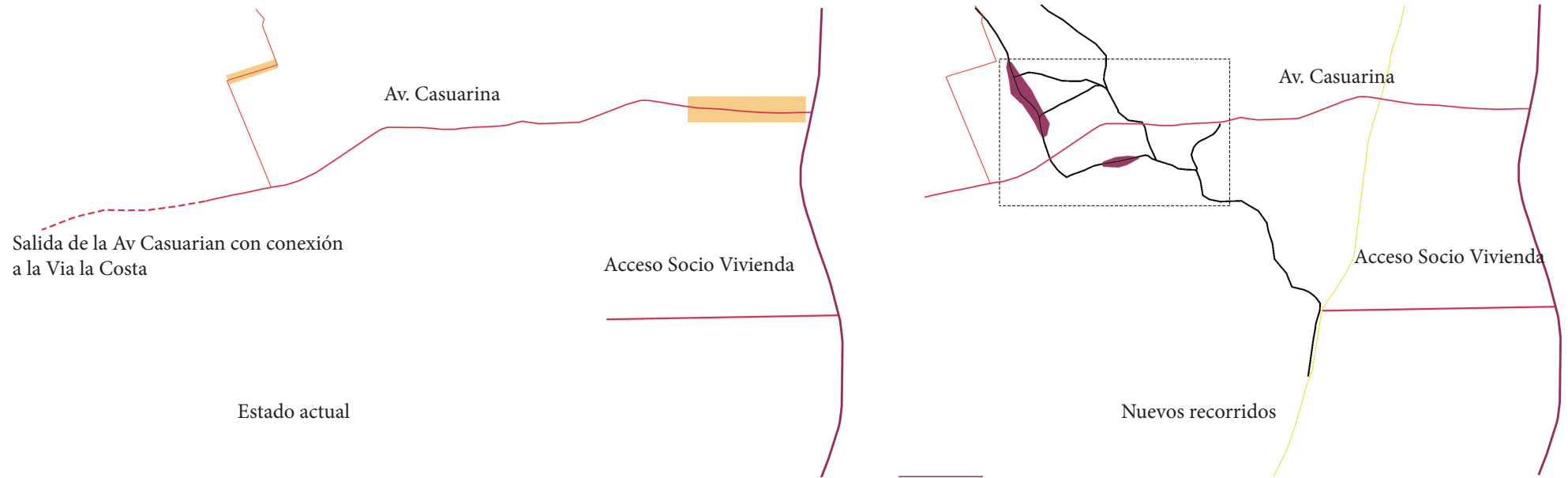


“Un parque bien gestionado cerca de una gran ciudad se convertirá sin duda en un nuevo centro de esta. La determinación de la ubicación, el tamaño y los bordes debería estar asociado, pues, con el deber de disponer de nuevos recorridos troncales de comunicación entre el parque y las partes alejadas de la ciudad existentes y futuras”

Federick Law Olmsted, *Public Parks and the Enlargement of towns*.



El proyecto empieza en la escala 1:50.000. En esta escala se plantea toda la introducción histórica y contextual que se ha expuesto hasta ahora en la primera parte de la memoria y nos sitúa en el último cinturón de pobreza de la ciudad de Guayaquil. Se muestra la primera intención, que es generar flujo entre la ciudad y el suburbio para no dejarlo en un gueto aislado como ahora mismo se encuentra. Para esto se plantean dos grandes intervenciones. Por un lado dar salida a la Avenida Casuarina, ya que actualmente termina contra la última expansión del suburbio. Y por otro lado generar un recorrido peatonal que una la Reserva Natural del Bosque Seco y la ESPOL.



En la imagen se ve el final de la Avenida Casurina que acaba sin ningún tipo de final contra una de las cooperativas del suburbio. La imagen es una carretera de 4 carriles que de final de perspectiva tiene la fachada de una chabola.

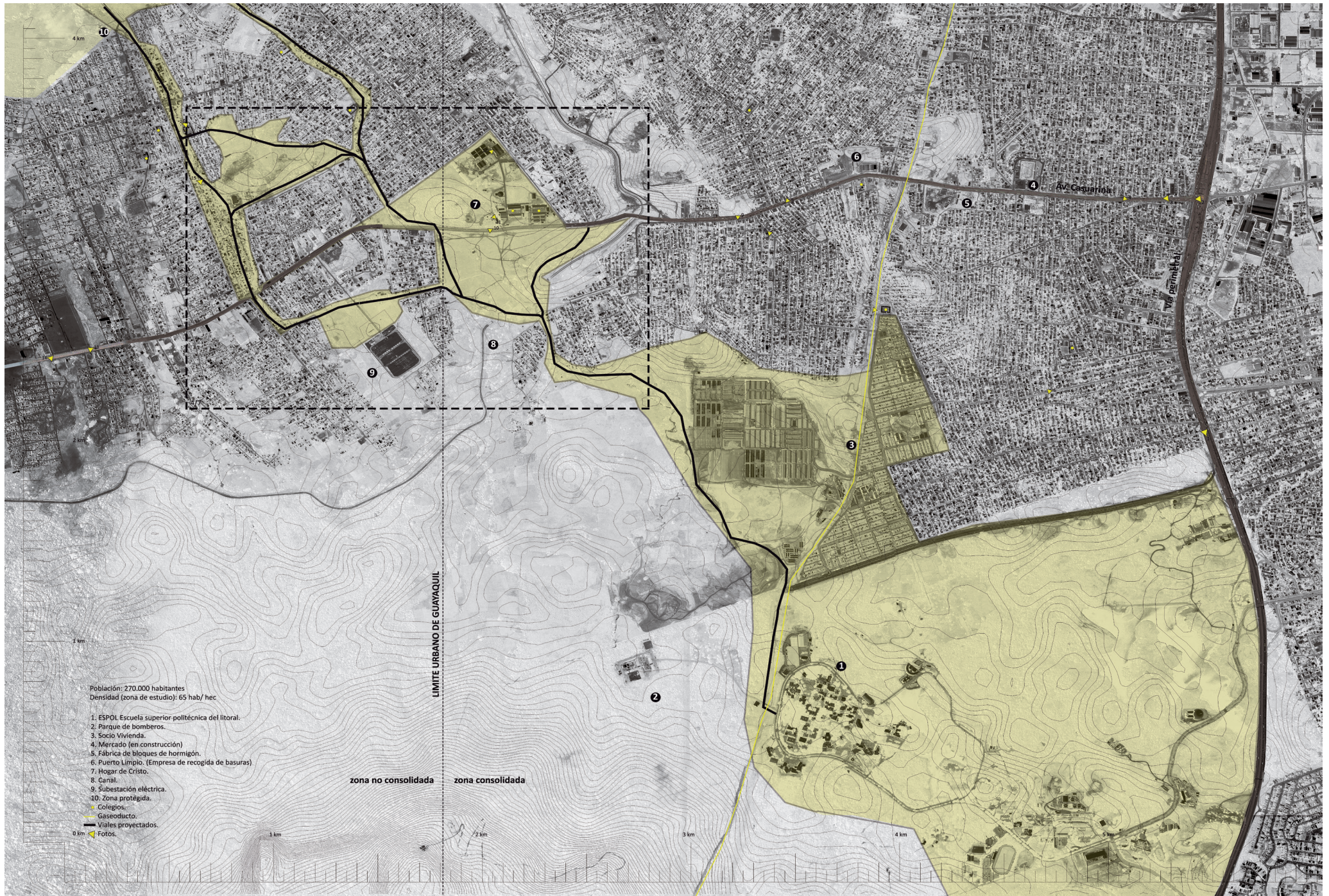
EL PARQUE COMO RECORRIDO E: 1/7500

La siguiente escala sería la 1:7.500. En esta se puede ver en detalle el recorrido del parque lineal entre la zona de la Reserva Natural del Bosque Seco y la ESPOL. Al generar este paso no sólo estamos comunicando dos clases sociales opuestas sino que también estamos abriendo el suburbio a la ciudad, ya que la Universidad se encuentra muy bien comunicada con esta. Para generar este recorrido se plantea un gran parque lineal que transcurra por el cauce del estero del Burro. En este parque lineal la importancia no recae sobre el inicio o el final sino sobre el recorrido. El parque tiene la función de regenerar aquellas zonas por las que transcurre, otorgándoles el espacio verde que necesitan y formando una zona de seguridad antes los riesgos hídricos en la época de lluvias. Además con este parque generamos un recorrido donde el peatón o el ciclista tienen el protagonismo, a diferencia de lo que ocurre en este momento en el que, cómo ya hemos analizado anteriormente, sólo contamos con un gran eje sin apenas aceras que atraviesa el suburbio.

Si tomamos como inicio la ESPOL veremos que el primer lugar a regenerar son los nuevos polígonos habitacionales Socio Vivienda 1 y Socio Vivienda 2. Aunque estos sí que poseen acceso propio con conexión a la ciudad, no se encuentran bien comunicados con el resto del suburbio y no poseen áreas verdes de recreo. Al introducir estos dos polígonos con el parque revalorizamos la zona al dotarla de un espacio público de calidad y la comunicamos con el suburbio y la ciudad.

Continuando el recorrido vemos cómo el parque se introduce en la zona no consolidada, la parte más reciente del suburbio y donde las condiciones de vida son más duras. En esta área es donde se encuentran las zonas con mayor riesgo hídrico para la población. Aquí es donde se encuentra el corazón del parque, y es donde viene la siguiente escala.

Por último, el parque se adentra en la Reserva Natural del Bosque Seco y de aquí nacen una serie de senderos que permiten a los habitantes de Guayaquil poder disfrutar del paraje natural.



EL PARQUE COMO SISTEMA E: 1/2500.

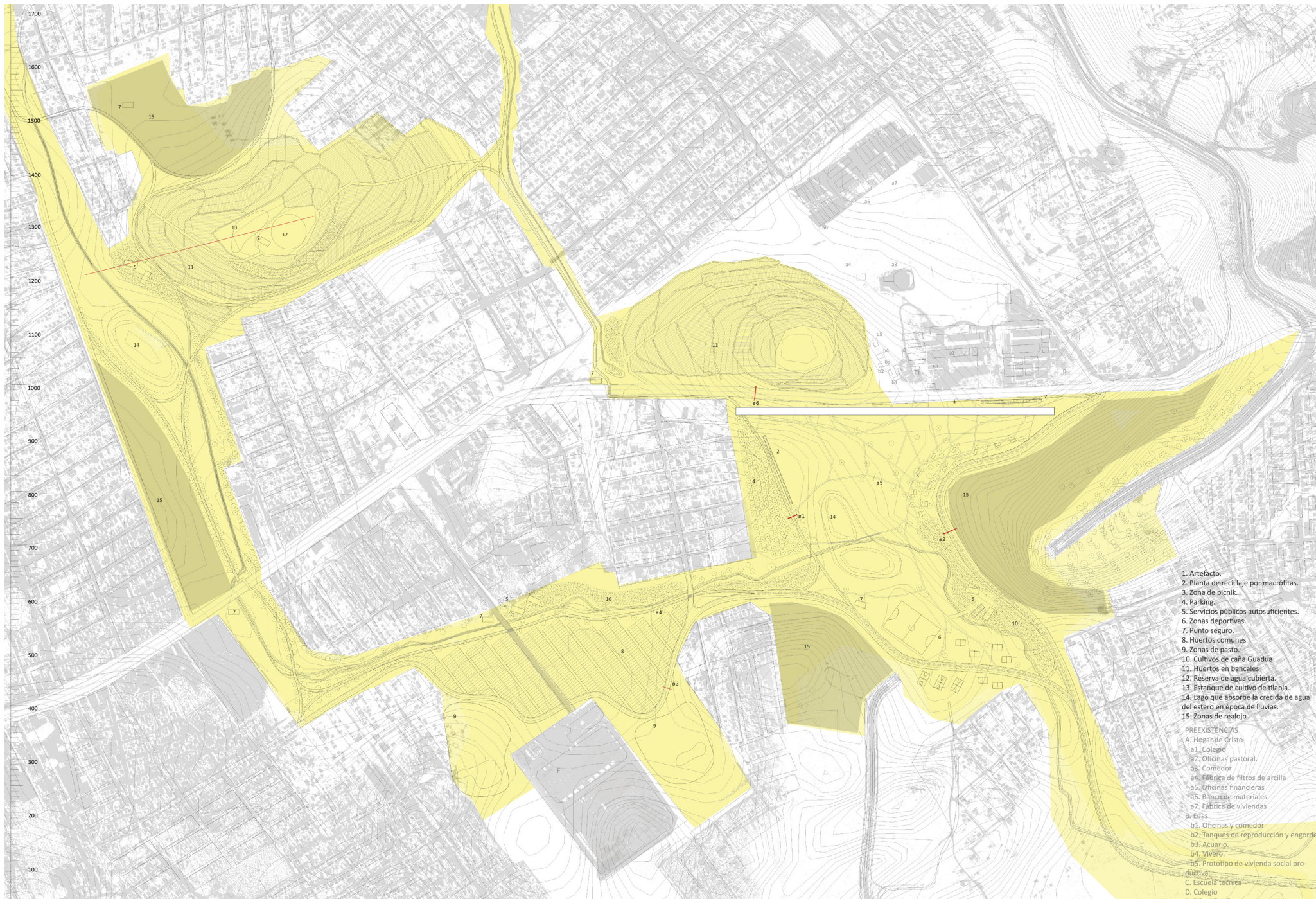
El parque es el elemento encargado de convertir el suburbio en un núcleo urbano que le de a sus habitantes unas condiciones de vida dignas. El primer planteamiento fue inferir en las viviendas para así aumentar la calidad de vida, pero pronto vi que el problema no estaba en las viviendas sino en la ciudad. Es fácil resolver una vivienda y creo que los propios habitantes con una dirección correcta pueden hacerlo. Pero el hecho de trabajar con la ciudad a grandes escalas y con grandes problemas necesita una visión más global, aunque esta siempre se puede ver modificada por el detalle.

Como ya he comentado en la estrategia este parque tiene múltiples funciones:

- Generar flujo entre la ciudad y el suburbio.
- Mejorar la calidad espacial del suburbio a través del espacio público y con ello mejorar la comunicación entre los vecinos.
- Servir de zona de protección en la época de lluvias y almacenar agua para la época seca.
- Generar una actividad económica basada en el cultivo y manufacturación de materias primas.
- Propiciar la buena construcción de viviendas y la densificación de las zonas existentes.

Para llevar acabo estos objetivos se plantea el parque lineal productivo, junto con los artefactos que en él se encuentran y una buena gestión que resulta imprescindible para su buen funcionamiento. La base del éxito de este proyecto está en esta gestión y en que los habitantes acojan el proyecto como suyo. Es por ello que, como a continuación mostraré, se dejan muchas decisiones a los propios habitantes y se pretende que puedan inferir en gran parte del diseño.

A continuación vamos a definir cada una de las partes que forman este parque lineal productivo.



