la fórmula de Manning.

**Instalación de cárcamos de bombeo.-** En el diseño de la presente red de alcantarillado se ha propuesto la instalación de cárcamos de bombeo. La finalidad de estos cárcamos es conducir las aguas negras hacia el cárcamo de bombeo principal del proyecto para el manejo de aguas negras.

**Instalación del sistema contra incendios.-** Se implementará un sistema húmedo de protección en base a una red de rociadores de estaciones de mangueras utilizando agua, además de la utilización de extinguidores portátiles base CO<sub>2</sub>, distribuidos estratégicamente para el combate, control, y extinción de un fuego que pudiera presentarse evitando su propagación.

**Instalaciones de aire acondicionado (AA).-** Cada edificio tendrá su propio sistema de aire acondicionado. En áreas que cuenten con espacios frecuentemente abiertos, se colocarán cortinas de aire para evitar la fuga de AA. Todos los ductos de conducción de AA se fabricarán en obra, con lámina galvanizada y llevarán protección térmica.

El agua helada para las instalaciones de AA será generada por medio de dos unidades generadoras de agua helada con compresor enfriado por aire, graduados para manejar la demanda total del sistema y garantizando el respaldo para los sistemas de aire acondicionado.

Si un enfriador falla o se encuentra en mantenimiento, el que está en funcionamiento podrá proporcionar la demanda adecuada del sistema.

Esta agua helada será distribuida por medio de bombas interconectadas a una red general de tuberías para distribuirla a todos los edificios. Todos los equipos mencionados se ubicarán en sitios estratégicos.

**Instalaciones de gas.-** Usado principalmente para calentamiento de agua y para estufas de cocinas. A través de tanques estacionarios situados en la azotea de edificio de servicios, se conducirá por red de cobre tipo "L" a los equipos que lo requieran. Las tuberías visibles se pintarán con un color distintivo como el amarillo para su identificación.

**Instalación telefónica.-** Se contará con red de distribución subterránea. El conjunto residencial contará con un conmutador central y extensiones de acuerdo a sus necesidades.

**Instalación de televisión.-** Se contará con servicio de "cable" o televisión satelital. La red de distribución subterránea llevará la señal al conjunto residencial para su distribución a las casonas.

En esta etapa de construcción, se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de uno por cada 25 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos.

Los residuos sólidos urbanos de tipo domiciliario, se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica para su posterior recolección por el sistema de limpia municipal y su traslado al sitio de disposición establecido para tal fin por la misma dependencia.

Los diferentes requerimientos de insumos en las diferentes etapas, depende de su fuente de abastecimiento. La energía eléctrica requerida para el proceso de construcción será suministrada por medio de plantas móviles generadoras de electricidad. La gran mayoría de los trabajos correspondientes de la obra, se llevan a cabo durante el día, por lo que no se requerirá de gran consumo de energía eléctrica.

El combustible será obtenido en la Estación de Servicio más cercana al sitio del proyecto, donde se acudirá a surtirse directamente los vehículos que se encuentren trabajando en la obra, por lo que no es necesario almacenar ningún combustible en el sitio de la obra, durante su construcción.

El agua potable y cruda; se consumirá aproximadamente 341 litros/mes de agua potable, los cuales se obtendrán por medio de garrafones comerciales, y de agua cruda aproximadamente de 5 a 12 m<sup>3</sup>/diarios y será acarreada por medio de pipas. La obra se ejecutara con herramientas y equipos sencillos de acuerdo a las distintas especialidades.

Los materiales a ser empleados para la construcción del proyecto, serán adquiridos con distribuidores autorizados de la región y transportados por vía terrestre hasta la zona del proyecto. Entre los principales materiales a utilizar se encuentran:

- Materiales aglutinantes: cal, mortero, cemento gris y blanco y yeso.
- Materiales agregados: arena de río, agua limpia, grava, curacreto, piedra braza y de río.
- Concreto hidráulico.
- Aceros de refuerzo y estructural: alambroón, alambre recocido, acero en varillas de alta y normal resistencia y clavos.
- Madera para cimbra: duelas, barrotes, polines, tablonos, vigas, chaflanes y triplay.
- Muros: tabique de barro recocido, block sólido de cemento-arena, block hueco.
- Pisos y pavimentos: loseta de barro, cemento blanco, piedra de río.
- Cubiertas: teja de barro, vigas de madera, pérgolas de madera, vigueta y bovedilla.
- Drenajes: tubos de concreto de diferentes medidas, marcos y contramarcos de metal y PVC.
- Instalación eléctrica: tubería de PVC, tubería de concreto, alambre y cable eléctrico, medidores.
- Instalación de gas: tubería de cobre y válvulas de gas butano.
- Instalación telefónica y de televisión: tubería de PVC y cableado.

