

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**  
**Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano**

**Sustentabilidad y tecnología**

PAP - PROGRAMA DE ESPACIOS HABITABLES PARA MEJORAR LA CALIDAD DE  
VIDA Y PRESERVAR SUS ECOSISTEMAS.



**ITESO**  
Universidad Jesuita  
de Guadalajara

**1102 Regeneración social del espacio público**

**Mejoramiento del parque Juan Aldama - Autoconstrucción de  
techo verde de bambú en vivienda social, Puerto Vallarta, Jalisco**

**PRESENTAN:**

Ariel Fernanda Cortes Barrientos- Arquitectura  
José Pablo Cobos Banda- Ingeniería Civil  
Vanessa Lizet Arias Rivera- Arquitectura  
Miguel Alejandro Navarro Flores- Ingeniería Civil  
Carlos Sandoval Pelayo- Arquitectura  
Maximiliano Gutiérrez González- Arquitectura  
Rodrigo Padilla Arregui- Ingeniería Civil  
José Luis Pineda Ochoa- Arquitectura

**ASESORES:**

Mtro. Arq. Carlos E. Estrada Casarín  
Mtro. Arq. Diego Rea Padilla

San Pedro Tlaquepaque, 14 de julio de 2022

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>8</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>26</b>
<b>MARCO CONTEXTUAL.....</b>	<b>27</b>
<b>CARTOGRAFÍA DE LA ZONA.....</b>	<b>33</b>
<b>DIAGNÓSTICO USO PRIVADO: TECHO VERDE.....</b>	<b>34</b>
<b>PROPUESTA CONSTRUCTIVA DE CUBIERTA CON BAMBÚ: USO PRIVADO... 38</b>	
<b>DIAGNÓSTICO USO PÚBLICO.....</b>	<b>59</b>
<b>PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARQUE JUAN ALDAMA.....</b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>BIBLOGRAFÍA.....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>132</b>

## INTRODUCCIÓN

El proyecto *Regeneración socioambiental del río Pitillal en Puerto Vallarta*, ha sido desarrollado por los equipos del PAP desde la primavera de 2021 y contempla una metodología que combina la producción social del hábitat (Ortiz. E, 2012) con la autoconstrucción con materiales locales (Comunal, 2019). Se han desarrollado investigaciones para generar diagnósticos, posteriormente se han desarrollado propuestas técnicas que se han validado con los habitantes de la zona. Se busca actualmente pasar a la etapa de la acción participativa, buscando motivar el involucramiento de los actores locales y beneficiarios de las zonas en las que se da el acompañamiento.

A continuación, se presenta el reporte del proceso de la realización de dos líneas de investigación que dan continuidad a procesos que se originaron en semestres anteriores del PAP en el escenario de Puerto Vallarta.

### AUTOCONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA DE BAMBÚ Y FORESTACIÓN EN AZOTEA DE VIVIENDA EN VALLARTA VILLAS

Se da continuidad al trabajo de investigación de posgrado que investiga la viabilidad de los “Techos Verdes” como dispositivos que permitan mejorar eficiencia energética en viviendas sociales en climas tropicales, mediante la autoconstrucción de estructuras de caña guadua, conocida popularmente como bambú. Se construye el segundo modelo de cubierta en la azotea de una vivienda social, en la colonia Vallarta Villas.

### AUTOCONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA DE BAMBÚ Y FORESTACIÓN EN PARQUE JUAN ALDAMA

Se aplica el conocimiento adquirido en el curso de primavera 2022, para construir una cubierta de bambú que será vegetadas con enredaderas, una banca y sembrar árboles en torno al área verde y de juegos infantiles del parque, en conjunto con aliados locales como el Instituto Anglo Vallarta y con la gestión social desarrollada con los vecinos de la colonia Independencia

### **Supuesto de trabajo**

A lo largo del curso de verano 2022 desarrollamos dos líneas de trabajo, donde presentamos el bambú como elemento central de los proyectos propuestos en la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco. Es importante mencionar que estas líneas, abordan dos tipos de aplicación del bambú: uso privado y uso público.

#### *-Aplicación de bambú para cubierta en azotea de una casa habitación (Uso privado).*

El primer escenario se encuentra ubicado en Vallarta Villas -una colonia que forma parte del proyecto social de FOVISSSTE- donde el objetivo fue la construcción de la segunda etapa de un techo verde hecho de bambú, en una azotea; que complementa el trabajo del curso pasado de primavera 2022 en que se realizó una cubierta con elementos de bambú verticales y transversales con pendiente, así como una cubierta plástica que resulta en un paraboloide hiperbólico. Estos módulos, buscan formar una cubierta aligerada y con vegetación que cubra gran parte del área de la azotea para generar un espacio adecuado, cuya funcionalidad sea proporcionar un espacio útil, eficiente y sustentable que tenga como propiedades, temperaturas templadas y cómodas gracias a esta cubierta hecha a partir de una estructura de bambú.

#### *-Aplicación de bambú en áreas verdes de un parque (Uso público)*

La segunda línea de trabajo implica la ejecución de la primera fase de una propuesta que comenzó a incubarse cuatro cursos atrás en primavera 2021 con localización en un parque en la colonia Independencia, cuyo propósito es también la realización de una cubierta hecha de bambú y la regeneración del predio mediante un plan de forestación. Estas propuestas se desarrollan en el Parque Juan Aldama, situado muy cerca de la ribera sur del Río Pitillal, su comunidad compuesta por vecinos activos que buscan disponer del parque para su uso recreativo y comunal como están acostumbrados. Como problemática encontramos el interés colectivo por el parque como terreno con alto potencial inmobiliario, con distintas intervenciones de parte del gobierno que han afectado al parque con el paso de los años y la diferencia de visiones respecto al futuro del mismo. Escuchar e investigar es parte del trabajo a realizar en este proyecto para poder lograr acuerdos colectivos entre involucrados en la protección del parque público Juan Aldama, así como mejorar la infraestructura existente del parque por medio de reconstrucción de la flora local y la construcción de una cubierta ligera con materiales naturales renovables

## Preguntas generadoras

*-Uso privado. Aplicación de bambú para cubierta en azotea de una casa habitación.*

- ¿Cuáles son las ventajas de la utilización de bambú en la azotea de una casa habitación?
- ¿Cómo se puede aprovechar este material sustentable para la construcción?
- ¿Cuáles serían realmente las ventajas y desventajas de dicho material?
- ¿Sería una gran alternativa pensando a futuro para ciertos tipos de edificaciones?
- ¿Con la estructura ya existente, es posible generar algo mejor?
- En el campo de estudio de estructura para viviendas se planea usar los cimientos y culmos de la estructura ya realizada, siendo una adaptación más grande y eficiente en términos de las sombras que generan con su techo.

*-Uso público: Aplicación de bambú en un espacio público.*

- ¿Cuáles son las ventajas de la utilización de bambú en una cubierta aligerada para un parque?
- ¿Cuáles serán los planes de trabajo durante los días designados para la ejecución de proyecto en Puerto Vallarta para las dos actividades principales (construcción y forestación)?
- ¿Qué costo inicial tendrá la ejecución de las dos tareas a realizar y dónde conseguir los materiales?
- ¿Qué diseño tendrá la cubierta y qué factores influyeron en la realización de este?
- ¿Cuáles son los alcances esperados a corto, mediano y largo plazo de este proyecto piloto?

## **Objetivo General**

Basado en las características, beneficios del bambú y las preguntas generadas, se tiene como objetivo realizar intervenciones utilizando este material para generar dos proyectos, uno de proponer estructuras ligeras que alberguen y proporcionen espacios verdes sobre las azoteas de las viviendas; y otro proyecto donde se distribuyan esas mismas estructuras en espacios públicos que funcionen para los usuarios de dichos espacios.

Se planea mejorar, en aspectos generales, una estructura construida sobre una azotea de una vivienda existente en Puerto Vallarta; la cual fue fabricada con bambú, esto para lograr generar una mejoría en el confort climático de las habitaciones de las plantas inferiores y proporcionar un espacio con condiciones óptimas para el usuario.

De igual manera, se intervendrá un parque en la colonia Independencia de Puerto Vallarta; ubicado entre las calles Juan Aldama y Javier Mina, con esquina en Hermenegildo Galeana. Esta intervención consta de proponer una mejora en el parque barrial, proyectar de 2 a 3 estructuras hecha de bambú colocadas estratégicamente en el parque; para poder darle un uso a ese espacio y tenga zonas de descanso, así como de esparcimiento.

Estas dos propuestas buscan un objetivo común el cual es dar pie a una intervención mayor en Puerto Vallarta, demostrar los proyectos que se pueden hacer para el pueblo con planeación, para llegar a un punto de equilibrio entre lo que es más factible y funcional tanto para el pueblo como para el ayuntamiento; con sostenibilidad y sustentabilidad, que no se necesitan grandes inversiones de materiales de importaciones y vegetaciones silvestres, sino que es posible generar proyectos adecuados con lo que el pueblo produce, brinda y genera.

## Objetivos particulares

*-Uso privado. Aplicación de bambú para cubierta en azotea de una casa habitación.*

1. Analizar estratégicamente los factores del contexto para lograr un diseño funcional.
2. Generar una estructura apropiada para un techo ligero sobre las azoteas.
3. Mejorar el confort climático con un espacio adecuado para las necesidades del usuario.

*-Uso público: Aplicación de bambú en un espacio público.*

4. Proyectar una propuesta de parque (vegetación, caminos y mobiliario) integrando las necesidades de los vecinos y contrastar con la propuesta del ayuntamiento de Puerto Vallarta.
5. Proponer locaciones estratégicas de las estructuras de bambú dentro del parque para los usuarios.
6. Proyectar una propuesta de forestación y realizar la primera etapa del sembrado de especies.

## ANTECEDENTES

A continuación, se mostrará el resumen de los trabajos realizados en este Proyecto de Aplicación Profesional en los cursos anteriores:

Primavera 2021

Dulce Martínez, Mónica Quirino, Alfonso Bernal y Diego Villaseñor

Verano 2021

Diana Mora, Paulina Gallardo, Eugenio Ferretis, Pedro Valdés y Melissa Reyes

Otoño 2021

Itzel Bravo, Karla Vargas y Juan Pablo Doddoli,

Primavera 2022

Karla López, Natalia Cupul, Fernanda Cortés, José Pablo Cobos y Miranda Galván.

Curso	Actividades
Primavera 2021	Investigación geo estadística y encuestas
Verano 2021	Plan de acción comunitario y de regeneración de riberas
Otoño 2021	Propuesta 1 de mejoramiento del parque Juan Aldama
Primavera 2022	Índice de provisión del espacio público y propuesta 1 de Techo verde
Verano 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta 2 de mejoramiento del parque Juan Aldama</li> <li>• Propuesta estratégica de Parque lineal</li> <li>• Producción social de mobiliario y arbolado en parque Juan Aldama</li> <li>• Propuesta 2 de Techo verde</li> <li>• Autoproducción por Cundina (Proyecto Micelio)</li> </ul>

*Tabla 1. Concentrado de actividades por curso.*



### Primavera 2021

En el Parque Corregidora o Juan Aldama (polígono 1), se tomó en cuenta a los vecinos mediante encuestas en las que se describieron los problemas que atañen a ese parque y que los ven como mejoras o recuperaciones. Se observó que este “porque” es y ha sido el punto de intersección para varias condiciones que afectan la sana convivencia y el esparcimiento de los ciudadanos vecinos de este polígono. Algunos vecinos han visto pasar distintas administraciones de distintos partidos políticos, usar el parque como estandarte y le hicieron algunas mejoras durante sus “meetings” pero, las obras no recibieron mantenimiento y se hicieron sin estudios de pendientes o de las aportaciones de agua y lodo que lanza la inclinación del terreno hacia el río, pasando por el parque y las casas también.



Ilustración 1. Fotografías del estado del parque Juan Aldama 2021. Recopilado del RPAP Primavera 2021.

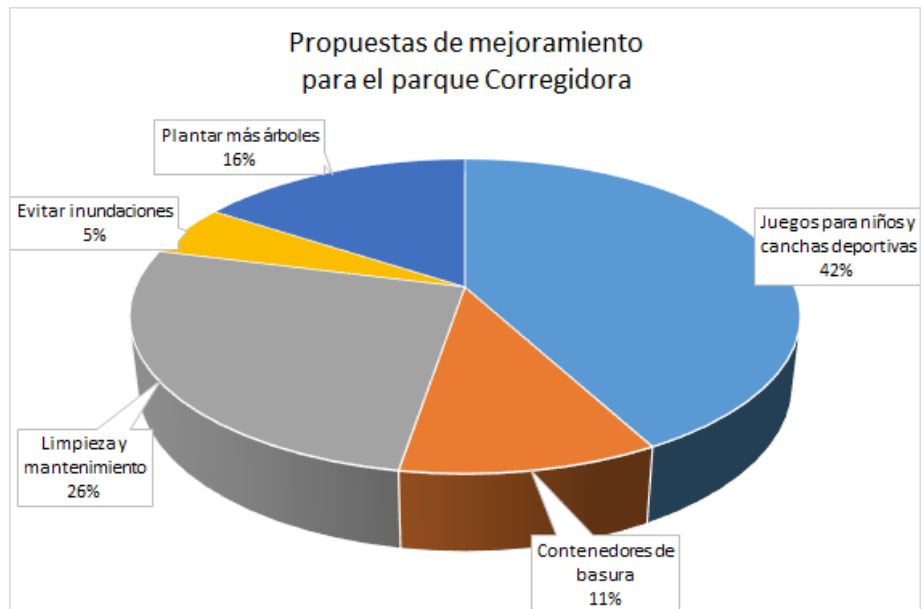
Los trabajos realizados de este curso fueron:

- Investigación documental y geo estadística
- Recorridos para levantamiento de arbolado en las riberas del río
- Anteproyecto de mejoramiento del parque
- Realización de encuestas

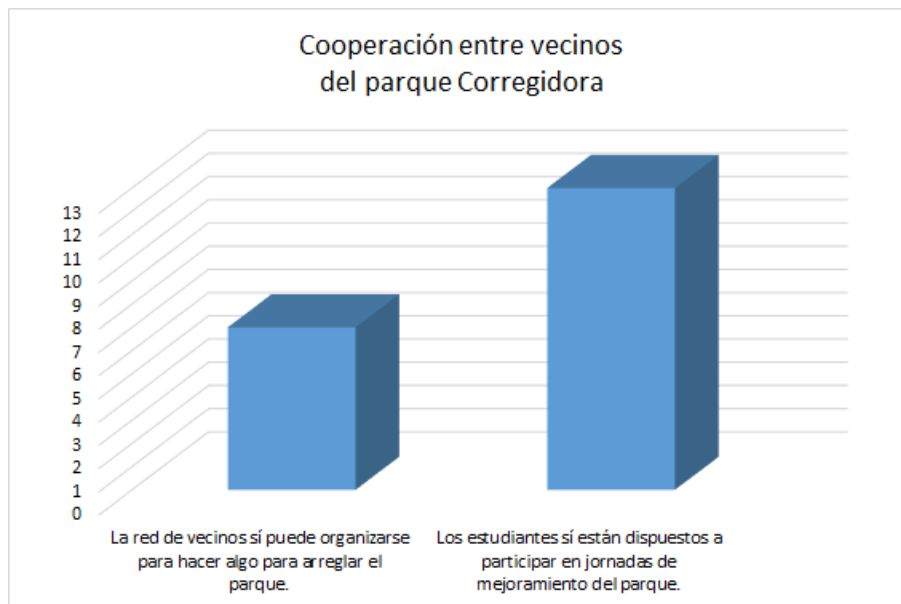
En colaboración con un equipo de estudiantes del Instituto Anglo de Puerto Vallarta se encuestó a una muestra de 13 personas que viven alrededor del parque “Corregidora” en la delegación El Pitillal, Puerto Vallarta, Jal. La encuesta consistió en 15 preguntas abiertas, disponibles en formato virtual y físico. Estas 15 preguntas se dividen en 4 grupos principales de acuerdo con su enfoque. Las preguntas 1, 2 y 3 solicitan información relacionada con la historia del río Pitillal y la colonia. Las preguntas 4, 5, 7 y 8 buscan la opinión de los vecinos del parque “Corregidora”. Las preguntas 6, 9 y 10 atienden al estado y percepción actual del parque. Y, por último, las preguntas 11, 12, 13 y 14 intentan conocer cómo es la cooperación entre vecinos.



*Ilustración 2. Alumnas del Anglo aplican encuestas a vecinos del Parque Juan Aldama, Recopilado del RPAP Verano 2021.*



Gráfica 1. Propuestas de mejoramiento para el Parque Juan Aldama. Fuente: Encuesta Anglo - Parque Juan Aldama, 2021.



Gráfica 2. Cooperación entre vecinos del parque Corregidora. Fuente: Encuesta Anglo - Parque Juan Aldama, 2021.

Se exponen algunos problemas detectados con la encuesta:

- La cancha de Voleibol sepultada por el lodo del temporal de lluvias.
- Vehículos que atraviesan por el centro la cancha de futbol.
- Falta de Juegos para niños y niñas.
- Inundaciones (hasta las rodillas).
- Falta limpieza y mantenimiento.
- La falta de banquetas.
- No hay un lugar para la basura (lo que ha sido motivo de pleito vecinal).
- Falta de vegetación
- Falta de iluminación.
- Se robaron el bebedero (y todos lo extrañan).
- Calles inconclusas.

Tomando en consideración la encuesta se realizaron:

- Análisis geográfico y topográfico.
- Investigación de los antecedentes del cauce y del predio “corregidora”.
- Una serie de visitas a la zona de estudio donde se realizó la identificación de la vegetación endémica, con el fin de identificar especies para la propuesta de apoyo de la vegetación.
- Se realizó una serie de comparaciones con fotos de satélite de 20 años aproximadamente y las fotos actuales desde un Dron.
- Para la propuesta de parque se realizó una investigación para detectar los componentes necesarios para el diseño, conceptos y ejecución de un parque.
- Un diseño de desagüe de los afluentes pluviales mediante la propuesta de una serie de bocas de tormenta drenaje, alcantarillado, bardas y banquetas.

## Verano 2021

El fin de este curso fue realizar y plasmar un reporte de investigación, estudio de sitio, análisis y propuestas que se generaron en equipo conformado por asesores de proyecto, alumnos de las licenciaturas de Arquitectura e Ingeniería Civil y en conjunto con una comunidad de vecinos que habitan zonas aledañas al río Pitillal en Puerto Vallarta.

Donde se busca trabajar desde el marco teórico y los estudios de caso que los asesores presentan como la publicación *Challenge of slums*, Producción social de la vivienda y El tercer paisaje, que marcan una línea bastante clara, no solo de investigación, sino de la sensibilidad y forma de aproximarse a los proyectos que se van a producir.

Además de una delimitación de objetivos respecto a las metodologías participativas:

- Mantener una Participación Ciudadana activa a lo largo de todo el recorrido.
- Apoyar al proceso técnico en la aportación de los principales puntos de análisis.
- Divulgar, conocer, reflexionar, generar debate e integrar los resultados de las valoraciones en el Plan de Acción de Paisaje.
- Poner en contacto activo a la administración municipal y a los habitantes.
- Fomentar la conciliación corresponsable para el diseño de los espacios públicos y equipamientos.
- Fomentar las decisiones paritarias en el diseño y propuestas de las acciones.

Se exponen propuestas que parten desde un replanteamiento de los paradigmas, de cómo nos acercamos al conocimiento, al diseño y la naturaleza misma de las propuestas. No es una producción que atienda al paradigma funcional, se busca generar propuestas integrales en conjunto con las comunidades involucradas que se relacionan directamente con las problemáticas identificadas. Dentro de lo que logró el equipo del curso de Primavera 2021, identificamos los puntos que más resaltan como la aplicación de metodologías participativas; este método se utiliza tanto como un recurso educacional, como uno de aprendizaje en comunidad, las personas que forman parte de la investigación también se vuelven participantes en la misma construcción y desarrollo colectivo del conocimiento, para resolver los problemas de la misma gente a nivel comunitario.



*Ilustración 3. Taller participativo con vecinos del parque Juan Aldama. Recopilado del RPAP Verano 2021*

También se realizó una evaluación del parque Juan Aldama -conocido entonces como Parque Corregidora- a partir del paisaje vegetal, mobiliario urbano y suelo y topografía en cuanto a las vialidades, árboles/especies y espacios, donde se presenta una tabla comparativa y un gráfico con hallazgos.

	<i>Parque Corregidora</i>		
	<i>Paisaje vegetal</i>	<i>Mobiliario urbano</i>	<i>Suelo y topografía</i>
<i>Vialidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay algunos árboles y matorrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las calles y andadores están definidos.</li> <li>• No hay machuelos.</li> <li>• No hay pavimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tipo de suelo es fluvio-aluvial y Solonchak.</li> <li>• Hay cambios de pendiente importantes.</li> </ul>
<i>Árboles y especies vegetales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las especies presentes son...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay jardineras ni arriates.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El suelo parece ser natural.</li> </ul>
<i>Espacios</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El área del parque no tiene árboles ni matorrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Había una cancha de voleibol de cemento, pero está enterrada debido a las inundaciones.</li> <li>• Dos porterías de fútbol fijas y sin red.</li> <li>• Hay pocas bancas.</li> <li>• No hay graderías.</li> <li>• No hay iluminación suficiente.</li> <li>• No hay cubiertas.</li> <li>• No hay sistema de riego.</li> <li>• No hay bebederos (hay uno fuera de servicio).</li> <li>• Los vehículos circulan en el interior del parque.</li> <li>• Hay juegos metálicos en mal estado (dos resbaladillas, tres columpios, pasamanos, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No están delimitados</li> <li>• Presencia de montículos y promontorios.</li> <li>• No están nivelados.</li> <li>• Presencia de escombros.</li> </ul>

*Tabla 2. Matriz de evaluación del parque Corregidora o Juan Aldama. Recopilado del RPAP Verano 2021.*

Como parte de los alcances, también se llega a una delimitación de debilidades y oportunidades del parque, a partir de las metodologías participativas aplicadas, junto con una identificación de los actores principales en esta comunidad y un desarrollo de estrategias con propuestas.


NECESIDAD	PROBLEMÁTICA	ACCIÓN	ESTRATEGIA
<p><b>CONECTIVIDAD</b></p> <p><b>MOVILIDAD ACCESIBLE</b></p>	<p>SEGREGACIÓN ENTRE RIBERAS</p> <p>VIALIDADES DEFICIENTES</p>	<p>PUENTES</p> <p>ARTICULACIÓN EQUIPAMIENTO</p>	 <p>Sistema de Integración Urbana</p>
<p><b>SENTIDO DE COMUNIDAD</b></p> <p><b>SALUBRIDAD HIGIENE</b></p>	<p>AISLAMIENTO Y COMUNICACIÓN</p> <p>DESECHOS Y CONTAMINACIÓN</p>	<p>CAUSA COMÚN</p> <p>CENTRO DE ACOPIO</p>	 <p>Producción social del hábitat Programa de manejo residual</p>
<p><b>SEGURIDAD FÍSICA INFRAESTRUCTURA</b></p> <p><b>ADECUACIÓN EN EL PAISAJE</b></p>	<p>INUNDACIÓN Y DESLAVES</p> <p>MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES</p>	<p>CONTENCIÓN Y CAPTACIÓN PLUVIAL</p> <p>SUELO - ESTRATO</p>	 <p>Infraestructura y sucesión ecológica Paisaje cronológico</p>

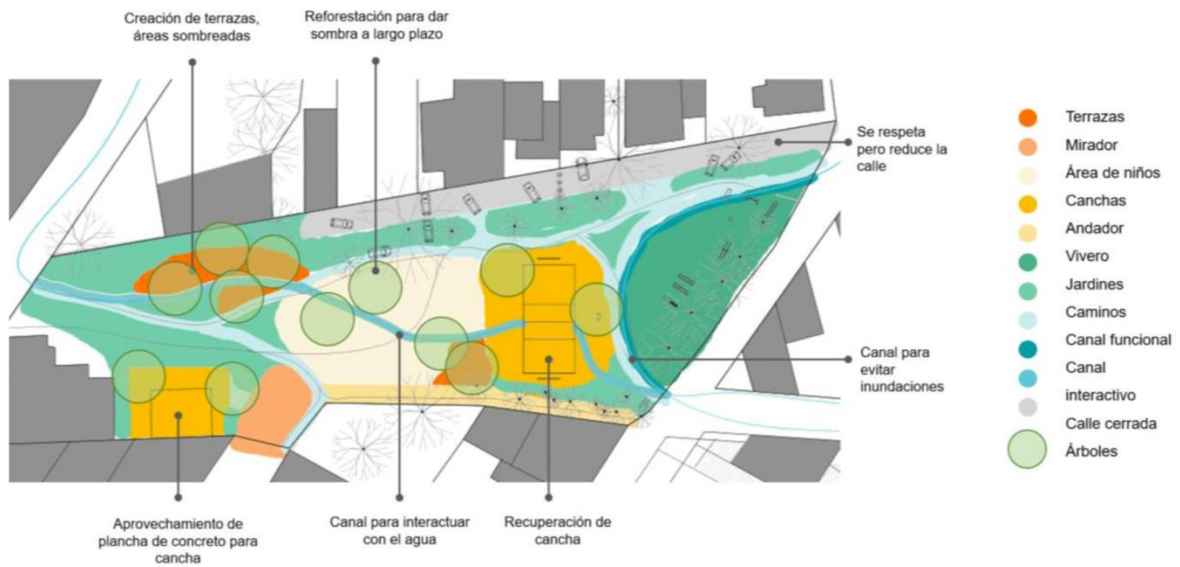
Tabla 3. Tabla de estrategias, Plan de Acción Comunitario. Recopilado del RPAP Verano 2021.

### Otoño 2021

El objetivo general de este curso fue realizar un diagnóstico del abandono del “Parque Juan Aldama” mediante la revisión de fenómenos sociales, físicos y ambientales, para la generación de una primera propuesta conceptual en recuperación del parque.

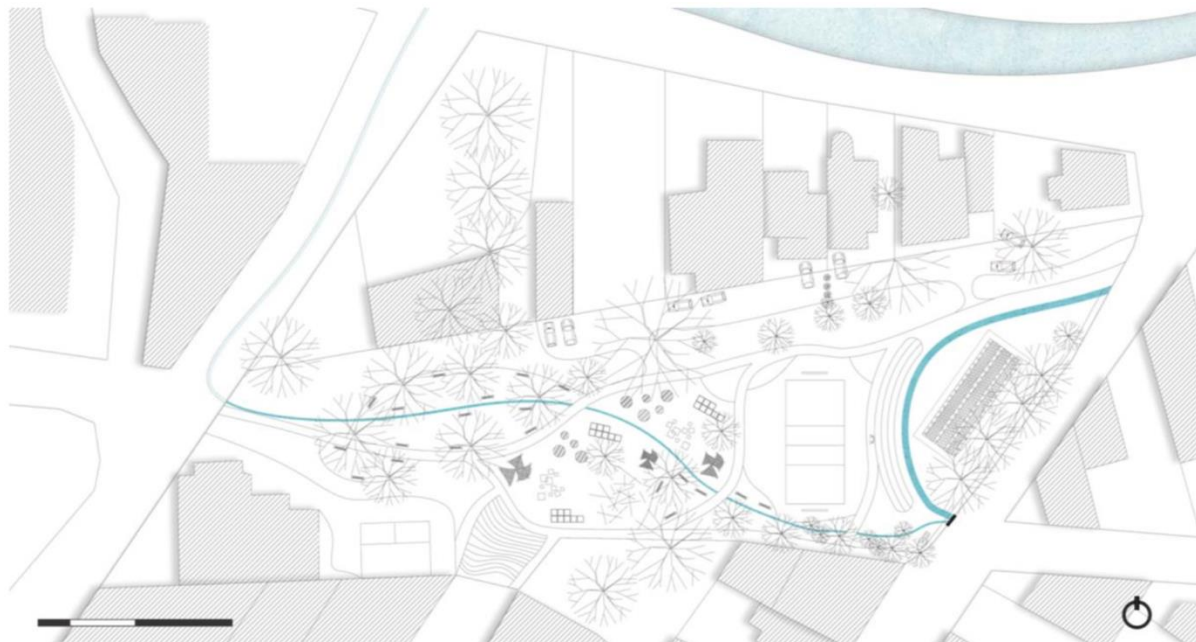
Se planea crear una propuesta arquitectónica a partir de la recolección de información brindada por los habitantes de la colonia Independencia, generar un análisis hidrográfico de la zona, así como de las instalaciones y problemáticas existentes en referencia a inundaciones, desbordes y riesgos ambientales y mapear las especies vegetativas existentes que se encuentran en el área de estudio, así como las propuestas.

La propuesta se divide en 3 puntos: agua e infraestructura, mobiliario y vegetación. Todas las propuestas buscan priorizar los elementos naturales en el parque y favorecer la vinculación de las personas con la naturaleza. Además, se prioriza también el uso de elementos naturales en la construcción de infraestructura y mobiliario. El tiempo jugó un papel importante en la planeación del parque. Se consideraron las etapas por las que se tendría que avanzar para llegar a la idea propuesta.



*Ilustración 4. Vista en planta del primer conceptual para la propuesta del Parque Juan Aldama. RPAP Primavera 2021.*

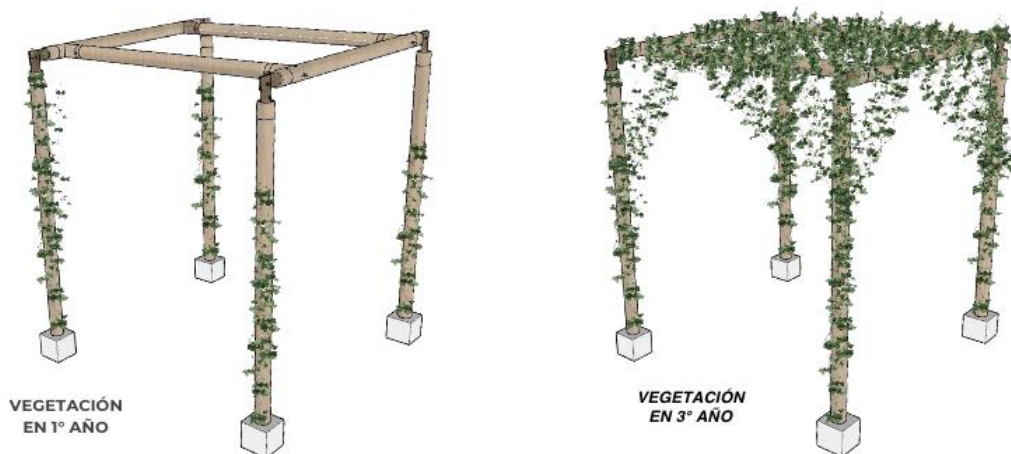




*Ilustración 5. Vista en planta del primer conceptual para la propuesta del Parque Juan Aldama.*

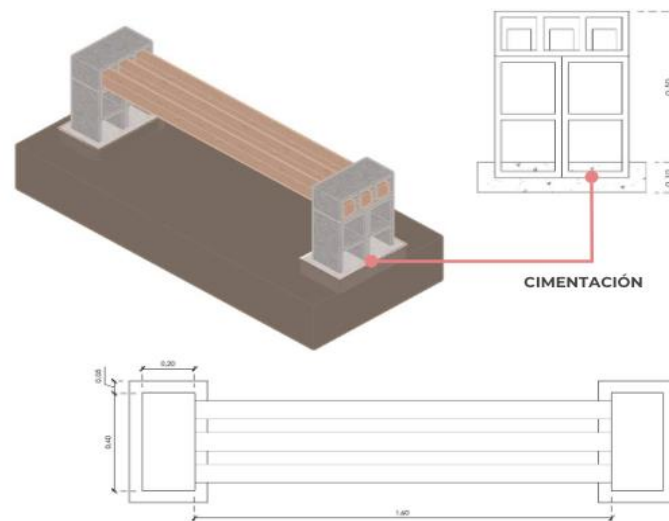
En el desarrollo colaborativo de este proyecto, se plantea una primera etapa que consiste en una terraza invernadero, cuya elaboración tenía como objetivo, además de proporcionarle un espacio de convivencia a los vecinos, el motivarlos a desarrollar más módulos como el inicial.

Se proponen estructuras de materiales naturales como bambú, que sirvan para soportar especies rastreras y brindar sombra durante alrededor de 5 años, en lo que crecen los árboles que darán sombra.