RECORRIDOS

El parque intenta generar un flujo, entre la Reserva del Bosque Seco y la ESPOL, con el fin de reactivar el suburbio que atraviesa. Los recorridos internos son viales peatonales y carriles bici. También hay una serie de carriles de tráfico rodado para favorecer el contacto entre las dos partes del suburbio separadas por la gran muralla que representa el canal y para mejorar el acceso a determinados servicios.

La bicicleta tiene la ventaja de atenuar las diferencias entre clases sociales, es por esto que se favorece su uso a lo largo de todo el parque y debería extenderse a toda la ciudad. Una persona de clase social media-alta puede permitirse un coche mientras que una persona de clase baja no puede plantearse adquirirlo, no sólo por el precio de comprar sino también por el coste de su mantenimiento. En cambio, la bicicleta puede tener un coste de adquisición bajo y su mantenimiento será aún mucho menor. Otras ventajas son que no contamina, los accidentes son menos peligrosos, y su reducido tamaño ocasiona menos problemas de aparcamiento.

Los recorridos siguen el transcurso lógico por el interior del parque. Se marca un eje peatonal principal, arbolado para dar sombra y correctamente pavimentado para poder ser usado en épocas de lluvia. Este es el recorrido marcado para desplazarnos de un punto a otro pero en el interior del parque se pretende crear una infinidad de recorridos libres.

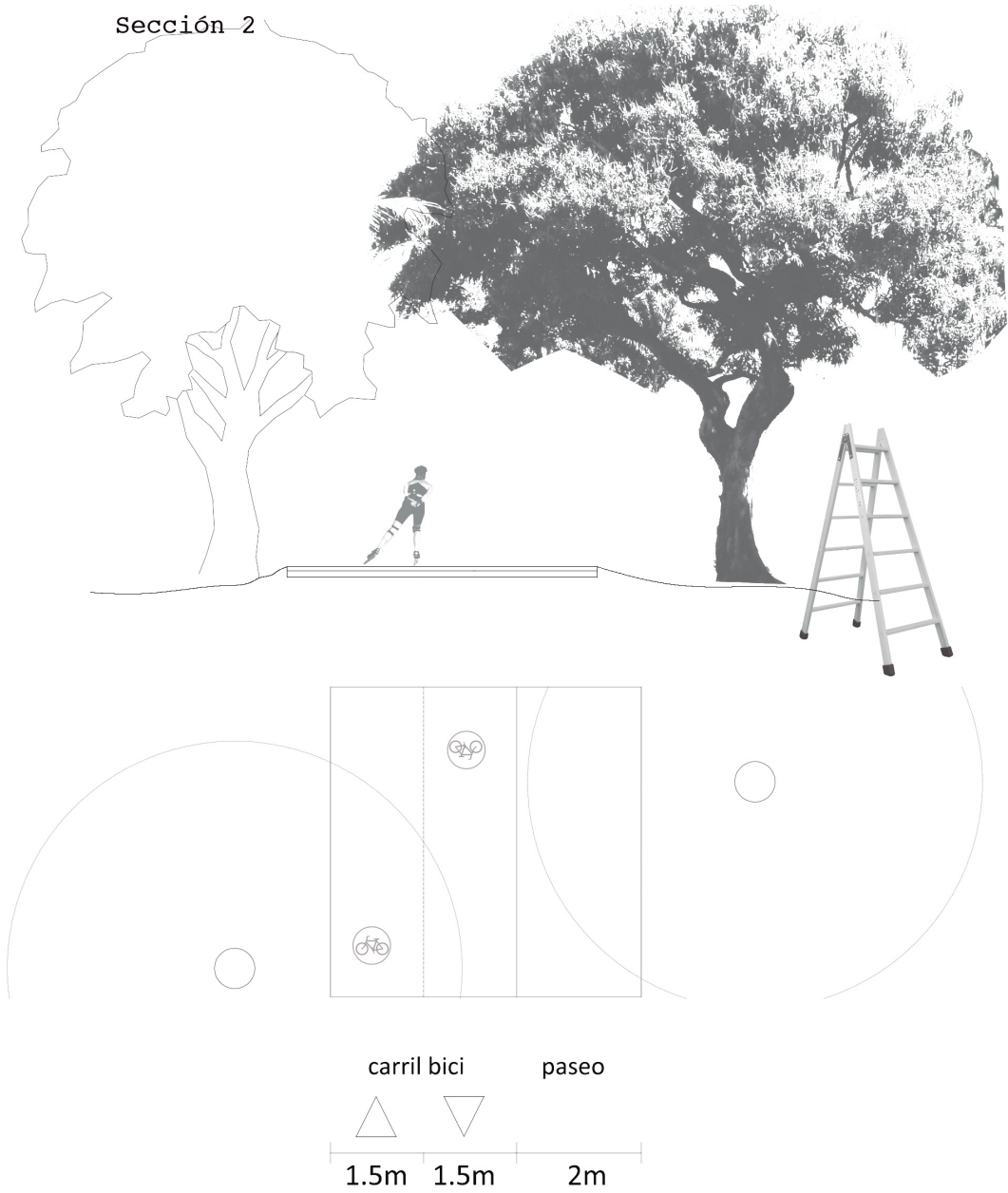
Lo cruces de caminos son uno de los puntos más conflictivos. Se resuelven de la manera más natural posible y creando la mayor rapidez en los desplazamientos, evitando los accidentes. Para esto me he fijado en los caminos que la gente ha hecho en los huecos de esta ciudad informal después de pasar infinidad de veces. Analizando estas marcas en el suelo nos damos cuenta que la perpendicularidad no es natural en nuestros recorridos y que habiendo la posibilidad de tomar diferentes direcciones siempre cogemos el camino más corto y directo.



Vista de los senderos en la parcela enfrente de Hogar de Cristo



1. Artefacto.
 2. Planta de reciclaje por macrófitas.
 3. Zona de picnic.
 4. Parking.
 5. Servicios públicos autosuficientes.
 6. Zonas deportivas.
 7. Punto seguro.
 8. Huertos comunes.
 9. Zonas de pasto.
 10. Cultivos de caña Guadua.
 11. Huertos en bancales.
 12. Reserva de 28270 litros.
 13. Tanque de cultivo de tilapia.
 14. Lago que absorbe la crecida de agua del exterior en época de lluvias.
 15. Zonas de realojó.
- PREEXISTENCIAS
- A. Hogar de Cristo
 - a1. Colegio
 - a2. Oficinas pastoral.
 - a3. Comedor
 - a4. Fábrica de filtros de arcilla
 - a5. Oficinas financieras
 - a6. Banco de materiales
 - a7. Fábrica de viviendas
 - B. Edas.
 - b1. Oficinas y comedor
 - b2. Tanques de reproducción y engorde
 - b3. Acuario.
 - b4. Vivero.
 - b5. Prototipo de vivienda social productiva
 - C. Escuela técnica
 - D. Colegio
 - E. "El edificio"
 - F. Subestación eléctrica

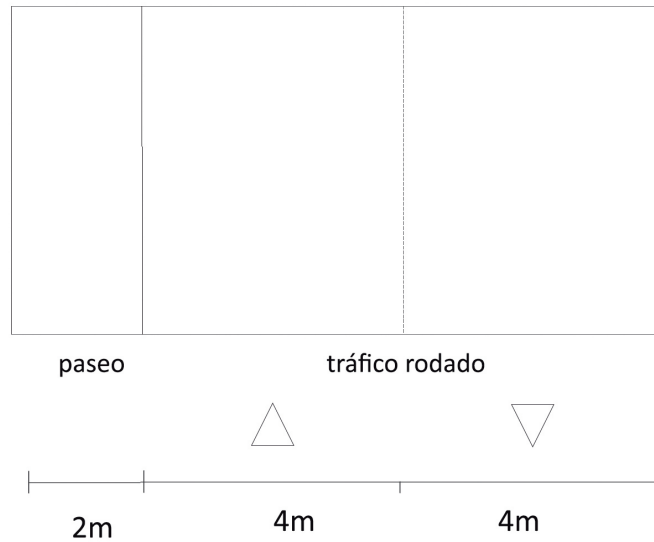
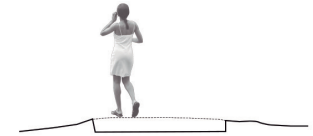


Uno de los arboles utilizados para dar sombra al camino son los Mangos. Las escaleras ayudan a coger los frutos y evitan que la gente tire piedras pudiendo dañar a los viandantes.



Las plantaciones de Guadua se utilizan para dar intimidad a diferentes zonas ya que su crecimiento frondoso crear un gran muro vegetal.

RECORRIDOS



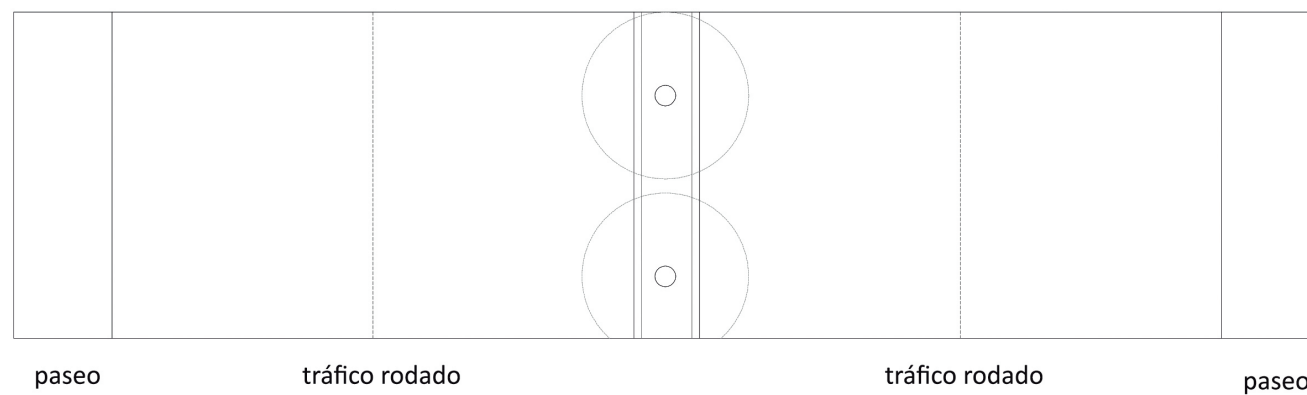
En la parte del parque cercana al Gran artefacto se han creado una serie de pequeños caminos de grava para poder transitar cómodamente en época de lluvias

En la parte próxima a los huertos más extensivos se crea un acceso rodado para facilitar el transporte de materiales y las labores de recogida.

Sección 4



Eje rodado principal EXISTENTE. Av. Casuarina

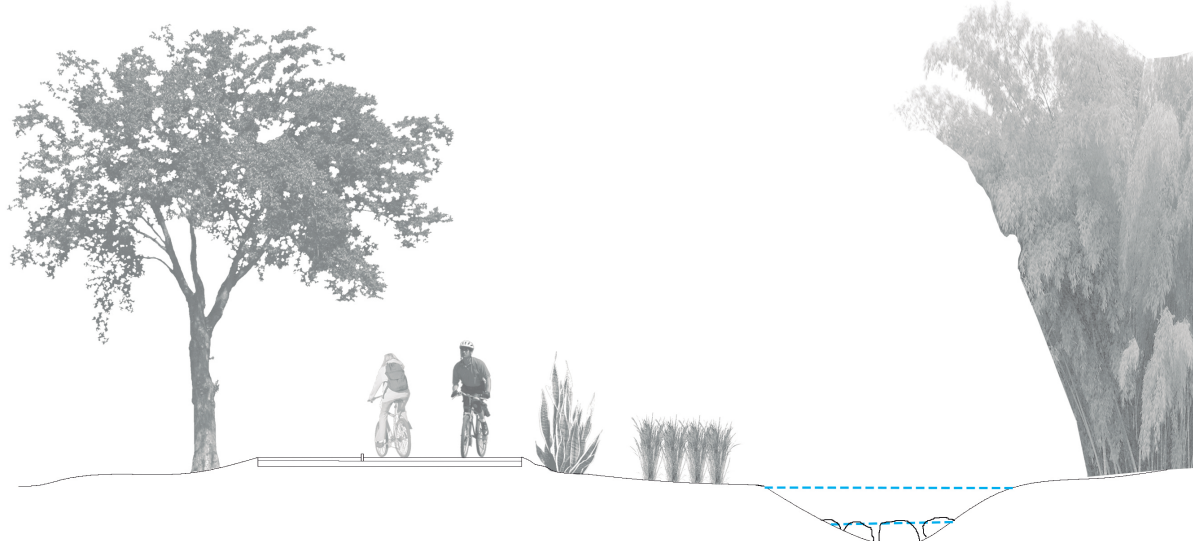


AGUA

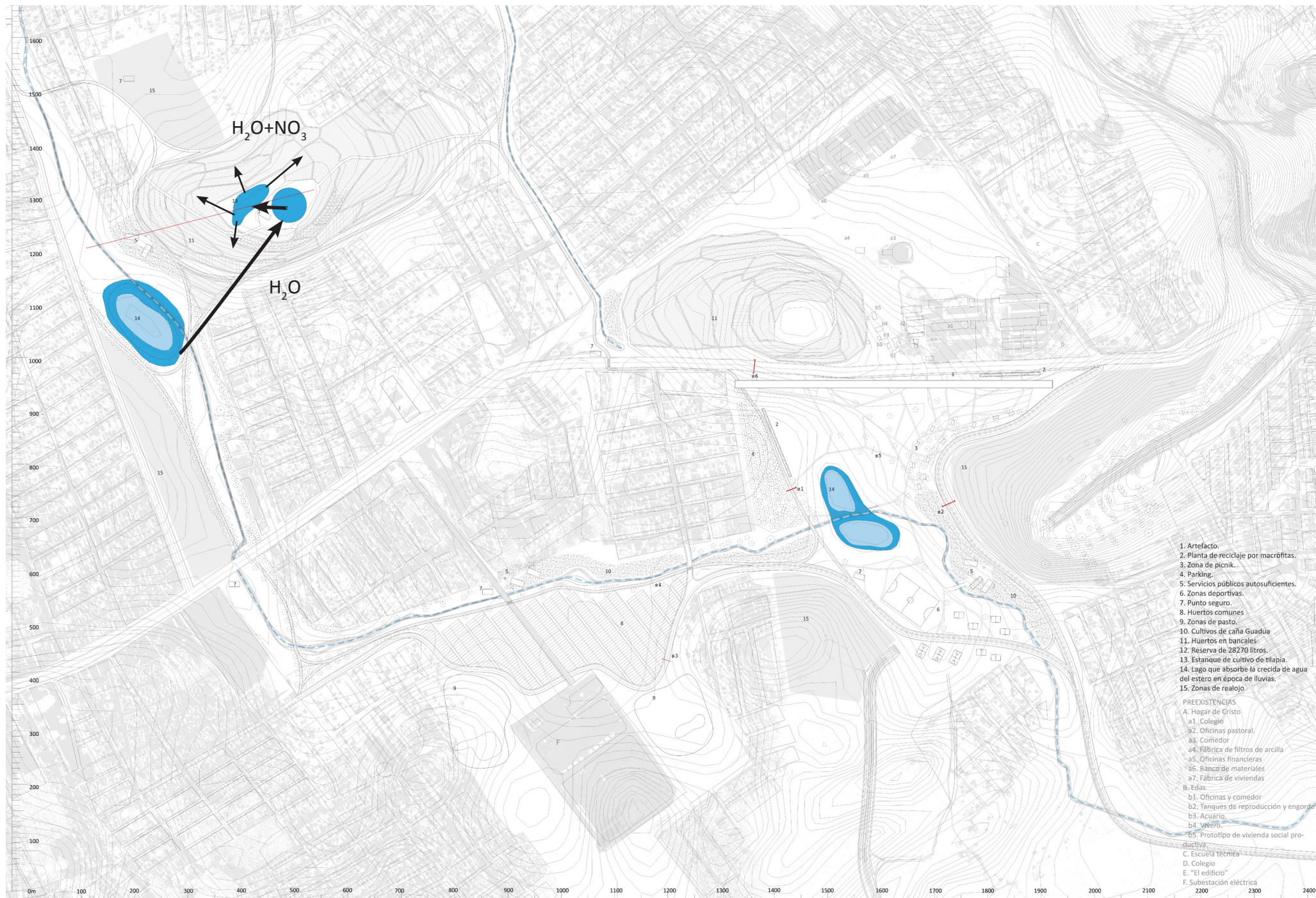
La escasez de agua en la época seca y las grandes cantidades de agua en la época de lluvias hacen que esta se convierta en un problema durante todo el año. El principal problema en las épocas húmedas debido a la topografía lo encontramos en las inmediaciones del estero. La alta pluviometría junto con la obstrucción del lecho (bien por acumulación de basura o por movimientos de tierra inoportunos) de los esteros hace que se desborden en las zonas que anteriormente se han indicado. Es por esto que se adopta una estrategia con dos objetivos: por un lado limpiar y marcar una zona de seguridad en el recorrido del estero; por otro crear zonas capaces de absorber y e impedir los excesos de agua. Con el fin de retener el excedente de agua que el suelo no puede absorber por filtración, se disponen de dos grandes estanques en los puntos más conflictivos del estero. Estos estanques están diseñados para que pueda subir y bajar su nivel notablemente sin afectar al entorno. Parte del agua puede quedar estancada en ellos durante la época seca, y mediante especies vegetales y peces mantener la calidad del agua y utilizar el estanque como un elemento de recreo.