La maquinaria y equipo que se empleó en la obra fue el siguiente:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Camión de volteo 6m <sup>3</sup>	5
Retroexcavadora	5
Excavadora	2
Excavadora con oruga	2
Moto conformadora	1
Compactadora	3
Pipa de agua	1
Camioneta de carga	1
Revolvedora	5
Bailarina de compactación	1
Vibradores de gasolina	3
Bomba para riego	1

Cuando se construya el conjunto, el personal requerido variara, puesto que se hará contrataciones de servicios e instalaciones a empresas y contratistas en trabajos especiales. Aparte del personal solicitado al sindicato de la construcción de la localidad. El personal requerido durante esta etapa de la obra es el siguiente:

ÁREA	CATEGORÍA	CANTIDAD	SUBTOTAL
Administración, servicio	Secretaria	1	

	Afanadora	1	
	Chofer	1	
	Velador	1	
	Jefe de seguridad e higiene	1	
	Auxiliar contable	1	
	Residentes	8	
	Topógrafos	2	16
Maquinaria	Operadores	17	
	Chofer de volteo	5	22
Albañilería	Maestro albañil	3	
	Cabo albañil	3	
	Oficial albañil	15	
	Ayudante albañil	60	81
Fierreros	Maestro fierrero	1	
	Cabo fierrero	1	
	Oficial fierrero	7	
	Ayudante fierrero	7	16
Eléctricos	Oficial eléctrico	1	
	Maestro eléctrico	1	
	Cabo eléctrico	2	
	Ayudante eléctrico	4	8
Plomería	Maestro plomero	1	
	Oficial plomero	1	
	Ayudante plomero	2	4
Carpintería	Cabo carpintero	1	
	Maestro carpintero	1	
	Oficial carpintero	1	
	Oficial carpintero	1	
	Ayudante carpintero	4	8
Obra exterior	Oficial albañil	1	
	Oficial fierrero	1	
	Maestro albañil	1	
	Ayudante	3	6
	Total	161	161

#### II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación trata fundamentalmente en ocupar el proyecto totalmente terminado y de dar un mantenimiento a actividades que se realizarán de manera permanente. La operación del proyecto, estará constituida por dos programas básicos:

- a. Programa de atención y servicio al residente
- b. Mantenimiento a las áreas de servicio.

#### Etapa de operación:

Programa de atención, hospitalidad y servicio al residente:

El proyecto contara con personal que atiende los siguientes cargos:

- Gerente General

- Asistente del Gerente
- Gerencia de Contabilidad
- Jefe de Recepción
- Gerente de Restaurante y Bar
- Gerencia de Mantenimiento
- Gerencia de SPA

La operación consiste en recibir al residente y proporcionarle todos los servicios de hospitalidad turística para su buena estancia; estas serán básicamente:

- Acceso controlado en la puerta principal
- Servicio de valet parking y de mantenimiento
- Servicio de recepción 24 horas
- Administración profesional de propiedades
- Cuartos con provisiones antes de su llegada
- Club de playa,
- SPA y gimnasio equipado
- Restaurante y bar
- Programas de ejercicio y salud
- Alberca con camastros y sillas alrededor y casilleros para artículos personales.

Toda esta actividad operacional, debe disponer plenamente de un Programa de Operación y Mantenimiento, el cual implica las siguientes actividades:

- Funcionamiento de la cocina en restaurante,
- Funcionamiento del bar,
- Otras áreas preparadas para recibir al residente,
- Zonas de esparcimiento limpias y listas para recibir a los residentes.

### **Etapa de mantenimiento:**

Dentro de las tareas generales del proyecto en su etapa de mantenimiento, se realizara una serie de actividades, como: la limpieza de todas las áreas, reparaciones sencillas y especializadas, redecoraciones, etcétera; además se contará con actividades permanentes de mantenimiento en la edificación, las áreas comunes, áreas verdes, vialidades, sistema eléctrico, sanitario, potable, etc., estas acciones serán actividades periódicas y realizadas por especialistas en cada área.