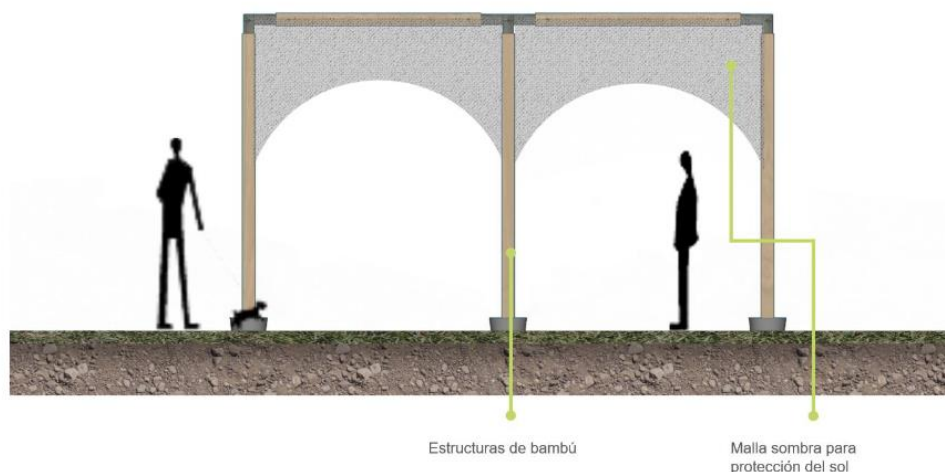
*Ilustración 6. Propuesta de terrazas y su crecimiento. Recuperado de RPAP Otoño 2021.*

Se propone mobiliario sencillo y barato realizado a partir de blocks huecos de concreto y polines de madera. La facilidad para realizar esta propuesta tiene en mente involucrar a los vecinos en el proceso de desarrollo del parque para fomentar un sentido de participación y apropiación.



*Ilustración 7. Propuesta de bancas y su anclaje. Recuperado de RPAP Otoño 2021.*

Como segunda etapa del proyecto se plantea un vivero, el cual proveerá, por medio de cuidado y comunicación, la vegetación necesaria que necesita el parque para dar sombra a los diferentes espacios a desarrollar, así como para reforestar y ayudar tanto al parque como al Río Pitillal.



*Ilustración 8. Sección del primer módulo de bambú. Recopilado del RPAP Otoño 2021.*



*Ilustración 9. Isométrico del vivero proyectado a seis años. Recopilado del RPAP Otoño 2021.*

## **Primavera 2022**

Dentro de este proyecto el enfoque fue proyectar y construir espacios públicos de calidad para las comunidades. A partir de la observación, investigación y diálogo con los usuarios de la zona se deciden los elementos importantes a ofrecer en un espacio público, así como la materialidad apta para su construcción.

Para el desarrollo de estas propuestas, se hicieron varias lecturas como la del capítulo 3, “Housing, Public Spaces and Living Together”, del State of Latin America and Caribbean Cities 2012.

En esta lectura se define a los espacios públicos como los que “constituyen los ejes de articulación en las ciudades y sus servicios, y desempeñan funciones sociales, institucionales, ambientales, de movilidad y recreación”. (United Nations, 2012, pág.70)

Las mediciones cuantitativas cambian según la definición de espacio público. Puede ser complicado porque no siempre están donde dicen o deben estar. Un claro ejemplo de esto es el escenario de Puerto Vallarta, en él se fueron descubriendo espacios públicos que tenían otro uso, respecto al marcado en el plan parcial y a un levantamiento preliminar.

Así pues, los espacios públicos ocupados por actividades económicas formales o informales, son producto de la poca o nula reglamentación y control por parte de las autoridades locales.

Existen iniciativas a escala humana como atender asentamientos precarios y zonas deterioradas de la ciudad. Se pretendía hacer a un lado los sectores de población y dar apertura a la reorganización de espacios públicos, áreas verdes e infraestructuras, además de la ampliación de la oferta de servicios sociales. Estas intervenciones son complicadas, teniendo en cuenta la cantidad de sectores que deben involucrarse (Público, Privado y Comunitario).

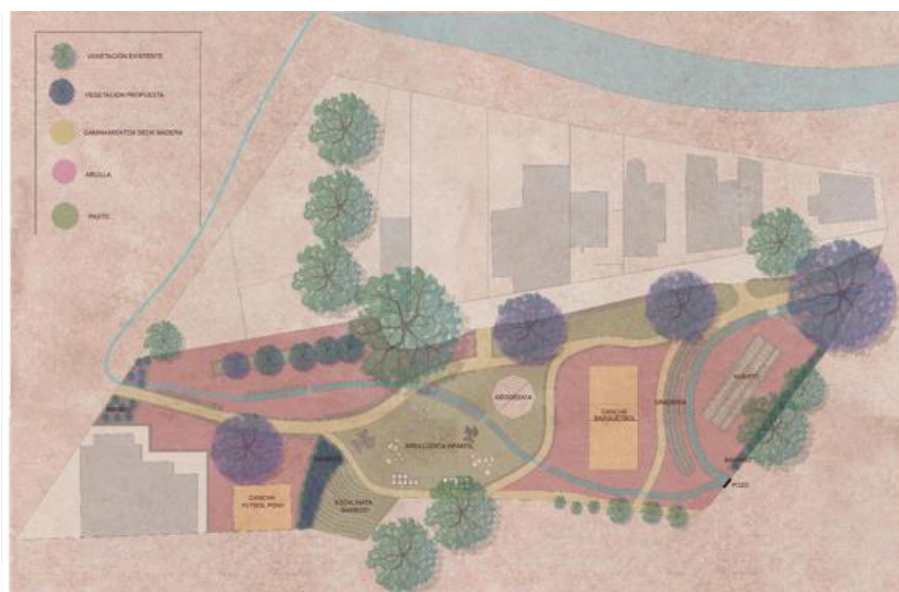
Por último, en este capítulo se aborda el tema de la convivencia y la seguridad. Respecto a esto, se explica que los espacios públicos deteriorados, mal planeados o la falta de estos mismos espacios, influyen en las conductas de los usuarios. Esto lo vimos reflejado también en los escenarios de Tlajomulco y Puerto Vallarta en el PAP de Primavera 2022.

La violencia de género, por ejemplo, se relaciona con el abandono de los espacios públicos por parte de las mujeres, al representar un espacio sumamente inseguro. Esto debilita el tejido social y provoca reclusión femenina en los espacios privados.

En esta etapa, se ofreció un acompañamiento completo a los usuarios de los espacios públicos a generar, desde gestión con el gobierno hasta los últimos detalles de construcción. Este es un proyecto que encuentra nuevas áreas de oportunidad cada semestre dentro de la zona, desde la rehabilitación de los taludes de los ríos con vegetación, hasta la restauración de espacios públicos ya existentes.

Se decide tomar el proyecto del PAP otoño 2021, ya que se considera que cuenta muchos aciertos, por ejemplo, el empleo de un sistema de recolección pluvial.

Además de la problemática de inundaciones, el parque se encuentra en un problema legal con el gobierno, puesto que, aunque el predio esté categorizado como espacio público dentro del plan parcial, el gobierno está violando el reglamento, teniendo la intención de abrir una calle en diagonal que acabaría con una considerable cantidad de metros cuadrados del parque.



*Ilustración 10. Propuesta arquitectónica Primavera 2022, partir del proyecto PAP Otoño 2021.*

Durante este semestre, las propuestas que se hicieron para el parque Juan Aldama fueron la integración de mobiliario urbano a partir de gaviones, la proyección de los ingresos y el empleo de la plancha de concreto pequeña como cancha de fútbol pony.



*Ilustración 11. Propuesta de Ingreso por Calle Juan Aldama.*

Además de las propuestas arquitectónicas, se tiene contacto directo con la Mtra. Sofía Padilla, profesora del Colegio Anglo de Puerto Vallarta, institución que donaría vegetación cultivada en su propio huerto, como lo son tabachines, parotas, almendros, amapas y guanábanos.

○ Es importante rescatar el motivo por el cual se ha implementado el bambú en este proyecto, los cuales son:

-Su potencial que tiene ante al tema ecológico tal cual que genera más oxígeno que las especies leñosas, y debido a su sistema radicular de rizomas sirve eficientemente para la retención y acumulación de agua en los suelos.

-Las cualidades físico-mecánicas que tiene en el tema constructivo siendo este un material altamente resistente a flexión y en el tema arquitectónico es un material que no necesita algún recubrimiento para poder apreciarse. (En este caso solo requiere de su mantenimiento)

Durante el semestre de primavera 2022, en participación con la Ing. Vanessa G. Mendoza, en una apuesta para crear azoteas regenerativas en la vivienda social de Puerto Vallarta, el grupo tuvo la oportunidad de enfocarse en el diseño y construcción de un techo verde con especies de plantas nativas a base de elementos constructivos locales, de menor impacto ambiental.

Esta propuesta se planteó con el objetivo de reducir el consumo de energía, ya que el modelo actual de vivienda consume 1,000 kwh adicionales al año, lo que representa cerca de 600 kg

de CO2 liberados a la atmósfera (CONAVI, 2018), 98.5% de las viviendas en la región central del país no cuentan con aislamiento térmico (INEGI, 2018) y el 88.3% de las viviendas ocupadas están construidas con losa de concreto maciza o vigueta y bovedilla de concreto.



*Ilustración 12. Cifras respecto a investigaciones del CONAVI, INEGI y COEPO.*

En esta etapa del proyecto se propuso complementar la vivienda existente con elementos que ayuden a reducir la huella de carbono que se produce con el estado actual de la vivienda, creando un aislamiento térmico que brinde confort y una mejor calidad de vida a quienes la habitan. Una vez que se compruebe la efectividad del prototipo, el siguiente paso será replicar el proceso en el mayor número de viviendas posible, hasta lograr una regeneración del ambiente a una escala más significativa.

Para poder llevar a cabo el objetivo de este proyecto, el primer paso fue diseñar un techo verde con estructura a base de materiales locales sustentables, en este caso bambú. El modelo de la estructura se realizó con la finalidad de crear estructuras agradables y funcionales que sean fáciles de replicar en casi cualquier vivienda.

Al final del curso se logró construir un primer prototipo, una losa con forma de parábola hiperbólica, la cual se construyó a base de elementos de bambú, conexiones simples de varillas de acero roscadas y cimentaciones de concreto armado. Gracias a la construcción de esta estructura se tuvo la oportunidad de conocer más a fondo tanto los materiales, como el sistema constructivo, lo cual sirvió como aprendizaje y retroalimentación para el diseño de un nuevo prototipo que fuese aún mejor.



*Ilustración 13. Prototipo de cubierta ligera de bambú en azotea.*

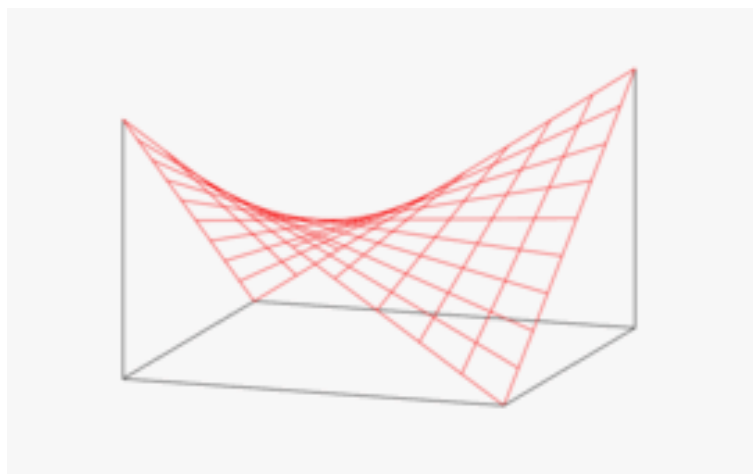
Para la cimentación del prototipo se propuso la construcción de dados de concreto armado, unidos al acero expuesto de las columnas existentes, mediante varillas de acero corrugadas y ataduras con alambre. El elemento principal de los dados es el ángulo de acero, ya que su geometría nos permite realizar conexiones en dos sentidos perpendiculares.





*Ilustración 14. Colado de dados en azotea para cubierta de bambú.*

En este primer prototipo se realizó una estructura de bambú con un diseño de “Parábola Hiperbólica” en la parte del techo con el objetivo de aportar sombra y espacio cómodo para los usuarios.



*Ilustración 15. Figura 1. Paraboloides Hiperbólicos. Fuente Nota. Construmática, 18 mayo 2011.*

## METODOLOGÍA

Para la realización de los proyectos se siguió una metodología colaborativa, integrando a los usuarios o beneficiarios de los proyectos en su planeación y diseño. A continuación, se presentan los elementos desarrollados.

7. **VISITAS DE CAMPO.** Para poder conocer más acerca de las áreas de trabajo se viajó a Puerto Vallarta, teniendo como objetivo: realizar levantamientos fotográficos, recolectar información del lugar mediante pláticas ya sea con los vecinos o clientes, ya con esta información recaudada se fue definiendo las zonas específicas para las estructuras.
8. **TALLER DE CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ.** Para el tema de las conexiones se tomó una clase de taller para realizar un tipo de conexión y ver la complejidad que requería, por lo cual fueron descartadas algunas modalidades, cabe recalcar que es esta parte donde recae la verdadera dificultad de la construcción con el bambú
9. **DISEÑO PARTICIPATIVOS DE LAS PROPUESTAS.** Teniendo en cuenta toda la información recolectada y conociendo las piezas por se procedió a desarrollar el diseño con el acompañamiento de los asesores, tanto de la estructura como de sus respectivas conexiones, cubiertas y cimentaciones. Con esto realizamos los planos para poder ver más a fondo la estructura y sus detalles, teniendo esto se hizo un análisis más afondo de los modelos y gracias a esto resultaron modificaciones para que cumplieran con el objetivo.
10. **CONSTRUCCIÓN DE LOS MODELOS.** Por último, el proceso final, el constructivo mediante la autoproducción con asesoría técnica, lo que permitió aprender más a detalle sobre el proceso constructivo.
11. **CONSULTA Y EVALUACIÓN.** Se tiene planteado analizar los resultados para plantear mejoras para las siguientes etapas.



## MARCO CONTEXTUAL

### EL BAMBÚ

El origen se remonta a unos 40 millones de años, pero su utilización data aproximadamente del año 5.000 a.C., Neolítico de la Edad de Piedra, en China, donde aparecen los primeros productos fabricados en bambú, como flechas o materiales de construcción.

Por esto se piensa que tiene su origen en China, aunque no hay pruebas de ello.

La palabra bambú proviene del malayo «Mambu», idioma de un pueblo que habitaba la península de Malaca (compuesta actualmente por territorios pertenecientes a Myanmar o Birmania, Malasia, Singapur y Tailandia).

Los portugueses introdujeron esta planta en España, en el siglo XVI, con el nombre de “bambú”.

Durante años el bambú fue considerado como árbol, pero, científicamente hablando, no es árbol sino una planta. Es una gramínea (Poaceae) como el maíz, el arroz o el trigo y pertenecen a la subfamilia de las Bambusoideas. Comprende más de 115 géneros y 1,400 especies y tiene un rápido crecimiento.

Es perenne, en casi todas sus especies, y, en algunos casos, puede crecer hasta 30 cm por día.

El bambú (Familia: Poaceae o “Gramíneas”, Subfamilia: Bambusoideae) es un material orgánico y de origen natural. Este grupo lo componen una de las familias de herbáceas de mayores dimensiones. De entre los 91 géneros existentes, las especies más utilizadas en construcción se agrupan en seis géneros principales: Guadua, Dondreocalamus, Arundinaria, Bambusa, Phyllostachy y Sasalas.

La morfología del bambú: El tallo graminado es conocido con el nombre de “culmo”. Es un tallo leñoso dividido en anillos (nodos) y partes huecas (entrenodos) y crecen en grupos ramificados que surgen de un tallo subterráneo (rizoma grueso). De los nodos de culmos jóvenes nacen las hojas y las ramas con hojas crecen en los culmos más maduros. Florece y produce entre los 12 y los 120 años de crecimiento, y solo una única vez; La reproducción es

en gran parte vegetativa. Algunas especies se expanden de forma indiscriminada y forman una espesa maleza que perjudica a otras plantas.

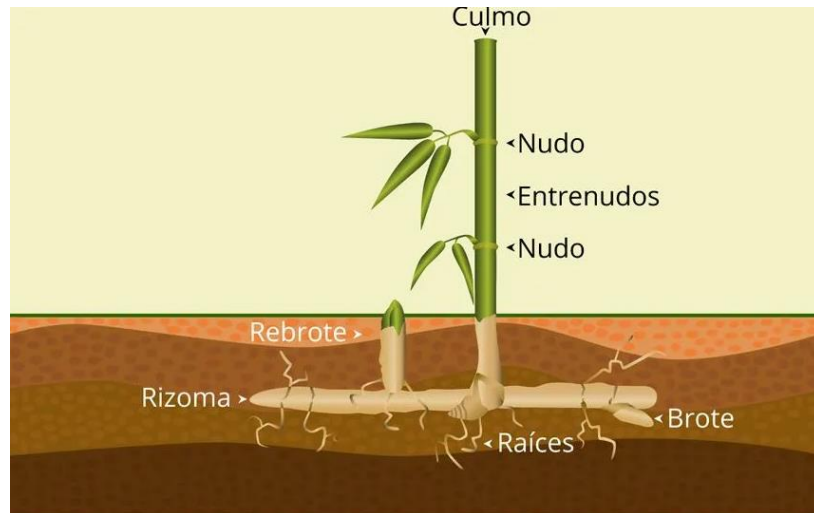


Ilustración 16. Morfología del bambú. Fuente nota. Eco habitar, 15 junio 2015

### Características

El bambú se ha utilizado a través de la historia no solo por la fuerza del material, sino también por ser un material muy respetuoso con el medio ambiente. Es una planta ecológica y multifuncional. El color de la madera es verde cuando se corta y de amarillo a marrón cuando se seca.

Es elástico y liviano, pero presenta una relación fuerza-peso mayor que el acero. Además, es uno de los materiales industriales más flexibles, algunos compuestos de bambú son más flexibles que los plásticos reforzados con fibra de vidrio.

Asimismo, posee una gran resistencia a la compresión y también una gran resistencia a la tracción, ligeramente más baja que el acero.

Debido a que sólo tarda de tres a cinco en alcanzar la madurez, es natural y extremadamente fuerte, se le considera un material sostenible para cualquier tipo de estructura.

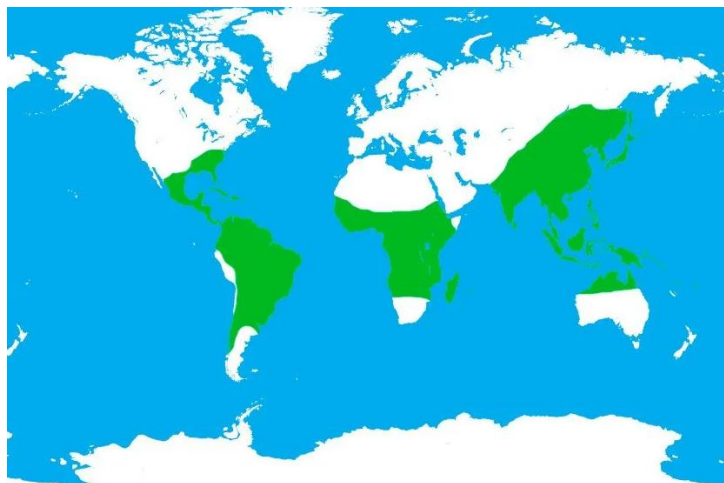
La planta de bambú absorbe más dióxido de carbono del aire que cualquier otra planta y produce un 30% más de oxígeno, reduciendo en gran medida los efectos de los gases de efecto invernadero. Además, puede crecer sano sin usar fertilizantes. Las propias hojas de la planta de bambú proporcionan todos los nutrientes que necesita para crecer fuertes a medida que caen al suelo.

Debido a su particular proceso de absorción el bambú posee propiedades naturales de enfriamiento, por las cuales no retiene el calor del cuerpo y se mantienen calientes cuando hace frío. Es un excelente inhibidor de la erosión del suelo y, además, es muy fácil de cultivar.

### **Zonas donde crece el bambú**

Crece, de forma natural, en todos los continentes excepto en Europa y la Antártida. Las zonas más importantes son el sudeste asiático y América del Sur, y en menor porcentaje África y Oceanía. Las regiones donde más abunda son las zonas tropicales y subtropicales. Además, crece en los bosques como vegetación secundaria, pero en el noroeste de la India es la vegetación dominante.

El clima más adecuado para el bambú más resistente es el de temperaturas suaves, pero también tolera condiciones extremas. Algunas especies se desarrollan en climas de temperaturas inferiores a  $-20^{\circ}\text{C}$ , en la cordillera de los Andes o del Himalaya.



*Ilustración 17. Zonas de crecimiento Fuente .nota. Arquitectura sostenible2 de octubre 2018*



## Usos

- Cocina: se utiliza como alimento. En la cocina asiática los brotes se pueden comer, como ensalada o sopa. Además, se fabrican utensilios de cocina como tablas de cortar, bandejas, boles o utensilios de servir, que son antibacterianos y ecológicos.
- Hogar: muebles, artículos de decoración, ropa de cama y accesorios de baño.
- Construcción: se utiliza para construir cualquier tipo de edificio, actualmente más de mil millones de personas viven en casas fabricadas con dicho material. También servir de refuerzo de carreteras en India y de puentes en China.
- Medicina: en China, los brotes de bambú negro ayudan a tratar las enfermedades renales. Las raíces y las hojas también se han utilizado para tratar las enfermedades venéreas y el cáncer. En Indonesia el agua del culmo se utiliza para tratar las enfermedades de los huesos.
- Armas: Arcos y flechas.
- Instrumentos musicales: Flautas y tambores.
- Industria: se utiliza el carbón de bambú, como un «nanotubo» natural, para conducir la electricidad. Se distribuye sobre la superficie de un vidrio o sustrato de silicona para formar el tubo. En Asia, en zonas rurales, el bambú se utiliza en el riego. Su vástago naturalmente hueco y su estructura duradera es muy adecuado para transportar el agua.

Las ventajas de la utilización de construcciones ecológicas en este caso bambú en la azotea de una casa habitación son varias:

- Al ser de bambú impacta directamente unas de las cualidades más eficientes del material que es la relación peso propio con la resistencia que soporta tanto a flexión como a compresión por lo tanto es una estructura ligera por lo cual en la mayoría de los casos no será necesario un reforzamiento estructural en la losa de la azotea.
- En el lado estético no es necesario aplicar algún tipo de recubrimiento para darle algún acabado
- Gracias al impacto que genera el bambú como material ecológico y con cualidades mecánicas (resistencias a las cargas o esfuerzos) se puede

utilizar en diversas construcciones tanto pequeñas como con claros muy grandes, ya que en casos para proyectos muy grandes se agrupan los culmos para lograr dichas resistencias.

Las ventajas que tiene el bambú son:

- Es un material resistente y ligero, que puede ser utilizado como recurso en la construcción de estructuras sismo-resistentes, y en el diseño de elementos decorativos, por eso se considera el Acero Vegetal
- Es una buena alternativa al uso de la madera
- Es un material rápidamente renovable, natural, ecológico y sostenible.
- Su recolección no produce deforestación de bosques y absorbe un 30% más de CO<sub>2</sub> que los árboles.
- Su coste como materia prima es bajo

Las desventajas del bambú son:

- La estabilidad de este material es de mediana a baja, y su resistencia a la lluvia, a los huracanes o al ataque de insectos también es baja.
- Lo mismo ocurre respecto a su comportamiento frente al riesgo de incendio.
- Requiere de mano de obra especializada para su instalación y aplicación en la construcción de edificios.

Por esta comparación de ventajas contra desventajas podemos ver que es una gran alternativa para las edificaciones que se puedan implementar con bambú, ya que estamos usando un acero vegetal y ecológico, y poniéndonos en el panorama actual con temas del calentamiento global esta es una manera muy eficiente en el tema de constructivo.

En el campo de estudio de estructura para viviendas se planea usar los cimientos y culmos de la estructura ya realizada, siendo una adaptación más grande y eficiente en términos de las sombras que generan con su techo.

Recordemos que nuestra línea común en estos proyectos es el uso del bambú como elemento estructural. El bambú es un recurso natural de rápido crecimiento, económico y disponible en la mayoría de los países y tiene excelentes cualidades mecánicas. El cultivo y procesamiento industrial del bambú ofrece un enorme potencial para una nueva generación de materiales de construcción.

Para estos proyectos se planteó la elaboración de estructuras por lo cual se optó por retomar el contenido de los RPAP ya que tenemos información tanto cualitativa como cuantitativa, sabiendo esto se comenzó por ver diseños factibles sabiendo que el proyecto constaba con un número de cantidad de culmos en cada caso.

- Uso privado: 10 culmos de 6 metros de longitud aproximadamente
- Uso público: 5 culmos de 6 metros de longitud aproximadamente



*Ilustración. Imagen de los culmos  
proporcionados para llevar a Vallarta/ 2022*



*Ilustración. Imagen de los cúmos proporcionados para llevar a Vallarta/ 2022*

## CARTOGRAFÍA DE LA ZONA

Las ubicaciones de los proyectos se pueden ver en el siguiente mapa de la zona de estudio del PAP:

- Uso privado (4): Vivienda ubicada en la colonia Vallarta Villas, a inmediaciones del río Pitillal, en Puerto Vallarta, Jalisco.
- Uso público (2): Parque Juan Aldama, dentro de la colonia Independencia.



*Ilustración 18. Mapa base zona de estudio*

## DIAGNÓSTICO USO PRIVADO: TECHO VERDE

### Visitas de campo 04-06 Julio

#### Vallarta Villas:

Se realizó una visita de campo el día sábado 4 de julio durante la mañana. La propuesta que realizaremos es en la colonia Villas Vallarta en Puerto Vallarta en la casa de Vanessa Mendoza quien es nuestra cliente a tratar para la elaboración del techo verde. En dicha residencia habita Vanessa González y su madre. Según información que nos describió Vanessa, les gustaría tener un techo verde en la azotea ya que les agradaría mucho ambientarlo con vegetación y poder realizar reuniones familiares o con amistades en la azotea y puedan tener un techo que les brinde sombra de manera sustentable.

#### Levantamiento fotográfico



Ubicación de la casa habitación/ uso privado/ Foto por Maximiliano G

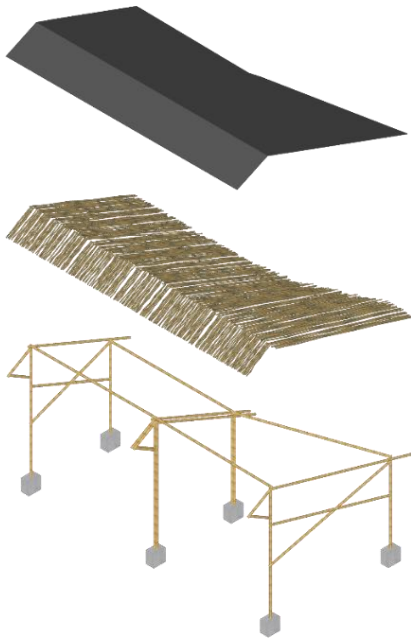
#### Uso privado. Aplicación de bambú para cubierta en azotea de una casa habitación.

Con base en el análisis que se realizó con la estructura edificada en Primavera 2022, se llegó a la conclusión que era necesario un cambio total, para que este “techo verde” cumpliera con sus verdaderos objetivos propuesto de un inicio.

Un elemento vital para la planificación y diseño de este proyecto fue basarse en el estudio de asolamientos y la función que buscaba darle a este espacio el cliente.

En un principio se tenía pensado el uso de una estructura moderna y funcional a base de ciertas conexiones como “boca de pescado”, la cual consiste en realizar cierto corte que haga cierto machihembrado entre los dos culmos de bambú, amarrando con mortero y un varillado en la zona. Al hacer otro análisis se llegó a la conclusión que estas conexiones además de ser más complejas, la forma de la estructura no iba a lograr los objetivos deseados y se temía volver a generar un fracaso en la ejecución de esta estructura, por lo que se optó por ver más perspectivas en cuanto a el diseño y estructuración de esta terraza.

Se encontró lugar en ciertos triángulos, luego convertidos en primas dejando una forma funcional y que cumplía con un asoleamiento exitoso.



*Ilustración 19. isométrico Explotado, diseño inicial*



*Ilustración 20 Maqueta de diseño final*



*Ilustración 21. edificación realizada en primavera 2022 antes de ser intervenida.*



*Ilustración 22. Después de haber removido la estructura anterior y montado la nueva*



*Ilustración 23. Imagen de la estructura terminada en el verano 2022.*

### **Entrevistas (abiertas, estructuradas, encuestas, talleres).**

Es importante realizar entrevistas a los usuarios que se verán vinculados con la intervención de la propuesta. Además, es importante recolectar diferente información relevante para un mayor



orden y graficación en la entrevista. Por lo tanto, se solicitó llenar la siguiente información a la asesora Vanesa Mendoza.

**Nombre de la persona entrevistada:** Vanessa Mendoza

**Género:** Mujer

**Edad:** –

**Ocupación:** Ingeniera en recursos naturales y agropecuarios y actualmente estudia una maestría en proyectos y edificación sustentable.

**Preguntas:**

1. ¿Les ha dado problemas la estructura existente de bambú?
2. ¿Cuál es el uso que le darán al espacio?
3. ¿Qué tanto afecta el sol?

**Respuestas:**

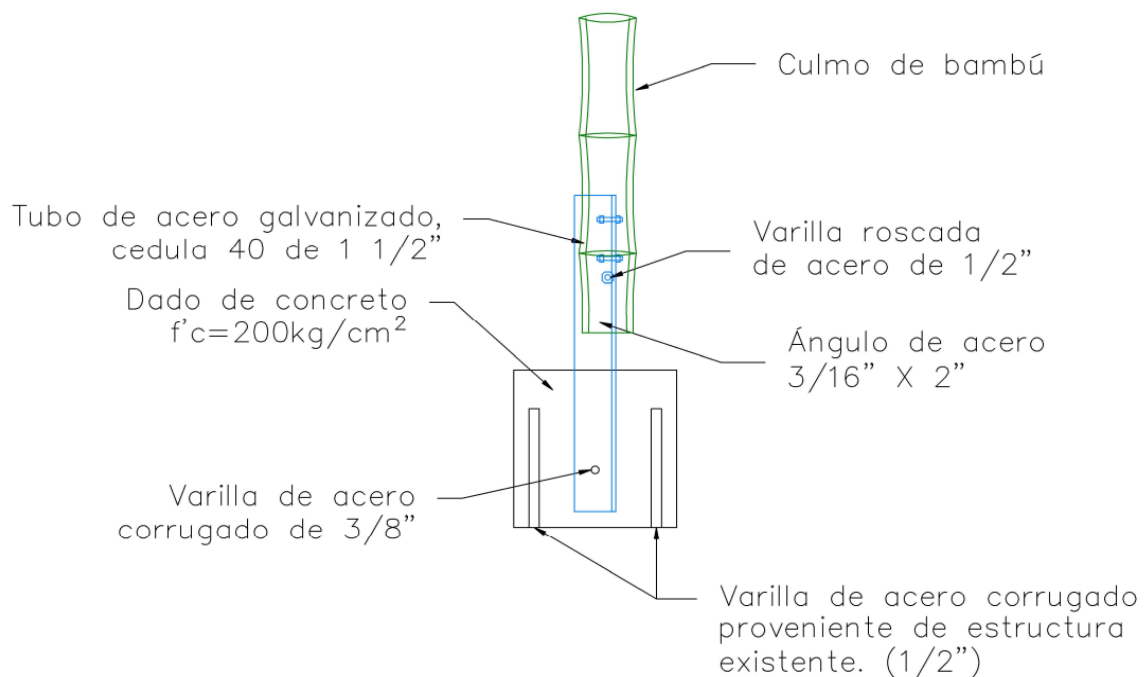
1. Si, se ha secado fácilmente el bambú y se agrieta, por lo que es importante darle mantenimiento con aceite de linaza.
2. El principal uso que le quieren dar a la azotea es darle un techo para generar espacios frescos con sombra, y así mismo, poder realizar reuniones familiares o con amistades.
3. Por lo mismo que es una azotea y no cubre nada durante todo el día, agregando que Vallarta es una playa que hace mucho calor es importante poder generar sombra si se desea utilizar la azotea.

**Comentarios:**

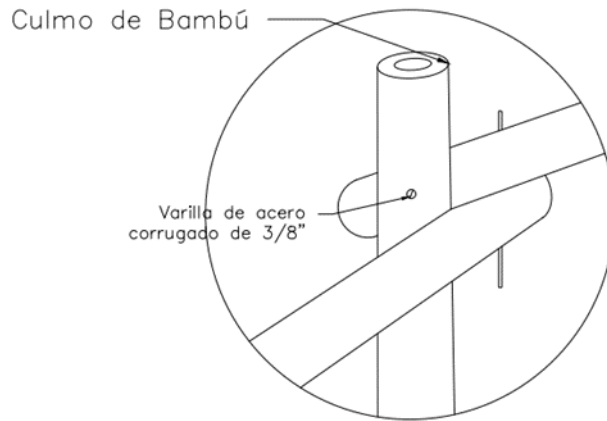
Disminuir la ganancia de calor por radiación, para hacer más confortable y que se enfríe de manera pasiva. Está comprobado que un techo verde enfría de 3-5% grados menores en comparación al exterior.