La zona de seguridad creada por el recorrido de los esteros no pretende ser una barrera entre las dos partes del parque. La construcción de pequeños puentes de Guadua vendrá determinada por la elección de los vecinos. La manera de cruzar el estero será diferente dependiendo de la época del año y en consecuencia del caudal de agua.

El almacenamiento del agua es necesario para poder abastecer a los cultivos en las épocas secas, pero si se lleva a cabo a la intemperie en un clima tan cálido supone grandes pérdidas por evaporación. Es por esto que se dispone de un depósito cubierto de fibrocemento en la cumbre de una de las zonas de huertos abancalados. Aprovechando la cultura acuícola que la EDAS está despertando en el lugar, se dispone de un estanque para la cría de tilapia (*O. niloticus*). Con esto se pretende cerrar un ciclo de agua, ya que los peces con sus excretas nitrogenan el agua y los puntuales recambios de agua son utilizados para riego con la ventaja de estar abonada. Este mismo sistema, pero sin el gran estanque ya que disponen de un pozo propio, es el que se está usando actualmente en la EDAS, y es el que se pretende que se siga utilizando en el proyecto. Por otro lado, el otro gran estanque tiene un carácter más lúdico aunque también se puede utilizar para regar los huertos comunitarios por simple gravedad ya que está situado en una cota superior.



Sección. Con poco caudal las piedras permiten atravesar el Estero



ÁREAS PRODUCTIVAS

Como ya se ha mencionado en la estrategia, la carencia de alimentos y la economía obligan a pensar en el parque como un sistema productivo.

Producción vegetal:

Huertos en bancales: aprovechando la topografía del lugar se dispone de dos zonas de huerto abancaladas en los dos grandes montículos. Estos están pensados para ser concebidos como huertos jardín creando recorridos peatonales por su interior. Disponen también de un carril para poder subir con un vehículo en las épocas de recolección o si es necesario llevar alguna máquina. Las parcelas se encuentran escalonadas y se comparten entre varios vecinos. Su posición con respecto a las viviendas permite vigilar los cultivos. En la parte superior encontramos un mirador.

Huertos intensivos: en la zona cercana a la subestación eléctrica encontramos una gran explanada que se divide en parcelas de 50 m² creando un total de 711 parcelas. La disposición racional de las parcelas permite la entrada de vehículos y maquinaria, así como una fácil distribución del riego.

Parking: El arbolado en esta zona permite proteger a los coches de los rayos del sol directos. Hay que ser meticuloso con los árboles frutales que pongamos en esta zona ya que tenemos que tener presente que es un aparcamiento. Una solución sería plantar tamarindos, ya que generan un pequeño fruto con cascara dura que no puede dañar las carrocerías. Son árboles grandes y frondosos.

Guadua: el cultivo de Guadua al borde del estero y de los estanques nos permiten tener al alcance uno de los predominantes materiales de construcción de la zona.

A parte de estas zonas específicas de cultivo en todo el parque, se pretende plantar prioritariamente frutales, ya que además de cumplir las funciones ornamentales y de cobijo nutren de alimentos a la población.

Producción animal:

La producción animal está pensada con dos finalidades. Una por la obtención de productos directos como son los huevos o la carne, y la otra por el uso del abono como fertilizante en las zonas de cultivo.



Aguacate



Fruto del Arbol de Pan



Mango



Platanera



Papaya



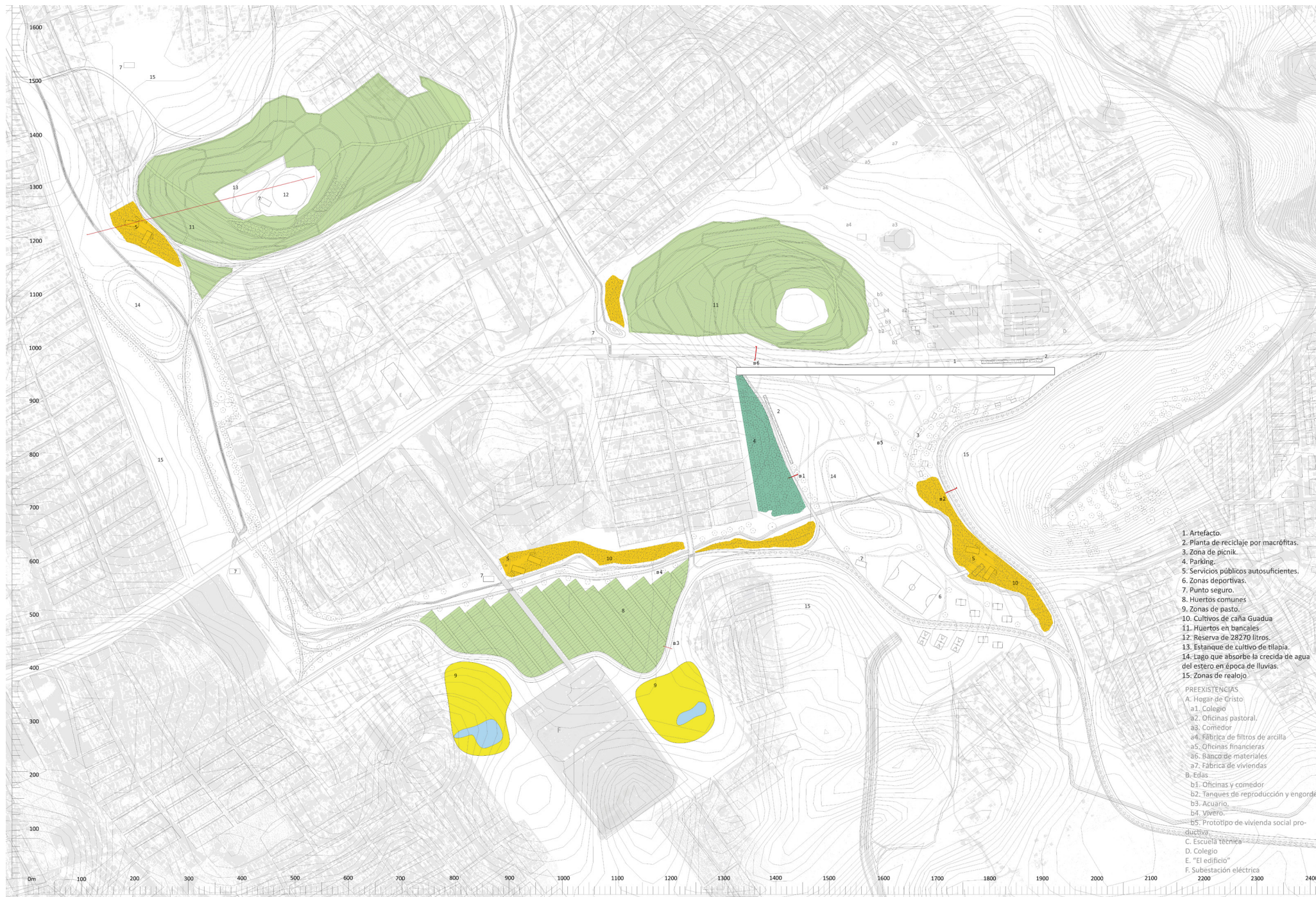
Piña



Maracuya



Badea



DESALOJOS

Como ya hemos comentado en la primera parte, las zonas de riesgo se sitúan en el borde de los esteros. En el proyecto se tiene que llevar a cabo el desalojo de 544 familias, o lo que es lo mismo, 2.176 habitantes. Estas 186 viviendas se encuentran en zonas de alto riesgo, lo que quiere decir que todos los años se ven seriamente afectadas por las lluvias. Las viviendas restantes sólo en épocas especialmente lluviosas. También hay que decir que existe un porcentaje pequeño de viviendas que son desalojadas para mejorar la integración del parque con la ciudad informal.

Las familias desalojadas serán realojadas en zonas cercanas a sus casas, ya sea en viviendas de nueva construcción en zonas que posteriormente indicaremos o mediante procesos de densificación de los lotes existentes. Estos procesos de densificación favorecerán tanto a las familias a realojar, que encontrarían un nuevo hogar cerca de su antigua vivienda, como a las familias que disponen ya de sus parcelas, debido a que dispondrían de crédito para mejorar cualitativamente sus hogares. Tenemos que tener en cuenta que nos encontramos en la parte no consolidada de la ciudad informal y las construcciones tienen una vida útil corta debido a la escasez de recursos. Si favorecemos el condominio de las parcelas aumentaremos las densidades del barrio favoreciendo las relaciones entre los vecinos y la creación de economías.





REALOJOS

Hay cuatro zonas que tienen un contacto directo con el parque y donde las familias pueden ser realojadas. Estas zonas tienen capacidad para 4.643 personas contando con una densidad ideal de 80 hab/ha. Estas zonas servirán de inspiración para continuar con la consolidación del suburbio y mostrar en Guayaquil nuevas formas de crear vivienda social.

La zona 1 cuenta con una superficie de 67.530m² y por lo tanto con una capacidad para 540 habitantes. Esta vinculada a las zonas de cultivo y posee una pendiente del 5%.

La zona 2 se encuentra en la zona de desalojos. Esta zona ha sido desalojada porque la morfología de la ciudad informal impedía el contacto de la ciudad con el parque y las edificaciones en esta área son todavía muy precarias. Podemos considerar que esta será la primera zona donde se aplique el proceso de densificación, ya que los habitantes permanecerán en su mismo lugar y aparecerán otros nuevos. Tiene una superficie de 38.600m² y por lo tanto tiene una capacidad para 308 habitantes. Está vinculada al parque y tiene una pendiente del 5%.

Las zonas 3 y 4 se encuentran vinculadas a la zona central del parque donde se sitúa el Gran Artefacto. Son zonas con pendientes aproximadas del 11% y entre las dos se supone una capacidad de 3.795 habitantes. El gran espacio público central, las zonas deportivas y la buena comunicación hacen que esta sea una zona idónea para tener una mayor concentración de gente.

En este proyecto no se va a determinar el diseño de estas nuevas zonas residenciales, ya que se pretende que se creen a partir de un diseño participativo, pero se van a dar unas directrices:

- La primera ya la hemos mencionado y tiene que ver con la determinación de la densidad de población que hemos situado entorno a los 80hab/ha.
- También se propone que en el diseño aparezca la medianera como forma de cooperación. Este es un elemento que ahora mismo no encontramos en las edificaciones existentes y que supone una reducción en el coste de los mismos.
- Fomentar el condominio con el fin de crear mayores densidades de población.
- Fomentar la autoconstrucción y la progresividad constructiva.
- Utilizar técnicas y materiales de la zona como bien puede ser la caña Guadua con todas las técnicas que esta implica o incluso los bloques de hormigón con la combinación de la caña.
- Ventilaciones cruzadas.
- Zonas para almacenar el agua de lluvia.

Las futuras viviendas tiene que resolver la siguiente ecuación:

DENSIDAD

EN BAJA ALTURA

+

SIN HACINAMIENTO

+

POSIBILIDAD DE

CRECIMIENTO



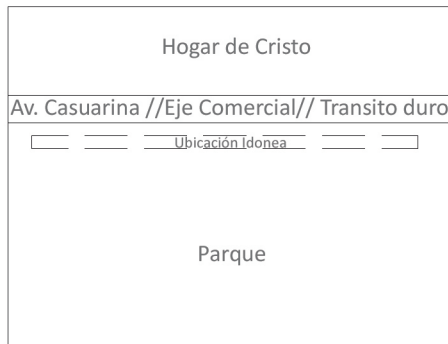
ARTEFACTOS

En el interior del parque encontramos una serie de artefactos que son los que se encargarán de resolver algunos de los problemas que encontramos:

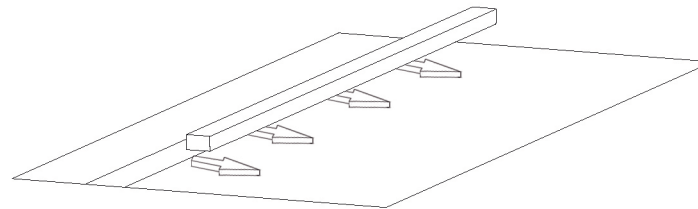
- 1- Gran artefacto: se encargará de la gestión, el cobijo temporal de los habitantes y posteriormente pasa a ser una dotación.
- 2- Zonas de picnic: sirven como cocina del gran artefacto en su fase de realojo y también como zonas para el disfrute del parque.
- 3- Servicios públicos auto-suficientes: en un principio suplirán las carencias de letrinas y duchas de la zona y más tarde servirán a otros espacios.
- 4- Puntos seguros: Son puntos gestionados por la comunidad que permiten mantener la seguridad en el parque.