Las malezas serán controladas mediante el uso de utensilios manuales, sin requerir de sustancias químicas, como la utilización de herramientas e insumos básicos, como pala, rastrillo, tijeras de jardinería, etc.

Como se mencionó anteriormente, el departamento de mantenimiento se divide en diferentes áreas como la carpintería, plomería, electricidad, aire acondicionado, jardinería y sistemas de redes.

El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

- El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente o en el tiempo establecido.
- Mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento del conjunto turístico.

El mantenimiento del equipo se hace periódicamente de manera puntual, ya que al ser un equipo de mobiliario, este se puede trasladar al taller para su compostura. Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado para realizar efectivamente su trabajo, ya que deberán mantener o reparar los equipos en una forma adecuada. Las personas que realicen el mantenimiento no deberán derramar algún desperdicio o sustancia al drenaje o a los jardines, como pudiera ser sobrantes de pintura, thinner o algún otro líquido. Los sobrantes de sustancias serán almacenados en recipientes cerrados herméticamente en áreas destinadas para la guarda de los mismos.

Equipos que requieren de un mantenimiento periódico:

- Aire acondicionado, mantenimiento cada 6 meses
- Planta de emergencia, mantenimiento cada 12 meses
- Equipo contra incendio, mantenimiento cada 12 meses
- Computadoras, mantenimiento cada 6 meses
- Sistema TV, mantenimiento cada 12 meses
- Bombas, mantenimiento cada 12 meses
- Cámaras de refrigeración Alimentos y bebidas, cada 12 meses
- Lavadoras y Secadoras, mantenimiento cada 12 meses
- Hidroneumáticos, mantenimiento cada 12 meses

El mantenimiento en estos equipos se hará bajo el contrato de compañías especializadas de la zona. Los trabajos que se realicen se harán in situ y se dará una revisión a las piezas que sufran mayor desgaste y se cambiarán para evitar cualquier contratiempo en el servicio prestado.

Dentro de las actividades que se tienen consideradas para el mantenimiento de las instalaciones son:

**Agua potable.-** Se revisarán periódicamente dos veces al año, todas las redes del desarrollo y se reemplazarán las piezas desgastadas que ya no garanticen un buen funcionamiento, de igual forma se limpiarán y desazolvarán los registros.

**Drenaje sanitario.-** Se revisarán periódicamente dos veces al año, los registros de esta red y se desazolvarán las tuberías y registros, dichas revisiones se realizaran de una manera más compleja ya que las tuberías y drenajes se encuentran ocultos.

**Planta de tratamiento.-** Esta requiere poco mantenimiento, únicamente cloro, los filtros se hará cada 3 meses y evacuación de lodos cada 2 años.

**Drenaje pluvial.-** Se desazolvarán y limpiarán todas las estructuras que componen el sistema pluvial del desarrollo dos veces al año, sobre todo antes y después de época de lluvias.

**Energía eléctrica.-** Se realizará una limpieza y desazolve en los registros y se verificará que los bancos de ductos y cableados no hayan sido dañados; o en su caso a la reparación correspondiente, por lo menos una vez al año.

**Planta de emergencia eléctrica.-** Estas recibirán un mantenimiento regular cada 12 meses con el fin de mantenerse en buen estado y elevar su nivel de confiabilidad evitando fallas en el momento de ser requerido su uso.

Durante la etapa de operación del proyecto, se requerirá de energía eléctrica y que será abastecido por la red general de CFE, mediante una línea en alta tensión de 13.2 kv, de la que existen cruces estratégicamente dispuestos a lo largo del desarrollo. Y constará de una derivación en media tensión y un equipo de transformación, consistente en un transformador trifásico tipo pedestal para 13200v y T/7620-240/120, 2 kva sin itm.

Las normas de instalaciones eléctricas, indican que se debe considerar un factor de demanda máxima del 70% de la carga instalada, por lo que se considera una demanda máxima de 9.3 kv; y se tiene considerada un consumo diario de 4100 watts/hora. Con esto se garantizará que la capacidad de servicio nunca será rebasada por la demanda.

**Telefonía.-** Se realizaran actividades de desazolve y limpieza en los registros respectivos por lo menos una vez al año.