## PROPUESTA CONSTRUCTIVA DE CUBIERTA CON BAMBÚ: USO PRIVADO

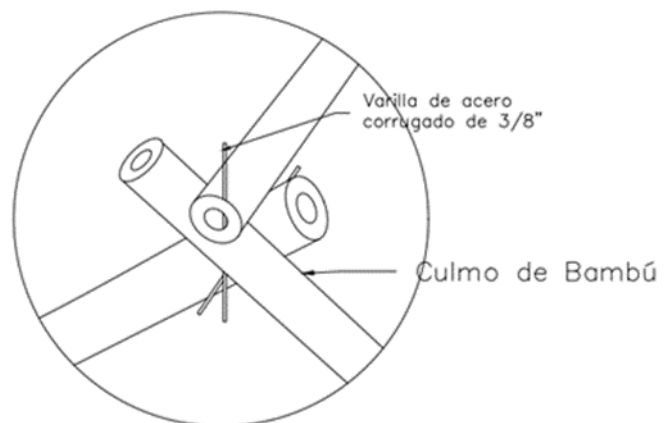
La propuesta consiste en generar una estructura de bambú la cual se basa en formar ciertas primas para abarcar mayor rango en cubrir los asolamientos de ahí nació el concepto de la forma. Para soportar la estructura se basa en ciertos dados de cimentación haciéndolos que se conecten mediante ángulos de acero, teniendo en cuenta dejar una separación de los culmos verticales con los dados para evitar que si llegaran a mojarse los dados al ser concretó absorbe los líquidos y si el bambú está en contacto con el dado directamente este puede dañarse por la absorción de líquidos y la humedad.



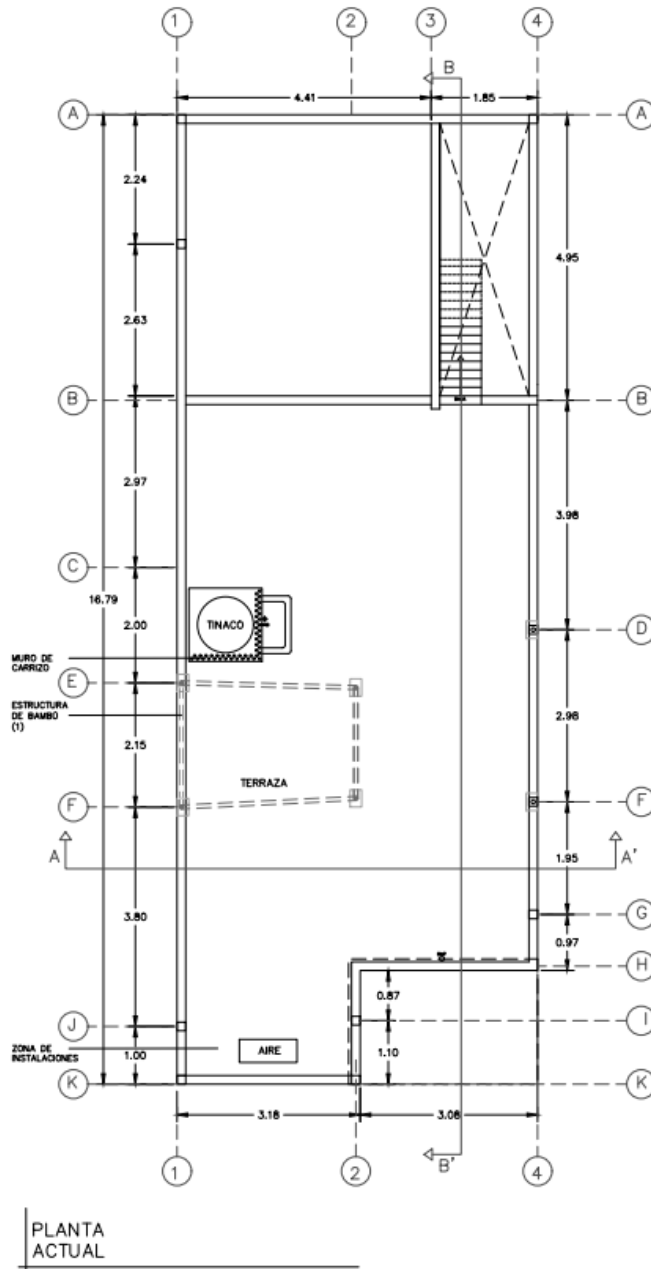
*Ilustración 24. Imagen detalle de dado y conexión con culmo vertical de bambú.*



*Ilustración 25. Imagen de conexiones utilizadas para la estructura a base de varilla, rondana de presión y tuercas.*



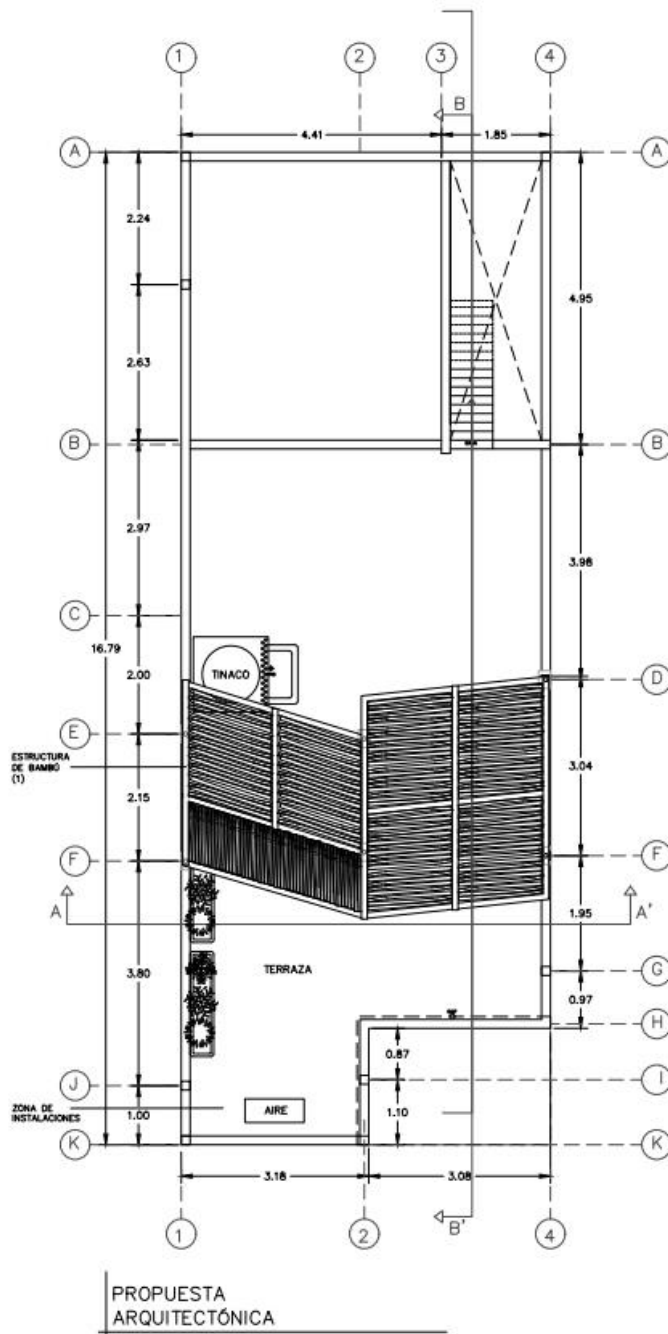
*Ilustración 25. imagen de conexiones utilizadas para la estructura a base de varilla, rondana de presión y tuercas.*



*Ilustración 26. Imagen de la planta actual antes de ser intervenida.*

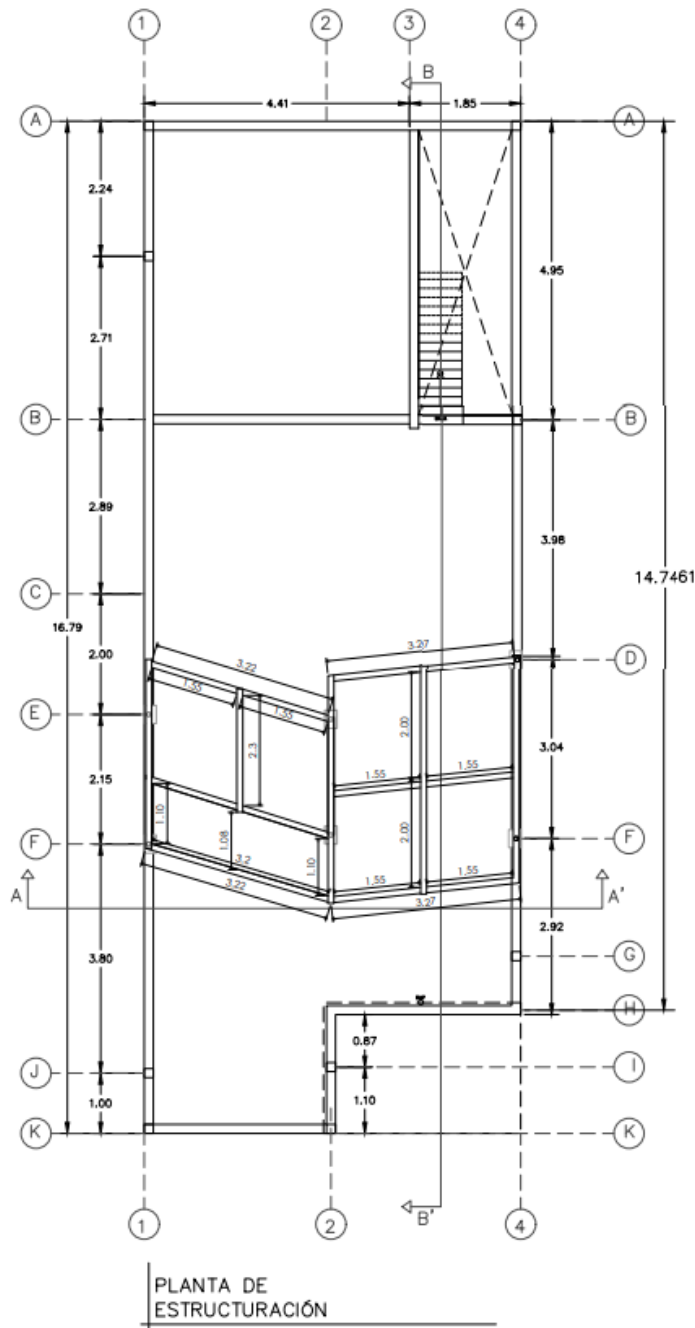
Se puede apreciar como la planta original contaba con un espacio dedicado a la estructura de esta terraza, se tenía bastante espacio por intervenir y dos dados de cimentación que podrían ser implementados para expandir dicha estructura.





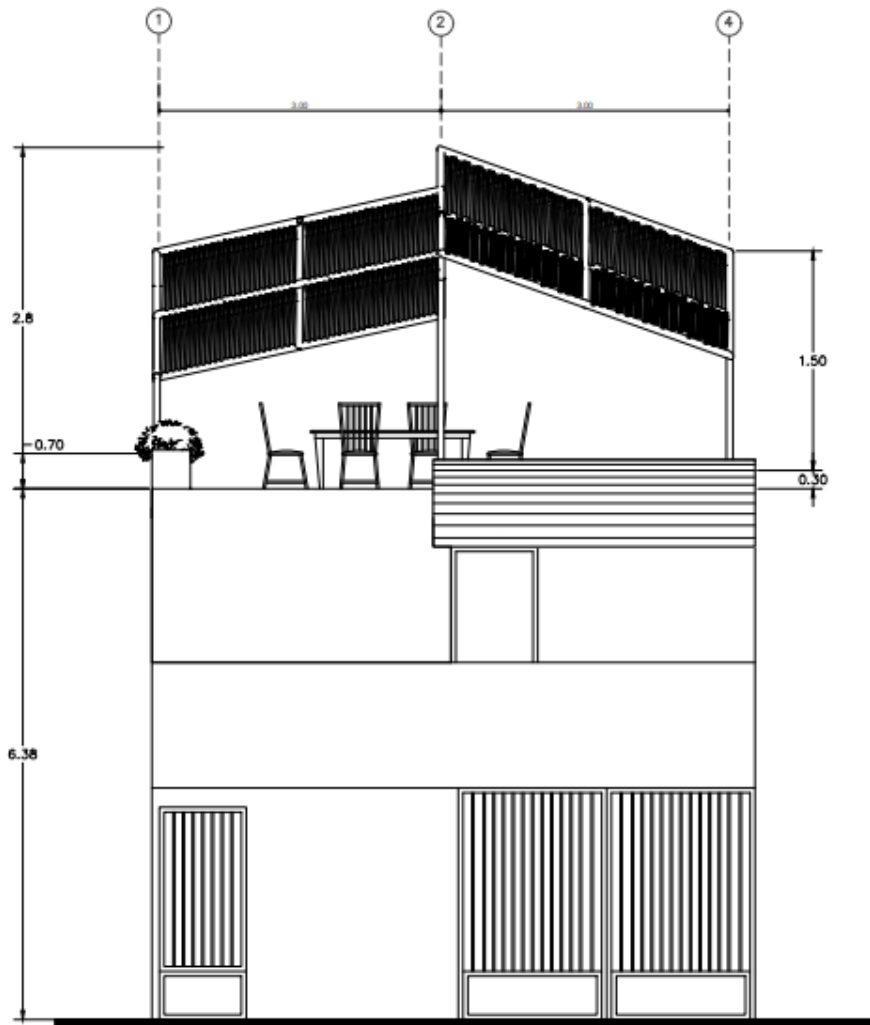
*Ilustración 27. Propuesta arquitectónica a realizar*

Al estructurar dos dados más a la cimentación, se notó cierta irregularidad en el de la parte superior derecha en el eje “D”, por lo que fue algo detonante a la hora de generar el diseño, el cual una de sus principales funciones era generar cierta sombra pensada en base un estudio de asoleamientos. Otra idea sugerida fue el de ciertas jardineras a base de concreto para que el espacio por construir fuera más seguro del lado izquierdo.



*Ilustración 28. Planta de estructuración de la cubierta de bambú.*

Pensando en la estructuración se trató de no sobre pasar más de 3.5 M para las piezas de los culmos horizontales, sin contar un excedente de 30 cm que fue pensado para la hora de realizar las conexiones entre estas piezas. Básicamente esta estructura se soporta de ciertos dados de cimentación conectados con ángulos de acero a los verticales.



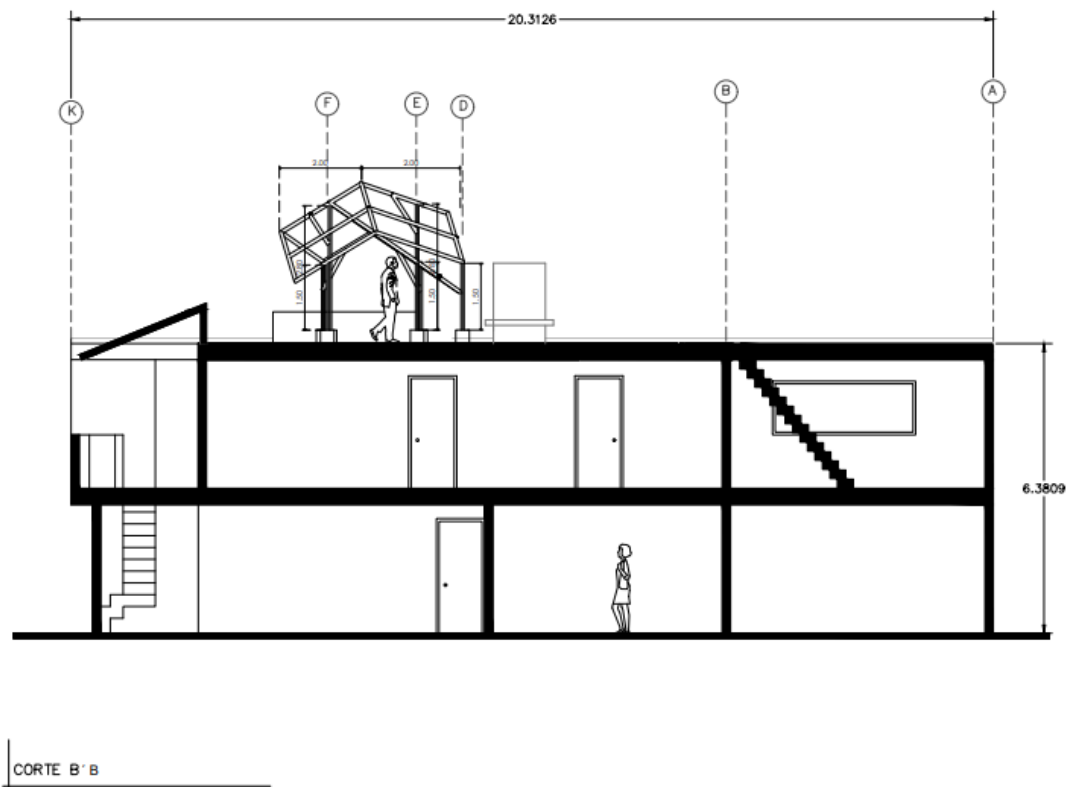
ALZADO FRONTAL

*Ilustración 29. Alzado frontal que muestra una vista de la terraza a lograr*

Se cambió el diseño a este ya que era más funcional con el objetivo aportando mayor área de superficie de sombra generada por dos secciones de cubiertas, las cuales las dos son a dos aguas, para este diseño fuimos cambiando las cubiertas hasta que nos aportara un área más eficiente, en ambas partes de la cubierta tomamos en cuenta un excedente para que este mismo

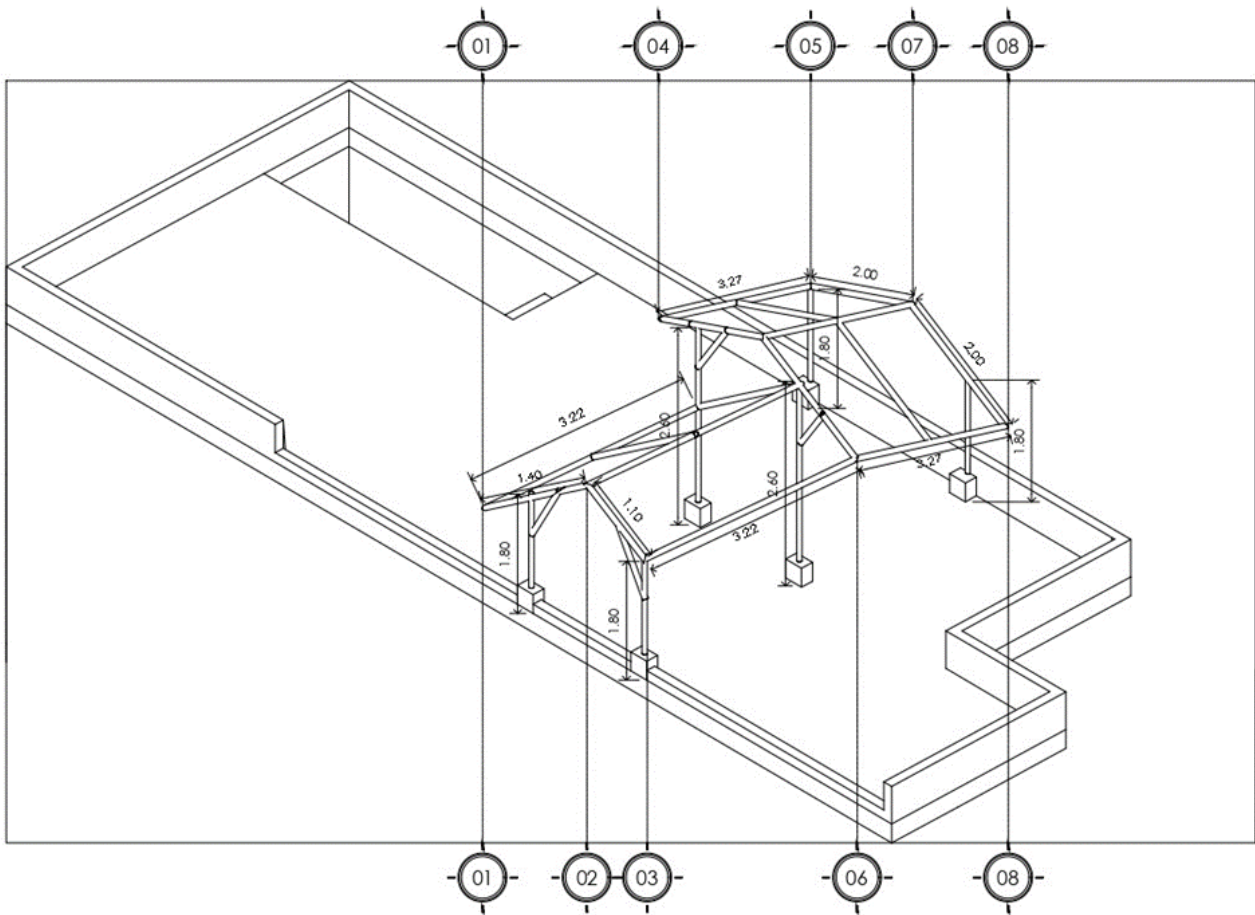
cubriera el esqueleto de bambú y así protegiéndolo del sol podemos garantizar mayores años de vida.

Para el tema estructural al ser una estructura la cual no soporta algún peso que sea preocupante para las características mecánicas que posee el bambú solo nos preocupamos de que la estructura fuera dúctil, ¿Qué es esto? que la estructura se moviera en conjunta para evitar el daño en alguna conexión y dividir los posibles esfuerzos generados por movimientos.



*Ilustración 30. Vista en corte de la estructura del lado poniente.*

Se puede apreciar de otro punto de vista la intervención en esta estructura para que se lograra el alcance de sombras a generar. Uno de los dados de cimentación estaba desfasado por lo que al realizar esa estructura se cubría mejor esa asimetría. Otro detalle es las crucetas para reforzar la reacción a vientos.

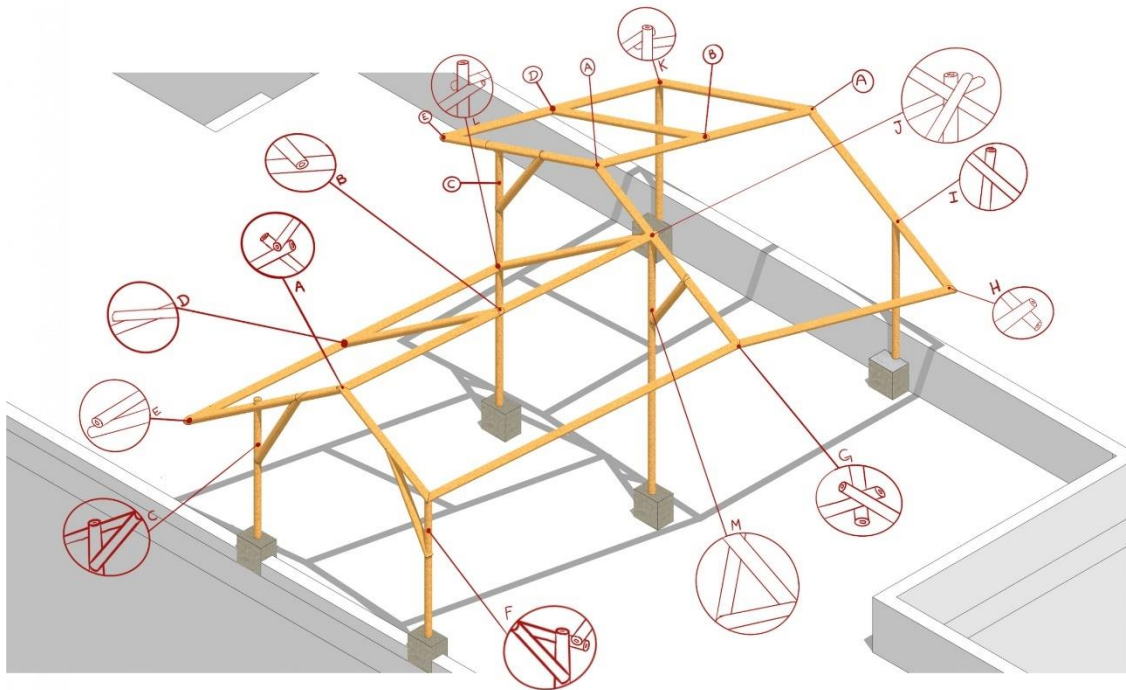


*Ilustración 31. isométrico explicando las dimensiones*

Se pensaron en ciertos desfases para ayudar a la forma en la que estaban estructuradas las columnas que se apoyarían en los dados. Las diferentes alturas de los verticales son de 1.80 M en los laterales y 2.70 M los centrales

Tipos de conexiones de bambú propuestas:

A: Conexión pernada (3 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca	G: Conexión pernada (3 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca
B: Conexión pernada (2 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca	H: Conexión pernada (2 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca
C: Conexión pernada (3 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca	I: Conexión pernada (2 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca
D: Conexión pernada (2 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca	J: Conexión pernada (4 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca
E: Conexión pernada (2 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca	K: Conexión pernada (3 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca
F: Conexión pernada (4 culmos) varilla R ½”/Rondana/Tuerca	



*Ilustración 32. Isométrico explicando las dimensiones*

Las conexiones utilizadas se basaron en perforar los culmos con un taladro para poder colocar varillas roscadas de media pulgada, ajustadas con rondanas de presión y tuercas. Todas las conexiones fueron hechas con el mismo proceso, a excepción de las “crucetas” en las que se utilizó alambre recocado.



*Ilustración 33. Fotomontaje del diseño terminado*

### **Proceso de construcción de propuesta 2 para cubierta de Techo verde**

Se pudo observar la estructura ya realizada y el sistema constructivo que se usó, en este caso se pensó en una cimentación a base de 4 zapatas para que estas sean colocadas en donde la superficie ya contaba con castillos salientes del piso anterior, por este método se transmiten los esfuerzos correctamente a la bajada de cargas de la casa/estructura base.

En cuanto a las conexiones utilizadas, fueron a base de pernos los cuales en este caso se complementaron con varillas roscadas y sus respectivas rondanas a presión añadiendo tuercas para restringir el movimiento de estos elementos previamente mencionados.

Se realizó un estudio del espacio, lo que ya estaba construido y todo el contexto alrededor del proyecto.



*Ilustración 34. Colocación de cubierta en azotea.*

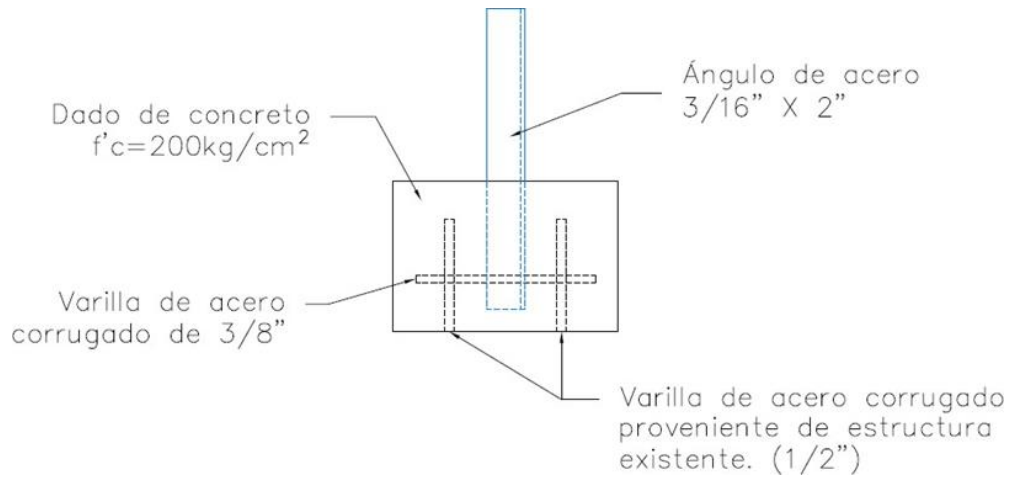
Un elemento resaltante es la hipérbola de la estructura que se montó en el proyecto anterior, complementada con una lona desgastada por la tensión y elementos naturales a los que estuvo expuesta.



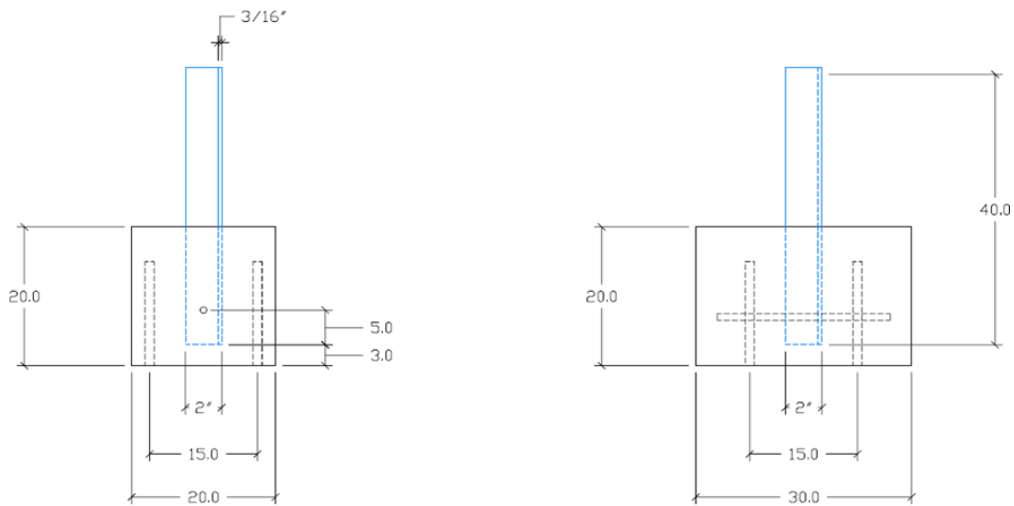
*Ilustración 35. Dado de cimentación. Cubierta en azotea.*



El tipo de cimentación utilizada para montar esta estructura fue la colocación de ciertos “dados” que fueran anclados a los castillos provenientes de las columnas del nivel inferior. A continuación, se mostrará la representación del detalle del dado de concreto.



*Ilustración 36. Detalle de dado de concreto.*



*Ilustración 37. Detalle de dado de concreto.*

Las cantidades de los materiales para preparar el concreto se determinaron con ayuda de la tabla dosificadora del proveedor.

### DOSIFICACIÓN

La presente tabla es meramente informativa y puede variar según las consideraciones establecidas en la parte inferior de esta.

USOS	CEMENTO	GRAVA <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	ARENA	AGUA	RESISTENCIA f'c
Muros y pisos		8,5	8	3	100 kg/cm <sup>2</sup>
Trabes y dalas		6,5	5,5	2,5	150 kg/cm <sup>2</sup>
Losas y zapatas		6	4	2	200 kg/cm <sup>2</sup>
Columnas y losas especiales		5	3,5	1,5	250 kg/cm <sup>2</sup>
Concretos de alta resistencia		4,5	2,5	1,5	300 kg/cm <sup>2</sup>

Ilustración 38. Tabla dosificadora de CEMEX.

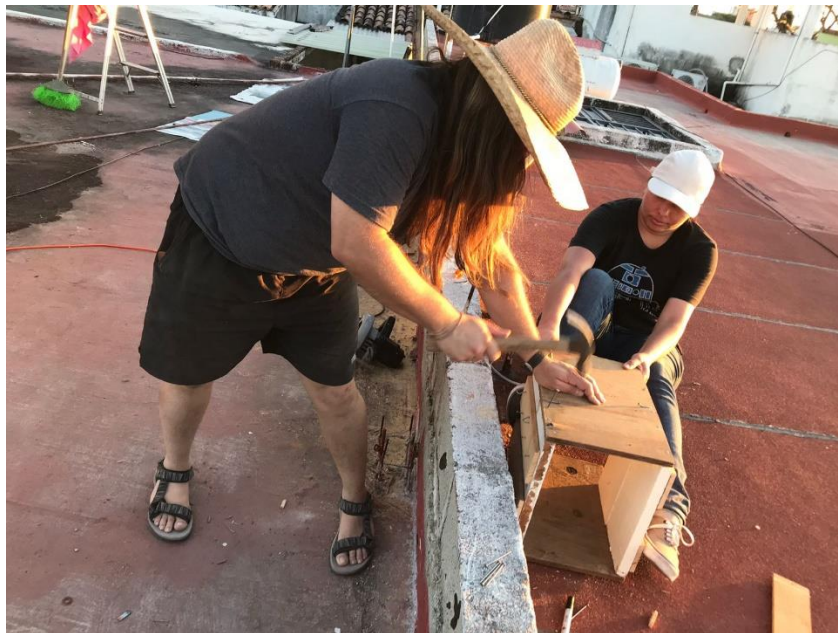
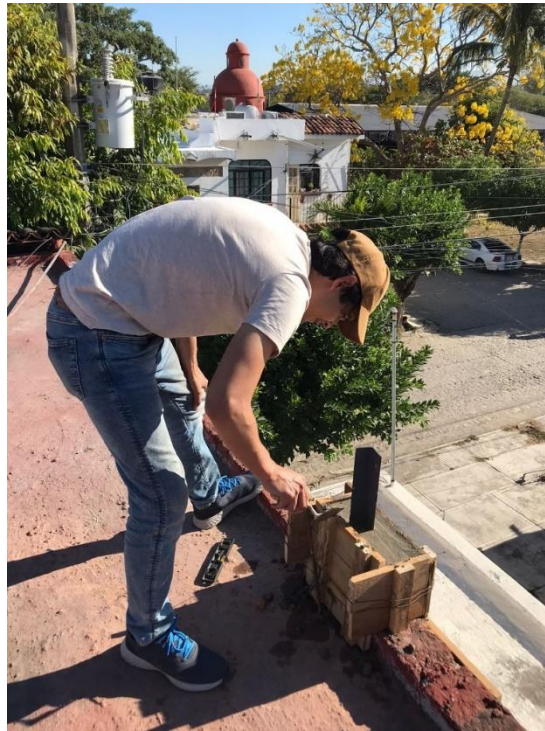


Ilustración 39. Preparación de cimbra para dado de cimentación realizado en Primavera 2022.