Gran artefacto:

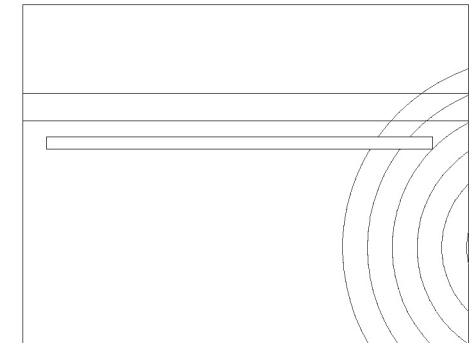
Hasta ahora hemos intentado solucionar los problemas del espacio público, la mala comunicación con la ciudad, los riesgos hídricos y la falta de recursos económicos y alimentos en la zona. Todo esto lo hemos resuelto generando un gran parque lineal productivo, pero resultaría iluso pensar que sólo con un parque se pueden solucionar todos estos problemas. Hace falta una gestión excelente y una motivación por parte de la población para alcanzar los objetivos. La intención en ese proyecto no es definir esta gestión sino definir el espacio que refleje lo que esta gestión debería de ser. Clara, rotunda, transparente y transformable.



El contacto con el eje y Hogar de Cristo a la vez que crear una zona de transición entre el eje y el parque dejan clara la ubicación.



Levantar el bloque nos permite abrir un paso fluido a la vez de crear un espacio de transición cubierto.

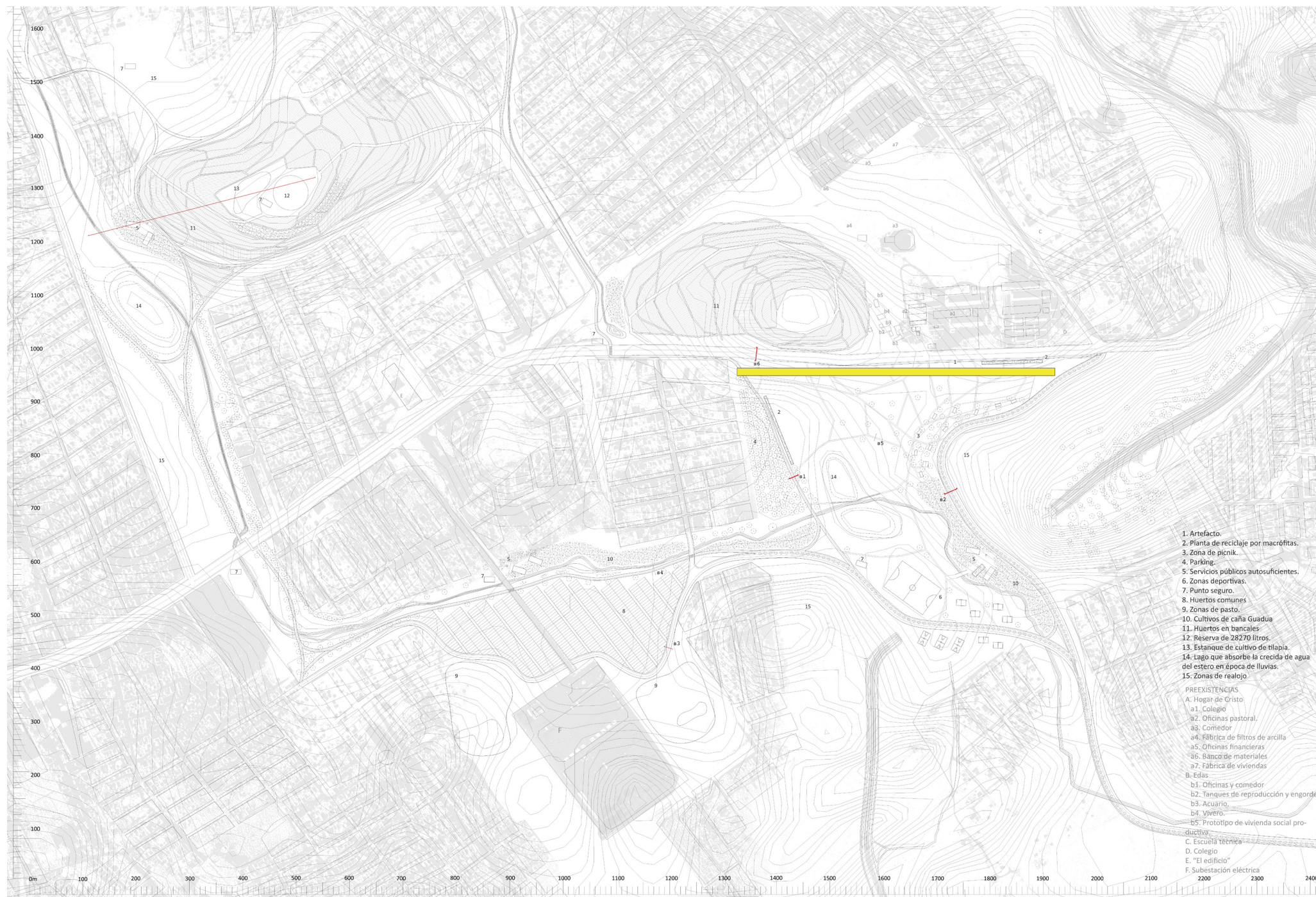


La topografía nos permite el contacto directo con el terreno dejando la entrada principal a cota 0.

El edificio busca tener una entidad propia dentro del suburbio mediante su forma y esto se consigue con una gran pasarela de 557 metros que permite crear el hito que se busca con el programa. A su vez la libertad en planta baja y la transformación de su fachada de caña permiten dotarlo de transparencia y romper la monotonía. Las cotas de terreno permiten crear diferentes espacios de transición que van desde los 4 a los 10 metros de altura libre.

El edificio se puede dividir en tres partes bien diferenciadas:

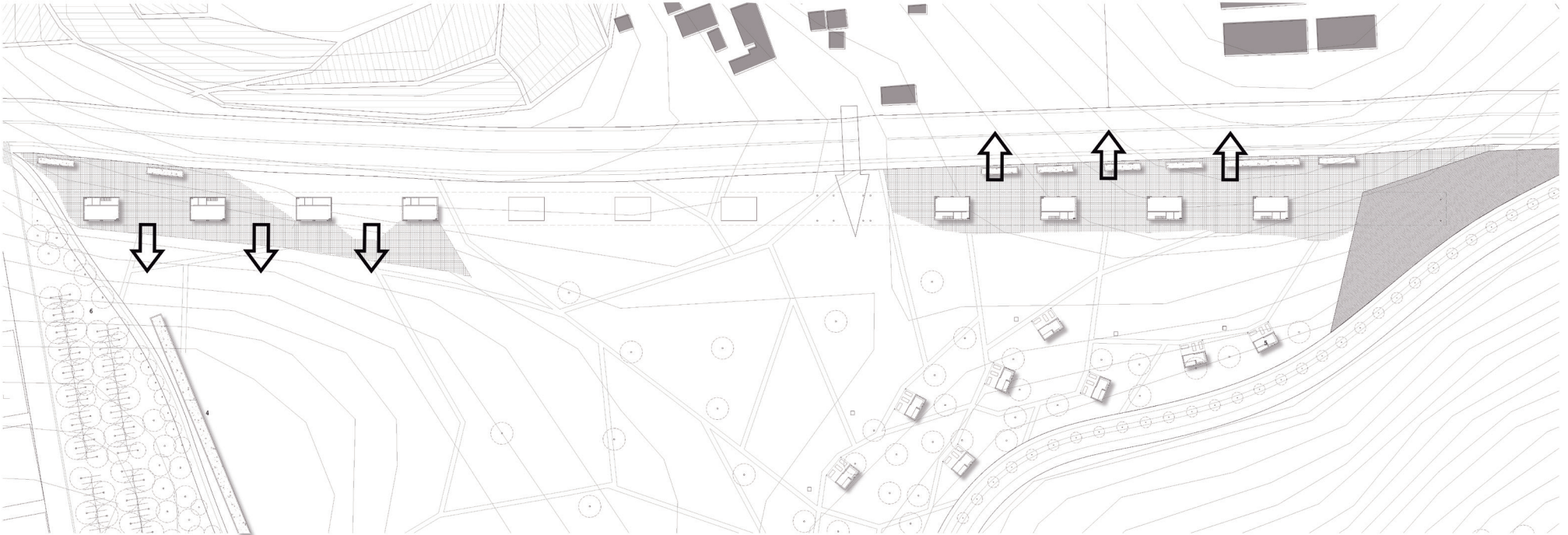
- Los apoyos: permiten aguantar el edificio, son los puntos de acceso a la plataforma y crean locales comerciales en planta baja.
- La plataforma: es el elemento principal. Con un ancho de 10m y altura libre de 5m permite crear multitud de espacios diferentes.
- La cubierta y el cerramiento: Nos protege de las duras condiciones climáticas que son el sol intenso y las fuertes lluvias.



GRAN ARTEFACTO

EL CONTACTO CON EL SUELO

El edificio crea diversos espacios de relación en contacto con el suelo.



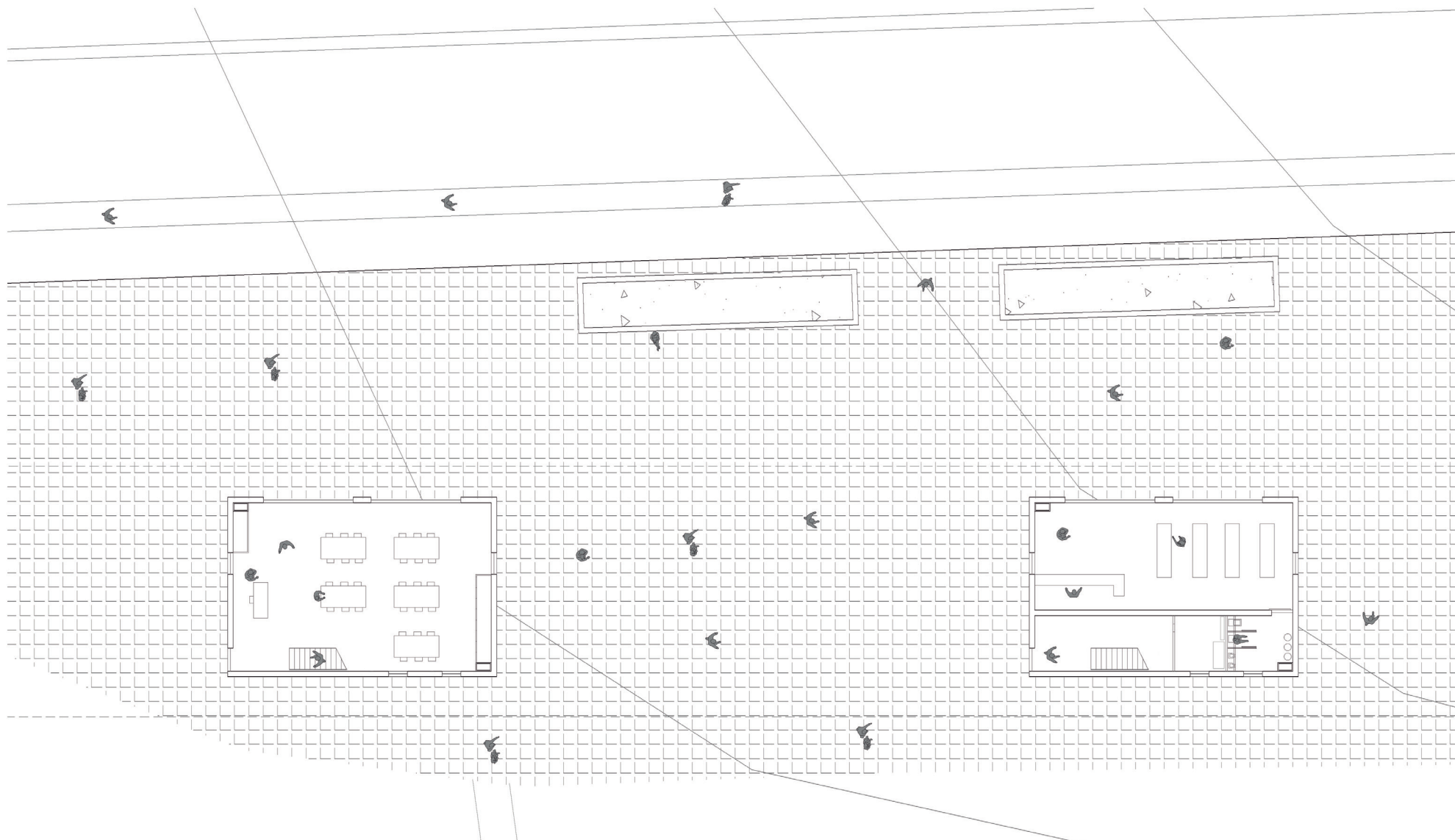
La primera plaza tiene un contacto directo con el parque, los locales comerciales se abren hacia a él. El terreno presenta una bajada que, con la ayuda de la planta de reciclaje de aguas grises por macrofitas, genera un fondo de perspectiva verde ideal para el uso como escenario para diferentes eventos.

La zona central se deja como una zona de paso. La topografía hace que esta sea la zona más baja. Se quita uno de los apoyos y se sustituye por pilares para mejorar el acceso desde las instalaciones de Hogar de Cristo al parque.

La segunda plaza tiene un contacto más directo con la avenida. Está situada enfrente de las instalaciones de Hogar de Cristo y los dos colegios, lo que le da una mayor afluencia de gente.

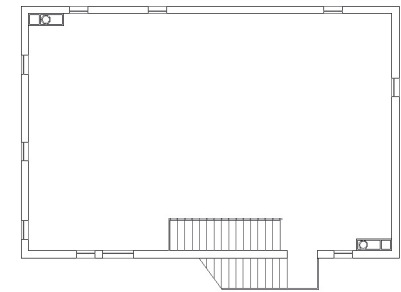
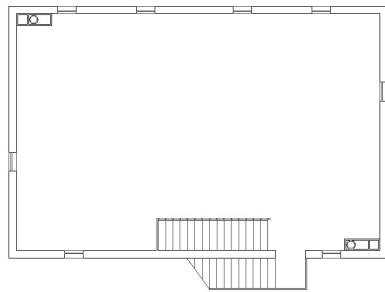
Los locales tienen dos grandes aberturas en la dirección principal y pequeñas aberturas en los laterales. Dependiendo del uso que se les dé, la escalera puede estar o no dentro del local. Las escaleras están situadas dentro del núcleo en planta baja por seguridad.

Aquí tenemos dos ejemplos: por un lado encontramos un local que podría utilizarse como oficinas de planificación urbana dejando la escalera conectada; y en el otro lado encontramos un local comercial privado.