**Alberca.-** Recibirá mantenimiento dependiendo de la ocupación, en promedio de cuatro a cinco veces por semana. El mantenimiento consiste en la bomba de calor para elevar la temperatura del agua, manejado como opcional; el acondicionamiento del agua con sustancias tales como: el cloro, ácido muriático y sulfato de aluminio; y sistema de filtración como: lechos de arena, trampa de hojas, barredora, desnatadora, instalación eléctrica, especiales, bomba centrífuga y válvulas de retrolavado. Toda sustancia sobrante para el mantenimiento de esta área no se

derramara en drenajes o jardines. Los sobrantes serán almacenados en recipientes cerrados herméticamente en áreas destinadas para la guarda de los mismos.

**Hidroneumáticos.-** Estos necesitaran un mantenimiento cada 12 meses así como también una revisión y limpieza de tuberías y/o conexiones.

**Equipo contra incendio.-** Recibirá un mantenimiento cada 12 meses realizando pruebas con el equipo para comprobar su correcta funcionalidad.

En cuestión del mantenimiento de la estructura de los edificios a construir, es el siguiente:

### **Estructuras de acero**

Las estructuras de acero tradicionalmente son las que revisten mayor repercusión en cuanto a las tareas de mantenimiento se refiere, dada la mayor inestabilidad de su estructura molecular.

Dicho mantenimiento consistirá en hacer frente al problema de la oxidación y/o corrosión, donde es preceptivo el cumplimiento del siguiente programa de actividades de mantenimiento:

La estructura metálica es interior o no expuesta a agentes ambientales nocivos.	Deberá realizarse una revisión de la estructura cada 4 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local de pintura antioxidante. Cada 10 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.
La estructura metálica es exterior o en un ambiente de agresividad moderada.	Deberá realizarse una revisión de la estructura cada 2 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante. Cada 5 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.
La estructura metálica es exterior o expuesta a un ambiente de agresividad elevada.	Deberá realizarse una revisión de la estructura cada año, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante. Cada 3 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente, para un posterior pintado total de la estructura.

### **Estructuras de concreto**

Las partes de la estructura constituidas por concreto armado deberán someterse también a un programa de mantenimiento, muy parecido al detallado para la estructura metálica, puesto que el mayor número de patologías del concreto armado provienen o se manifiestan al iniciarse el proceso de corrosión de sus armaduras.

De este modo será necesario observar el siguiente programa de mantenimiento:

El elemento de concreto es interior.	Será precisa una revisión de los elementos a los 2 años de haber sido construidos y luego establecer una revisión de los mismos cada 10 años, con el objeto de detectar posibles fisuraciones. Si dichas fisuraciones resultan visibles al observador, será conveniente inyectarlas o protegerlas con algún tipo de resina epoxi, para evitar la oxidación de las armaduras.
El elemento de concreto es exterior o queda inmerso en un ambiente húmedo.	En este caso será preceptiva una imprimación con resina epoxi de todos sus paramentos después de haberse completado el fraguado y realizar una revisión al cabo de un año y medio de haber sido construido. Posteriormente, será preceptiva también una revisión quinquenal, detectando fisuras, sellándolas con algún tipo de resina epoxi.
El elemento de concreto queda expuesto a un ambiente de agresividad elevada.	Será precisa una imprimación con resina epoxi de todos sus paramentos después de haberse completado el fraguado, y realizar una revisión al cabo de 6 meses de haber sido construido. Será preceptiva una revisión cada 2 años, así como una nueva imprimación de pintura epoxi cada 5 años, salvo justificación del fabricante de la resina de que dicho período de tiempo pueda ser mayor.

### II.2.5. Etapa de abandono del sitio

De acuerdo al tipo de proyecto que se refiere en el presente estudio, todas las obras y construcciones provisionales que se generarán para el uso de los empleados serán removidas al final de su vida útil de la obra, para lo cual se desmantelarán para que esos espacios sean ocupados por el diseño arquitectónico del proyecto. Por las características y tipo de desarrollo turístico en cuestión, no se considera el abandono del sitio, por lo que la vida útil podrá ser indefinida (considerando al menos 90 años). Es importante señalar que dicha estimación puede aumentar, considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de calidad y un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Por lo cual, los programas de mantenimiento de infraestructura y mejoras en el equipo a utilizar deberán ser continuos con el fin de lograr esta meta.

### II.2.6. Utilización de explosivos

Por las características que presenta el lugar en su geología, fisiografía y edafología, no es necesario utilizar explosivos para el desarrollo del proyecto en todas sus etapas constructivas.