*Ilustración 40. Colado de concreto en dado de cimentación realizado en Primavera 2022.*

Se coló el concreto, para luego vibrar este tratando de que obtuviera su resistencia correcta. El vibrado a falta de maquina suele hacerse con varilla.



*Ilustración 41. Dado de cimentación realizado en Primavera 2022.*



*Ilustración 42. Estado actual de la azotea.2022*

Espacio que fue pensado en la ampliación de esta estructura aligerada, Se tiene en cuenta ese tejabán y castillos para colocar los siguientes “dados” estructurales.



*Ilustración 43. Imagen de la colocación de las columnas de bambú 2022*

Después de haber desmontado la estructura existente, el primer paso que hicimos fue realizar la colocación de todas las columnas verticales de bambú.



*Ilustración 44. Imagen de la colocación de las traves de bambú 2022*

Algunas de las traves tenían una altura de 2.5m aproximadamente por lo que fue necesario utilizar una escalera para realizar las conexiones.



*Ilustración 45. Imagen de la colocación de la estructura para cubierta de bambú 2022*

En esta imagen se observa la importancia de realizar correctamente la colocación de las crucetas para que la estructura de bambú fuera más resistente y tuviera menos movilidad.



*Ilustración 46. Imagen de las conexiones trabe – columna.2022*

En esta imagen podemos observar que es una conexión pernada que la clasificamos como tipo C que está compuesta por la unión de tres culmos. El bambú vertical y el superior están unidos a través de varilla roscada de ½”, rondana de presión y tuerca. En cambio, la cruceta está unida con alambre recocido y cabe mencionar que se utilizó con el bambú de la estructura existente.



*Ilustración 47. Imagen de cómo se hicieron las conexiones de las piezas de bambú 2022*

Para las conexiones se necesitó a veces incluso la ayuda de más de tres personas para repartir distintos soportes, el trabajo en equipo fue vital.



*Ilustración 48. Imagen de las conexiones de las piezas de bambú 2022*

Esta fue una de las conexiones que más se nos dificultó debido a la gran cantidad de culmos que involucró. Pero al mismo tiempo es una de las más importantes porque de ahí se soportan varias traveses y columnas.



*Ilustración 49. Imagen de la perforación en bambú para las conexiones 2022*



*Ilustración 50. Imagen de la perforación en bambú para las conexiones 2022*





*Ilustración 51. Foto del equipo con la estructura de bambú finalizada 2022*

### **Plan para la siguiente etapa**

El plan para la siguiente etapa es realizar la colocación de carrizo por toda la cubierta, posteriormente colocar un plástico llamado “liner” encima del carrizo que servirá como impermeabilizante para evitar que la lluvia se penetre. Por último, se colocarán plantas enredaderas en la parte inferior con el objetivo que estas plantas crezcan con el tiempo y se vayan enredando por toda la cubierta.

A continuación, se mostrarán 3 imágenes de los elementos anteriormente mencionados que hacen falta para poder finalizar el proyecto de techo verde.



*Ilustración 51. Ejemplo de carrizo en cubierta/2022*



*Ilustración 52. Plástico Liner/ Quickrope*



*Ilustración 53. Ejemplo de plantas enredaderas/2022*



## DIAGNÓSTICO USO PÚBLICO

Se realiza también una visita al Parque en la que se busca interactuar con los vecinos y conocer su percepción actual del estado del área verde en cuestión. De esa reunión se rescatan dos vertientes muy importantes:

- Comportamiento social:

*Por un lado, están quienes buscan proteger su espacio verde, su espacio público para perseverar con sus actividades diarias. Los cuales son sembrar, cuidar de sus plantas y obtener recursos de ellos, brindar a los niños un lugar donde vivir su comportamiento lúdico.*

*Por otro lado, están los vecinos que ven por necesidades más personales; las cuales son tener un espacio amplio para hacer uso del automóvil, realizar maniobras para poder circular libremente en el espacio.*

- Comportamiento ambiental:

*El clima habitual es cálido y húmedo, empezando la hora de mayor insolación entre las 10:00 - 11:00 am hasta las 6:00 - 7:00 pm cuando comienza a bajar la intensidad del sol. Vientos recurrentes hacia el este. Lluvias que provocan arroyos que vienen del este por la avenida Hermenegildo Galeana, que giran hacia el norte sobre la calle Juan Aldama para terminar en el parque y cruzarlo de un lado al otro.*

- Reuniones con vecinos de la zona:

*Hay vecinos que están de acuerdo con el paso de la calle, debido a las necesidades de algunos vecinos para sus maniobras vehiculares y estacionamiento. Sin embargo, está el otro grupo de vecinos que prefiere dejar toda la superficie del parque como áreas de esparcimiento y sembrado de árboles en toda su extensión de terreno.*

- Definición de modelo a realizar, así como su ubicación.

Pérgolas hechas a base de bambú, con materiales que tendrán un objetivo tanto ornamental como funcional.

Ubicación pendiente por definir, de acuerdo a información proporcionada por vecinos.

- Definición de especies de árboles y plantas para la reforestación, así como su ubicación, como lo son guanábanos, carambolos, plátanos, mangos, aguacate, palmitas.

- Ubicación pendiente por definir, de acuerdo con información proporcionada por vecinos.

- Talleres de trabajo con vecinos para la ejecución de los objetivos particulares.

La problemática por resolver que se identificó en esta primera visita es en el escuchar las formas de pensar de los vecinos del parque y la colonia los cuales conocen mejor que nadie las problemáticas que enfrenta el espacio público en esta localidad.

Como puntos principales se identificó que el parque se encuentra descuidado, ya que suelen ingresar con vehículos motorizados dañando las explanadas y jardines existentes, así mismo es usado como basurero comunal, el cual no es limpiado más que en escasas ocasiones.

### **Reuniones con los vecinos del Parque Juan Aldama**

Se realizaron reuniones con los vecinos para consultar su opinión sobre las propuestas generadas por el equipo para el mejoramiento del parque, también se conversó sobre diversas problemáticas que se presentan actualmente.



*Ilustración 54. Diálogo con los vecinos en junta, 2022.*

Llegamos a observar el terreno delimitado como espacio público, lo que sería el parque en sí. Dentro del parque están colocados juegos fijos para niños (columpios, pasamanos, sube y baja, resbaladillas) aunque algunos de ellos ya están deteriorados; cuenta también con árboles que ayudan a que haya sombra en las orillas del espacio, árboles que son cuidados por los vecinos e incluso otros que han sido plantados por los mismos.

Los árboles colocados por los vecinos en su mayoría fueron frutales, como propósito de que su fruto fuera de utilidad para la comunidad. Sin embargo, nos percatamos de que hay un trazo

para una calle que atraviesa el parque y pasa justo en frente de una serie de viviendas, esto provoco que murieran árboles ya que las orillas de la calle afectaron de sobremanera la vida de éstos.

Analizamos todos esos factores que afectan el parque, que son los árboles que lo rodean, la cancha de concreto enterrada bajo tierra, la nueva calle trazada y los vecinos que invaden el parque con vehículos. Todo lo hicimos junto con las personas de la comunidad para evitar que se pasaran desapercibidos la menor cantidad de detalles posibles y que ellos nos indicaran donde se colocaría el primer techo.

Concluimos con una junta con los vecinos para acordar la siguiente visita que sería al momento de construir el techo de bambú y los horarios en los que nos podrían ayudar con tiempo y mano de obra para la construcción, así como con el sembrado de árboles.

A continuación, se presentan imágenes del trabajo y reunión realizada con vecinos:



*Ilustración 55. Junta con vecinos de localidad, 2022.*



*Ilustración 56. Estudiante de PAP conversa con niña y niño en el área de Juegos infantiles, 2022.*

### **Definición de modelo a realizar y su ubicación.**

- i. Pérgolas hechas a base de bambú, con materiales que tendrán un objetivo tanto ornamental como funcional.
- ii. Ubicación deseada proporcionada por vecinos, en colaboración con los integrantes y asesores del PAP.

### Definición de especies y plantas para la reforestación, así como su ubicación.

- iii. Guanábano, carambolo, plátanos, mangos. Solicitadas por vecinos.
- iv. Aguacate, palmitas. Posibles opciones.



*Ilustración 57. Estado actual de espacio de las reuniones, con árboles y plantas, parque Juan Aldama, 2022.*

### Estado actual del parque Juan Aldama

Con las fotos recopiladas se pudo obtener un panorama del estado actual del parque, los elementos que lo rodean como lo son árboles, barricadas que delimitan el territorio, juegos aportados por el ayuntamiento para el esparcimiento de los niños que lo rodean.

Así mismo podemos observar los diferentes comportamientos, quienes siguen procurando mantener la vegetación tanto de los árboles frutales, así como aquellos que dan sombra; así como quienes son indiferentes a lo que sucede dentro del parque.



*Ilustración 58. Estado actual de barricada para impedir el paso de vehículos // Calle planeada por ayuntamiento, 2022.*



*Ilustración 59. Estado actual de zona de juegos infantiles, 2022.*





*Ilustración 60. Estado actual de zona de arbolado dañado por obras del ayuntamiento, 2022.*



*Ilustración 61. División calle - parque // Espacio para basura, 2022.*



*Ilustración 62. Espacio designado para cancha de concreto, 2022.*



*Ilustración 63. Arbolado afectado por calle, 2022.*

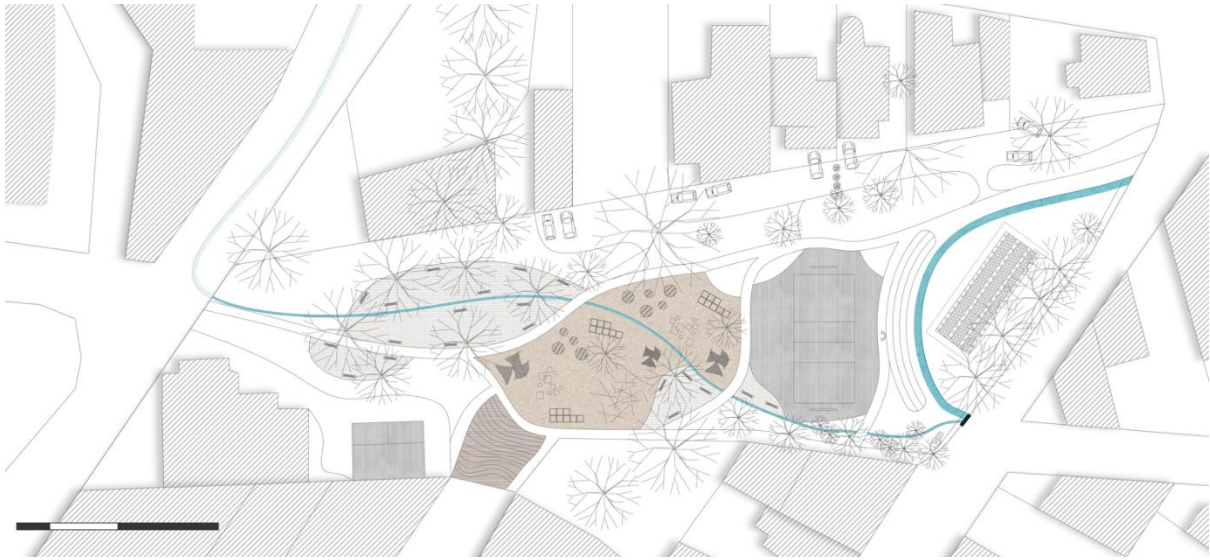


*Ilustración 64. Vehículos invadiendo parque*

## PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARQUE JUAN ALDAMA

Tomamos como punto de partida la propuesta del curso de primavera 2022, para retomar las ideas de canales y gaviones para contener los arroyos, el proteger las áreas de esparcimiento y delimitar un espacio de permanencia, y tomamos la guía de los caminos peatonales a través del parque.

Sin embargo, a consecuencia de la calle trazada sin previo aviso y a los vecinos invadiendo vehicularmente el parque, nos vimos en la necesidad de adecuar la propuesta para que fuera más amigable a pesar de dicha obra proporcionada por el ayuntamiento. Provocando así el cambio de añadir delimitaciones vehiculares para que no invadieran más allá de lo necesario dentro de las áreas verdes del parque.



*Ilustración 65. Propuesta de caminos y mobiliario Primavera 2022.*

Se presentaron 3 planos de propuestas en este curso: *de caminos, de vegetación y el conjunto de la propuesta.*



Ilustración 66. Propuesta de caminos y mobiliario. Verano 2022.



Ilustración 67. Propuesta de vegetación Verano 2022.



Ilustración 68. Conjunto de propuesta Verano 2022.

Con esto se quiso mostrar lo que sería capaz de ser el parque tomando en cuenta ambas partes que participan en esto, con la intención también de demostrar el área en m<sup>2</sup> del espacio verde que se está perdiendo con las obras para dar a entender que no haya más movimientos dentro de este espacio.

Áreas del parque (m2)	
<b>Total del terreno</b>	<b>4,773.61</b>
Calle central	1,007.02
Calle Mier y Terán con rotonda	407.06
Servidumbre adicional sobre Mier y Terán	382.56
Camino peatonal	324.15
<b>Áreas verdes / de esparcimiento</b>	<b>2,652.82</b>

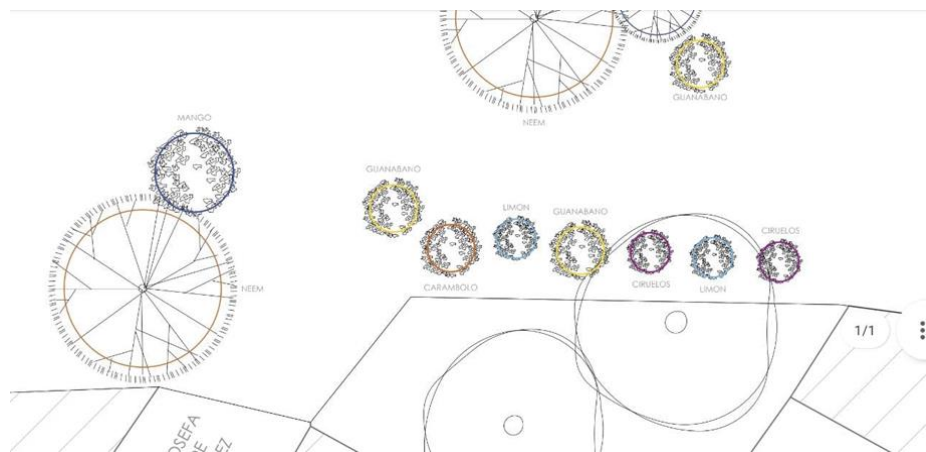
Tabla 4. Áreas de los diferentes espacios o caminos dentro del parque.

Actualmente el parque Juan Aldama, cuenta con una superficie total de 4,773.61 m<sup>2</sup> incluidas las canchas y caminos que están dentro de éste. Podemos ver como al final después de las vialidades y caminos peatonales queda únicamente un área verde con una superficie de 2,652.82 m<sup>2</sup>.

## Desarrollo de propuesta de Parque Juan Aldama

### *Forestación*

Se propone una forestación en el Parque, donde la propuesta del arbolado se divide en dos tipos; árboles de fronda y árboles frutales, donde se pretende que el Parque tenga la mayor parte de m2 de sombra y estos se encuentran distribuidos en toda su extensión. A diferencia de los árboles frutales, se concentra principalmente en un sendero frutal cuya intención es crear una dinámica de simbiosis, donde los vecinos los adopten, cuiden de ellos y por otro lado que los árboles les proporcionen frutos.



*Ilustración 69. Propuesta de sendero frutal, 2022.*

Este sendero frutal se ubica en una zona donde anteriormente ya se vivía esta dinámica, sin embargo, los árboles fueron desapareciendo.

A continuación, se muestra un gráfico donde en tonos traslúcidos se muestra el arbolado actual y los colores nítidos, representan en conjunto la propuesta que se desarrolló.



*Ilustración 70. Plano de arbolado actual vs. Propuesto, 2022.*

Es importante mencionar que en esta área del proyecto, recibimos el apoyo del Colegio Anglo Vallarta y estuvimos trabajando en conjunto con la maestra Sofía Padilla, quien está al frente de la materia de ecología del Colegio, por tanto el listado de las especies que se proponen para la forestación es el resultado de una propuesta inicial que realizó el equipo y posteriormente se cotejó con las especies disponibles del mismo y tuvimos el listado final después de recibir donaciones de otros árboles más.





**ITESO / PAP Regeneración Social del Espacio Público**

Verano 2022

ITESO. Universidad Jesuita de Guadalajara

Equipo 1: Parque Juan Aldama



Cotejo de arbolado propuesto vs. Colegio Anglo Vta				
Especie	Cantidad	Existencia I. Angloamericano	Otras donaciones	Por conseguir
Parota	2	2	-	0
Neem	4	4	-	0
Pistacho	1	1	-	0
Almendro	1	1	-	0
Amapa	3	2	1	0
Aralia	1	-	1	0
Clavellina	3	3	-	0
Yaca	1	-	-	1
Guanábana	5	1	4	0
Carambolo	1	-	-	1
Ciruelo	2	-	-	2
Mango	2	-	-	2
Limoneros	2	2	-	0
Passiflora	2	-	2	0
Retama	3	-	-	0
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

Tabla 5 . Cotejo de arbolado propuesto y donaciones, 2022.



Parota



Neem



Pistacho



Almendro



Amapa



Aralia



Clavellina



Yaca



Guanábano



Carambolo



Ciruelo



Mango



Limonero



Passiflora



Retama

*Ilustración 71. Paleta vegetal. Google, 2022.*

El jueves 7 de julio se ejecutó la primera etapa de esta forestación, debido a que del lado de la parota se encontraban vehículos de carga pesada que podrían vulnerar a los árboles recién trasplantados se tomó la decisión de solo concentrar la visita en la forestación del área de juegos, participaron los equipos de parque lineal, gestión pública y parque Juan Aldama en colaboración con el señor Jorge, un vecino del parque y en asesoría de la Mtra. Sofía Padilla del Colegio Anglo.



Ilustración 72. Actividad de forestación 1° etapa. Verano 2022.

Como arriba se menciona, no se trasplantaron todos los árboles de la propuesta y tuvimos que realizar unos cambios en el proyecto, aquí un resumen gráfico de la intervención:

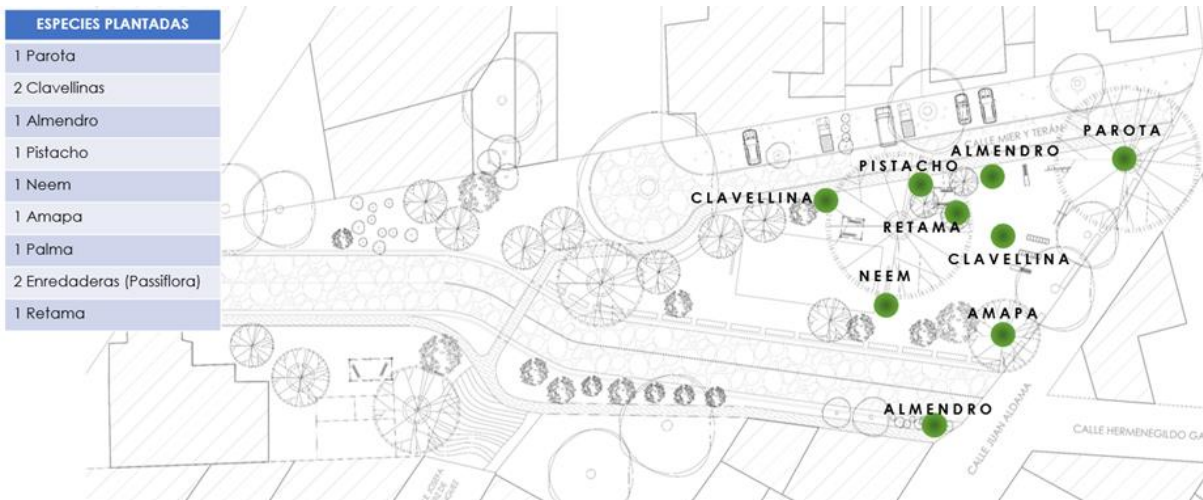


Ilustración 73. Resumen de la actividad de forestación 1° etapa. Verano 2022.

En futuras etapas se planea el resto de la forestación del parque con los árboles planeados para conseguir el sendero frutal para los vecinos y los árboles de fronda para beneficio de los usuarios del parque.

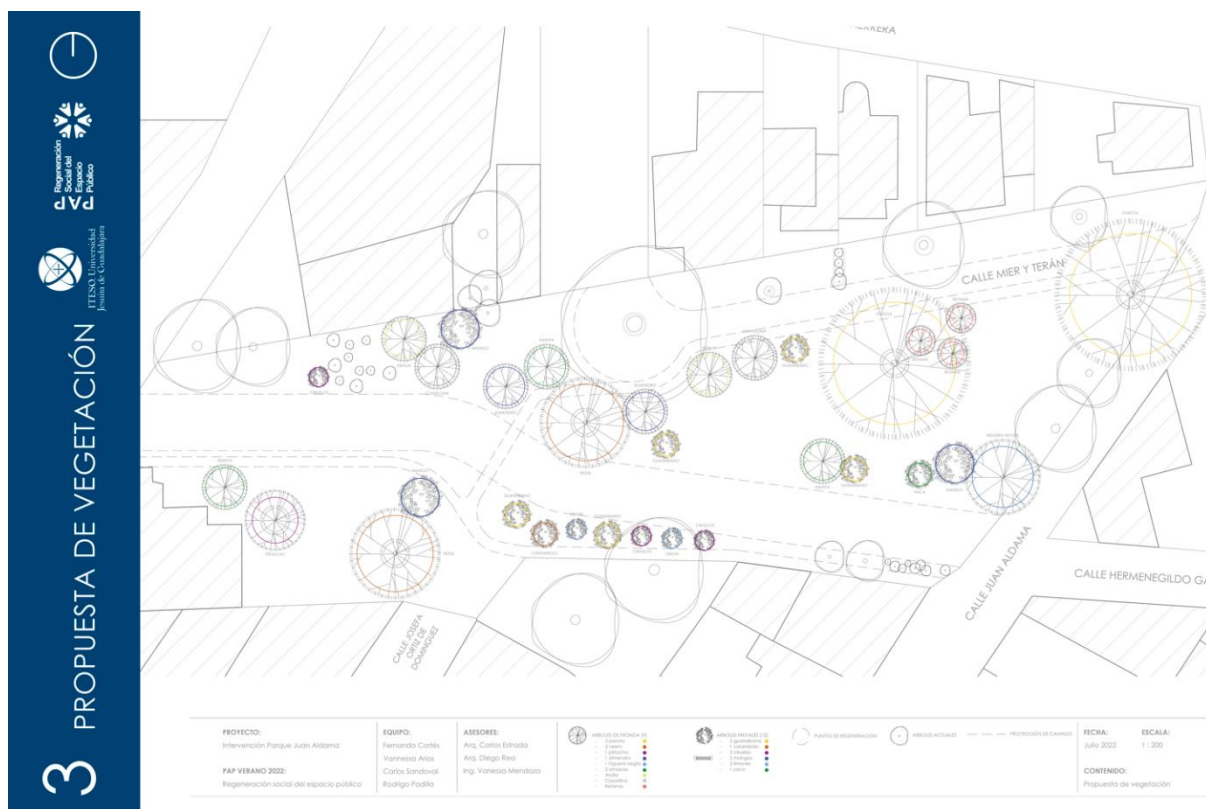


Ilustración 74. Plano de propuesta total de vegetación, 2022.

 <p><b>ARBOLES DE FRONDA (9)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 parota <span style="color: yellow;">●</span></li> <li>- 2 neem <span style="color: orange;">●</span></li> <li>- 1 pistacho <span style="color: purple;">●</span></li> <li>- 1 almendro <span style="color: blue;">●</span></li> <li>- 1 higuera negra <span style="color: lightblue;">●</span></li> <li>- 2 amapas <span style="color: green;">●</span></li> <li>- Aralia <span style="color: lightgreen;">●</span></li> <li>- Clavellina <span style="color: grey;">●</span></li> <li>- Retama <span style="color: red;">●</span></li> </ul>	 <p><b>ARBOLES FRUTALES (12)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 guanabana <span style="color: yellow;">●</span></li> <li>- 1 carambolo <span style="color: orange;">●</span></li> <li>- 2 ciruelos <span style="color: purple;">●</span></li> <li>- 2 mangos <span style="color: blue;">●</span></li> <li>- 2 limones <span style="color: lightblue;">●</span></li> <li>- 1 yaca <span style="color: green;">●</span></li> </ul>
--	--

Tabla 6. Simbología de vegetación propuesta 2022.

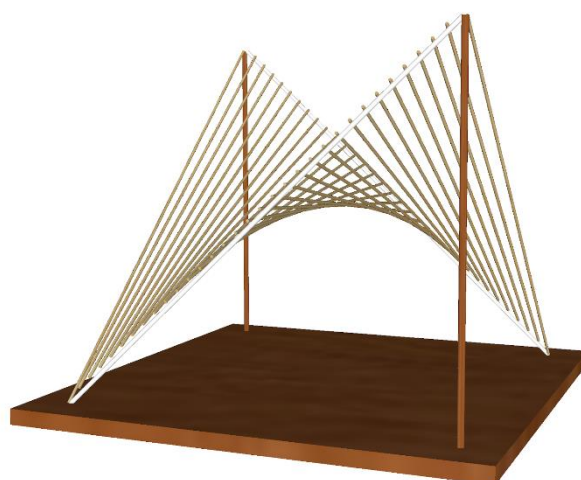


*Ilustración 75. Etapas de ejecución para la forestación 2022.*

## Desarrollo de Propuesta Técnica Constructiva de cubierta con bambú en el parque Juan Aldama.

### *Construcción de cubierta y mobiliario*

Como parte del objetivo principal se plantea la construcción de una estructura de bambú que funcione como complemento de amenidades existentes en el parque Juan Aldama. Después de haber identificado que una de las principales problemáticas del parque es la alta insolación y aumento de temperatura se propuso esta cubierta que estará compuesta de materiales naturales que apoyen principalmente a la mitigación del calentamiento del ambiente en el parque. El diseño de la estructura está enfocado en las sombras que puede ofrecer la cubierta durante horas de calor, por lo mismo se propone un techo diseñado para formar un paraboloides hiperbólico similar a la imagen a continuación.



*Ilustración 76. Paraboloides Hiperbólica. (PELANDINTECNO 2020)*

Con conocimiento previo sobre estructuras de bambú se planteó el diseño estructural de la cubierta, considerando especificaciones técnicas de todos los materiales necesarios para la construcción de una cubierta segura y funcional. La propuesta técnica de diseño de cubierta fue la siguiente:

Los alzados de la cubierta ofrecen una vista en 2D principalmente de las dimensiones de la cubierta. Se realizaron una serie de modificaciones y cambios desde la propuesta inicial debido al material limitado y optimización de diseño. Trabajando en colaboración con asesores y agentes en campo de instalación se optó por la siguiente propuesta:

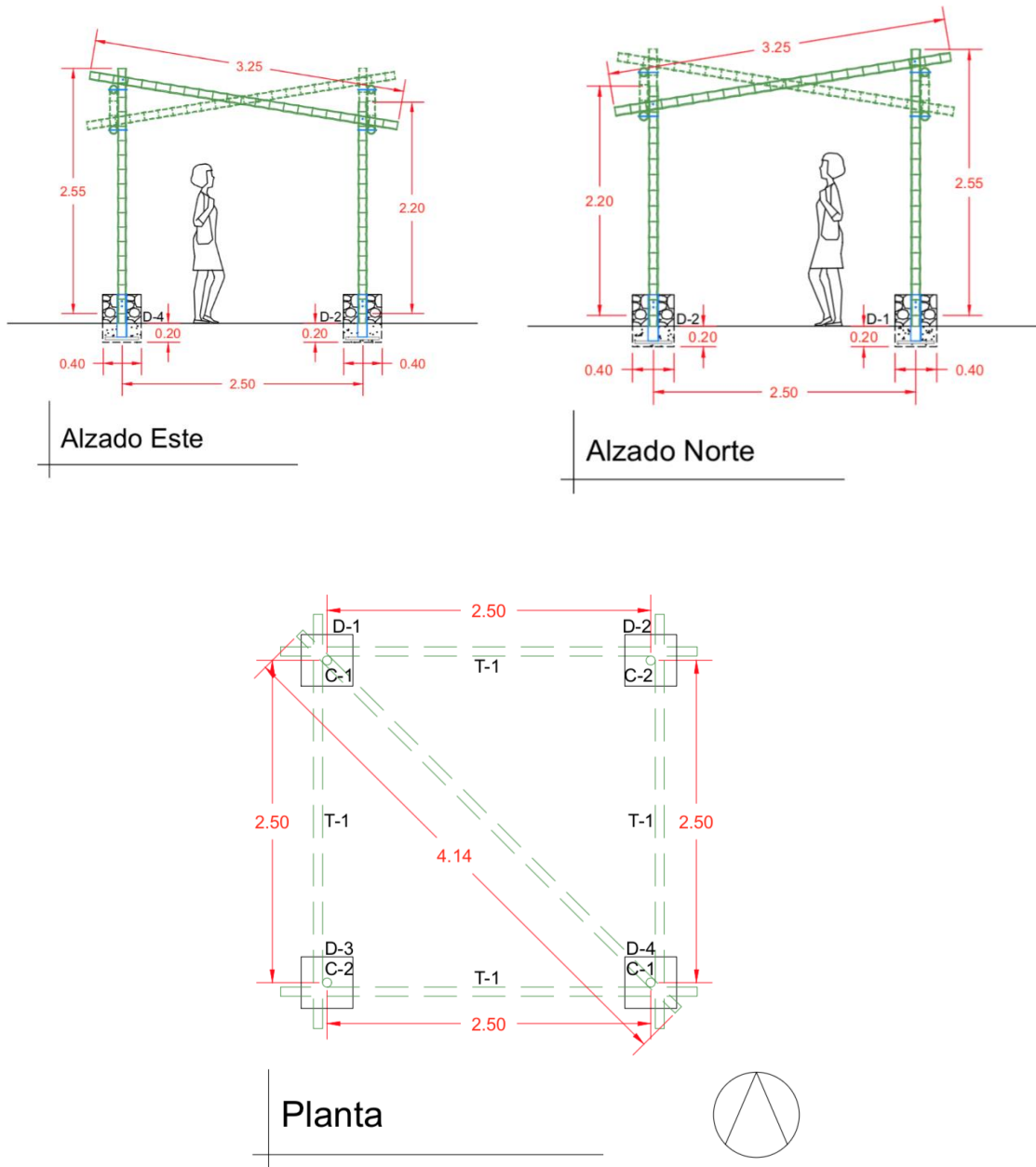
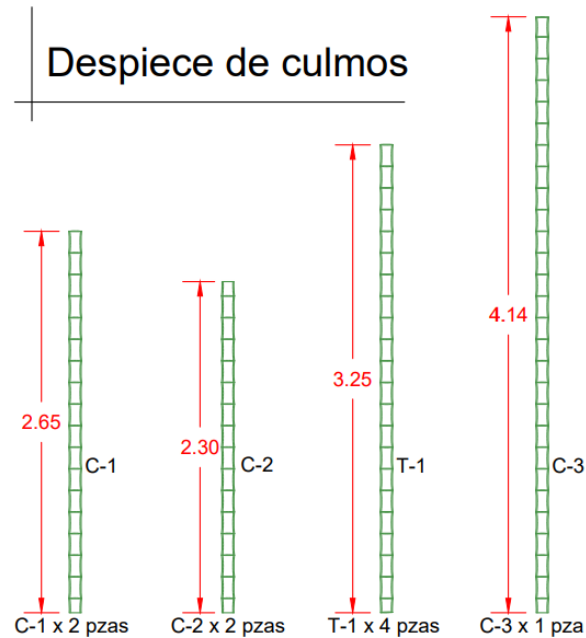


Ilustración 77. Diseño estructural de cubierta. (Creación propia 2022)

El bambú como principal material estructural de la cubierta debía ser previamente cuantificado y cortado para asegurar la correcta construcción de la cubierta. El proceso se realizó en dos etapas, siendo la primera en almacenamiento y corte de piezas según el despiece calculado para la cubierta.