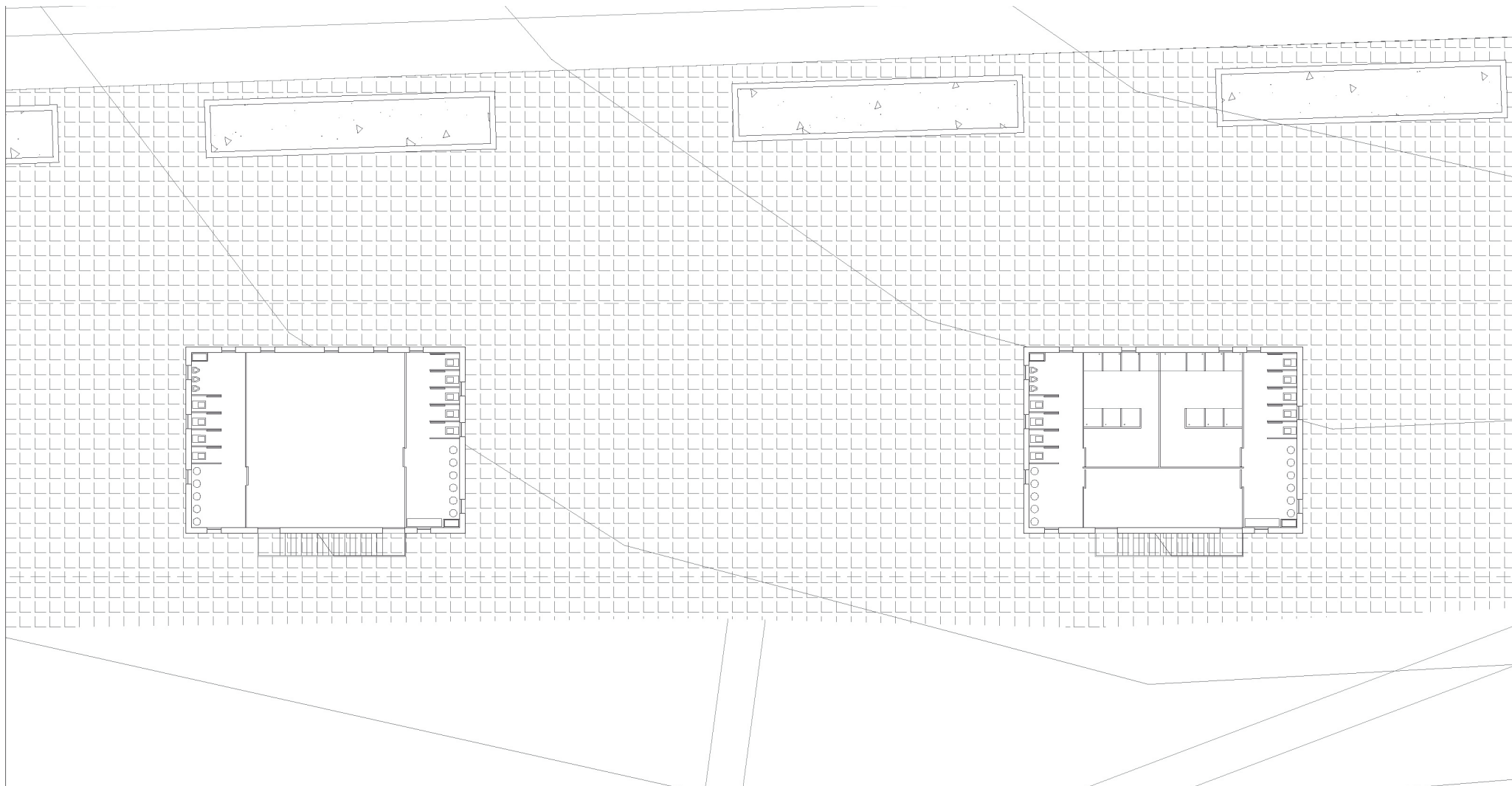


GRAN ARTEFACTO

En la plaza con mayor contacto con el eje comercial que supone la Avenida Casuarina encontramos una altura libre de 10. Esta nos permite tener en esta zona un entresuelo que podemos utilizar como oficinas.



En el nivel justo inferior a la plataforma encontramos los servicios, que están pensados para tener o no duchas dependiendo del uso que le demos al artefacto. El uso de paneles desmontables y platos de ducha móviles nos permite aprovechar el espacio al máximo. El número de duchas será proporcional a la densidad que encontremos en el artefacto.



GRAN ARTEFACTO

Primer Uso: Realajo temporal

El primer uso para el que está pensado el artefacto es para que sirva de cobijo temporal a las familias que se encuentran en las zonas de riesgo hídrico. No todas las familias van a tener que pasar por el artefacto para ser realojadas ya que esto dependerá de cómo se gestionen los tiempos de construcción y las zonas. Lo que sí es cierto es que todos aquellos interesados en la zona 2, o en los futuros procesos de densificación de las parcelas existentes, van a ser obligados a pasar por el realajo temporal.

Las unidades habitacionales temporales se encuentran dispuestas en la plataforma mientras que todos los servicios se encuentran en los apoyos de la plataforma. Mientras se utiliza el artefacto como realajo temporal para las familias en los baños se habilita una zona de duchas con un pequeño vestuario. Las zonas de comedor y cocina están pensadas para hacerse fuera del artefacto en las áreas de picnic.

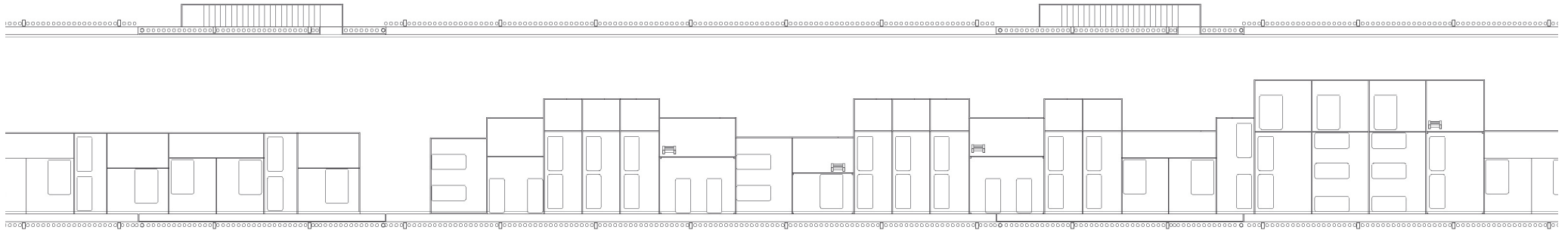
Este proceso supone un tiempo apreciable para aplicar ciertas terapias de grupo y poder fomentar los talleres participativos. Las construcciones que conformen los espacios de hábitat temporal pueden a la vez ser un ejercicio previo a la autoconstrucción de las futuras viviendas e incluso formar parte de ellas. Sería muy fácil pensar que estas viviendas temporales podrían formar las tabiquerías de las futuras viviendas. También si contemplamos las técnicas tradicionales como el Bahareque o la Quincha podemos pensar en crear unos paneles que en un principio estén formados sólo por madera y caña Guadua y que a posterior conformen los cerramientos de las viviendas aplicándoles un mortero de acabado. Es cierto que si utilizamos alguna de estas técnicas sin mortero el aislamiento acústico que obtendríamos sería mínimo pero siempre podríamos rellenar los tableros con lana de roca o mortero de cáñamo para mejorar el aislamiento.

Segundo Uso: Dotacional

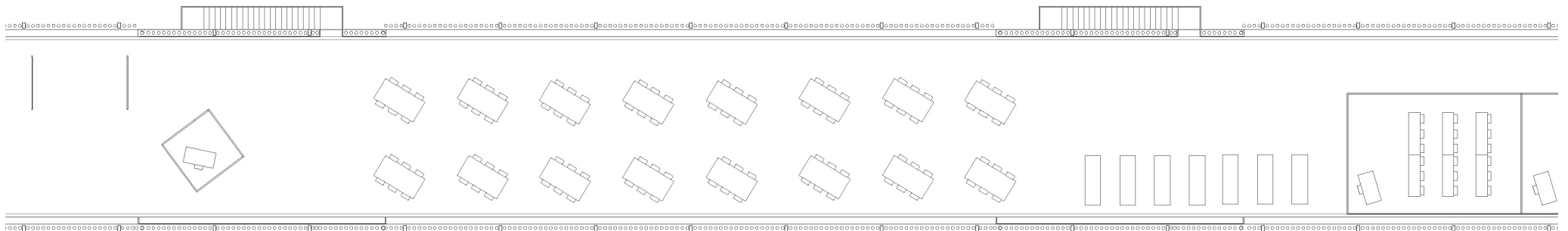
Como ya sabemos, en el suburbio las dotaciones son más bien escasas y sólo con la gestión de todos los procesos que se pretenden gestar a partir de la construcción del parque lineal productivo surge un gran número de puestos de trabajo que actualmente no cuentan con ningún espacio donde desarrollarse. Entre otros podemos encontrar:

- Biblioteca.
- Salas de conferencias.
- Salas de exposiciones.
- Salas de informática.
- Aulas de formación.
- Oficinas de planificación urbana.
- Oficinas bancarias.
- Oficinas de gestión de los recursos del parque.

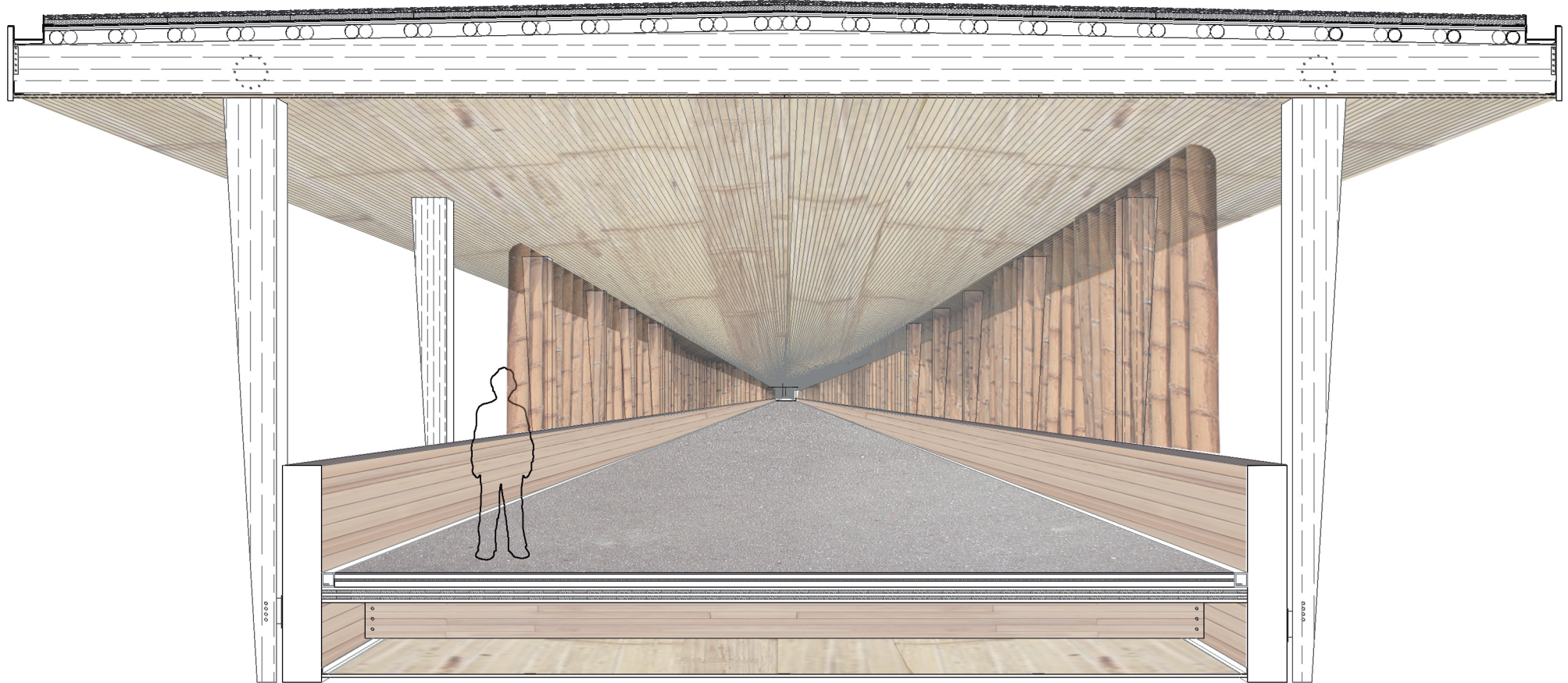
El primer y el segundo uso pueden darse al mismo tiempo compartiendo la plataforma.



Ejemplo de primer uso donde los habitantes pueden crear sus propias viviendas de manera sencilla con la modulación de los paneles.

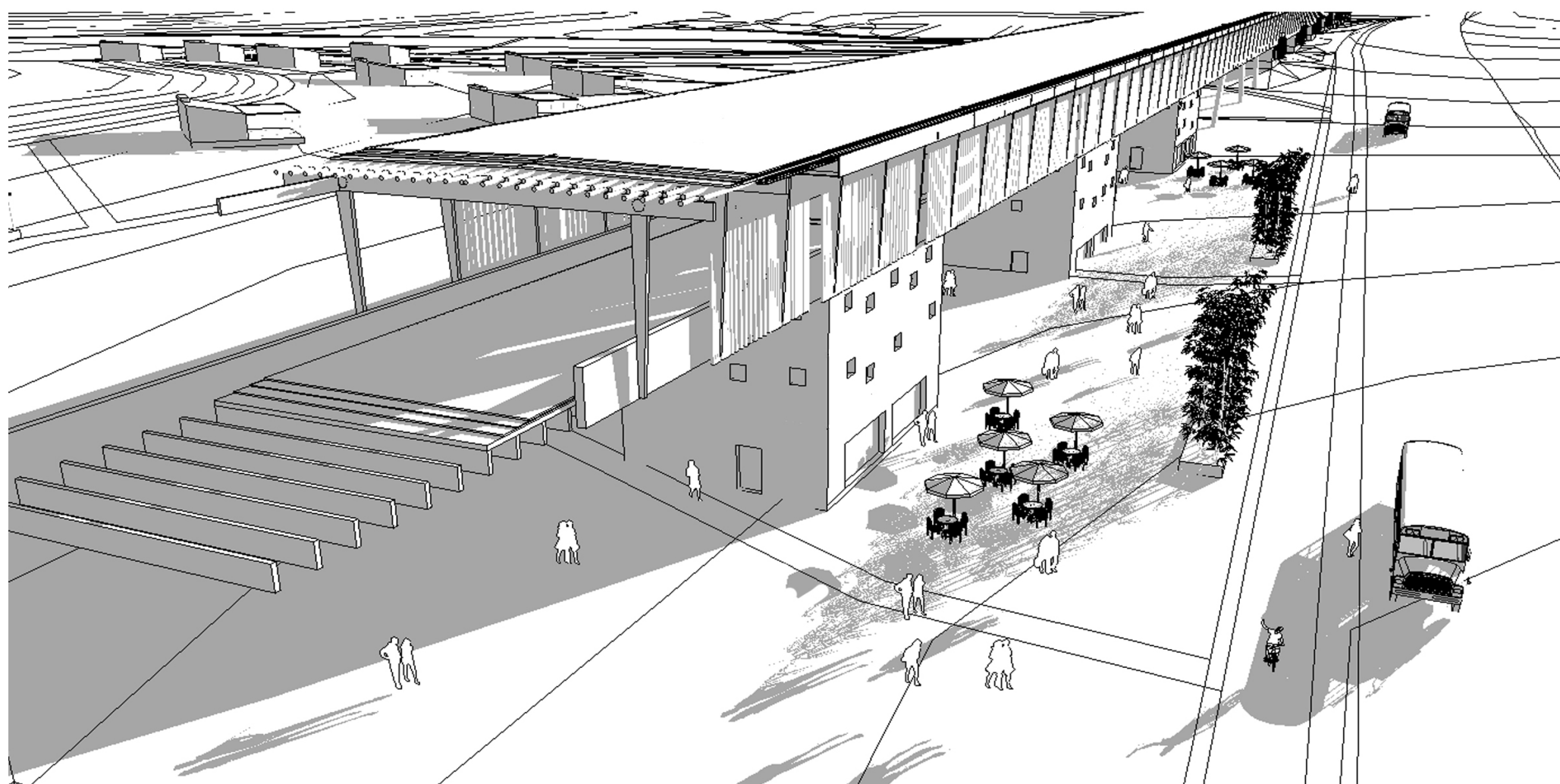


Ejemplo del segundo uso.