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

### **➤ Residuos sólidos**

Separación y clasificación de los distintos tipos de residuos, etiquetando adecuadamente aquellos especialmente peligrosos, los cuales tendrán que retirarse perfectamente envueltos en bolsas de plásticos calibre 300 para que no haya pérdidas en el transporte o usando contenedores, palets o envases adecuados de plásticos o metálicos (tambos de 200 litros al 80% de su capacidad y/o cubetas de plásticos de 20 litros). No se mezclarán los distintos tipos de residuos, se clasificarán por el destino a transportar, y se optimizarán los portes ajustando los volúmenes a cargar en cada viaje de acuerdo a la capacidad del vehículo. Los residuos obtenidos se entregarán a gestores de residuos autorizados por SEMARNAT para su transporte, y, estos lo entregarán a una empresa autorizada por la misma Dependencia Federal para su disposición final.

Los residuos que se espera generar en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto son:

- **Sólidos urbanos:** (orgánicos) restos de alimentos del consumo realizados por los trabajadores y, (inorgánicos) envases de tetrapack, papel sanitario, material de unicele, papel o cartón manchado con sustancias o residuos no peligrosos, que por su bajo volumen no podrán ser considerado como de manejo especial.
- **Manejo especial:** Madera, metales, vidrio, plásticos, y cartón que por sus cantidades no puedan ser considerados como sólidos urbanos, entre otros.
- **Peligrosos:** Sólidos impregnados, estopas, trapos, tierra contaminada, adhesivos tóxicos.

Con base en las actividades desarrolladas, se generarán esporádicamente y en mínimas cantidades residuos peligrosos, básicamente producto de actividades de mantenimiento de equipo como motores, bombas, etc.

Los recipientes destinados para almacenar los residuos peligrosos contarán con etiqueta de identificación que mencionarán el tipo de residuo, el sitio de generación, la clasificación CRETIB, el volumen, fecha, medidas de seguridad durante su manejo y en caso de derrame.

El proyecto deberá contar con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

No se realizará tratamiento a los residuos peligrosos generados en la instalación. Todos los residuos peligrosos serán recolectados tratados y/o confinados por compañías especializadas y autorizadas para tal fin.

La recolección de los residuos peligrosos se realizará cuando en los sitios de generación el contenedor llegue al 90% de su capacidad, posteriormente se enviarán a su almacenamiento temporal. Para el transporte a los sitios de disposición final, la empresa contratará los servicios de compañías especializadas para la recolección y transporte de residuos peligrosos, que deberán contar con autorización previa de la SEMARNAT y SCT

El tratamiento o la disposición final de los residuos peligrosos se realizarán a través de compañías especializadas que cuenten con autorización vigente por parte de la SEMARNAT.

Se contará desde la primera etapa del proyecto, con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, de una superficie aproximada de 25 m<sup>2</sup>, la cual se localizará separada del resto de las áreas. Las características del almacén temporal de residuos peligrosos son las siguientes:

- Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.
- Los pisos serán lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Además, deberán ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados. Asimismo, con el objeto de eliminar infiltraciones al suelo natural se recomienda colocar una capa de tepetate, una capa de tezontle y una capa de concreto con acabado pulido.
- La pendiente del piso será no menor al 3%. Se recomienda que la canaleta (red de desagüe) se cubra con rejilla tipo "Irving".
- Se contará con sistemas de extinción contra incendios.
- Se delimitarán áreas con franjas amarillas en el piso, de cuando menos 5 cm de ancho. Se colocarán letreros en el frente con la leyenda de "Almacén Temporal de Residuos Peligros", en el interior se colocarán letreros indicando el tipo de residuo que se almacena.
- Además, se colocarán letreros de ruta de evacuación y uso de equipo de protección personal.
- Los tambores llenos contarán con una etiqueta autoadherible, indicando el nombre de los residuos peligroso, característica de peligrosidad, área de generación y fecha.

- No existirán conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- La ventilación será suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.
- Se debe evitar la generación o acumulación de electricidad estática en el centro de trabajo, aplicando, en su caso, control de humedad, instalación de dispositivos de conexión a tierra o equipo a prueba de explosión.
- Las instalaciones metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica, tales como cercas perimetrales y estructuras metálicas y maquinaria y equipo ubicados en zonas en donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben conectarse a tierra.
- El almacén de residuos peligrosos contará con pararrayos.