*Ilustración 78. Despiece de culmos de bambú para cubierta 2022.*

La parte fundamental de la estructuración consiste en el tipo de cimentación y conexiones que debe tener la cubierta para asegurar una vida útil de entre 4 a 5 años. Es por eso que se optó por el sistema de pasadores, el cual consiste en la perforación simétrica de dos piezas de bambú para poder pasar por dentro de ambos culmos una varilla roscada que posteriormente sería ajustada y asegurada con el sistema de rondanas de presión y tuercas de seguridad, el detalle se muestra a continuación. La medida de varilla utilizada fue de 3/8 “.



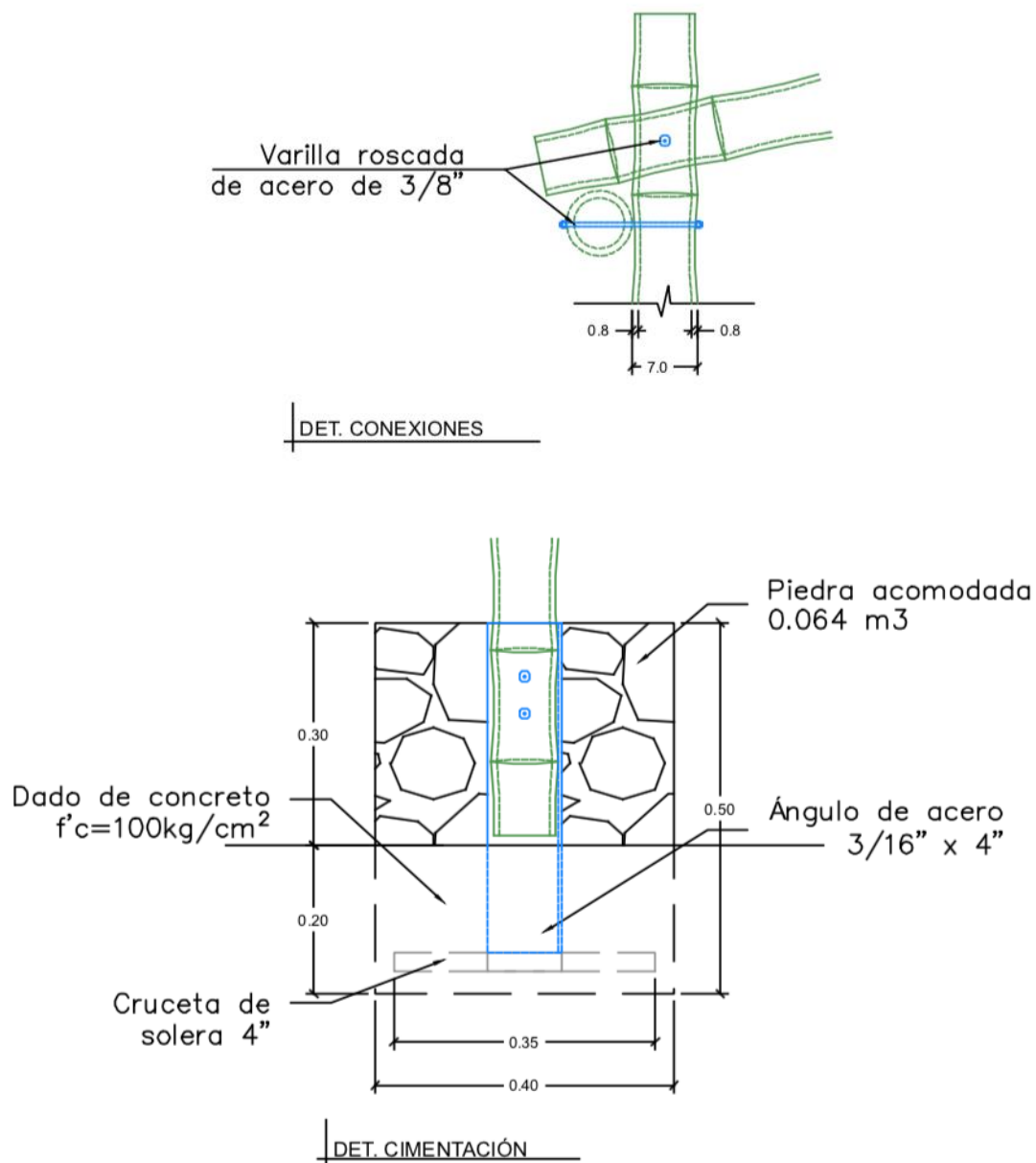


Ilustración 79. Detalles de estructuración de cubierta. (Creación propia 2022)

La cimentación de la cubierta fue el punto más delicado del proceso, debido a que hubo una serie de cambios de propuestas constructivas debido a que el principal objetivo de la cubierta era utilizar la mayor cantidad de materiales que se pudieran obtener en la zona (in situ) para disminuir impacto ambiental y costos.

La propuesta que se utilizó consistió en 50 cm de ángulo de acero de medida 4"x4"x3/16 ahogado hasta la mitad con mampostería de concreto y piedra brasa obtenida del río Pitillal asegurando así la rigidez y resistencia de cada una de las zapatas que reciben el peso de la cubierta.

*Proceso de construcción*

Desde el comienzo del PAP se tenía el reto de poder llevar los culmos de bambú tan largos hasta Puerto Vallarta, en ocasiones anteriores los culmos habían sido entregados directamente en el punto donde se instalarán y eran menos en cantidad. Fue necesaria una camioneta pick-up para poder transportar alrededor de 30 piezas de bambú hasta la ubicación final.



*Ilustración 80. Trabajo en carpintería ITESO para corte de Culmos a medida de despiece 2022.*



*Ilustración 81. Traslado de culmos hacía Puerto Vallarta, 2022.*

*Preliminares.*

Las anclas de acero fueron fabricadas en taller particular en Guadalajara para evitar contratiempos en Puerto Vallarta y asegurar la calidad de fabricación de los elementos.



*Ilustración 82. Soldado d zapatas para cubiertas, 2022*

*Ilustración 83. Zapatas terminadas de cubierta 2022.*

*Cimentación*

Una vez teniendo el material en el parque Juan Aldama se inició con el trazó y nivelación del terreno natural para poder desplantar las zapatas de cimentación, con ayuda del residente local y apoyo de coordinador se logró concretar la etapa 01 de cimentación en el parque Juan Aldama.



*Ilustración 84. Trazo de cubierta en parque 2022.*



*Ilustración 85. Proceso de colado y excavación de zapatas de cubierta. (Elaboración propia 2022)*

Las zapatas se dejaron fraguar durante tres días tomando como consideración que la carga que les sería aplicada no afecta el sistema de cimentación. El mayor reto fue poder colocar a nivel cada una de las cuatro zapatas. Garantizando así el diseño y funcionalidad de la cubierta.

### *Columnas*

Con zapatas coladas se comenzó con la colocación de la primera columna de la cubierta, la cual mandaría las alturas y pendientes de los demás elementos. A partir del marcaje con nivel del primer culmo se procedió a perforar la pieza inicialmente de la base, la cual llevaba dos perforaciones que mantenían unido el ángulo de acero con el culmo, considerando la distancia mínima de 10 cm de cada nudo del bambú, el procedimiento se llevó a cabo con las cuatro columnas teniendo así la tercera etapa de la cubierta terminada.



*Ilustración 86. Conexión para anclaje de columna con zapata de acero 2022.*



*Ilustración 87. Proceso de colocación de columnas de bambú 2022.*



*Ilustración 88. Traslado y armado de primera etapa de cubierta de bambú, 2022.*

### *Trabes de cubierta*

Siguiendo el diseño arquitectónico que se planteó para la cubierta, el cual consiste en el acomodo de los elementos de techo de tal manera que se simulara un paraboloide hiperbólico la cuarta etapa de construcción tomó más tiempo del esperado, debido a que cada trabe llevaba una inclinación específica. Gracias al apoyo de dos locales del vecindario que prestaron herramienta y mano de obra para la construcción la cubierta salió tal cual fue planeada.



*Ilustración 89. Construcción de cubierta con locales del parque 2022.*

Las perforaciones de cada culmo tenían que ser marcadas tanto en el suelo como ya mostradas en la posición real debido a la variedad de ángulos, conicidad y sección de cada bambú.



*Ilustración 90. Proceso de perforación de culmo de bambú y cubierta terminada 2022.*

El proceso de construcción terminó alrededor de las 17:00 horas. con las pruebas de seguridad y detalles faltantes para terminar la cubierta.

### *Malla para enredaderas*

Como detalle de la cubierta de bambú se colocó una malla especial para el crecimiento de enredaderas, el objetivo principal es simular un techo verde que ofrezca una sombra fresca y natural para los usuarios del parque. Esta malla fue colocada en uno de los frentes que fue ubicado como el punto que más afecta el sol la mayor parte del año dirigida hacia el sureste del hemisferio, así mismo todo el techo fue cubierto de la misma malla cumpliendo así con el diseño de paraboloides hiperbólicas y frescura natural.



*Ilustración 91. Detalle de conexión de acero con malla para crecimiento de enredaderas 2022.*



*Ilustración 92. Cubierta terminada con malla para enredaderas 2022.*



### *Amenidades para cubierta*

Como etapa final del proyecto de cubierta de bambú en el parque Juan Aldama se instalaron un par de bancas hechas con un par de polines y blocks de jalcreto, debajo de la sombra que proyectan las enredaderas que crecen por la malla. Así mismo se plantaron un par de árboles que trabajaran como complemento natural de la cubierta siendo como un repuesto para en 5 o 6 años que la cubierta llegue a faltar por deterioro natural los árboles puedan proporcionar la sombra que alguna vez dio la cubierta.



*Ilustración 93. Trabajo en cubierta de bambú con locales, construcción de banca 2022.*

## Cotizaciones y Despiece de Materiales

La parte económica también es importante, por lo que se hizo un listado de materiales requeridos para esta etapa del proyecto, posteriormente contactamos con varios proveedores para conocer los costos y finalmente tomar decisiones antes de comprar los materiales y hacer los cambios necesarios en la propuesta, así como buscar la forma de conseguir algunos materiales sin comprarlos y así obtener un producto sustentable.

A continuación, se muestra un concentrado de las cotizaciones con los precios por unidad y posteriormente una tabla que muestra el despiece de los respectivos elementos con el presupuesto final.

	<b>ITESO / PAP Regeneración Social del Espacio Público</b>	
ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara	Verano 2022	Regeneración Social del Espacio Público
	Equipo 1: Parque Juan Aldama	

Materiales de construcción p/ cimentación GUADALAJARA				
Artículo	Proveedor	Precio unitario	Piezas	Costo total
Saco Piedra Bola No. 4	Construrama-Guadalajara	\$ 70.00	1	\$ 70.00
Saco de cemento gris	Construrama- Guadalajara	\$ 130.00	1	\$ 130.00
Saco de arena de río	Construrama-Guadalajara	\$ 30.00	1	\$ 30.00
Saco de grava gris	Construrama- Guadalajara	\$ 40.00	1	\$ 40.00
			Total	\$ 270.00

Materiales de construcción p/ cimentación PUERTO VALLARTA				
Artículo	Proveedor	Precio unitario	Piezas	Costo total
Piedra Braza	La Vena- Puerto Vallarta		0	\$ -
Saco de cemento gris	La Vena- Puerto Vallarta	\$ 238.50	1	\$ 238.50
Saco de arena de río	La Vena- Puerto Vallarta	\$ 32.00	1	\$ 32.00
Saco de grava	La Vena- Puerto Vallarta	\$ 32.00	1	\$ 32.00
			Total	\$ 302.50

Cubierta				
Artículo	Proveedor	Precio Unitario	Piezas	Costo total
Malla para enredadera 1.5x20m	Hortomallas-Guadalajara	\$ 616.50	1	\$ 616.50
Litro aceite de linaza	Sayer-Guadalajara	\$ 238.96	1	\$ 238.96
Malla hex poll 20/38/1.5	Aceros Murillo	\$ 1,509.11	1	\$ 1,509.11
			Total	\$ 2,364.57

Mobiliario- Banca				
Artículo	Proveedor	Precio Unitario	Piezas	Costo total
Block hueco 40 x 40 x 20	Home Depot	\$ 18.50	1	\$ 18.50
Polín 4" X 2.5 m	Maderería Chihuahua Artesanos- Guadalajara	\$ 309.00	1	\$ 309.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 327.50</b>

Acero y tomillería				
Artículo	Proveedor	Precio Unitario	Piezas	Costo total
Tramo varilla corrugada 3/8"	Aceros Murillo	\$ 213.01	1	\$ 213.01
Tramo varilla roscada 3/8"	Home Depot	\$ 48.00	1	\$ 48.00
Tramo solera 1/4 x 4"	Aceros Murillo	\$ 1,223.12	1	\$ 1,223.12
Perfil tubular CED No. 30 4"	Aceros Murillo	\$ 1,820.72	1	\$ 1,820.72
kg Rondana plana 3/8"	Ferreterías Calzada- España 1199	\$ 100.00	1	\$ 100.00
Rondana a presión 3/8"	Ferreterías Calzada- España 1199	\$ 0.57	1	\$ 0.57
Tuerca hexagonal 3/8" 50 pzas	Home Depot	\$ 169.00	1	\$ 169.00
Kg alambre galvanizado cal. 18	Ferreterías Calzada- España 1199	\$ 66.38	1	\$ 66.38
Kg alambre recocado cal. 16	Aceros Murillo	\$ 34.34	1	\$ 34.34
			<b>Total</b>	<b>\$ 3,675.14</b>

Forestación MASCOTA				
Artículo	Proveedor	Precio unitario	Piezas	Costo total
Árbol Carambolo	Vivero Naturaleza Púrpura-Mascota	\$ 85.00	1	\$ 85.00
Arbol Mango	Vivero Naturaleza Púrpura-Mascota	\$ 75.00	1	\$ 75.00
Costal de tierra	Vivero Naturaleza Púrpura-Mascota	\$ 80.00	1	\$ 80.00
			<b>Total</b>	<b>\$ 240.00</b>

Tabla 7Tabla 6. Listado de cotizaciones para realizar la comparativa de precios de los materiales requeridos para la intervención del Parque Juan Aldama. (2022).



ITESO / PAP Regeneración Social del Espacio Público

Verano 2022

Equipo 1: Parque Juan Aldama



Elementos constructivos					
Concepto	Unidad	Proveedor	Precio U.	Cantidad	Total
Cemento gris f'c 100	Saco	La Vena Pto. Vta.	\$ 238.50	1	\$ 238.50
Malla para enredadera	Rollo 1.5 x 20 m	Hortomallas	\$ 616.50	1	\$ 616.50
Aceite de linaza	Litro	Sayer Lack	\$ 238.96	2	\$ 477.92
Block hueco 40 x 20 x 20 cm	Pieza	Home Depot	\$ 18.50	6	\$ 111.00
Polín de madera 4" x 8'	Pieza	Maderería Chihuahua	\$ 309.00	4	\$ 1,236.00
Varilla rosca 3/8"	Tramo	Home Depot	\$ 48.00	6	\$ 288.00
Solera 4" x 1/4"	Tramo 6 m	Aceros murillo	\$ 1,223.12	1	\$ 1,223.12
Angulo 4" x 3/16"	Tramo 6 m	Aceros murillo	\$ 1,820.72	1	\$ 1,820.72
Ronda plana 3/8"	Kilogramo	Ferreterías calzada	\$ 100.00	0.5	\$ 50.00
Ronda de presión 3/8"	Pieza	Ferreterías calzada	\$ 0.57	40	\$ 22.80
Tuerca hexagonal 3/8"	Pieza	Home Depot	\$ 4.00	50	\$ 200.00
Alambre galvanizad cal. 18	Kilogramo	Ferreterías calzada	\$ 66.38	1	\$ 66.38
Alambre recocido cal. 16	Kilogramo	Aceros murillo	\$ 34.34	1	\$ 34.34
<b>Total</b>					\$ 6,385.28

Tabla 8 Despiece de material requerido para ejecución de proyecto.

Después de conocer cuánto costaría la ejecución, se buscó la forma de eliminar algunos gastos y así reducir el costo al mínimo.

Recordemos que este proyecto debe ser sustentable, por lo tanto se encontraron alternativas para conseguir los materiales, algunos los obtuvimos con los mismos integrantes del equipo, los árboles que se comprarían formarán parte de otra etapa, la tornillería se compró en una ferretería local de Puerto Vallarta donde los precios eran más bajos y finalmente la varilla corrugada que se utilizó en la cimentación, la reciclamos de los trabajos de demolición que se están llevando a cabo en el edificio B del ITESO; como resultado se logró disminuir los gastos de la inversión casi al 35% dando un total de \$2,556.60.



ITESO/ PAP Regeneración Social del Espacio Público

Verano 2022

Equipo 1: Parque Juan Aldama



Elementos constructivos					
Concepto	Unidad	Proveedor	Precio U.	Cantidad	Total
Malla para enredadera	Rollo 1.5x 20m	Hortomallas	\$ 616.50	1	\$ 616.50
Aceite de linaza	Litro	Muebles Selectos	\$ 38.00	2	\$ 76.00
Block de cemento unicelular	Heza	La Vena	\$ 95.00	4	\$ 380.00
Varilla rosca 3/8"	Tramo	Home Depot	\$ 48.00	6	\$ 288.00
Angulo 4" x 3/16"	Tramo	Herrería local	\$ 1,044.00	1	\$ 1,044.00
Rondana plana 3/8"	pieza	Ferreterías Vallarta	\$ 0.40	45	\$ 18.00
Ronda de presión 3/8"	Heza	Ferreterías Vallarta	\$ 0.70	45	\$ 31.50
Tuerca de seguridad 3/8"	Heza	Ferreterías Vallarta	\$ 2.50	45	\$ 112.50
				<b>Total</b>	<b>\$ 2,566.50</b>

Arboles y plantas					
Concepto	Unidad	Proveedor	Precio U.	Cantidad	Total
Neem	Árbol	Anglo	\$ -	2	\$ -
Pistacho	Árbol	Anglo	\$ -	1	\$ -
Almendro	Árbol	Anglo	\$ -	1	\$ -
Amapa	Árbol	Anglo	\$ -	3	\$ -
Clavellina	Árbol	Anglo	\$ -	1	\$ -
Limonero	Árbol	Anglo	\$ -	2	\$ -
Passiflora	Árbol	Diego Rea	\$ -	2	\$ -
Retama	Árbol	Diego Rea	\$ -	3	\$ -
				<b>Total</b>	<b>\$ -</b>
				<b>Neto</b>	<b>\$ 2,566.50</b>

Tabla 10. Costo final de intervención Verano 2022 Parque Juan Aldama.

### Análisis de situación por vialidades para parque Juan Aldama

Las vías de comunicación son los medios con los cuales se fomenta y se acelera el intercambio de bienes y servicios (Padilla, 2020). La conectividad tanto externa como interna de una ciudad involucra el desarrollo económico que tiene una ciudad. En el caso de Puerto Vallarta la ciudad está en crecimiento y desarrollo, lo que lleva a la continua construcción de nuevas rutas con la finalidad de crecer económicamente como país.

El problema se encuentra al trazar rutas que perjudiquen áreas de protección ambiental, parques públicos y otros espacios. Este es el caso del parque Juan Aldama sobre el cual se tiene planeada la construcción de una calle que cruza longitudinalmente y conecta dos calles Javier Mina y Juan Aldama. Lo ideal sería que se diera marcha atrás al proyecto, pero el proceso de construcción ya está en marcha, por lo que se propone una solución que promueva el menor daño posible al espacio público y al entorno natural del parque Juan Aldama.



*Ilustración 94. Propuesta de vialidad alternativa por el ayuntamiento de Puerto Vallarta. (Foto RPAP Primavera 22)*

Por lo mismo se propone generar una vialidad que contemple varios medios de transporte como peatonal, ciclista y vehicular, que incentive el uso del parque para todos los ciudadanos que lo puedan utilizar como espacio público para pasar el día o simplemente cruzar por una vía segura y cómoda. Se realizó una investigación buscando alternativas al pavimento de concreto o

asfalto, buscando ofrecer mayor permeabilidad y no incrementar el efecto isla de calor en la zona. Se analizaron y compararon los pavimentos de concreto permeable, empedrado y adoquinado.

### Concretos permeables

Los concreto permeables están compuestos por Cemento Portland, con un  $f^{\circ}C$  de  $200 \text{ kg/cm}^2$ , agregado grueso, agua y aditivos. A diferencia del concreto común es que carece de agregado fino, lo que ocasiona que el concreto tenga una estructura hueca, lo que permite que los líquidos y el aire pasen a través del concreto hacia el subsuelo o algún tipo de tanque de recolección. Es principalmente recomendado para uso como pavimento de bajo tráfico, senderos, pasos peatonales, ciclovías.



*Ilustración 95. Concreto Permeable, ciclovía Panamá. (NRMCA 2020)*

El concreto permeable no es de fácil aplicación, es por lo que se utilizan gran cantidad de aditivos para poder facilitar el proceso, la empresa The Euclid Chemical Company produce gran parte de los químicos que componen los aditivos. Los aditivos funcionan para los siguientes procesos:

Reductores de agua de alto y medio rango

Modificación geológica y lubricación.

Control de hidratación.

También es conocido como CPCP por sus iniciales, dependiendo del diseño debe conseguir una estructura hueca con 15 a 25% de aire (Chemical, 2010). El agregado debe limpiarse y graduarse adecuadamente. Usualmente se utiliza piedra caliza o grava redonda. El contenido del cemento se vería dentro de un rango de 300 a 385 kg/m<sup>3</sup>. Para mantener la estructura hueca el contenido de agua se mantiene tan bajo como sea posible, con una relación agua cemento de 0.25 a 0.32. Así mismo el revenimiento de la mezcla es igual a 0.

Diseño Típico de Mezcla	
Material	kg/m <sup>3</sup>
Cemento	356
3/8 Piedra Caliza, Agregado Grueso	1543
Agua	95
Relación Agua / cemento	0.27
Aditivos Euclid	
	mL/100 kg
Plastol 5500	163
Eucon W.O.	261
Eucon ABS	522

Tabla 11. Diseño de mezcla CPCP. (Chemical, 2010).

La resistencia a la compresión de la mezcla puede incrementarse realizando ajustes de mezcla, pero esto podría afectar de forma negativa en el contenido de huecos.

Propiedades Típicas del Concreto	
Propiedades Plásticas	
	kg/m <sup>3</sup>
Densidad	1900 a 2000
Contenido de huecos	25 a 30%
Propiedades de Endurecimiento	
	MPa
7 días de resistencia a la compresión	10 a 14 (1500–2000 psi)
28 días de resistencia a la compresión	12 a 20 (1800–2900 psi)
28 días de resistencia a la flexión	3 a 4 (450–600 psi)

Tabla 12. Propiedades de CPCP, (Chemical, 2010).

Normas para su correcta ejecución.

NORMAS APLICABLES Y ESPECIFICACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACI 522 R06 – Concreto Permeable</li> <li>• ASTM C1688 – Densidad y contenido de huecos del Concreto Permeable</li> </ul>

Tabla 13. Normas CPCP, (Chemical, 2010)

Aplicación:

- Banquetas

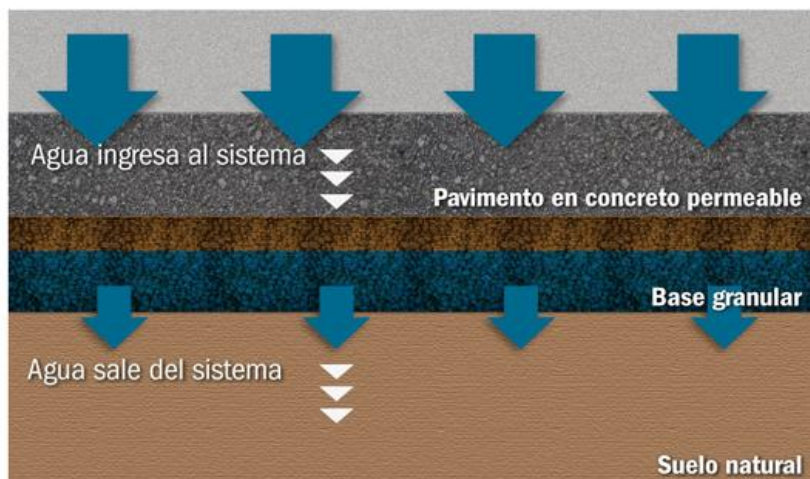


- Estacionamiento
- Explanadas residenciales
- Áreas de drenaje
- Terraplenes

*¿Por qué utilizar concreto permeable?*

- Alternativa sustentable para muchas aplicaciones
- El paso natural de la corriente de agua permite que esta vaya directamente hacia el subsuelo.
- Reduce el requerimiento de drenaje en la construcción.
- Reducción de contaminación previene daños al medio ambiente.
- Además, cuando se usa en combinación con áreas verdes, la estructura porosa permite el ingreso de agua y oxígeno, necesario para el crecimiento de las plantas que dan sombra y calidad al aire.

En el siguiente gráfico se puede observar cómo es el proceso de absorción de agua que circula sobre el concreto permeable, el traspaso entre capas es una de las principales ventajas del sistema, con la finalidad de poder reingresar el agua de vuelta al suelo natural alimentando los mantos freáticos.



*Ilustración 96. Sistema CPCP, (Chemical, 2010)*

#### *Desventajas*

- Sistema constructivo que requiere la aplicación de mano de obra calificada para el proyecto por lo que se eleva el precio del concepto.

- Costo de mantenimiento alto pues se tiene que mantener limpia la superficie para evitar obstrucciones.
- Poca experiencia en aplicación de producto.
- Los materiales que lo componen son costosos y de escasa disponibilidad en el mercado.

### **Empedrado**

Los caminos empedrados tienen su historia desde años pasados, siendo una técnica constructiva muy eficaz para vías de comunicación. Se ha probado que son de alta durabilidad y de poco mantenimiento, al igual que no se requiere mano de obra calificada para su aplicación

#### *Condiciones técnicas.*

- Es un pavimento flexible
- No es monolítico
- La fricción entre las piedras ayuda a soportar la carga que transmiten las llantas.
- No existe un método de diseño científico
- Son utilizados para caminos de tráfico promedio diario (TDP) no mayor a 200 vehículos con un componente de hasta 30% de camiones y autobuses

Los empedrados se construyen sobre una capa subrasante o terreno natural, pero si deben de ser previamente analizados para garantizar la durabilidad del empedrado. El mejor material para la construcción del empedrado se puede obtener ya sea de minas, a orillas de río.



*Ilustración 97. Vista de construcción de vialidad con empedrado. (Godoy 2004)*

Se deben de considerar elementos tales como cunetas y alcantarillado para el drenaje, mantenimiento de calzada y mantenimiento de derecho de vía



Ilustración 98. Elementos de vía. (Godoy 2004)

El proceso constructivo de los empedradores comienza con la medición, para posteriormente identificar de donde se suministrará el material y el proceso de trabajo que involucra poner en obra lo necesario para su correcta ejecución. Posterior se debe de conformar el terreno sobre el que ira el empedrado ya sea con maquinaria pesada o con mano de obra, el material subrasante debe ser aprobado por la normatividad ASSHTO las cuales regulan las características cualitativas de los materiales.

Posteriormente se debe comenzar con aplicación corrida del empedrado, haciendo énfasis en la correcta colocación de las piedras con la finalidad de garantizar una estructura de pavimento que trabaje en conjunto y que presente resistencia a las fuerzas de rodamiento.



Ilustración 99. Empedrado en calles del Centro Histórico Puerto Vallarta, (Puerto Vallarta, 2020)

*Beneficios sociales:*

La temperatura es menor que con los pavimentos convencionales, lo que provoca una mejor mitigación de insolación por aumento de la temperatura en el ambiente, al igual que facilita el crecimiento de vegetación.

Funciona como filtrante de agua pluvial rápidamente hacia mantos freáticos, evitando así accidentes, inundaciones y pérdidas económicas con drenajes saturados, y así mismo ayuda a disminuir la huella hídrica de la ciudad.

Menor número de automovilistas que circulan por la calle pues el empedrado obliga a disminuir la velocidad de tránsito en las vías.

Promueve mayor biodiversidad en las ciudades, pues está compuesto en gran parte por materia vegetal. Además, ayudan a reducir contaminantes urbanos tanto hídricos como atmosféricos.

Alta demanda de mano de obra local.

Ilustración 20 - Extensión de la vida útil del pavimento por diferentes niveles de mantenimiento

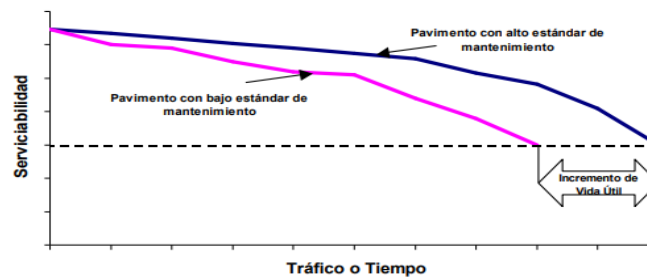


Ilustración 100. Vida útil de empedrado. (Godoy 2004)

**Adoquín**

Los adoquines de hormigón son muy utilizados para diversos proyectos, abarcan su ámbito de aplicación diversos espacios como zonas urbanas, zonas de carga, estaciones de servicio entre otros.

Existen adoquines machihembrados y no machihembrados, la diferencia entre ellos es la transmisión de cargas entre una pieza y otra, los machihembrados están unidos por algún segmento de su sistema.

*Ventajas del uso de adoquín*

Escasos gastos de conservación: Requiere poca acción agresiva respecto a la carga y los factores del medio ambiente, por lo que su mantenimiento es poco. Así mismo presenta facilidad de levantamiento con posible reutilización de las piezas recuperadas.

Amplias posibilidades expresivas: Ilimitadas figuras y colores son las presentaciones que admiten las piezas.

Por último, regula la velocidad de los vehículos.



*Ilustración 101. Adoquín malecón de Puerto Vallarta. (Trip Advisor 2018)*

### *Partes del firme de adoquín*

Los adoquines por su comportamiento estructural se asemejan a los pavimentos flexibles. Sin embargo, según las capas inferiores que tenga será su rigidez. La deformación en los adoquines se conoce como localizada debido a que únicamente afecta a un número de piezas puntuales donde se encuentra la carga, sin conectar piezas colindantes.

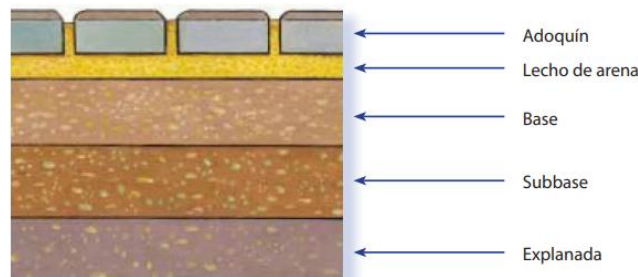
El diseño de la estructura de los adoquines puede estar compuesta por varios elementos, sin embargo, puede omitir alguno de ellos sin afectar de una gran manera el sistema. Dicha estructuración estará dada por el uso que llegue a tener el adoquín.

**Cama de arena:** Capa entre el adoquín y la base, es donde se asientan las piezas

**Base:** Principal elemento portante de la estructura firme debe absorber en mayor proporción las cargas verticales transmitidas por el tráfico

**Explanada:** Es la capa del terreno natural sobre la que se apoya el firme, después de eliminar la capa. Es importante que dicha capa presente capacidad portante para recibir las cargas de la base.

Figura 6. Sección típica de un pavimento de adoquines



*Ilustración 102. Sección típica de pavimento de adoquín. (ANDECE,2004)*

Así mismo hay elementos los cuales son necesarios para el funcionamiento del sistema constructivo, son los siguientes:

**Borde de confinamiento:** Serie de elementos rígidos, como bordillos o rigolas, para asegurar la respuesta del pavimento y su uniformidad.

Figura 7. Ejemplos de bordes de confinamiento

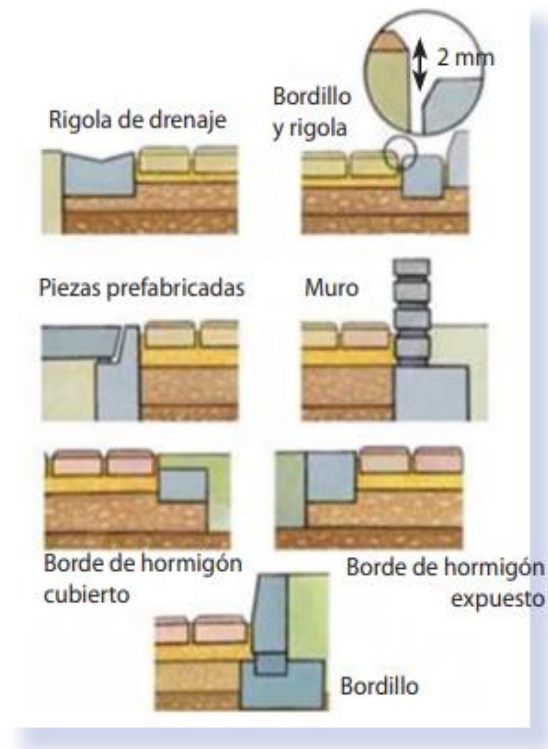


Ilustración 103. Ejemplos de bordes de confinamiento. (ANDECE,2004)

- b. Arena de sellado: Utilizada para sellar las juntas en los adoquines y que permitan la transmisión de los esfuerzos verticales entre las piezas.