La plataforma pretende ser un espacio libre donde se puedan crear infinitas combinaciones diferentes. La doble altura permite construir un espacio en altura en el interior.

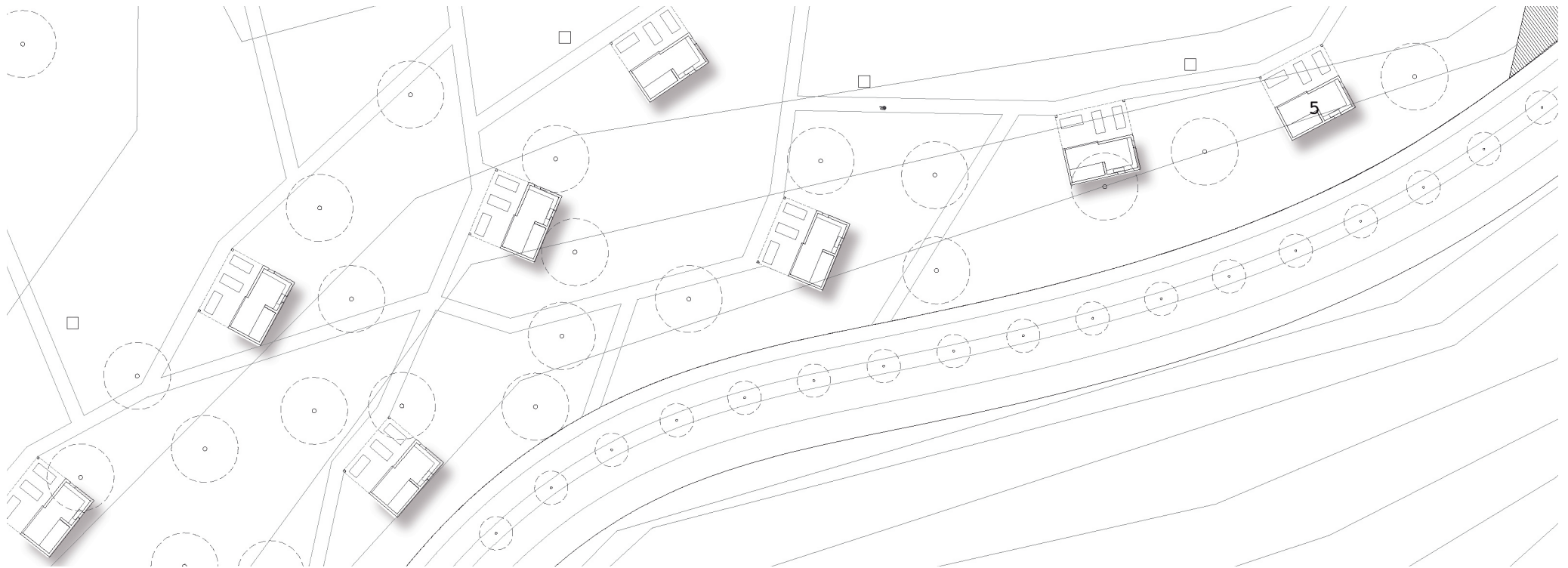
Los cerramientos de caña Guadua móviles permiten generar aberturas y, en consecuencia, sombras diferentes sobre la plataforma de tal manera que nos encontramos en un espacio cambiante según la posición del filtro.



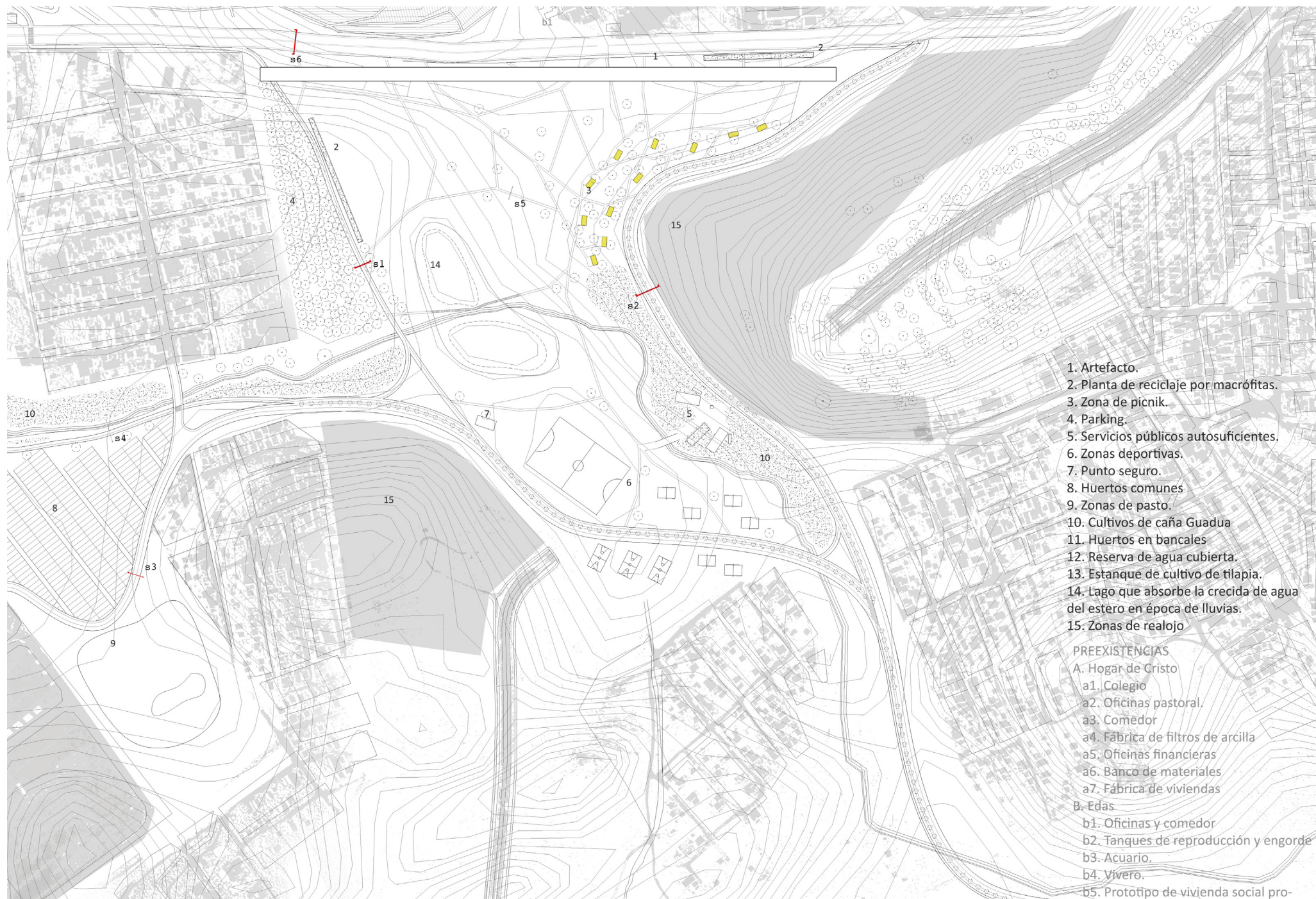
ARTEFACTOS

Zona Picnic:

Uno de los problemas fundamentales que se crean al provocar una concentración de gente tan grande es la inmensidad de infraestructuras necesarias para poder alimentarlos. Por esto, y basándome en la idea de que en todo momento se encuentra presente la autodeterminación y la autogestión, pensé en crear pequeñas cocinas que pudiesen ser manejadas por los propios habitantes. Así, debido a los olores, las instalaciones necesarias y los posibles accidentes que acarrearán las cocinas, me planteé en un primer momento ponerlas fuera del artefacto. Pero al pensar que nos encontramos en un parque y que después del uso del artefacto como vivienda temporal estas cocinas se quedarían a disposición de todo el pueblo, decidí hacer para solucionar los problemas de la comida unas zonas de picnic cercanas al artefacto.



Son cocinas cerradas de 50m² y 50m² bajo un porche. La zona de comedor está bajo el porche y la zona cerrada sirve para cocinar y almacenar todo el mobiliario por la noche o cuando no están siendo utilizadas. Para la preparación de los alimentos tenemos una gran bancada y luego un gran espacio con salida de humos donde se puede hacer una



1. Artefacto.
2. Planta de reciclaje por macrófitas.
3. Zona de picnic.
4. Parking.
5. Servicios públicos autosuficientes.
6. Zonas deportivas.
7. Punto seguro.
8. Huertos comunes
9. Zonas de pasto.
10. Cultivos de caña Guadua
11. Huertos en bancales
12. Reserva de agua cubierta.
13. Estanque de cultivo de tilapia.
14. Lago que absorbe la crecida de agua del estero en época de lluvias.
15. Zonas de realojo

PREEXISTENCIAS

- A. Hogar de Cristo
- a1. Colegio
 - a2. Oficinas pastoral.
 - a3. Comedor
 - a4. Fábrica de filtros de arcilla
 - a5. Oficinas financieras
 - a6. Banco de materiales
 - a7. Fábrica de viviendas
- B. Edas
- b1. Oficinas y comedor
 - b2. Tanques de reproducción y engorde
 - b3. Acuario.
 - b4. Vivero.
 - b5. Prototipo de vivienda social pro-

ARTEFACTOS

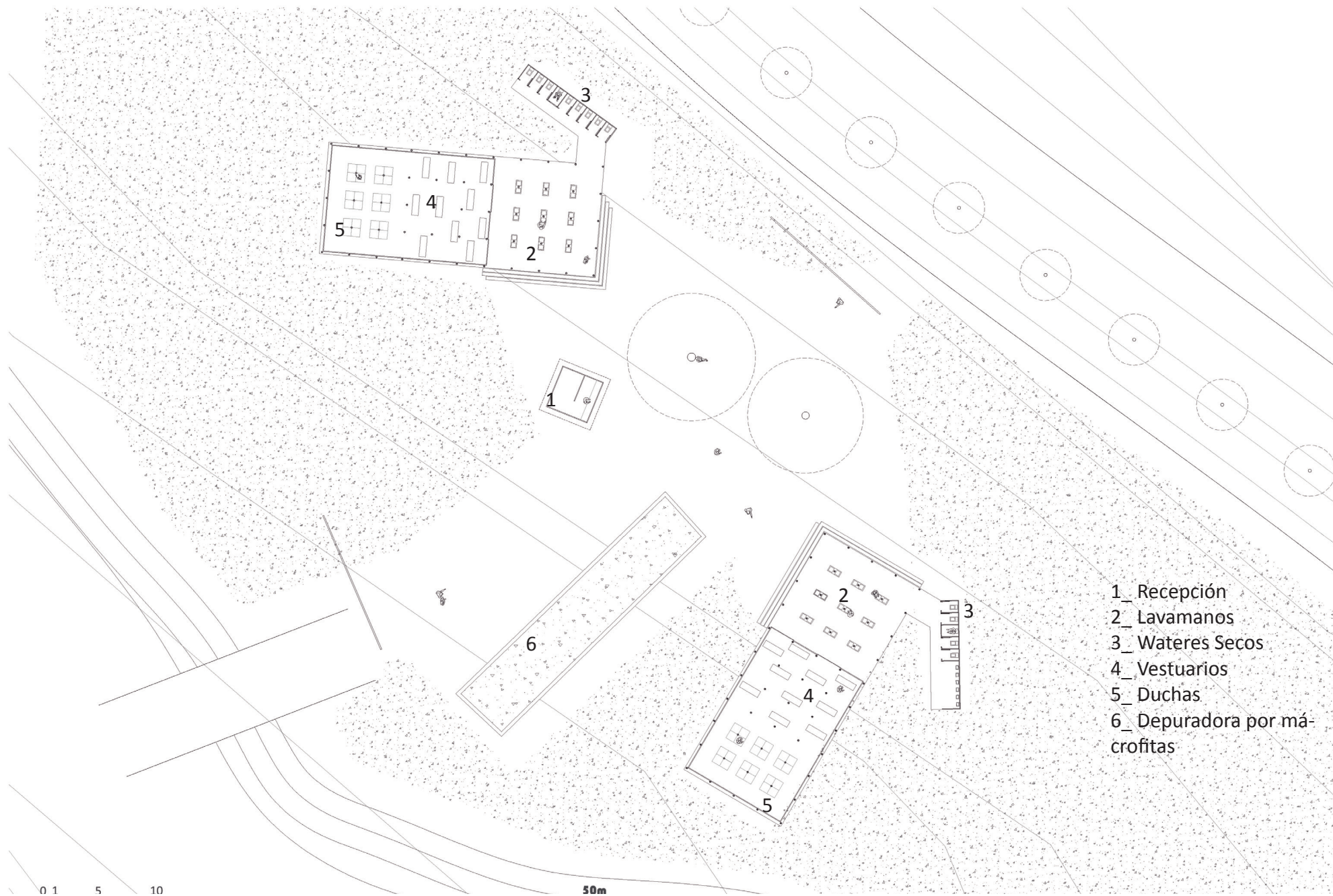
Servicios autosuficientes

En este momento uno de los problemas que encontramos en el suburbio es la falta de letrinas en condiciones higiénicas aceptables. Una de las labores que desarrollé en mi estancia en el suburbio fue la instalación de wáteres secos en las casas con la técnica del “taladro de la tierra”. Con la idea de continuar con la labor de sensibilización que conlleva la implementación y utilización de estos sistemas que no consumen agua y que aportan abono a las plantas y árboles ornamentales, decidí poner una serie de letrinas de este tipo en el interior del parque.

Están situados de forma que puedan dar servicio no sólo a las familias que ya viven en la zona sino también a las nuevas dotaciones que se crean en el parque como son las zonas deportivas o los huertos comunitarios y también a las familias que participarán en las obras de autoconstrucción de las viviendas.

Todos ellos están protegidos por un pequeño bosque de Guadua y contruidos también con este material siguiendo las técnicas tradicionales. En el claro del bosque encontramos una pequeña estación de reciclaje por macrofitas que nos permite reciclar el agua de las duchas y utilizarla para el riego. Los tejados de las instalaciones recogen el agua de lluvia y la almacenan en una aljibe bajo la zona de duchas para su posterior uso.