De acuerdo a las estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México, publicado por la SEMARNAT, y con base en los datos de volúmenes estimados de generación de residuos sólidos municipales para la Región Centro, donde estima generación per cápita para el 2005 de 1.27 kg/hab/día. Por lo que en período de ocupación máxima será de 1200 personas de afluencia, se generaría un volumen aproximado de 1524.00 kg diarios en el proyecto.

Todos los desechos sólidos producto de la preparación del sitio y la construcción del proyecto, en ambas etapas, serán llevados a lugares autorizados por el municipio, mediante camiones de volteo. El sistema de limpia local de Acapulco de Juárez, se encarga de proporcionar el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos trasladando los residuos a un sitio de disposición final ya establecido dentro del Municipio.

Los desechos sólidos generados por los trabajadores de la construcción en el proyecto durante estas fases de preparación del sitio y construcción, considerando un máximo de 100 obreros de manera simultánea, pueden llegar a tener un volumen de 92 m<sup>3</sup>/día (0.92 m<sup>3</sup>/diarios/trabajador). Durante esta etapa se dispondrá en toda el área de trabajo, de tambos de 200 litros, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados.

Para la disposición de los residuos sólidos generados en la etapa de operación, en las casonas, villas, casas, oficinas, baños, restaurantes y spa, se colocarán recipientes de plástico resistente de diferentes de capacidades.

Durante la misma fase de operación, la recolección interna para los residuos sólidos generados en las instalaciones se realizará diariamente. El personal encargado de la limpieza contará con carritos donde colocarán los implementos de trabajo y recipientes de plástico resistente, donde colectan los residuos sólidos para ser enviados al almacén temporal de desperdicios. El personal contará con guantes de plástico para evitar el contacto con los residuos sólidos generados.

Se tendrá un almacén temporal para el proyecto de residuos sólidos en la misma etapa de operación, el cual consistirá de un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización. El almacén temporal de residuos sólidos contará con contenedores fabricados de metal de alta calidad con tapa superior.

Al inicio de actividades, se realizarán las gestiones ante el Municipio de Acapulco de Juárez para solicitar los servicios de recolección del almacén temporal a la unidad de transporte y la transportación hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados.

### ➤ **Residuos líquidos**

Durante las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto, no se generarán aguas residuales, ya que los trabajadores estarán utilizando la instalación de letrinas rentadas a una casa dedicada a este fin, por lo que no se infiltrarán aguas residuales al subsuelo, proveniente de los servicios sanitarios.

Para la fase de Operación del proyecto se estima un gasto máximo instantáneo de Aguas Negras de 82 160 litros diarios, los cuales serán descargados al sistema de drenaje Residencial y posteriormente conducidos a la planta de tratamiento del proyecto.

Las aguas residuales provenientes de los diferentes servicios del proyecto, recibirán un tratamiento previo a base de trampas de grasa y sólidos y serán vertidas al sistema de drenaje del desarrollo debiendo cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.

### ➤ **Emisiones a la atmósfera**

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones a la atmósfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos de la maquinaria y los escapes de los camiones de carga, dichas emisiones serán de manera temporal y mitigables.

Se deberá evitar la dispersión de polvos que irriten las vías respiratorias y los ojos de las personas que trabajen o se encuentren en las inmediaciones de las obras, realizando el manejo de material en fase húmeda.

Durante la fase de operación del proyecto, las emisiones atmosféricas estarán constituidas principalmente por gases de combustión desprendidos de los escapes de los automóviles, gases desprendidos de la cocina en la preparación de los alimentos, siendo estos de manera temporal y mitigables.

### **Para la prevención y minimización de emisiones de contaminantes.**

- El método más usado para evitar la emisión de polvo es agua sobre el foco emisor, podrá preverse una toma de agua o contratar un camión cisterna.
- Otro método es colocar una malla sobre el andamio (como en cualquier obra) pero además regarla para que atrape el polvo.
- También se pueden usar sistemas de aspiración de polvo o ventilación localizada: que actúa directamente sobre el foco emisor.
- Respecto al humo de la maquinaria la única manera real de reducir las emisiones sería diseñándola para eso, pero como escapa de nuestro control lo que podemos hacer es llevar un mantenimiento adecuado de la maquinaria y buscar las que usen combustibles menos contaminantes, estando en buen estado mecánico, y en algunos casos utilizar maquinaria y vehículos de modelos recientes.
- La maquinaria de corte suele llevar su propio sistema de emisión de agua aunque sirve para refrigerar el aparato también ayuda a controlar la emisión del polvo.
- la maquinaria que se tendrá en el área de trabajo se le proporcionará el mantenimiento preventivo en talleres ubicados cerca del proyecto.