### Características del tráfico

Es necesario realizar conteos directos o previsiones de este. En concreto son el tipo y la cantidad de vehículos lo que definirá la vida útil del pavimento y su estructuración.

Tabla 7. Coeficiente corrector por ancho de calzada

Ancho de la calzada	Tráfico de proyecto
≤ 5 m	Total entre los dos sentidos
5 - 6 m	3/4 del total
≥ 6 m	1/2 del total

Tabla 8. Caracterización del tráfico

Categoría	Tráfico de proyecto (vehículos pesados al día)
C0	de 50 a 150
C1	de 25 a 49
C2	de 15 a 24
C3	de 5 a 14
C4	de 0 a 4

Tabla 14. Características de tráfico. (ANDECE,2004)

Tabla 9: Ejemplos orientativos de caracterización del tráfico

Categoría	Situación
C0	Calles, arteriales o principales, estaciones de servicio, paradas de autobuses, etc., que no superen los 150 vehículos pesados por día.
C1	Calles, arteriales o principales que no sean travesías de carreteras con tráfico mayor de 25 vehículos pesados/día.
C2	Calles muy comerciales. Calles con 6 m o más de ancho y con servicio regular de autobuses (más de 1 autobús/hora).
C3	Calles comerciales, es decir, con tiendas, pequeñas industrias, talleres u otros. Calles con 6 m o más de ancho sin servicio regular de autobuses urbanos (menos de 1 autobús/hora)
C4	Calles exclusivamente residenciales con las edificaciones ya construidas y sin tráfico comercial. Calles con anchura inferior a 6 m, sin tráfico comercial. Aparcamientos de vehículos ligeros. Zonas peatonales sin acceso de vehículos pesados.

Tabla 15. Descripción caracterización de tráfico. (ANDECE,2004)



*Criterios de elección.*

El desgaste por las acciones generadas por el tráfico depende fundamentalmente del sellado de juntas entre bloques y de la rigidez de los bordes de confinamiento, así mismo la forma de los adoquines participa en la transmisión de esfuerzos horizontales. La disposición de las piezas en sentido del tráfico evitando las líneas de junta.

A continuación, un cuadro de recomendación técnica de tipos de adoquín para la categoría de tráfico de la vía.

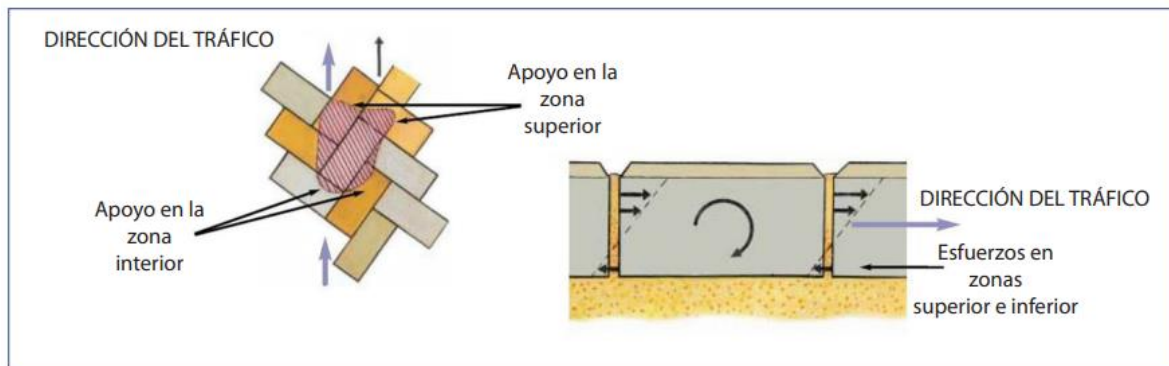
Categoría	Espesor	Adoquines utilizables		Disposición en planta
		No machihembrados	Machihembrados	
C0	10 cm	NO	SI	En espiga o equivalente
C1	8 cm	SI	SI	Sin líneas de junta continuas en la dirección del tráfico
C2	8 cm	SI	SI	
C3	6 cm	SI	SI	
C4	6 cm	SI	SI	Por estética

*Ilustración 16. Tipos de adoquín. (ANDECE,2004)*

*Pendientes superficiales.*

Para conseguir un drenaje adecuado es necesaria una pendiente transversal mínima del 2% que asegure la circulación del agua hacia las cunetas y bordes de la vía. Se debe diseñar un buen drenaje para evitar la penetración del agua en el lecho de arena.

*Figura 9. Disposición en espiga y esfuerzos sobre los adoquines*



*Ilustración 17. Esfuerzos y trabajabilidad de adoquín. (ANDECE,2004)*

### Propuesta de pavimentos para proyecto.

Para el parque Juan Aldama se encuentran 3 tipos de vías distintas, las cuales se ha identificado que serán de tráfico ligero y de uso peatonal, en la actualidad no hay pavimento en ninguna de las vías, únicamente terracería y en el caso de la calle propuesta que conectará la calle Javier Mina y la Calle Juan Aldama es la única que cuenta con estructura de pavimento de compuesta por subrrasante y base.

Se analizaron diversos tipos de pavimentos para poder proponer el diseño de vías de comunicación del parque, entre ellos fueron los más conocido el asfalto y el concreto hidráulico, los cuales después de haber analizado no eran benéficos por costo y beneficio del parque, debido a que irrumpía en el conjunto cultural y local de la colonia en la que se encuentra el parque Juan Aldama y el presupuesto es muy elevado para la correcta elaboración.



*Ilustración 18. Vista del parque desde Calle López Cotilla, RPAP Otoño 2021*



*Ilustración 19. Imagen de estado del parque Juan Aldama, RPAP Otoño 2021*

Así mismo se analizaron propuestas modernas de pavimentos que están surgiendo con ayuda de la tecnología que buscan reducir al máximo el calentamiento global y la contaminación producida por la construcción. Entre ellas la propuesta más interesante fue utilizar el concreto

permeable, el cual es un producto de innovación tecnológica que tiene como función principal permitir el paso de agua y aire a través de la estructura del pavimento, esto facilita la captación de agua al subsuelo y la reducción de presencia de contaminantes en la capa superficial.

Al igual que los pavimentos convencionales la aplicación y construcción del concreto permeable no es común, por lo que la instalación del sistema no es la óptima para la zona de proyecto, considerando el componente cultural de la colonia independencia en particular la utilización de este sistema constructivo no ira de acuerdo con lo que se tiene en los alrededores ni con lo que realmente se busca mejorar del parque Juan Aldama.

La investigación de los métodos tradicionales conocidos como la construcción con empedrado y el uso del adoquín son las técnicas más comunes en la zona, debido a su sencilla construcción y la disponibilidad del material. Se pueden tomar como ejemplares las calles que comprenden en centro histórico y los alrededores donde dichas técnicas han predominado sobre los nuevos tipos de pavimentos.

Las principales ventajas del uso del empedrado es la reducción de velocidad por la superficie accidentada que presenta el acomodo de las piedras, el bajo costo de mantenimiento y la permeabilidad que ofrece el sistema que así mismo participa como un elemento natural en donde es aplicado.

A continuación, se presenta un pequeño cuadro comparativo para el análisis de las diferentes opciones que se tienen para los pavimentos del parque.

	VENTAJAS PARA EL PARQUE	DESVENTAJAS PARA EL PARQUE
<b>ASFALTO</b>	ALTA DURABILIDAD SUPERFICIE APTA PARA TODO TIPO DE MEDIO DE TRANSPORTE	MATERIAL INDUSTRIALIZADO Y CONTAMINANTE  ASBORVE MUCHA ENERGIA ALTO COSTO DE INSUMOS PARA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA ALTO COSTO DE INSTALACIÓN  ALTA TEMPERATURA A EXPOSICIÓN DEL SOL POCA CONGRUENCIA CULTURAL MATERIALES NO REUTILIZABLES PERMITE CIRCULACIÓN A ALTAS VELOCIDADES
<b>CONCRETO HIDRÁULICO</b>	ALTA DURABILIDAD SUPERFICIE APTA PARA TODO TIPO DE MEDIO DE TRANSPORTE	COMPONENTES NO REUTILIZABLES  MATERIAL INDUSTRIALIZADO Y CONTAMINANTE ASBORVE MUCHA ENERGIA ALTO COSTO DE INSUMOS PARA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA ALTO COSTO DE INSTALACIÓN ES EL SISTEMA DE PAVIMENTOS MAS COSTOSO ALTA TEMPERATURA A EXPOSICIÓN DEL SOL POCA CONGRUENCIA CULTURAL PERMITE CIRCULACIÓN A ALTAS VELOCIDADES

Ilustración 20. Cuadro comparativo tipos de pavimento en dos partes. Elaboración propia, 2022.

	VENTAJAS PARA EL PARQUE	DESVENTAJAS PARA EL PARQUE
<b>CONCRETO PERMEABLE</b>	ALTA DURABILIDAD SUPERFICIE APTA PARA TODO TIPO DE MEDIO DE TRANSPORTE SISTEMA QUE PERMITE EL PASO DEL AGUA Y AIRE A TRAVEZ DE SU ESTRUCTURA REDUCCION DE REQUERIMIENTO DE DRENAJE EN CONSTRUCCIÓN INTEGRACIÓN CON AREAS VERDES POR SUPERFICIE POROSA	COMPONENTES NO REUTILIZABLES  MATERIAL INDUSTRIALIZADO Y CONTAMINANTE LA INSTALACIÓN ES COSTOSA POR COMPLEJIDAD Y ESCASES DE MATERIALES  POCA CONGRUENCIA CULTURAL  PERMITE CIRCULACIÓN A ALTAS VELOCIDADES USO RECOMENDABLE PARA TRÁFICO LIGERO

	VENTAJAS PARA EL PARQUE	DESVENTAJAS PARA EL PARQUE
<b>ADOQUIN</b>	<p>DURABILIDAD MEDIA</p> <p>ESCASOS COSTOS DE MANTENIMIENTO</p> <p>AMPLIAS POSIBILIDADES EXPRESIVAS</p> <p>REUTILIZACIÓN DE PIEZAS PARA EL FUTURO</p> <p>CONGRUENCIA CULTURAL</p> <p>LA MANO DE OBRA LOCAL ES CALIFICADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA</p> <p>BAJO COSTO DE MANO DE OBRA</p> <p>BAJO COSTO DE INSUMOS PARA SISTEMA CONSTRUCTIVO</p> <p>SUPERFICIE PARA TODO TIPO DE MEDIO DE TRANSPORTE</p> <p>INTEGRACIÓN CON AREAS VERDES POR SUPERFICIE POROSA</p> <p>DISMINUCIÓN DE TEMPERATURA EN AMBIENTES QUE CUENTAN CON EL SISTEMA</p>	<p>MAYOR FACIBILIDAD DE RUPTURA DE SISTEMA POR SECCIÓN</p> <p>PERMITE CIRCULACIÓN A ALTAS VELOCIDADES</p> <p>MAYORMENTE RECOMENDADO SOLO PARA VIAS PEATONALES Y CICLOVIAS</p>
<b>EMPEDRADO</b>	<p>DURABILIDAD MEDIA</p> <p>ESCASOS COSTOS DE MANTENIMIENTO</p> <p>AMPLIAS POSIBILIDADES EXPRESIVAS</p> <p>REUTILIZACIÓN DE PIEDRAS PARA EL FUTURO</p> <p>ALTA CONGRUENCIA CULTURAL, ES EL SISTEMA MÁS UTILIZADO EN PUERTO VALLARTA</p> <p>LA MANO DE OBRA LOCAL ES CALIFICADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA</p> <p>INTEGRACIÓN CON AREAS VERDES POR SUPERFICIE POROSA</p> <p>DISMINUCIÓN DE TEMPERATURA EN AMBIENTES QUE CUENTAN CON EL SISTEMA</p> <p>SUPERFICIE DE RODAMIENTO ACCIDENTADA QUE PROMUEVE LA DISMINUCIÓN DE VELOCIDAD</p>	<p>MAYOR FACIBILIDAD DE RUPTURA DE SISTEMA POR SECCIÓN</p> <p>MAYORMENTE RECOMENDADO SOLO PARA VIAS DE TRAFICO LIGERO-MEDIO</p> <p>NO ES RECOMENDABLE PARA EL USO EN VIAS PEATONALES NI CICLOVIAS POR SUPERFICIE ACCIDENTADA</p>

*Ilustración 104. Cuadro ventajas y desventajas de tipo de pavimento. Elaboración propia, 2022.*

Como propuesta para la calle recién estructurada con elementos de base y subrasante se utilizará la técnica del empedrado, la cual estará compuesta por dos sentidos (Entrada y salida) con una caracterización de tráfico C3 debido al análisis de flujo vehicular obtenido. La mano de obra será local pues es una técnica conocida y perfeccionada por ingenieros locales y se utilizará como fuente de abastecimiento de material el mismo río Pitillal que ofrece arena y piedra de características aptas para el sistema. El objetivo principal del uso del sistema

constructivo es el control de velocidad de los automóviles que circulan con la finalidad de garantizar la seguridad de ocupantes del parque y vecinos de la zona.



*Ilustración 21. Ejemplo de calle empedrada. (Puerto Vallarta, 2020)*

Para las vías peatonales se utilizará el sistema constructivo de adoquín. Al igual que el empedrado es un sistema común en la zona y puntos como el malecón y andadores del centro histórico y zona hotelera de Puerto Vallarta cuentan con este sistema. Debido a que el tráfico es ligero para las vías peatonales se utilizará únicamente una cama de subrasante previamente tratada y mejorada por medio de compactación sobre la que será colocado el adoquín y los respectivos bordes de confinamiento en los laterales. El objetivo de la utilización del adoquín es marcar con gran diferencia los pasos peatonales del parque Juan Aldama y ofrecer una textura apta para tanto ciclistas como otros medios de transporte no motorizados.

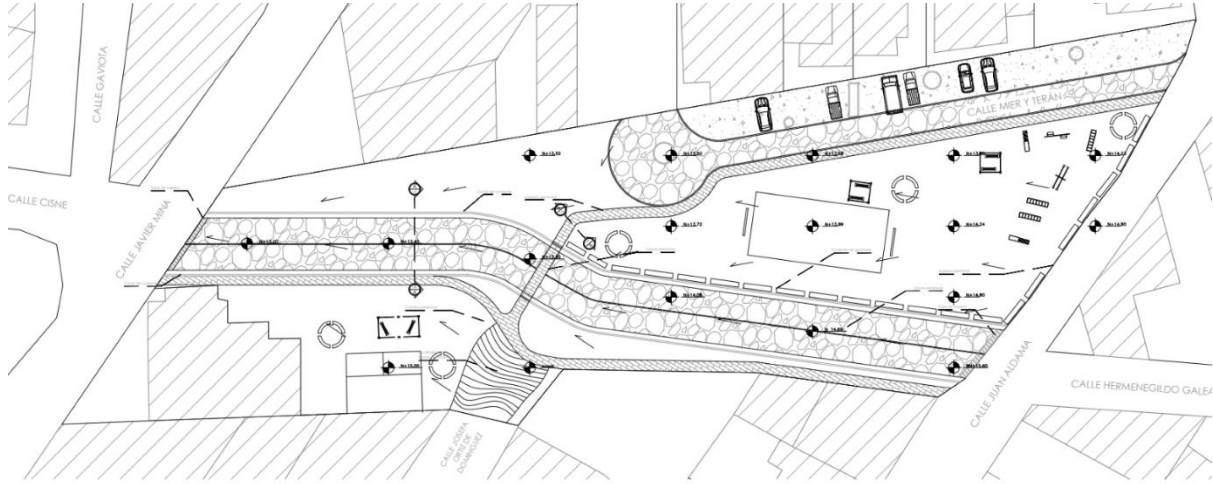


*Ilustración 22. Ejemplo de vía peatonal de adoquín. (Yen Studio, 2013)*

Para la calle conocida como privada Manuel de Mier y Terán que es actualmente utilizada por los vecinos como estacionamiento y uso propio se propone una vialidad tipo C4, la cual conste un ancho promedio de 4 m para facilitar entrada y acceso de coches locales, la cual será recubierta con el sistema constructivo de empedrado al igual que la vía principal que cruza el parque Juan Aldama. La finalidad de la pavimentación de esta vía es formalizar los linderos entre el área pública del parque y el terreno utilizado por los vecinos. La estructuración del pavimento para garantizar el correcto comportamiento de la estructura estará compuesta por una capa subrasante mejorada con nivelación y compactación, para posteriormente colocar el sistema de empedrado.

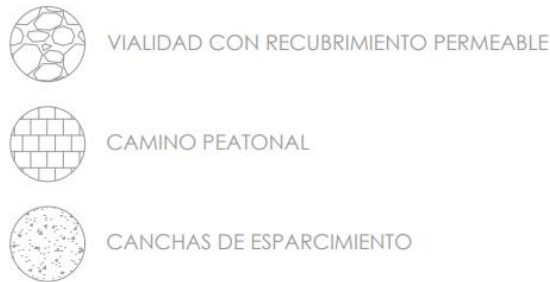
*Detalles de propuesta de pavimentos*

A continuación, se muestra el plano de propuestas de adecuación de pavimentos para el parque Juan Aldama. La cual está compuesta por elementos varios que componen una estructura de parque que garantice el correcto funcionamiento armónico entre el alto desarrollo urbano y los espacios públicos de una localidad.



*Ilustración 23. Plano pavimentos propuesta PAP verano 22*

Simbología



*Ilustración 24. Simbología plano-propuesta vialidades 2022.*

El análisis de superficie de parque afectado por las vialidades propuestas es bastante alto, acaparando aproximadamente un 40% del área total que solía tener del parque, más considerando la mejora en general con andadores peatonales y soluciones para las inundaciones el parque puede complementar sus amenidades y ofrecer un mejor espacio para los usuarios.

\*Se realizó un estudio de precios unitarios en el área de Puerto Vallarta para poder comparar y analizar la mejor opción de pavimento para el parque Juan Aldama visto desde el punto económico. Comparativo por presupuesto de pavimentos se muestra en anexos de proyecto.



## Mitigación de inundaciones en el Parque Juan Aldama

El agua es vista como derecho y no como recurso; desde la agenda del agua 2030 se plantea que debe entenderse también como una práctica generadora de una cultura de sustentabilidad hídrica. Un instrumento que impacte positivamente en las creencias generalizadas respecto de la capacidad que tenemos como país, como regiones y como localidades para crear el futuro que queremos. Además, promueve una actitud solidaria entre los mexicanos de las diversas regiones y localidades del país en el momento presente y de la generación actual respecto de las generaciones futuras. Alienta también la acción concurrente de todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales en los ámbitos nacional, regional y local. (CONAGUA, 2015)

### *Cuenca hidrológica*

Es una cavidad natural en la que se acumula agua de lluvia. Esta circula hacia una corriente principal y finalmente llega a un punto común de salida. Unidad básica para la gestión de los recursos hídricos. Una región hidrológica está conformada por una o varias cuencas hidrológicas. (CONAGUA, 2015)

### *Antecedentes técnicos de hidrología del parque*

El municipio de Puerto Vallarta de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2015) se encuentra en la región hídrica Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico; Región Hidrológica 13. Para el caso del lugar de estudio “Parque Juan Aldama se encuentra en la cuenca hidrológica Pitillal.

**CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE PUERTO VALLARTA**



Ilustración 1. Cuencas hidrológicas del municipio de Puerto Vallarta. (CONAGUA 2018)

La cuenca hidrológica Pitillal conforma el 15.62% del territorio municipal de Puerto Vallarta, La Cuenca Hidrológica Pitillal, de acuerdo con la publicación en el DOF (2013) tiene una superficie de aportación de 419.59 kilómetros cuadrados y se ubica en la parte Oeste del país, delimitada al Norte y al Este por la región hidrológica número 14 Río Ameca, al Sur por la región hidrológica número 15 Costa de Jalisco y al Oeste por la cuenca hidrológica Cuale y por el Océano Pacífico. Actualmente cuenta con un volumen disponible a la salida de 75.38 Mm<sup>3</sup>, pero el 24 de septiembre de 1954 se publicó en el DOF el Acuerdo que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas del arroyo El Pitillal, Hondo o Zapotán, en el Estado de Jalisco. (CONAGUA, 2015)

### OCUPACIÓN TERRITORIAL DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO VALLARTA (%)

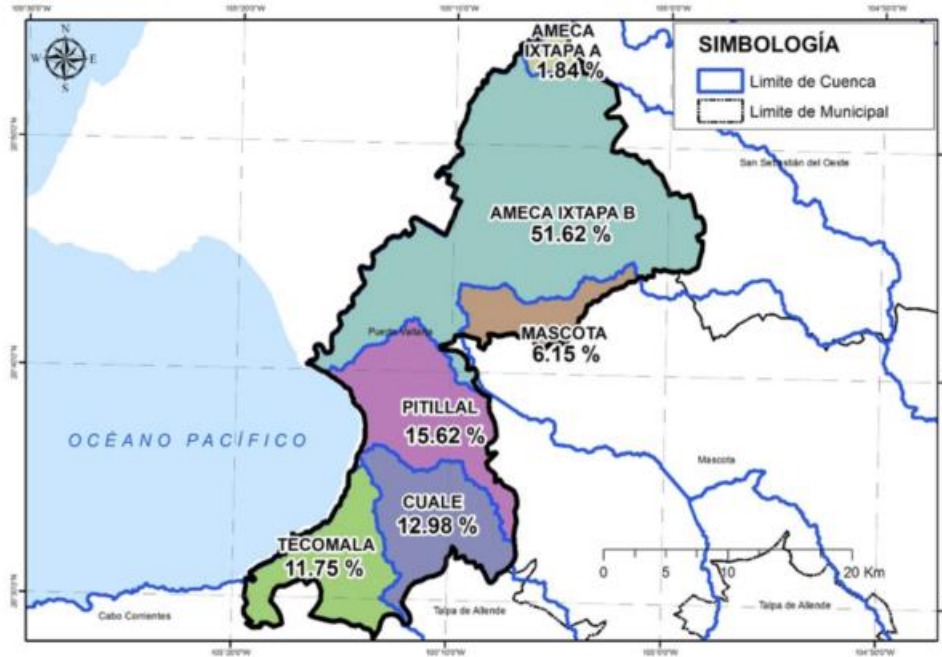


Ilustración 2. Ocupación de las cuencas hidrológicas en el Municipio de Puerto Vallarta (CONAGUA 2018)

Zona de Veda Aquellas áreas específicas de las regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas o acuíferos, en las cuales no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente y éstos se controlan mediante reglamentos específicos, en virtud del deterioro del agua en cantidad o calidad, por la afectación a la sustentabilidad hidrológica, o por el daño a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

#### *Estudio Hidrológico.*

Para determinar los gastos que se han de utilizar en el diseño hidráulico de las obras complementarias de drenaje, de acuerdo con los periodos de retorno que se establezcan, se realizarán los estudios hidrológicos utilizando el método racional, toda vez que las áreas de captación de lluvia son relativamente pequeñas.

$$t_c = 0,0662 \frac{L^{0,77}}{S^{0,385}}$$

Donde:

- $t_c$  = Tiempo de concentración, (h)
- $L$  = Longitud del cauce principal, (km)
- $S_c$  = Pendiente media del cauce principal, (adimensional)

Ilustración 3. Fórmula tiempo de concentración. Obtenido de manual de SCT.

$$Q_{Tr} = 0,278 CIA$$

Donde:

- $Q_{Tr}$  = Gasto máximo para el periodo de retorno  $Tr$  establecido, (m<sup>3</sup>/s)
- $C$  = Coeficiente de escurrimiento de la cuenca en estudio, (adimensional), determinado como se indica en la Fracción C.3. del Manual M-PRY-CAR-1-06-003, *Procesamiento de Información*
- $I$  = Intensidad de lluvia para una duración de tormenta igual al tiempo de concentración  $t_c$ , para el período de retorno  $Tr$  establecido, (mm/h)
- $A$  = Área de la cuenca, determinada como se indica en la Fracción C.1. del Manual M-PRY-CAR-1-06-003, *Procesamiento de Información*, (km<sup>2</sup>)

Ilustración 4. Fórmula tiempo de gasto máximo. (Obtenido de manual de SCT.)

#### Antecedentes locales del parque

El río Pitillal es un cauce que lleva únicamente carga durante la temporada de lluvias en Puerto Vallarta, siendo uno de los tres ríos más importantes que desahogan el flujo pluvial de la carga hidrológica del municipio. Se registra que el río ha desbordado en distintas ocasiones generando daños principalmente en construcciones colindantes con el cauce.

El principal problema identificado del Parque Juan Aldama es la inundación local por encharcamiento y mal manejo de las pendientes de conducción hidráulica. Se cuenta con un registro empírico del nivel alcanzado de inundación en el parque, aproximadamente según indicaciones de vecinos se ha alcanzado un nivel de 40 cm sobre el nivel de piso natural ocasionando que el parque quede fuera de servicio. Esto solo sucede en temporada de lluvias que se comprende entre los meses de junio a septiembre.

En el siguiente plano se muestra la concentración de agua según fuentes locales. Se bica principalmente en la plancha de concreto y en distintos puntos del parque, generando zonas pantanosas.

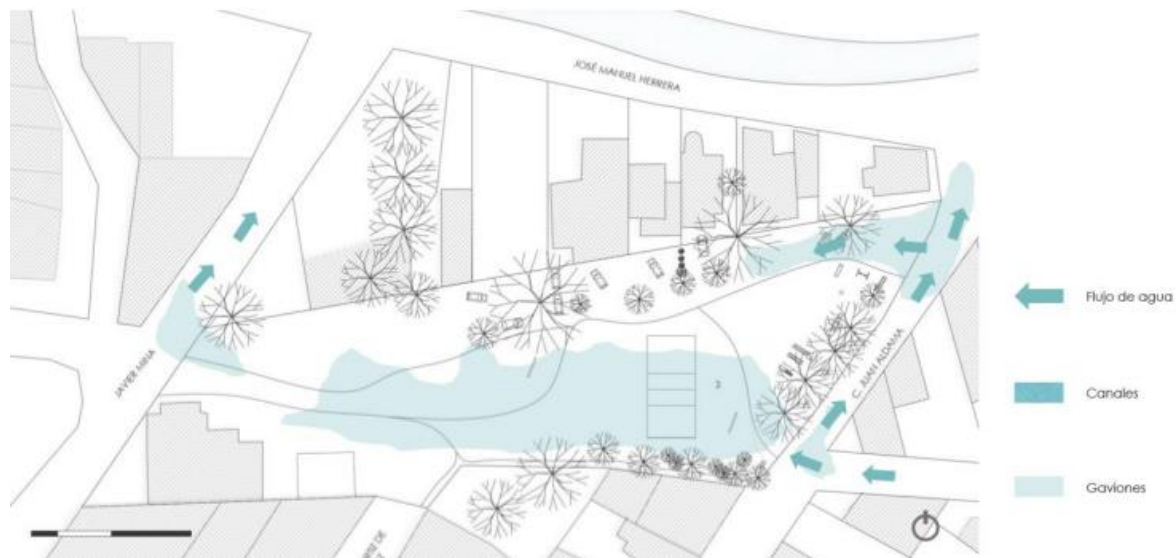


Ilustración 5. Plano elaborado por PAP OT21 simulación de inundaciones en Parque Juan Aldama.

#### *Propuesta cunetas y canales para mitigación de inundaciones parque lineal*

Se obtuvo un levantamiento topográfico actualizado del parque Juan Aldama, el cual muestra que la pendiente promedio corre desde el punto más alto que es la esquina inferior derecha del parque colindante con la calle Juan Aldama hacia la esquina superior izquierda colindante con la calle Javier Mina.

La propuesta de solución trabajará de la mano con las vías de comunicación propuestas anteriormente para el proyecto de rehabilitación del parque, la cual propone el uso de cunetas. Las cunetas son zanjas longitudinales ubicadas a ambos lados de la carretera o, en su defecto, a un solo lado, revestidas o no revestidas, con el objeto de captar, conducir, y evacuar en forma adecuada los flujos de agua superficial.

Las cunetas se proyectan para todos los tramos ubicados al pie de los taludes de corte, y/o en los lugares donde se esperan flujos considerables de agua que puedan interferir con la transitabilidad de la carretera. La sección transversal puede ser triangular, trapezoidal, o rectangular; en la práctica, la cuneta triangular es la más usada. El ancho (Visto en imagen es la cota a) se mide desde el borde de la cuneta adyacente a la plataforma, hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad se mide verticalmente desde el nivel del borde de la rasante hasta el fondo o vértice de la cuneta triangular. (SCT, 2016)

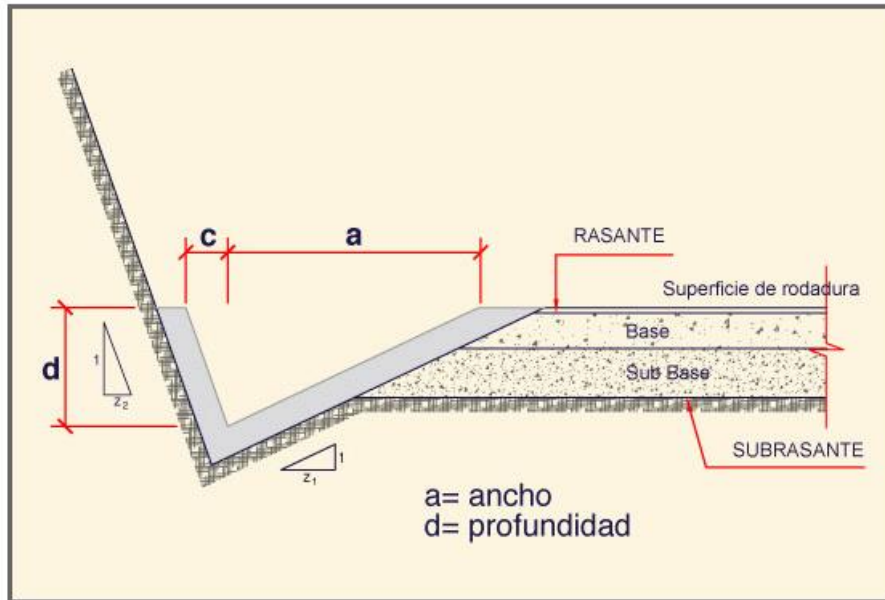


Ilustración 6. Detalle cuneta de vialidad. (Comunicación 2008)

La profundidad óptima de una cuneta es aquella que pueda pasar el caudal de diseño  $Q$  estando la cuneta llena de agua. La velocidad media correspondiente al caudal de diseño debe ser menor o igual a la velocidad máxima admisible de agua correspondiente al tipo de superficie; de lo contrario, será necesario revestir la cuneta con mampostería o concreto. El revestimiento de concreto deberá tener una resistencia a la compresión  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  y un espesor de 7.5 cm. (Comunicación, 2008)

Este sistema de cunetas seleccionado para la propuesta del proyecto conducirá con una pendiente de entre 2% como mínimo y 5% como máximo los flujos de agua pluvial, brindando solución a las inundaciones que se presentan en la actualidad dentro del parque Juan Aldama. Así mismo el sistema de drenaje se verá favorecido debido a la correcta conducción y manejabilidad de una gran parte del volumen de agua pluvial que aporta la superficie del parque.





Ilustración 9. Detalle de protección de predio con gaviones. (Foto de Ángel Méndez, estudio paisajismo 2020.)

### *Construcción*

La colocación de las cunetas será en los costados de la corona de la vía principal, tomando el agua acumulada por la superficie de la vía y así mismo recolectando el agua pluvial que por medio de pendiente natural del parque será vertida en el mismo sistema. La construcción del sistema se llevará a cabo una vez terminadas las vías pavimentadas del parque por medio de cimbrado y colado con concreto y mampostería. Es importante acondicionar la plantilla de material sobre la que se construirá la cuneta, esto mediante compactación y mejoramiento del material base.