Son dos volúmenes principales, uno para hombres y otro para mujeres, y un pequeño volumen que se utiliza como recepción y mantenimiento. Los volúmenes principales están divididos en zona húmeda, donde se alojan los lavamanos, las duchas y el vestuario, y la zona seca donde encontramos los wáteres secos con acceso posterior para vaciarlos sin inferir en el uso. Las duchas y los vestuarios se encuentran dentro de un espacio con mosquitera.



- 1_ Recepción
- 2_ Lavamanos
- 3_ Wateres Secos
- 4_ Vestuarios
- 5_ Duchas
- 6_ Depuradora por má-crofitas

ARTEFACTOS

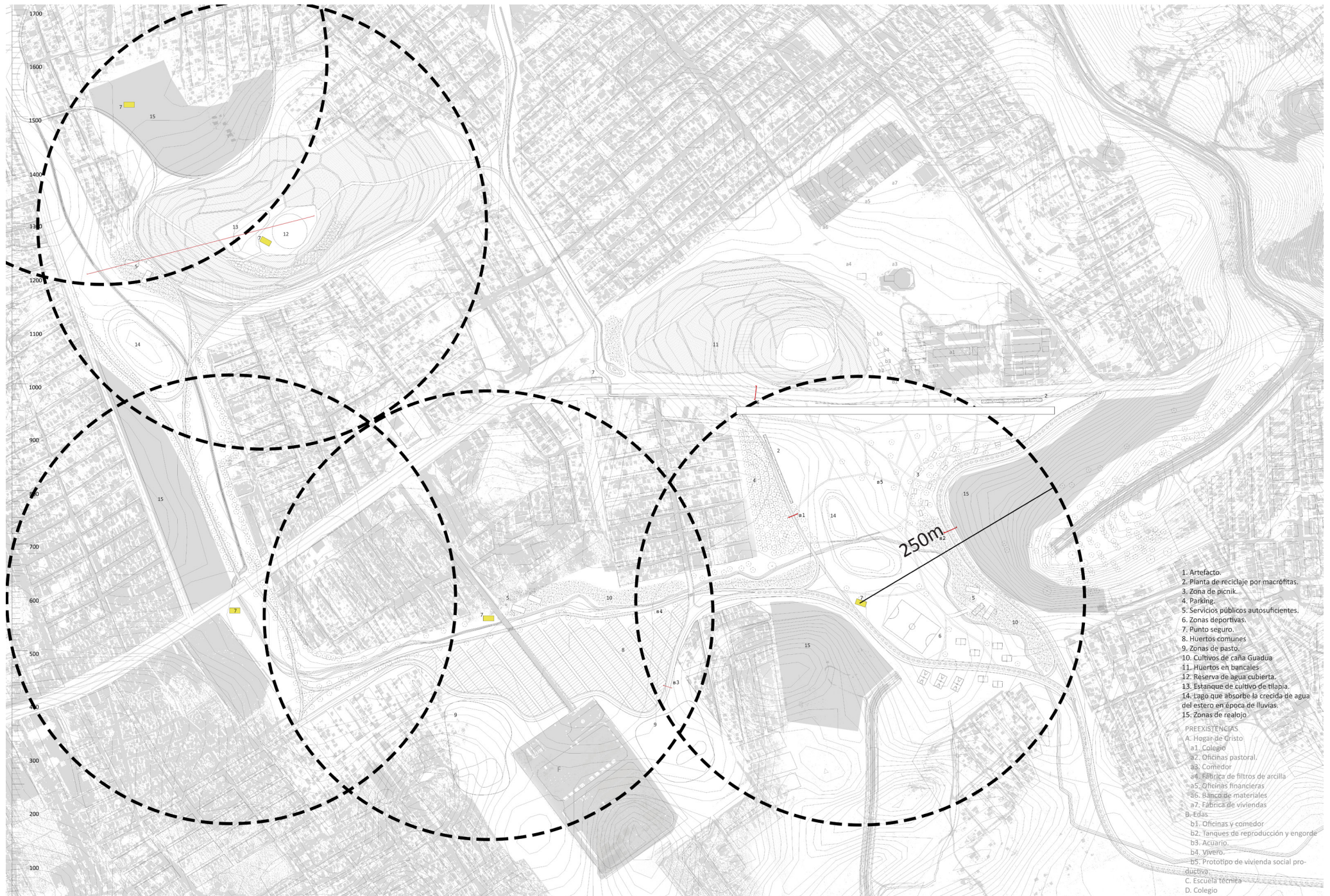
Zonas de seguridad:

La seguridad en el suburbio es un problema del que todo el vecindario es consciente. Las familias se sienten seguras en sus calles donde sus vecinos las vigilan y las cuidan pero al salir a otras zonas del suburbio la intranquilidad se apodera de ellos. Para los forasteros el riesgo que supone entrar en el suburbio es aún mayor si no saben ir con cuidado. Estos peligros se acrecientan por la noche cuando las calles están desiertas.

La idea de crear zonas de seguridad viene del proyecto VPUU (Vilonece Previntion trough Urban Upgrading) Khayelistha Sudafrica. En este proyecto se ha logrado reducir un 40% la violencia colocando unos edificios situados cada 500m en los que siempre hay gente. La idea es que en caso de emergencia se pueda encontrar algún lugar abierto donde pedir auxilio.

El gran coste que supondría pensar en personal de vigilancia las 24h y la sensación de control que daría a los habitantes me llevó otra vez a pensar en la auto-gestión y en este caso también al autodiseño. Estos espacios tienen que ser para la comunidad, y la comunidad tiene que sentirlos como suyos propios, es por esto que pensé que este podría ser el primer ejercicio de diseño comunitario con la ayuda de técnicos. Son espacios muy abiertos donde se tienen que poder realizar toda clase de actividades complementarias, ya que el único objetivo es que estén abiertos las 24 horas. Es muy importante que la comunidad los acoja como suyos ya que sino difícilmente van a funcionar.

El emplazamiento queda definido por la distancia entre ellos y se implantan unas parcelas de 10x20m donde se puede guardar con facilidad un vehículo y construir un pequeño edificio quedando espacio para desarrollar todo tipo de actividades. Dependiendo del lugar donde se encuentre y, con la finalidad de propiciar su uso, es aconsejable que se le otorgue algún otro uso complementario dependiendo del lugar donde se encuentre.



Antes de empezar con la descripción técnica de los elementos me gustaría definir dos conceptos que considero fundamentales para este apartado y que he tenido presente en todo el proyecto.

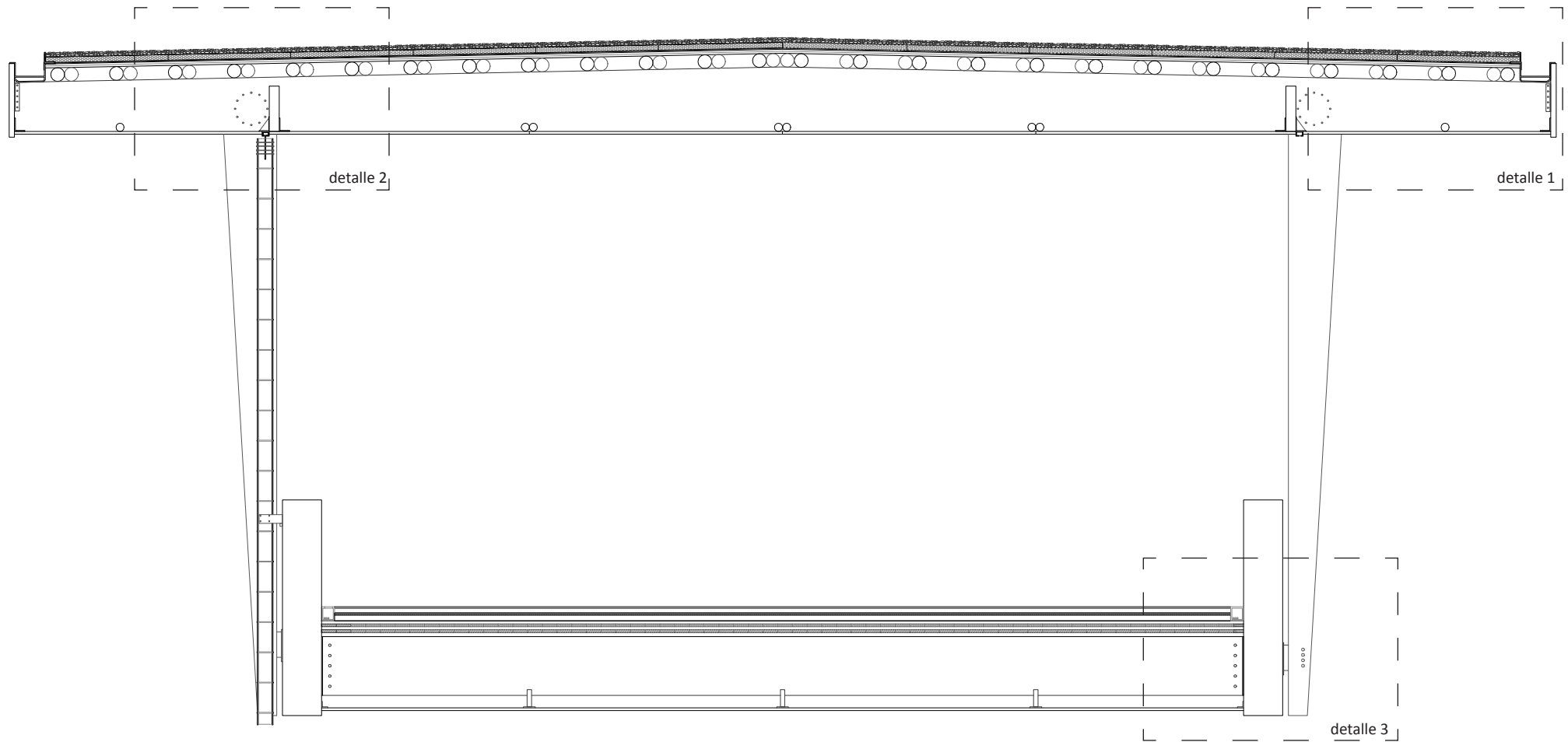
El primero sería el de tecnología apropiada: estas son tecnologías adaptadas a las necesidades locales, sencillas, que no dependan de mercados centralizados ni de un modelo basado en la extracción y el movimiento constante de mercancías. Son tecnologías que propician un desarrollo sostenible en todos los aspectos.

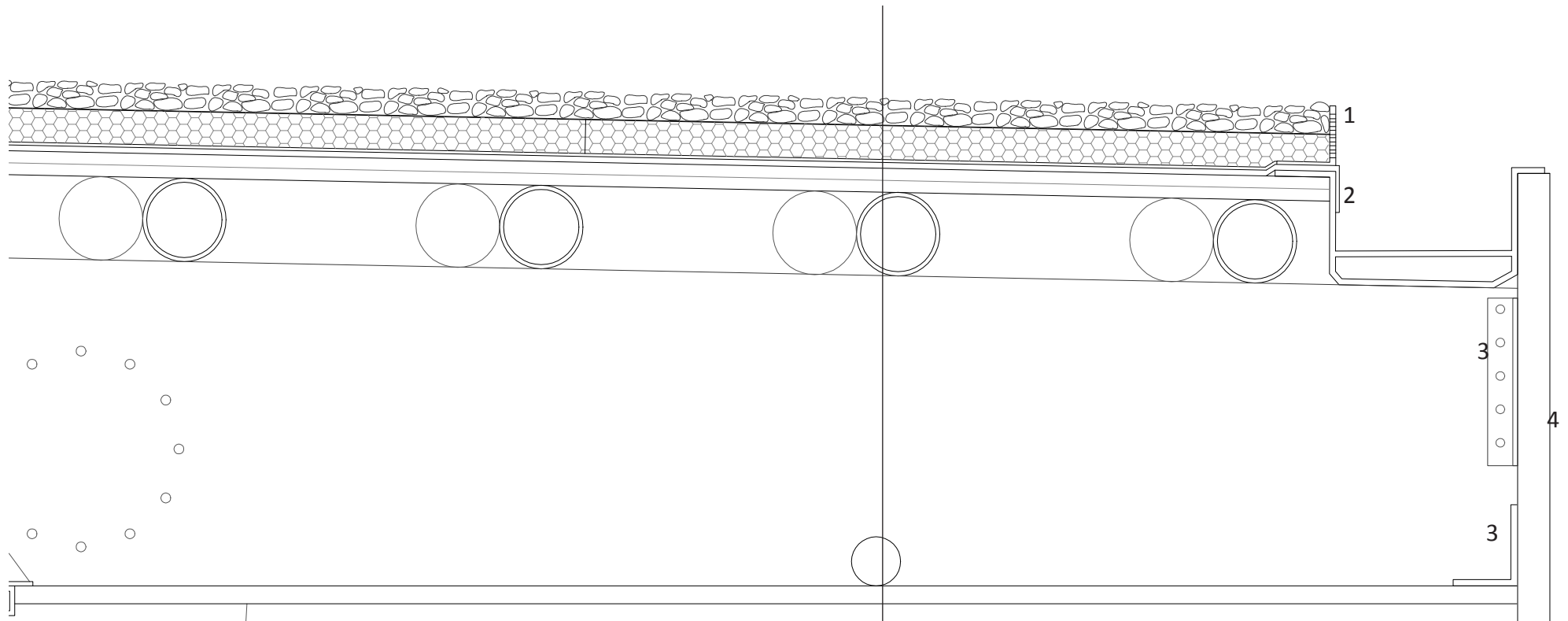
El segundo sería el de tecnología apropiable: son aquellas tecnologías capaces de ser absorbidas por una comunidad generando en ella una mejora cualitativa. Esta mejora no tiene por qué ser solo técnica ya que también puede inferir en lo social o en la economía.

Cómo ya hemos comentado en la primera parte de la memoria, en la zona encontramos el uso de la Guadua con una técnica pésima que ha hecho que se le de el mal nombre de “ladrillo de los pobres”. Con este proyecto se pretende realzar las buenas prácticas del uso de la Guadua tanto en su práctica tradicional como en el uso de las nuevas formas. Estas nuevas formas vienen dadas por el uso de tableros y laminados de Guadua que además de mejorar y estandarizar su uso permiten el crecimiento económico de un sector que actualmente no existe en Guayaquil.