### **Para la prevención y minimización de ruidos y vibraciones.**

Hay dos tipos de medidas para actuar frente al ruido:

- Medidas sobre la fuente: mantenimiento de los equipos para su correcto funcionamiento.
- Medidas sobre el receptor: consistentes en EPIS como orejeras y tapones y controles médicos para controlar la audición de los operarios.
- Respecto a las vibraciones: utilizar guantes de protección frente a vibraciones, cinturones y botas, usar diseños ergonómicos de herramientas y empuñaduras, mantenimientos y diseño de máquinas, tener especial cuidado en estructuras metálicas todo ello sumado a un plan de rotación de los trabajadores.

Durante las actividades de preparación del sitio y de construcción, los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria y equipo no deben sobrepasar los máximos permisibles según la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles de ruido permitidos.

Se limitará a 86, 92 y 99 db para vehículos de menos de 3000 kg de peso bruto (3,000 a 10,000 kg y de más de 10,000 kg respectivamente). Para reducir los niveles, se exigirá y vigilará a los operadores para que cierren los escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación. Adicionalmente, se recomendará a los trabajadores la utilización de tapones auditivos para mitigar el ruido, de acuerdo con la NOM-017-SPT-1994.

### **II.2.8. Generación de gases efecto invernadero**

**II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de (H<sub>2</sub>O)<sub>g</sub> (vapor de agua), CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), CH<sub>4</sub> (metano), N<sub>2</sub>O (óxido nitroso), CFC (clorofluorocarbonos), O<sub>3</sub> (ozono), entre otros**

Con este tipo de proyecto no se generara vapor de agua (H<sub>2</sub>O)<sub>g</sub>, por ser una obra de construcción sólida de concreto estructural, y el tipo de actividad que se desarrollara es residencial turístico.

El proyecto en sí, no producirá dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) su utilización de este compuesto es en el contenido de los extintores para conato de incendio, este artefacto se empleara en la edificación cumpliendo con las normas de seguridad en el cuidado de las personas en caso de un incendio. El proyecto es residencial turístico y no se realizaran actividades humanas como la deforestación, cambio de uso de suelos por ser una zona urbana ya alterada de su entorno natural, y no se realizara quema de combustibles fósiles.

Nuestro proyecto es residencial turístico, y por lo mismo, no producirá metano (CH<sub>4</sub>) por lo que, no representa un cuidado hacia el medio ambiente. Puesto que las actividades que se desarrollan son de recreación y esparcimiento, y no se realizaran actividades humanas que incluyen como la descomposición de rellenos sanitarios, la agricultura (en especial el cultivo de arroz), la digestión de rumiantes y el manejo de desechos de ganado y animales de producción.

Este proyecto, no producirá óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), por las características de la obra de ser una edificación residencial turístico. Este gas se produce principalmente a través del uso de fertilizantes comerciales y orgánicos, la quema de combustibles fósiles, la producción de ácido nítrico y la quema de biomasa.

En este proyecto por ser de un tipo de recreo turístico, no se producirá clorofluorocarbonos (CFC), puesto que, los CFC son una familia de gases que se emplean en diversas aplicaciones, principalmente en la industria de la refrigeración, de propelente de aerosoles y en aislantes térmicos. Y nuestro proyecto no es una industria de transformación, sino de régimen residencial turístico.

El proyecto por ser una obra residencial turístico, no producirá gas de ozono (O<sub>3</sub>), en sí, esto es producido en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos, cosa que no se originara en el proyecto.

**II.2.8.2. Por cada gas efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida**

Por ser este tipo de proyecto en edificio de tipo residencial turístico, no se generara gases de efecto invernadero, por lo que, la estimación de cantidad emitida no es aplicable a este tipo de proyecto.

### **II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto**

La estimación de cantidad de energía que sea disipada por el desarrollo del proyecto, no es aplicable, por ser una obra de tipo residencial turístico, por lo que, no se generara energía disipada.