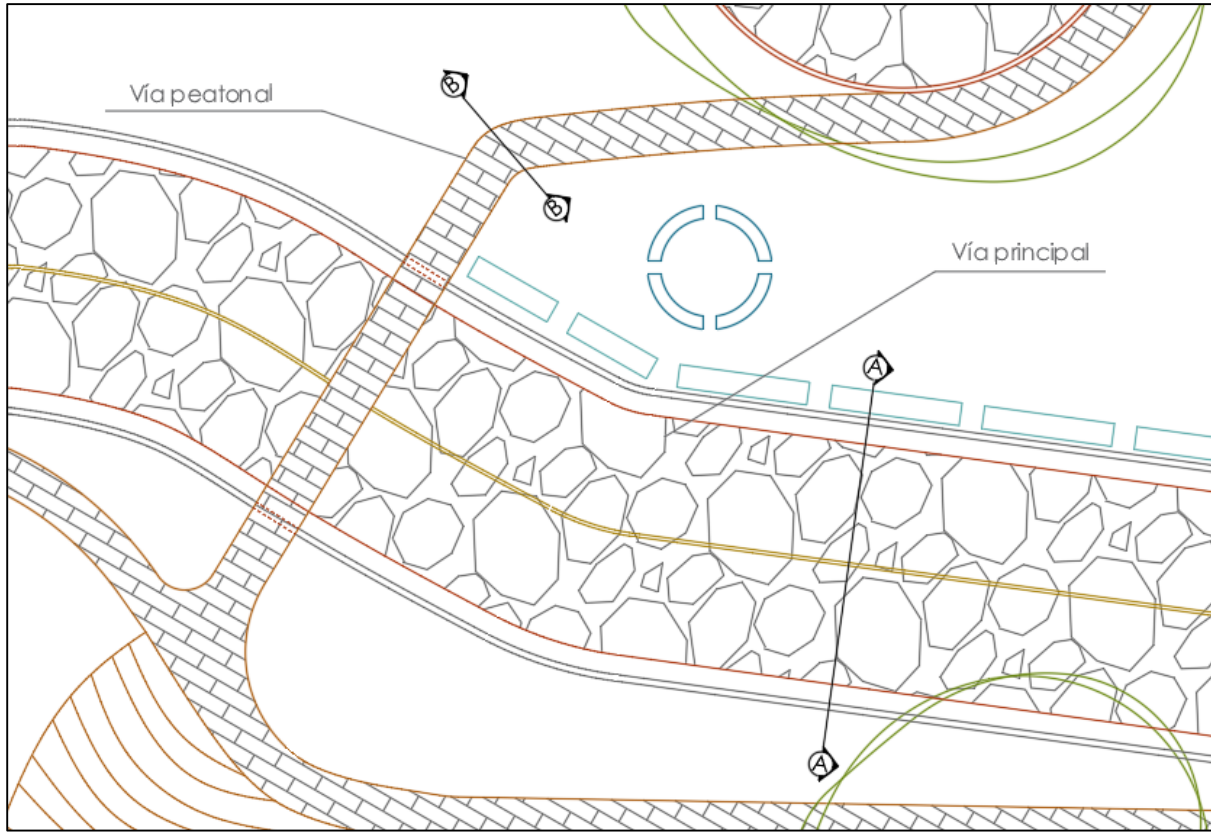


Ilustración 105. Plano ubicación de cortes para vista de sección de pavimentos. Elaboración propia, 2022.

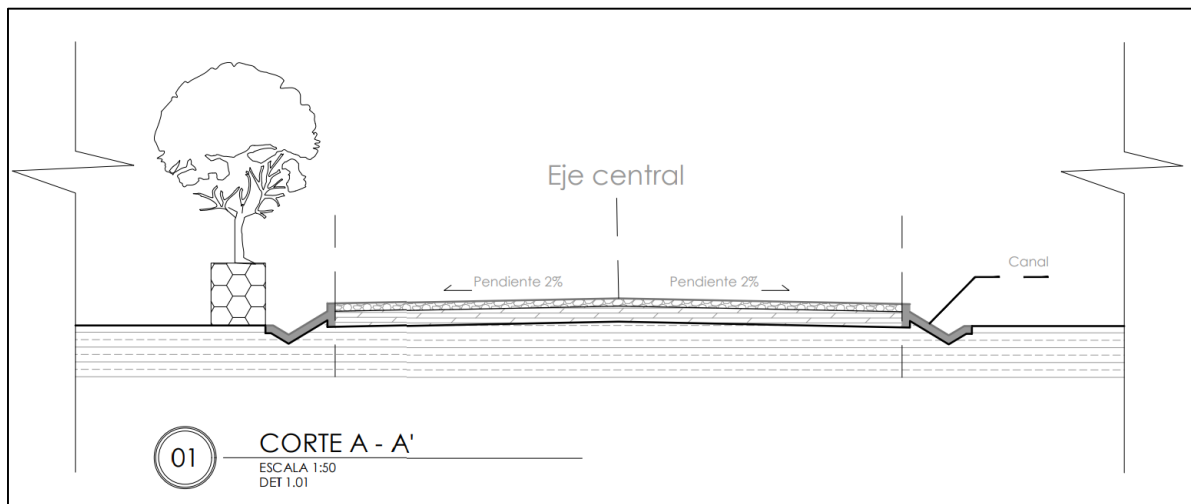


Ilustración 106. Corte A-A, sección calle principal. Elaboración propia, 2022.

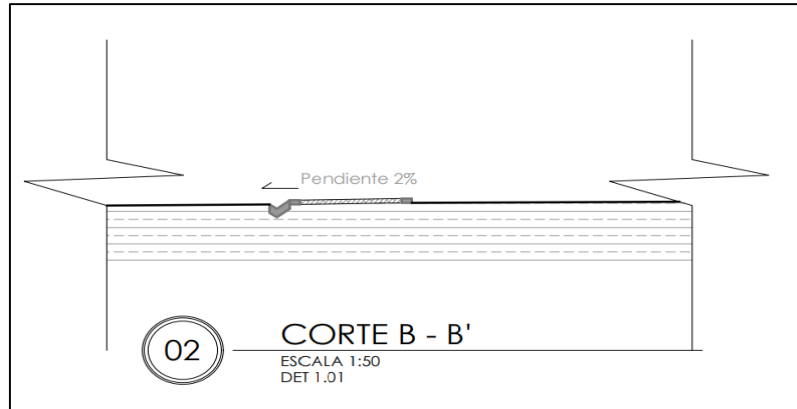


Ilustración 107. Corte B-B', Sección corte vía peatonal. Elaboración propia, 2022.



Ilustración 108. Simbología Corte B-B', Sección corte vía peatonal. Elaboración propia, 2022.

Se colocará otro sistema de cunetas en un costado junto al borde de confinamiento de las vías peatonales, que servirá como apoyo de recolección de agua pluvial proveniente del acumulado sobre la vía peatonal e igualmente servirán para conducir otra gran cantidad de agua acumulada en la superficie de parque. Este sistema de cuneta se unirá con el sistema ubicado en la vía principal para que una vez juntos los flujos puedan tener salida al sistema de drenaje de la calle Javier Mina. El tamaño de la cuneta de las vías peatonales será de menor tamaño debido a que tendrá menor captación de agua. Su construcción será igualmente por medio de cimbrado y colado con concreto y mampostería.

La construcción de los gaviones será realizada in situ con piedra local obtenida principalmente del cauce del río Pitillal que es rico en materiales pétreos, evitando así traslados de largas distancias disminuyendo costo e impacto ambiental.

Su colocación será de una forma estratégica que permita proteger al parque Juan Aldama del flujo de agua pluvial proveniente de calles colindantes que tienden a descargar directamente en el parque. Así mismo los gaviones serán utilizados a lo largo de la vía principal propuesta como protección, amenidad y complemento de áreas verdes.

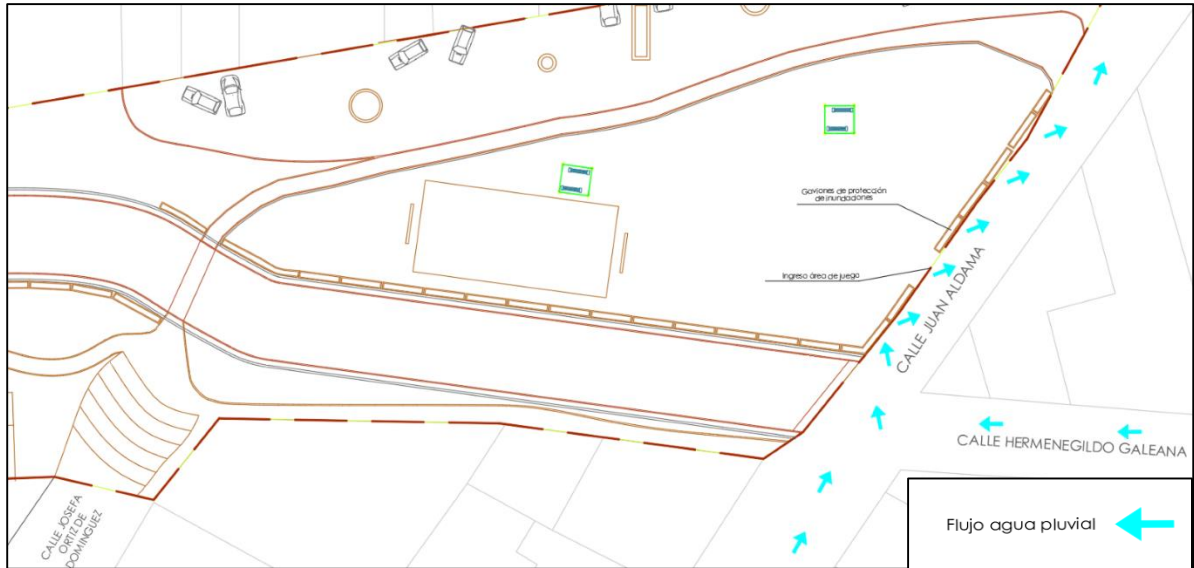


Ilustración 109. Plano protección de gaviones perímetro de parque. Elaboración propia, 2022.

A continuación, se muestran los planos de la propuesta del curso Verano 2022:



## CONCLUSIONES

### **José Luis Pineda Ochoa:**

El bambú puede ser un material bastante útil a la hora de edificar de manera ligera, ya que con este tipo de conexiones implementadas se obtiene cierta flexibilidad montando las piezas. No obstante, se tienen que tener muchos cuidados a la hora de utilizar este material, como el hecho de transportarlo a otro lugar con una humedad distinta a la acostumbrada puede generar ciertas rupturas en el culmo dañando su resistencia. Para este tipo de problemáticas se tuvo que pensar en ciertos refuerzos hacía este y así ayudarlo a que logre su resistencia estimada.

Trabajar con bambú es un material ecológico resulta ser un material bastante amigable y eficaz para la construcción, ya que es un material ligero, flexible y con gran resistencia.

### **Maximiliano Gutiérrez González:**

Trabajar durante el curso de verano 2022 con bambú para la realización de un techo verde fue algo nuevo para mí, ya que no había tenido la experiencia anteriormente de trabajar con este elemento, lo cual me llevo aprender y conocer lo importante que es este material en la arquitectura e ingeniería.

Como mencioné anteriormente, a lo largo del curso mi tema principal a tratar fue el bambú, lo cual a través de los días cada vez aprendí cosas nuevas. Durante el transcurso del proyecto, se fueron presentando distintas complicaciones para la realización de construcción con bambú, uno de los principales retos que llegamos a tener fue resolver y definir cuáles serían nuestras conexiones para la estructura de bambú, esto nos llevó a investigar sobre las diferentes conexiones que existen en el bambú tratándose como tema constructivo. Así mismo, como este ejemplo, que acabo de describir del tema de las conexiones de bambú, se fueron presentando diferentes retos que nos fueron ayudando a resolver y crear nuevas habilidades y conocimientos en la construcción con el bambú.

Finalmente, me siento satisfecho que hayamos realizado esta estructura de bambú ya que es un buen inicio para una continuación a futuro con este material en la construcción, lo cual personalmente a pesar de que ya tengo la noción básica para construir con bambú me gustaría agrandar mis conocimientos a un nivel más avanzado para en algún futuro seguir con este tipo de construcciones ya que es un material sustentable y bastante amigable con la naturaleza, además cabe destacar que se propaga mucho más rápido que la madera y tiene beneficios

considerables que se deben tomar en cuenta, ya que es un material flexible, ligero y al mismo tiempo resistente.

**Vanessa Lizet Arias Rivera:**

Los logros de este curso me parecieron ciertamente extraordinarios, me quedo con haber logrado una construcción colaborativa, que no llegamos al parque Juan Aldama únicamente a intervenir, si no que estuvimos conviviendo con niños que les interesaba lo que estábamos haciendo y querían ayudar, con el apoyo de los vecinos que nos facilitaron el trabajo y la colaboración del señor Jorge y Luis.

No es una tarea fácil llegar a un contexto diferente e intentar cambiar paradigmas, sin embargo, fue un éxito haber pasado de la investigación y propuestas, a la ejecución sin haber obtenido ayuda o presupuesto de las autoridades, queda claro que con perseverancia y ganas hay muchas cosas que se pueden hacer, solo es cuestión de querer; existen muchos grupos activistas que desean realizar cambios en nuestro entorno, pero nos falta difusión, el tejido de un canal de comunicación.

**Rodrigo Padilla Arregui:**

Este PAP realizado en verano fue una carrera por el tiempo tan limitado para poder realizar un buen trabajo en Puerto Vallarta. Como desempeño propio y como equipo considero que se logró el objetivo principal del proyecto gracias a los altos esfuerzos personales de cada integrante. Considerando la mejora de las amenidades que pudimos llevar a cabo y la relación con los vecinos del parque fue todo un éxito en pequeña escala. Es un proyecto que tiene mucho para crecer y mejorar considerando que este es solo un parque de tantos que hay en la zona urbana de Puerto Vallarta, lo interesante del proyecto es demostrar a la sociedad que las cosas con iniciativa se pueden lograr y que el interés colectivo de proteger los parques públicos puede proteger y mejorar hectáreas de los mismos.

**Miguel Alejandro Navarro Flores:**

Gracias al acercamiento con el proyecto y a la experiencia adquirida anteriormente en construcciones de bambú se pudo estimar las dificultades y tiempos constructivos, siendo esto la parte más difícil de la construcción de bambú ya que es necesaria la mano de obra especializada, es interesante el cómo se fue desarrollando el diseño del proyecto y sus modificaciones que conllevaron es importante destacar el bambú como material ecológico ante las construcciones ya sea por sus cualidades de obtención de la materia prima o las cualidades mecánicas que posee.

Con esto nos ponemos en otro panorama como profesionista para exigirnos a usar los mejores materiales para tanto las personas como para el medio ambiente el cual es impactado gravemente por la industria de construcción.

Con el conocimiento que se adquiere en estos proyectos me queda el interés y la inquietud de adentrarme más de manera particular y ver su uso en futuros proyectos.

### **José Pablo Cobos Banda**

Personalmente me dio mucha complacencia poder tener la oportunidad de dar continuidad al trabajo realizado durante el curso de primavera 2022, gracias a eso pude complementar el conocimiento adquirido anteriormente y tuve la oportunidad de perfeccionar mis habilidades de diseño y construcción con bambú.

Junto con los integrantes más recientes del equipo llegaron nuevas ideas y se propuso un nuevo diseño para techo verde, fue un tanto más elaborado lo cual me hizo descubrir nuevos retos, por lo tanto, explorar nuevas alternativas y soluciones a la hora de construir la estructura.

Y no solo eso, también tuve la satisfacción de poder participar en colaboración con mis compañeros para la elaboración del proyecto Micelio, en donde pudimos implementar gran parte de la información recopilada durante el semestre pasado. Muchos de los requisitos del concurso me impulsaron a buscar y adquirir nuevos conocimientos, como recursos de investigación y para manejo de softwares, los cuales considero que serán de gran contribución para mi desempeño laboral.

Ambos proyectos comparten un fin común, el cual es crear mejores espacios que tengan un impacto social y ambiental positivo, y que sea fácil de replicar. Metafóricamente hablando: solo hace falta depositar una pequeña espora de manera correcta, para dar inicio al desarrollo exponencial de un proyecto de escala mucho mayor.

### **Carlos Sandoval Pelayo:**

Fue un proyecto complicado por la parte de inclusión social, el escuchar las necesidades de los vecinos y lo que esperan, pero al mismo tiempo aterrizarlo en un proyecto viable, un proyecto que equilibre la situación actual y lo que desean los vecinos.

El desarrollo fue complejo ya que se tenía primero el planteamiento de mantener el parque intacto, sin embargo, analizando la situación supusimos que lo mejor sería buscar ese balance, incluir la calle, hacer la propuesta de mobiliario y árboles, de acuerdo a eso para que, a pesar de tener ya ese obstáculo, poder pasarlo de una manera que sea digna para quienes vivirán el espacio.

Al final encuentro que fue lo mejor que pudimos hacer, aunque eso haya repercutido en la manera que nos perciben ahora miembros de la comunidad, para bien o para mal. Encuentro que fue un proyecto funcional que si es escuchado al final puede ser útil y apto para el espacio que tendrá.

**Ariel Fernanda Cortes Barrientos:**

A lo largo de este proyecto surgieron cuestiones que nos orillaban a preguntarnos si realmente era posible cumplir los objetivos que nos habíamos planteado. Afortunadamente, nuestra determinación y ganas de colaborar con la gente fueron suficientes para llegar a buen puerto con las metas a corto plazo.

A pesar de iniciar con una dinámica social muy buena y una participación vecinal muy sana, en la que participaban desde los más chicos hasta los más grandes, hubo situaciones que dañaron un poco esa relación. Afortunadamente pudimos concluir de manera satisfactoria de los objetivos: la cubierta y la forestación.

Este proyecto ha sido de las experiencias más demandantes física y mentalmente que he tenido. Lo repetiría sin duda alguna, ya que las vivencias, el aprendizaje y las relaciones le ganan en peso al cansancio que llegué a sentir desde que empecé en Primavera 2022 a adentrarme en este escenario.





## BIBLIOGRAFÍA

- Aire, C. (2010). *IMCYC*. Obtenido de Construcción tecnológica en concreto: <https://www.imcyc.com/revistacyt/jun11/arttecnologia.htm>
- Cárdenas, E. P. (2012). La transformación urbana de Puerto Vallarta, Jalisco. En *Espacios Públicos* (pp. 208–230). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Challenge of slums, Producción social de la vivienda y El tercer paisaje “Housing, Public Spaces and Living Together”, del State of Latin America and Caribbean Cities 2012.
- Chemical, E. (2010). *Eucomex*. Obtenido de [http://www.eucomex.com.mx/media/1732/concreto\\_permeable.pdf](http://www.eucomex.com.mx/media/1732/concreto_permeable.pdf)
- Colombia, A. (2020). *360 en concreto*. Obtenido de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/recorriendo-latitudes-con-concreto-permeable>
- Comunicación., M. d. (Febrero de 2008). *Manual de Drenaje: Hidrología, hidráulica y drenaje*. Obtenido de [http://ponce.sdsu.edu/drenaje\\_de\\_carreteras\\_c.html#:~:text=Las%20cunetas%20son%20zanjas%20longitudinales,los%20flujos%20de%20agua%20superficial](http://ponce.sdsu.edu/drenaje_de_carreteras_c.html#:~:text=Las%20cunetas%20son%20zanjas%20longitudinales,los%20flujos%20de%20agua%20superficial).
- CONAGUA. (2015). *Ficha técnica hidrológica de Puerto Vallarta*. Obtenido de [CONAGUA%20puerto%20vallarta.pdf](#)
- (COEPO, 2010)
- CONAGUA. (2015). *Ficha técnica hidrológica de Puerto Vallarta*. Obtenido de [CONAGUA%20puerto%20vallarta.pdf](#)
- CONAVI. (s. f.). Comisión Nacional de Vivienda. Recuperado 12 de julio de 2022, de <https://www.gob.mx/conavi>
- Deler, J. P. (1998). Barrios populares y organización del espacio de las metrópolis andinas. Ensayo de modelización. En *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos* (Vol. 17, pp. 239–250). Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Godoy, I. J. (2004). *ILO*. Obtenido de Organización internacional del trabajo: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---emp\\_strat/---emp\\_invest/documents/instructionalmaterial/wcms\\_430603.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_strat/---emp_invest/documents/instructionalmaterial/wcms_430603.pdf)

INEGI. (s. f.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Recuperado 12 de julio de 2022, de <https://www.inegi.org.mx/>

Lomelí, L. F. (2014). *Sin embargo*. Obtenido de La ciudad sustentable, volver al empedrado: <https://www.sinembargo.mx/20-01-2016/3044571>

Méndez, A. (2022). *La magia del paisaje*. Obtenido de Muros de gaviones, soluciones sostenibles: <https://www.lamagiadelpaisaje.com/2014/08/muros-de-gaviones-soluciones-sostenibles.html>

NRMCA. (2020). *El Concreto en la Práctica*. Obtenido de CIP-38 Concreto Permeable: <https://www.nrmca.org/wp-content/uploads/2020/04/CIP38es.pdf>

(SCT), S. d. (16 de 08 de 2016). *Proyecto de drenaje y subdrenaje*. Obtenido de M-PRY-CAR-4-02-002/16: <https://normas.imt.mx/normativa/M-PRY-CAR-4-02-002-16.pdf>

*Soluciones hidro pluviales*. (2016). Obtenido de <https://hidropluviales.com/2012/10/15/filtro-de-bajante-pluvial/>

*aplicaciones, I. e. (2004). ANDECE. Obtenido [http://www.andece.org/images/BIBLIOTECA/adoquines\\_de\\_hormigon.pdf](http://www.andece.org/images/BIBLIOTECA/adoquines_de_hormigon.pdf)*

United Nations. (2012). *The State of Latin American and Caribbean Cities 2012: Towards a New Urban Transition*. UN Habitat. 978-92-1-132468-6

Villegas, H. G. (1999). *Hidráulica en canales 3a edición*. México D.F.: ISBN.

*Shui, F. (16 de 10 de 2013). Yen Studio. Obtenido de <http://infengshui.es/disenio-de-caminos-en-jardines/>*

# ANEXOS

## Bitácoras

VANESSA ARIAS:

**BITÁCORAS DE TRABAJO**  
**PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO EN SAN JUAN DEL MAR, COAHUILA**  
 25-11-2022

• Sesión de lectura  
 RECONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL ESPACIO PÚBLICO  
 - Cálculo de experiencias  
 (CARRILLO)  
 - La reconstrucción social del territorio (Carrizosa con zonas privadas)

• IA - ITESO. Proyecto de vivienda y vida urbana en San Juan del Mar, Coahuila.

Datos generales: Organización corporativa  
 ITESO - Universidad Jesuita de Guadalajara  
 ESU - Fundación San Juan de los Ríos  
 CASO - Red social de Territorio  
 UAF - Universidad Veracruzana

• 4 Actores locales organizados:  
 - Comité local de coordinación  
 - San Juan del Mar, Coah.

• El estudio recoge las experiencias de acciones y proyectos realizados desarrollados en algunas zonas urbanas de San Juan del Mar que afectan a estos espacios (Cafés + Maíces + Comarcas)

En este caso:  
 - 25 de noviembre: 02:00 PM, en el espacio público, a 2 km del este del municipio de San Juan del Mar, Coahuila.

• Datos básicos de terreno que el total de viviendas  
 Viviendas con datos parciales - 36,000  
 Viviendas con datos totales - 24,999  
 Total - 60,999

• Importante mencionar que los actores locales colaboran con los procesos de desarrollo de proyectos y locales, por lo que los conceptos y los intereses particulares permearon los trabajos de reconstrucción y esto determinó buena parte de la orientación de la política y acciones implementadas.

PROYECTO DE UN COMITÉ LOCAL DE RECONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL ESPACIO PÚBLICO EN SAN JUAN DEL MAR, COAHUILA

• El proyecto contempla la participación de los actores locales que en conjunto forman gobierno municipal.

• Datos que son los mismos para las acciones de acción, participación y educación en la construcción de espacios urbanos.

• Modelo de trabajo conocido como "Tejido", elemento fundamental de la construcción social de la vivienda.

• Programa piloto - consiste en el estudio de reconstrucción y mejoramiento de vivienda realizadas en conjunto con los actores locales.

• Modelo - Modelo urbano que incluye en los municipios de San Juan del Mar, San Juan de los Ríos y San Andrés del Mar. - Noviembre 2022.

• Se desarrolló un plan de trabajo que tiene en cuenta a los actores locales y como de obtener resultados por el gobierno.

• Estudio de suelo para conocer estructuras  
 • Datos de vivienda urbano existente

• Antecedentes: Del falta que sigue  
 • Metodología  
 - Visitas de campo  
 - Levantamiento fotográfico  
 - Planimetrías  
 - Mapas (Información geoespacializada)  
 - Entrevistas (semitas, estructuradas, abiertas, talleres)

• Marco contextual  
 • Marco histórico (desarrollo de la zona)  
 • Diagnóstico (identificar problemáticas a resolver)  
 • Descripción de la propiedad  
 • Hallazgos  
 • Conclusiones  
 • Bibliografía (APA 7)  
 • Anexos

• **VIVIENDAS** (10, 10, 10)  
 DE 09-10-2022

• **ESTRUCO**  
 • Sistema de drenaje  
 • Plan de programa y programa  
 • Plan de acción  
 • Plan de acción de mantenimiento (acción - acción)  
 • Son datos sobre  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10

09-Jun-2022  
 Lectura de bitácoras Difer.  
 (lectura en conjunto)  
 - 70 minutos por día  
 + Investigación pasando - Sábado 11 Jun.

• ¿Qué son las fechas verdes y cuáles son los usos y beneficios potenciales de estos para el espacio y la ciudad?  
 • ¿Qué el material > Clasificación  
 - Maíces  
 - Colores  
 - Humedad

• **Cultivos Comunitarios de Alimentos**  
 - Arquitecto/paisajista  
 - Espacio para mín. 5mm  
 - Diámetro entre cultivos  
 - Ancho  
 - Perforaciones  
 - Longitud entre rales  
 - Muebles/capadotes  
 - Durabilidad

Comunidad  
 Factor de comunidad debe ser < 10

Comunidad  $(\frac{P_1 - P_2}{P_1}) (100)$

• **Matrices** (unión, base de datos)  
 • Calcedra  
 • Formas  
 • Límite

• **Documentar proceso**  
 11-Jun-2022  
 • Sesión #10  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10

• **Antecedentes** (10, 10, 10)  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10

Sesión de la Interacción  
 1. Interacción - Víctimas a la comunidad, manifestaciones de necesidades, acciones inmediatas.  
 2. Conferencia - Formación de comité técnico de equipo (ITESO, UAF) y comité local.  
 3. Estudio de Suelo - Estudio de mediciones de suelo (desarrollo de mediciones de suelo)  
 4. Vida de Reconstrucción - Estudio de terreno (mediciones de suelo) para reconstrucción con actores locales.

• **Requisitos** (10, 10, 10)  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10

En la primera etapa se construyeron los 11 primeros actores de reconstrucción de vivienda.  
 • La vivienda se va ampliando hasta 10 personas.  
 • Construcción de 30 actores (viviendas) sin materiales.  
 • Construcción a más de 30 integrantes de familias beneficiarias.  
 • Participación de actores de sistemas de agua.  
 • Construcción de 10 actores.  
 • Construcción de 10 actores de la región en sistemas de agua.  
 • Trabaja con 30 familias actores de los actores.

• Construcción de nuevas (viviendas) y acciones en conjunto con actores de partes involucradas de vivienda y actores de agua.  
 • Construcción de 10 actores (viviendas) de reconstrucción de vivienda con actores de partes involucradas de vivienda.  
 • Construcción de 10 actores (viviendas) y actores de partes involucradas de vivienda.  
 • Participación con actores al sistema tradicional.

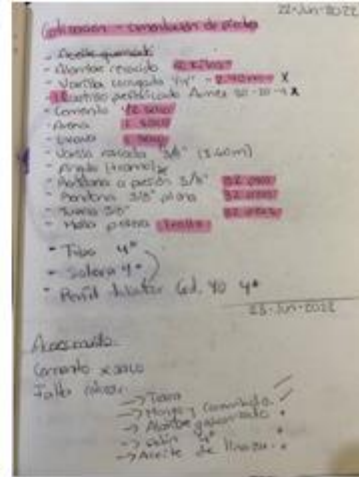
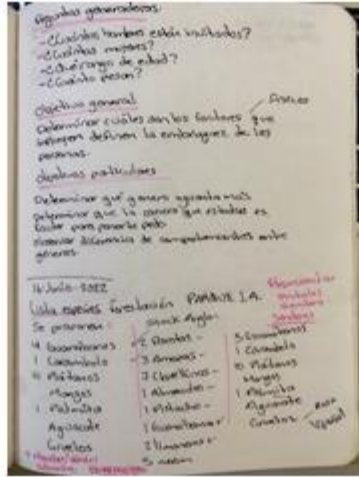
20-Mayo-2022  
 Arquitecto urbano  
 • 10 y 10  
 • 10 y 10

• **CONSEJOS Y COMARCAS** (viviendas)  
 • Objetivos de desarrollo sostenible ODS  
 • Reconstrucción social desde la local.  
 • Elementos de la vivienda adecuada  
 • Seguridad de la vivienda  
 • Disponibilidad de servicios materiales  
 • Infraestructura  
 • Servicios Asequibilidad  
 • Accesibilidad

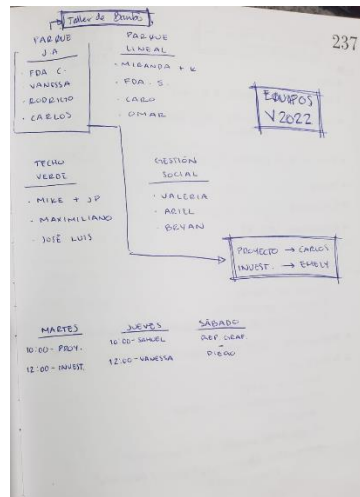
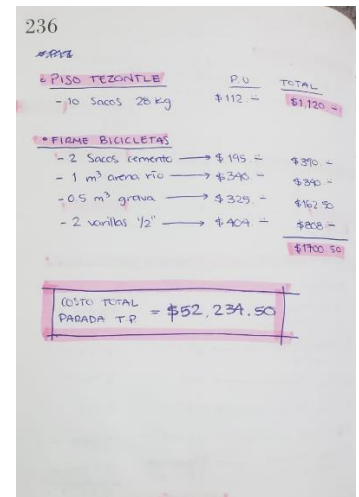
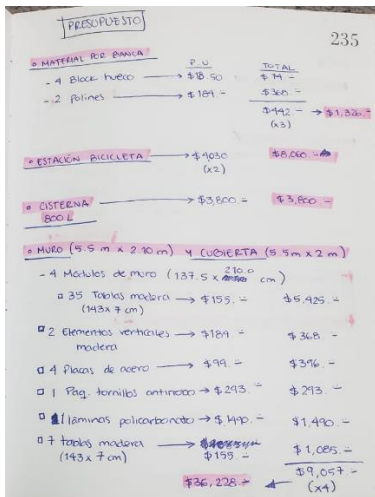
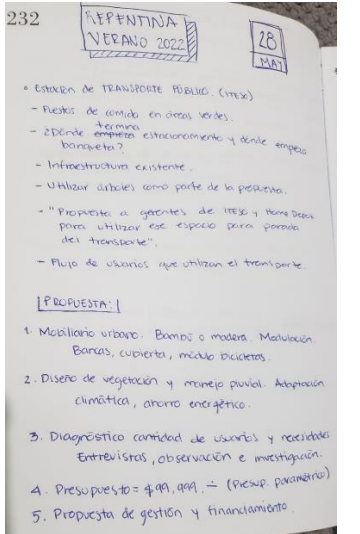
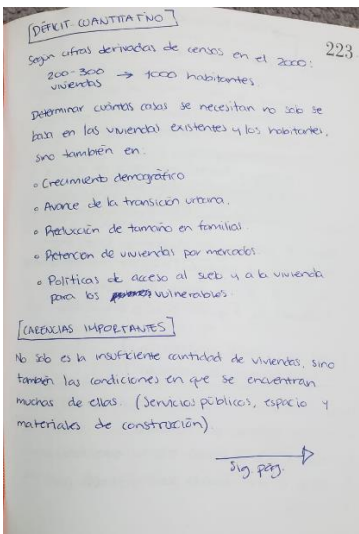
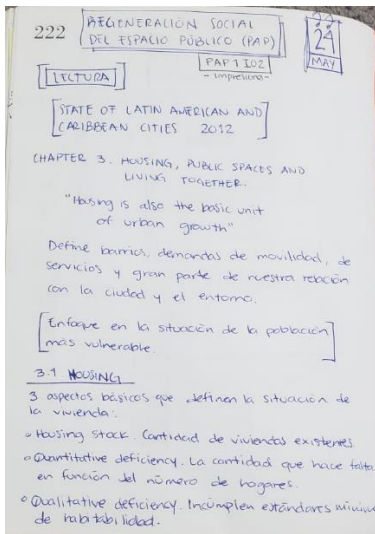
• **Accesibilidad**  
 • Accesión  
 • Accesión cultural  
 • **Se lo muestra un infográfico en el sitio.**  
 • **Acciones y acciones de la reconstrucción social del espacio público**  
 • **Reconstrucción como elemento urbano**  
 • **ORGANIZACIÓN**  
 • Proceso social de reconstrucción a reconstrucción de actores, actores o actores, partes del espacio público o actores para que actores completamente en los actores y los actores.

• **Alquileres**  
 • Alquileres  
 • Alquileres  
 • Alquileres

20-Mayo-2022  
 PEREQUIDAD  
 • **Medición** (viviendas) y vivienda.  
 • **Medición** (viviendas) y vivienda.  
 • **Medición** (viviendas) y vivienda.  
 • **Medición** (viviendas) y vivienda.



**FERNANDA CORTES:**







**RODRIGO PADILLA A:**

- Mansejas profesor Whats App

- Donde ira la cubierta y de que material ira
- Pisos porque Juan Norma con info recolectada
- Viabilidad comercial y que se puede hacer para escuela puede ser permeable e infiltrar agua
  - Actuar como cuenca con terreno tipo base.

- Antecedentes

Bambú

Morfología

- Se requiere tramo de base y sobrebase, se debe elegir diámetro y seleccionarlo.
- El bambú es cónico.

1- Clasificación del bambú!

- 1- Especies
- 2- Madurez
- 3- Diámetro
- 4- Humedad

a) - Edad de bambú, tiene que presentar cantidad a sus fibras min 8mm

b) - Si presenta patas o agujeros en las fibras querria decir que el culmo asi no

c) Humedad adecuada de los culmos es 15-17% es un elemento higroscópico.

Si Cantidad:  $(\frac{D_1 - D_2}{L}) \cdot 100$

Porcentaje de Bambú

- Capa = 0.17%
- Bax = 0.33%
- Sube base = 0.50%

Proferir un Dado al diseño  
Zona de Bambú flexible.  
Ademas del bambú rotivo se puede construir con leños y esterilla.

2- usar de bambú en construcción

Esterilla

Parte de Bambú

Unidos y conexiones de Bambú. por Vigas y columnas

Unidos

- Paredes
- Perpendiculares

Lo mejor es muy rapido

Barretero de Proyecto 11/06/22

Rezo RNE

- Gran de introducción.
  - Ingresos para dar contexto
  - Pequeñas textas informales
- Antecedentes
  - Lines del tiempo para dar contexto de progreso del PNP
  - Documentos con los que se portaban para la realización del PNP. \*Instituto de gobierno.
- Metodología
  - Visitas de campo
  - Referencias de concepto de propuesta
  - Memoria Fotográfica
  - Entrevistas a población.
  - Minutas con Representantes de población
- Marco Contextual.
  - Características de población / Gráficas Inegi
  - Características climáticas.
  - Contexto de visita

\* Uso de suelo. Ambiental / Social / Histórico / Norm



Calle en parque

- Contravesta entre vecinos
- Línea del tiempo → Google Earth
- ④ - Excavación de mástil
- ③ - Liberación de espacio
- ① - Interés de gobierno \*
- ④ - Calle de vecinos
- ⑤ - Flujo del río rompe la calle
- ⑥ - Armado de calle
- ⑦ - Rota de espacio por vecinos
- ⑧ - Maximización de porteros

Replanteo.

Diana propone 3.0 proyecto constructivo

- \* Plan de conjunto → Todos juntos
- \* Plan arbolado →
- \* Plan mobiliario →
- \* Plan calle →
- \* Sección transversal → Corte
- \* Sección longitudinal → Cortes
- \* Visión prospectiva → Pensar
- \* Maquetas.

Desarrollo de propuesta

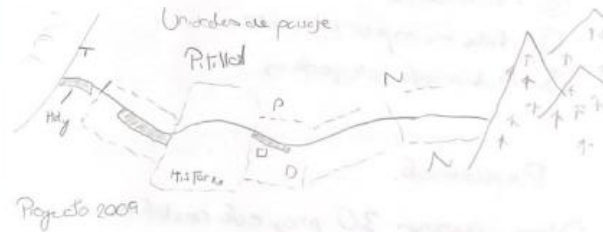
- Ambiental → Plan arbolado
- Comunicación → Validación convocando
- Estructural → Cubiertas ligeras
- Reintegración social.

\* Clase de Carlos Cesarín

- Introducción, presencia para armar equipo

RPAP

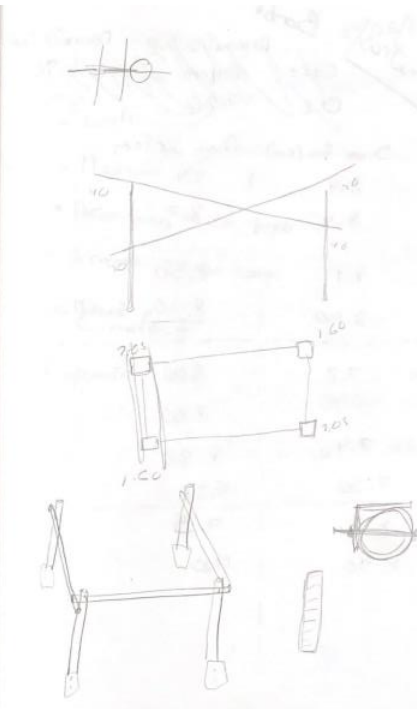
- 1 Primavera 2011 - Inicialización zona de estudio
- 2 Verano 2011 - Regeneración
- 3 Otoño 2011 - Propuesta benches de parque
- 4 Otoño 2011 - Propuesta benches niveles
- 5 Primavera 2012 - Proyectos piloto / Espacio público
- 6 Verano 2012 - Actualizados



Diapirece de bambú

	Cont	Long (m)	
1- Columnas A	2	2.05	= 4.10 m
2- Columnas B	2	1.60	= 3.20 m
3- Mosa +	4	3.50	= 14 m

6m



Diámetros Bambú

Diámetro	Diámetro SUP	Diámetro INF
C1.1	8.4cm	8.70
C1.2	8.4	8.50
C2.1	8.1	8.50
C2.2	8.50	8.50 Sup. Mix.
-----		
T1.1	7.7	8.50
T2.2	8.40	7.60
T3.3	7.40	8.30
T4.4	7.50	8.30
-----		
C3.1	8.70	9.5
C3.2	8.50	9.0

27/06/22

- + Diapirece ✓
- o Corte ✓
- o Medición ✓
- o Aferrados → En campo ✓
- o Armado → En campo ✓

C. revisión

Propuesta OR

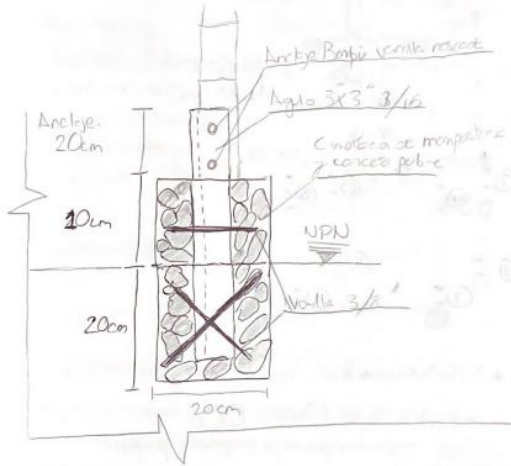
Revisión Diego RAE 23/06/22

- Expresión → vistas perspectivas  
 Traducir a lo digital  
 ↳ Filtros  
 ↳ Cobert digitalizado  
 Hacer gráficos

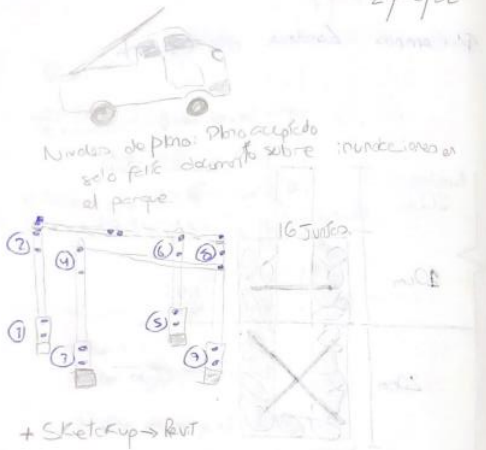
- Plano base.  
 Filtros objetos  
 Detalles de prop. esp. arte

22  
 12  
 3  
 37

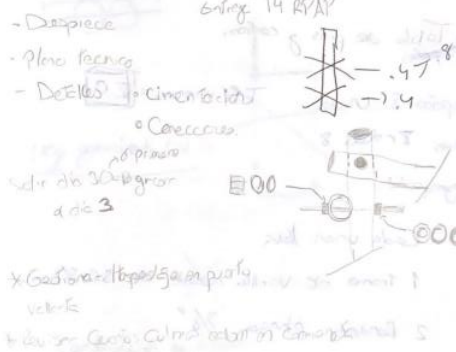
P. Caminos Escaleras calle Jaime L



28/06/22



- Enviar todo a info a CCE
- Investigación y propuesta preliminar
- Investigación y propuesta detalles



Se construye un registro, aspirador, del nivel que la distancia de inundación sea por el sistema de drenaje según normas de la ciudad un nivel de 40cm sobre el nivel de piso natural, considerando que el parque puede estar en servicio. Esto solo se debe hacer en la época de lluvias, que comprende entre los meses de Junio - Septiembre.



Tabla de pros y contras.

20 Unidades = 20

20 Unidades

Tramos 8

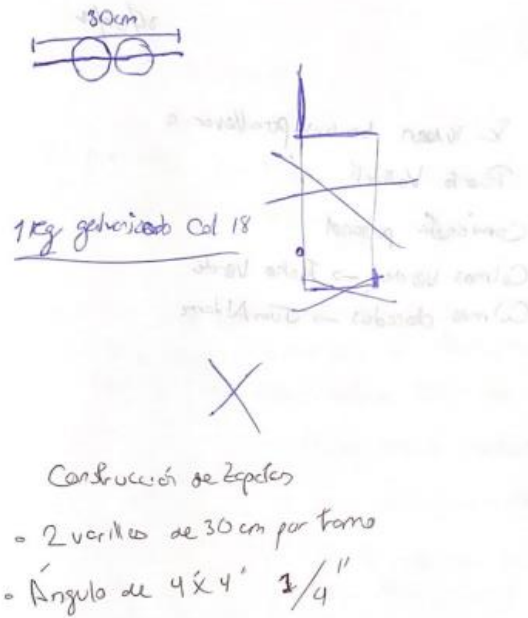
Unidad 4

Cada unidad lleva

- 1 tramo de varilla rosca de 30-50cm
- 2 Rondas planas  $\frac{3}{8}$ "
- 2 Rondas de presión  $\frac{3}{8}$ "
- 2 Tuercas de  $\frac{3}{8}$ "

Todas

- 20 tramos de varilla rosca de 30-50cm  $\times 1.2 = 24$  pes
- 40 Rondas planas  $\frac{3}{8}$ "  $\times 1.2 = 48$  pes
- 40 Rondas aprietas  $\frac{3}{8}$ " = 48 pes
- 40 Tuercas de  $\frac{3}{8}$ " = 48 pes





**MAXIMILIANO GUTIÉRREZ**

Repentina Sábado 29-Mayo

1. Metabano Urbano
2. Diseño de vegetación y manejo pluvial
3. Incluir un diagnóstico
4. El presupuesto total
5. Incluir una propuesta de gestión y financiamiento

Topografía:  
Leucocena es una especie arborea perteneciente a la familia de las Leguminosas  
Produce vainas comestibles conocida con el nombre manabe

Viaje a Cancún 8-13 de Julio.  
↓  
viernes viernes

Cosita para llevar a Vallarta

- \* Salsas
- \* Jaleba
- \* Bolequero
- \* Dinero
- \* Botas

Techo verde

1. Miguel + JP
2. Maximiliano
3. Jose Luis

Bombas 1 cada 10 metros  
Juntas al que se le agregan 2 bombas

\* 2. Utrero: Como metano para de agua, retener agua, + una canal que se hace de la parte del agua.

Aps 7  
La Salsa

Estructura del RPA (sugerido)

- \* Introducción
  - Supuesto de trabajo
  - Preguntas generadoras
  - Objetivos de trabajo (general/particulares)
- \* Antecedentes - Que falta/que sigue
- \* Metodología:
  - Vigiles de campo
  - Levantamiento fotográfico
  - Referencias
  - Mapas (información geoespacial)
  - Entrevistas (abiertas, estructuradas, encuestas, telefónicas)
- \* Marco contextual
- \* Marco histórico (desarrollo de la zona)
- \* Diagnóstico: identificación de la problemática a resolver
- \* Desarrollo de la propuesta
- \* Hallazgos
- \* Conclusiones
- \* Bibliografía (APA 7)
- \* Anexos

Luces C de Julio (2:30pm email@iteso.mx)

Vanesia / cose Jueves 2-Juno-2022

Techo verde: hacer Abates de bambú en Vallarta

3-7 Junio  
8-10 Julio

- \* tomar fotografías para la bitácora
- (2 maquetas) Esala: por hacer en 15-Juno maquetas
- Construir las 2 estructuras

techo verde = peso estimado 200kg

techo verde-type puede construir en casi cualquier tipo de base

\* Hacer como afecho con el ambiente

\* Constructivo y vegetación

- \* Función técnica
  - recreativo
  - formamos feministas
  - regar plantas
- \* materiales ejemplo:
  - Olatos
  - Placas
  - bambú

macetas y siso

\* Siempre por de página en las fotografías

texto / descripción

Marco contextual = fotos físico transformado, actual.  
Marco histórico = desarrollo de la zona  
Indicador = la relación con los ciudadanos

ENAC Oct/22

- \* eventos
- \* Formas de
- \* enlaces con
- \* RPA Andar
- \* Camaritas PAP

Jueves yo voy a las 10 pm

Jueves - 09

Bombas

- \* El bambú es higroscópico

{Indicadores visuales}

- \* Que no este mojado o paralizado
- \* Espesor no menor de 2cm
- \* Intentar palpelo el bambú así se ve el agua.
- \* Dar mantenimiento sin agua de lluvia

✓ Ventajas del techo verde:

- Gasto menos energía eléctrica.
- El bambú cuando este verde se puede deshidratar

La Bitácora PAP Viernes 2022.  
Revisor para el sábado

La Generar 3 cables basic de plástico para el marco (cm).  
- Visitar bambú en cambio sur 1150  
- Hacer mantenimiento a bambú.

La Para el Jueves hacer una maqueta de diseño, un modelo 3D, Plans.

18 Junio - 2022 Sábado

- Self concepción buenas imágenes y descripciones muy bien la información que se ve en las imágenes
- Termina de 6 calles compartidas?

Video para presentación final

Público - Ayuntamiento - Medios de com - Red de maestras - Póster en general

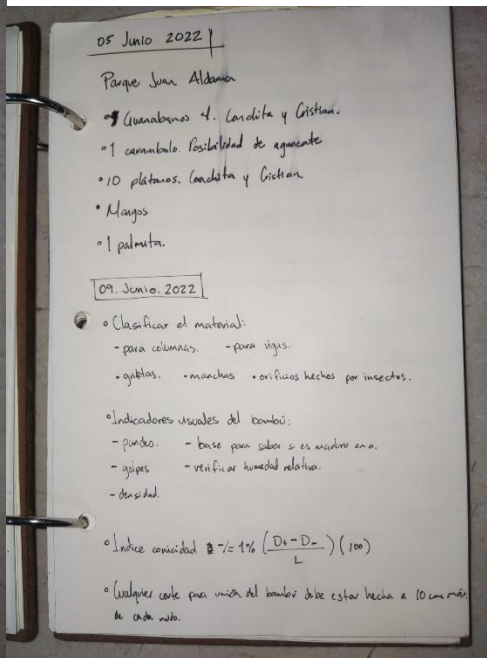
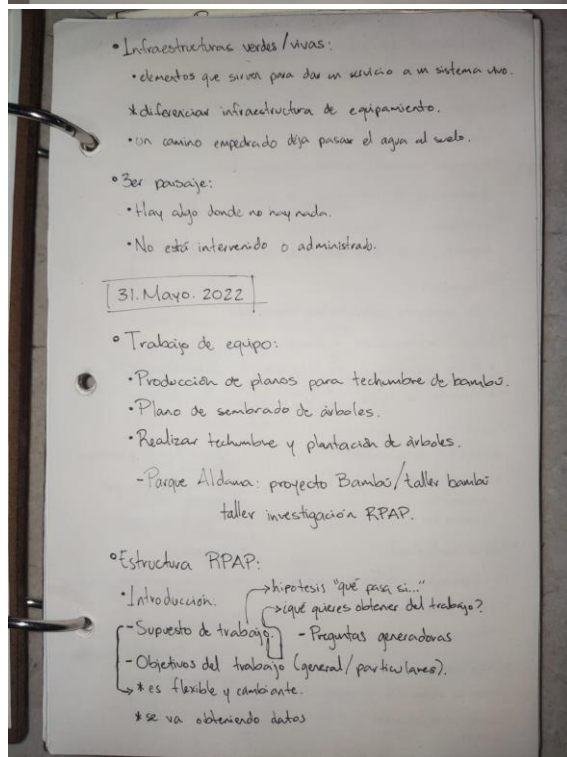
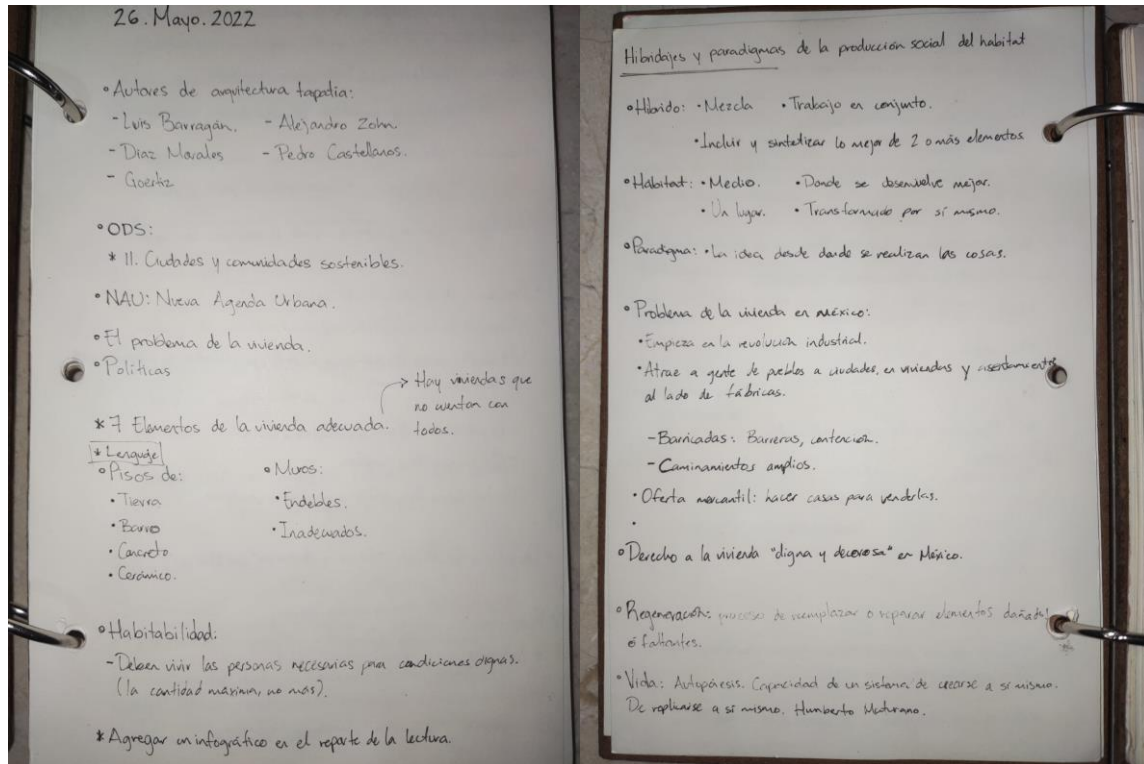
Contenido

- \* Problemáticas que las van resolver
- \* Contexto del trabajo ¿en donde? ¿qué se ha hecho?
- \* ¿En qué obra se trabaja? (qué beneficios puede tener si eso se re-plantear)

Duración máxima: 3 min

Fecha límite: 6 Julio

CARLOS SANDOVAL



## Cotizaciones realizadas para la compra de los materiales requeridos del proyecto de aplicación de bambú en el uso público y la forestación.

### ACEROS MURILLO, S.A. DE C.V.

R.F.C. AMU8305034M6

Prolongación colón sur 5555, Nueva España  
Tlaquepaque,  
MÉXICO, C.P. 45600



Somos Más Que Acero



DESCARGA LA APP TIENDA MURILLO



www.carritoferretero.com

Lugar de Expedición: PROL. COLÓN SUR 5555, ESPAÑA, TLAQUEPAQUE, JALISCO, C.P. 45600, email: ventasmatriz@acerosmurillo.com Tel: 33 3133 9555

<b>Cotización</b>
<b>MT8548</b>
<b>Fecha</b>
24/06/2022 09:25 a. m.

#### CLIENTE

publico en general

CENTRO  
TLAQUEPAQUE, JALISCO  
MÉXICO, C.P. 45600  
R.F.C. XAXX010101000

Código: 1

#### Condiciones:

Contado 1 días  
Vendedor: Eduardo Diaz  
Forma de Pago: 01 Efectivo  
Régimen Fiscal: 616 Sin obligaciones fiscales  
Uso CFDI: P01 Por definir

Usuario Elaboro: Eduardo Diaz

Código/SAT	Descripción	Conversión	Cant	Medida/SAT	Precio	Importe
0121065001/31152200	ALAM RECOCIDO C 16		1	KG/KGM	34.3373	34.34
0116059002/30102404	VARILLA CORRUGADA 3/8 (9.5)	1 Pieza	6.8	KG/KGM	31.3253	213.01
0207080004/31161618	VARILLA ROSCADA 1MTS X 3/8 (50)		1	Pieza/H87	26.43	26.43
0402043004/30152000	MALLA HEX POLL 20/38/1.50		1	Rollo/XRO	1,509.1143	1,509.11
0113002006/30102304	SOLERA DE FUNDICION 1/4 X 4 (6.3 X 101.6)	1 Pieza	31.33	KG/KGM	39.04	1,223.12
0114067009A/30102304	TUBO MONTEN CED 30 4 (101.6) C.11	1 Pieza	54.01	KG/KGM	33.7108	1,820.72
<b>Total con letra:</b>					<b>Total:</b>	
CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS 01/100 M.N.					Subtotal	4,826.73
					IVA 16%	772.28
					Total	5,599.01
					<b>Total: 95.14 Kilos.</b>	

#### CONDICIONES DE VENTA

- Los precios están sujetos a cambio sin previo aviso.
- La fecha de entrega está sujeta a las existencias disponibles en el momento de confirmar su pedido.
- La cotización esta sujeta a diferencias de peso teórico contra el real de nuestra báscula
- El precio de los materiales se encuentra sujeto a las fluctuaciones diarias del mercado hasta la recepción del pago total de parte del cliente





FERRETERIA CALZADA

COTIZACION

Sucursal: 1214019 AV ESPAÑA 1199  
 RFC: GFC080612KG3  
 Info. Bancaria: Cuenta: Banamex, No Cuenta: 567 5614441, Clabe: 002320056756144418 ,

Número / Tipo Documento: 269562 CQ  
 Fecha de Impresión: 06/24/2022 10:42  
 Usuario: Emmanuel Villa Robles  
 Pagina :1 de 1

No. Cliente: 1019  
 Nombre: TIENDA 19 - CLOUTHIER \* ESPAÑA  
 Dirección: AV ESPAÑA 1199  
 No. Exterior: No. Interior:  
 Delegación: No county  
 C.P.: 44190 Estado: JALISCO

Colonia: MODERNA

Estimado Cliente:

En base a la solicitud hecha por usted nos permitimos presentar a su consideración nuestra propuesta sobre MATERIALES

NO. ART.	ARTICULO	CANTIDAD	UM	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	
C5000921	RONDANA ARANDELA PLANAGALVANIZADA DE 10 MM. (3/8") GALVANIZADA DE 10 MM. (3/8")	WESZP-05016	1	KG	100.00	100.00
C5000904	RONDANA ARANDELA DE PRESSION NGA DE: 09.5MM (3/8") A DE: 09.5MM (3/8")	LAM94000091	1	PZ	0.57	0.57
HC88855	ALAMBRE GALVANIZADO 1KGCAL18 CAL18	SUR113803	1	PZ	66.38	66.38

Observaciones:

SUBTOTAL GRAV.AL 0	\$0.00
SUBTOTAL GRAV.AL 16	\$166.95
IEPS	\$0.00
IVA	\$26.71
<b>TOTAL</b>	<b>\$193.66</b>

\* Precios sujetos a cambios sin previo aviso

Condiciones de Pago

Sin mas por el momento y agradeciendo su preferencia que sirva a la presente, quedamos de ustedes.

Atentamente

Visto Bueno

Emmanuel Villa Robles  
 ASESOR COMERCIAL

GERENTE



Viernes, 24 de Junio de 2022

Cotización TT-5080

**Vanessa Arias**  
Compras

Apreciable Vanessa:

Agradecemos su interés por nuestros productos, estamos seguros de poder corresponderle cubriendo sus expectativas, nos complace confirmarle la siguiente propuesta:

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Importe Total
HORTOFLOR MALLA TUTORA 1.50 X 1500 m (15x17 cm)	20	ML	\$30.82	616.40

Precios en MXN, IVA Incluido

Forma de Pago: Anticipado

LAB: Guadalajara, Jalisco

Cotización valida hasta: Sábado, 9 de Julio de 2022

Si necesita mayor información, por favor no dude en contactarme y con gusto le asistiré.

Atentamente

**Bryan**  
Ejecutivo de Ventas

Cuentas de deposito:

HORTOMALLAS, SA DE CV

BBVA Bancomer MXN CTA: 0195263611, CLABE: 012320001952636118

Para conocer sobre nuestros:

- Términos y condiciones de facturación (haz click en el siguiente link)

<https://www.hortomallas.com/terminos-y-condiciones-de-facturacion/>

- Políticas de Devolución (haz click en el siguiente link)

<https://www.hortomallas.com/politicas-de-devolucion/>

Compra Segura

**¡ Máxima Calidad al Mínimo Costo, Garantizado !**

Si dentro de los 30 días posteriores a su compra consigue un producto comparable a un precio mejor, le devolvemos la diferencia más un 30% por ayudarnos a ser mejores



México  
+52 (33) 1031-2220  
800-PA-MALLA



United States  
+1 (727) 379-2756  
+1-877-CROP-NET



España  
+34 (95) 093-0069



Guatemala  
(502) 2268-1204



Brazil  
+55 (11) 3181-7860

**CONTPAQi**  
Software empresarial fácil y completo

**Cotización**

Serie: **C**  
Folio: **14528**  
fecha: **25/Jun/2022 ::**

**Materiales para Construcción La Vena S.A. de**

CAM A MOJONERAS 1341

MCV9603183W7

Puerto Vallarta Jalisco  
Aqua Zarca  
48315 México

Ciente: VENTA AL PUBLICO  
RFC: XAXX010101000  
Domicilio: CALLE NO DEFINIDA 0  
Telefono:  
Localidad: PUERTO VALLARTA  
Colonia:  
Estado: JAL  
CP:  
Pais: MEXICO

Cantidad	Unidad	Descripción	Valor unit.	Importe
2.00000	SA	ARENA SACO	27.59	55.18
2.00000	PZ	MORTERO MAESTRO SACO 50 Kg	171.00	342.00
1.00000	RO	MALLA HEX 1.75 25MM POLLERA ROLLO CAL. 22	1,482.00	1,482.00
1.00000	SA	GRAVA SACO	29.31	29.31
2.00000	KG	ALAMBRE RECOCIDO	39.89	79.78

**Importe con letra**

dos mil trescientos seis Pesos 39/100 M.N.

Subtotal 1,988.27  
Descuentos 0.00  
Impto local 0.00  
I.V.A. 318.12  
**Total \$2,306.39**

Firma de conformidad

Emitido por: **CONTPAQi**

Hoja 1





FERRETERIA CALZADA

COTIZACION

Sucursal: 1214019 AV ESPAÑA 1199  
 RFC: GFC080612KG3  
 Info. Bancaria: Cuenta: Banamex, No Cuenta: 567 5614441, Clabe: 002320056756144418 ,

Número / Tipo Documento: 269562 CQ  
 Fecha de Impresión: 06/24/2022 10:42  
 Usuario: Emmanuel Villa Robles  
 Pagina :1 de 1

No. Cliente: 1019  
 Nombre: TIENDA 19 - CLOUTHIER \* ESPAÑA  
 Dirección: AV ESPAÑA 1199  
 No. Exterior: No. Interior:  
 Delegación: No county  
 C.P.: 44190 Estado: JALISCO

Colonia: MODERNA

Estimado Cliente:

En base a la solicitud hecha por usted nos permitimos presentar a su consideración nuestra propuesta sobre MATERIALES

NO. ART.	ARTICULO	CANTIDAD	UM	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	
C5000921	RONDANA ARANDELA PLANAGALVANIZADA DE 10 MM. (3/8") GALVANIZADA DE 10 MM. (3/8")	WESZP-05016	1	KG	100.00	100.00
C5000904	RONDANA ARANDELA DE PRESSION NGA DE: 09.5MM (3/8") A DE: 09.5MM (3/8")	LAM94000091	1	PZ	0.57	0.57
HC88855	ALAMBRE GALVANIZADO 1KGCAL18 CAL18	SUR113803	1	PZ	66.38	66.38

Observaciones:

SUBTOTAL GRAV.AL 0	\$0.00
SUBTOTAL GRAV.AL 16	\$166.95
IEPS	\$0.00
IVA	\$26.71
<b>TOTAL</b>	<b>\$193.66</b>

\* Precios sujetos a cambios sin previo aviso

Condiciones de Pago

Sin mas por el momento y agradeciendo su preferencia que sirva a la presente, quedamos de ustedes.

Atentamente

Visto Bueno

Emmanuel Villa Robles  
 ASESOR COMERCIAL

GERENTE



PAP - PROGRAMA DE ESPACIOS HABITABLES PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA Y PRESERVAR SUS ECOSISTEMAS.

13/07/2022

**Comparativo de presupuestos para vialidad principal de Parque Juan Aldama**

Ubicación: Calle Juan Aldama, Col. Independencia, Puerto Vallarta, Jal.

Equipo. Parque Juan Aldama PAP Verano 2022

Descripción completa		Unidad	Cantidad	Precio	Importe
<b>Pavimentos</b>					
P-CA	<b>Carpeta asfáltica</b>				
	Riego de liga en área de pavimento flexible para vehículos ligeros con una emulsión asfáltica de rompimiento rápido tipo ECR-60 a razón de 0.2 a 0.4 l/m <sup>2</sup> . Incluye: Suministro y riego del material, humedad necesaria, herramienta, mano de obra y equipo. En cumplimiento de norma de SCT.	M2	1,007.02	\$ 16.96	\$ 17,079.06
P-CA-1					
	Carpeta asfáltica compacta, espesor mínimo de 8 cm. Elaborado en planta y en caliente utilizando materiales pétreos producto de trituración total de roca caliza a tamaño máximo de ¾" y un cementante asfáltico PG 76-22 modificado. La mezcla asfáltica deberá ser al correspondiente a estabildades de 1000 kilogramos como mínimo y compactarse al 98% como mínimo de su peso volumétrico máximo Marshall (el contenido de asfalto será determinado por prueba ASTM D-2172-17 y la determinación de la estabilidad de Marshall mediante prueba ASTM D-6927-15 y la elaboración de pastillas mediante la prueba ASTM-D-6926-16). Incluye: laboratorio para pruebas de permeabilidad y calidad de materiales, suministro de mezcla, acarreo, tendidos, compactación, maquinaria, mano de obra, equipo y herramientas. En cumplimiento con Norma de SCT.	M2	1,007.02	\$ 394.38	\$ 397,148.55
P-CA-2					
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 414,227.61</b>
<b>P-CH Concreto Hidraulico</b>					
	Suministro y colocación de concreto MR 42 para pavimento de 0.15 m de espesor en vialidades, incluye varillas de amarre de ½" a cada 0.60 m con una longitud de 0.45 m en sentido transversal en el remate de la losa al termino de la jornada, corte con disco con poliuretano autonivelante, membrana de curado y limpieza al termino de los trabajos.	M2	1,007.02	\$ 956.20	\$ 962,912.52
P-CH2					
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 962,912.52</b>
<b>P-A Adoquín</b>					
	Suministro y colocación de adoquín de hormigón tipo rectangular medidas 10x20x6 cm para vialidad, incluye colocación de juntas de confinamiento, colocación y compactación de plantilla de arena. Incluye mano de obra, material, herramienta y todo lo necesario para su correcta elaboración.	M2	1,007.02	497.28	\$ 500,770.91
P-A-1					
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 500,770.91</b>
<b>P-E Empedrado</b>					
	Suministro y colocación de piedra de cuña para construcción de vialidad de empedrado sobre cama de jalesillo con separación mínima entre piedras de 5 mm. Incluye mano de obra, material, herramienta y todo lo necesario para su correcta elaboración.	M2	1,007.02	243.54	\$ 245,249.65
P-E-1					
<b>Subtotal</b>					<b>\$ 245,249.65</b>

\*Los conceptos no incluyen corte de material, acarreo de material ni conformación de plataformas estructurales para pavimentos (Sub-base, base).