GRAN ARTEFACTO

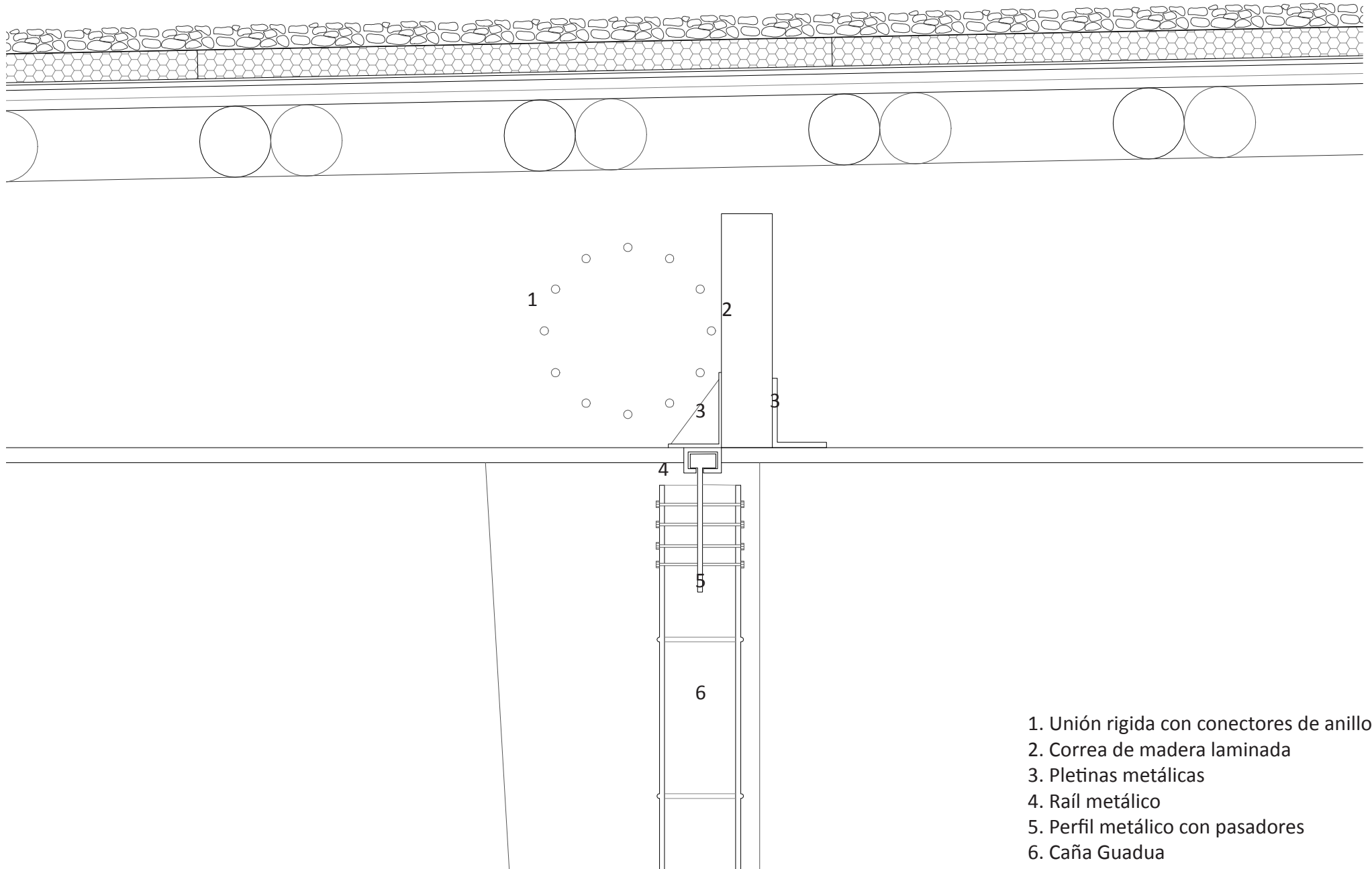
Para la descripción de la parte constructiva nos centraremos principalmente en el análisis del Gran artefacto, ya que en él se ha intentado introducir las novedades tecnológicas.

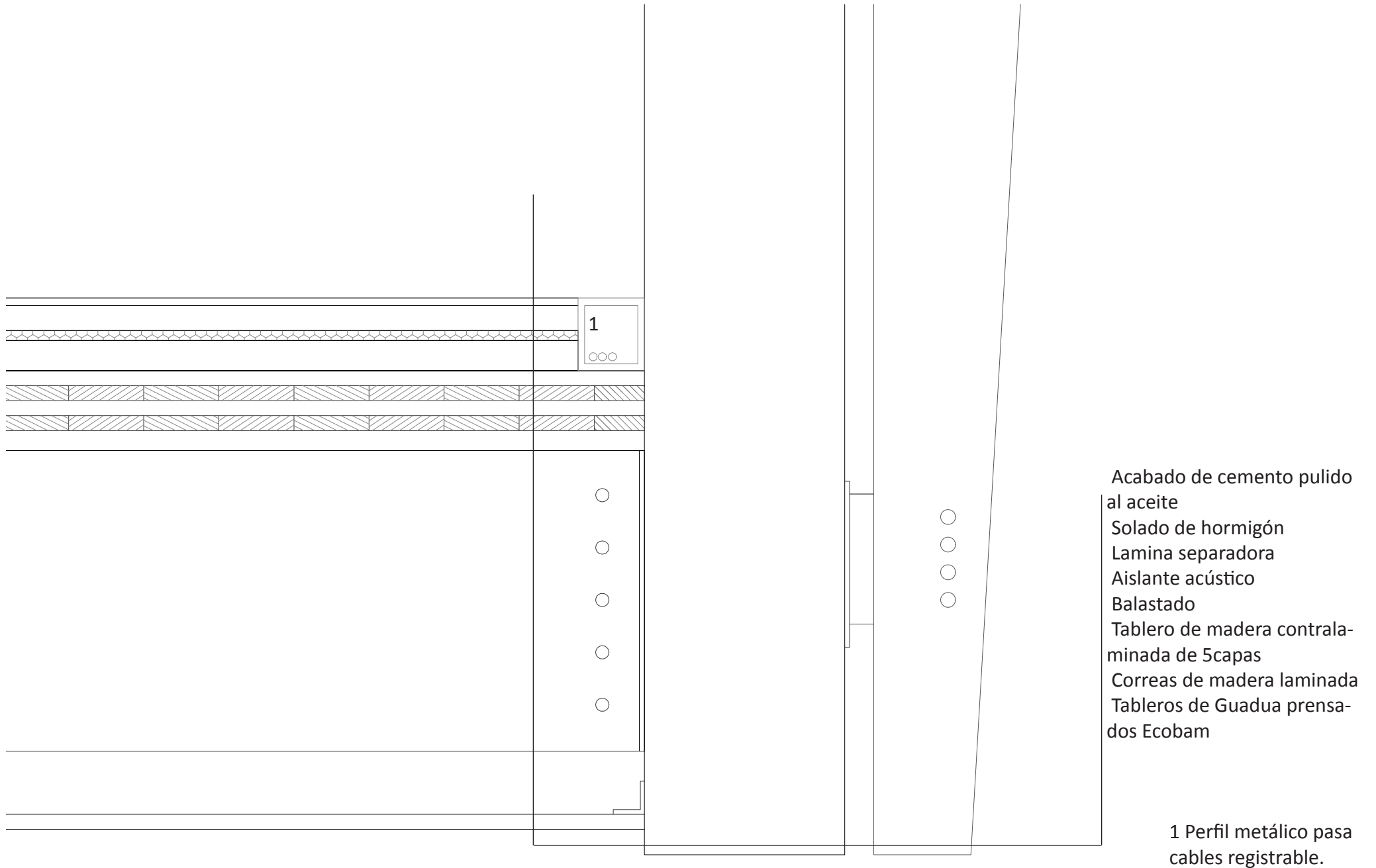




- 1 Chapa perforada de acero inoxidable
- 2 Canalón metálico
- 3 Pletinas metálicas
- 4 Zuncho perimetral de madera laminada

- Grava de canto rodado
- Lamina separadora
- Aislante térmico en placas
- Lamina separadora
- Lamina impermeabilizante
- Capa de hormigón pobre con malla electro soldada
- Caña Guadua
- Pórtico de madera laminada
- Caña Guadua
- Tableros de Guadua prensados Ecobam



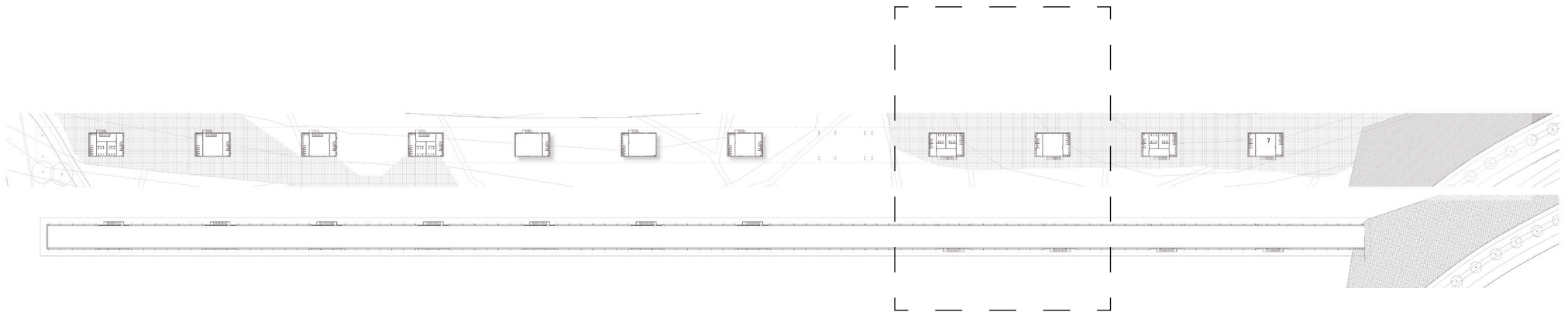


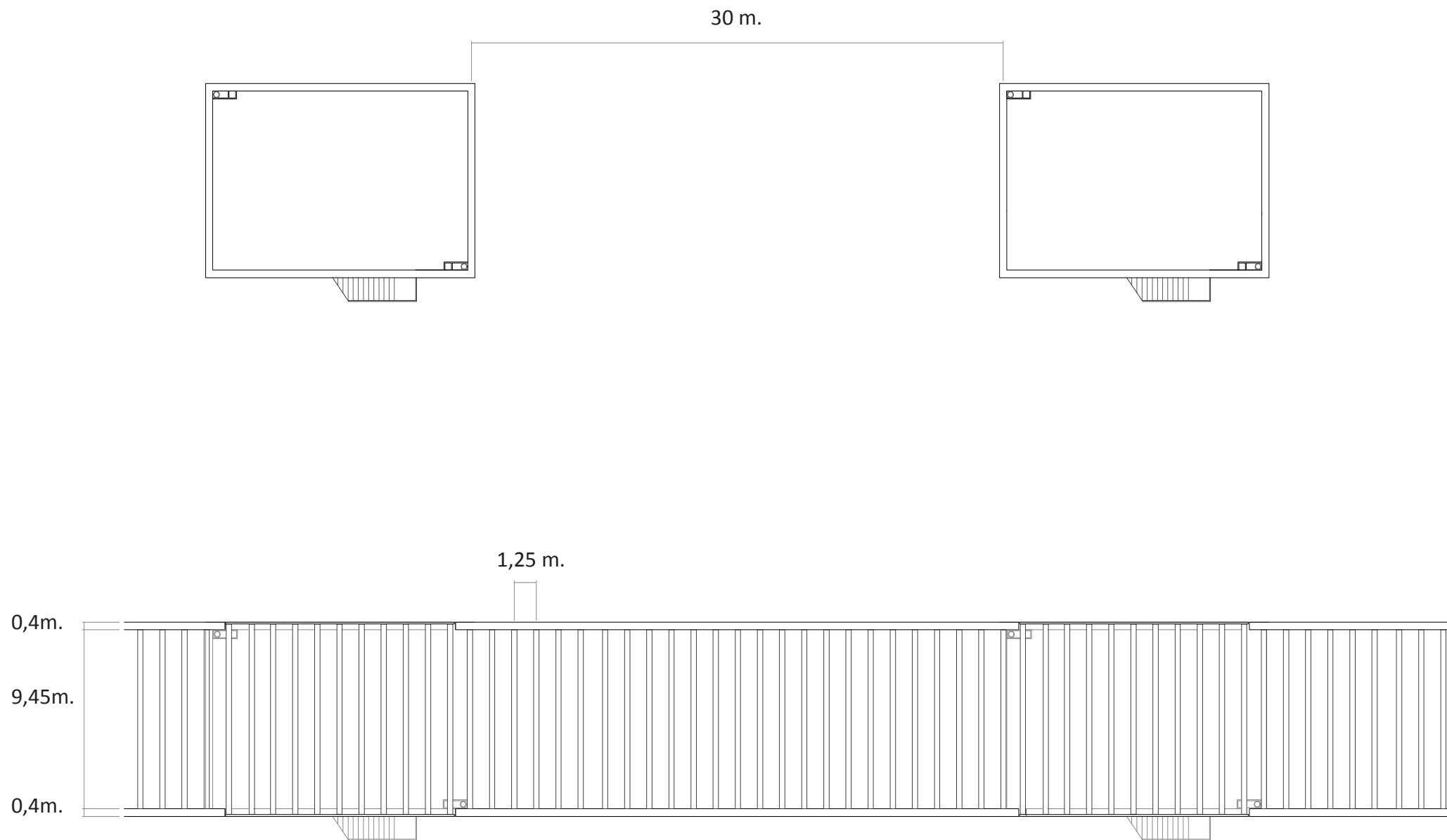
GRAN ARTEFACTO

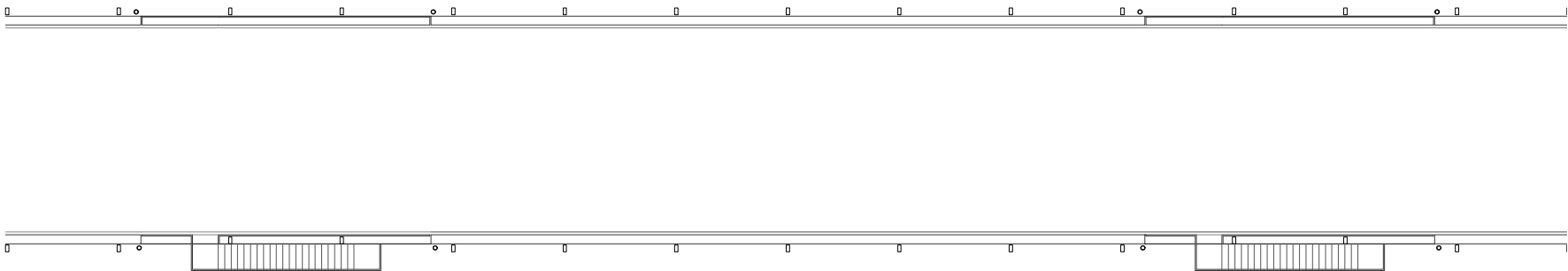
Como ya se ha explicado en la parte descriptiva la pasarela apoya sobre unas cajas de hormigón cada 30 metros. En el centro sustituimos estas cajas por unos pilares pero el sistema constructivo es el mismo. Para la descripción detallada de la estructura vamos a centrarnos en unas de estas 12 tramos que conforman la pasarela ya que todos los tramos son iguales.

Las vigas principales tienen una dimensión longitudinal de 31,6 m., biapoyadas con una luz de 30m, lo que nos permite no tener juntas de dilatación.

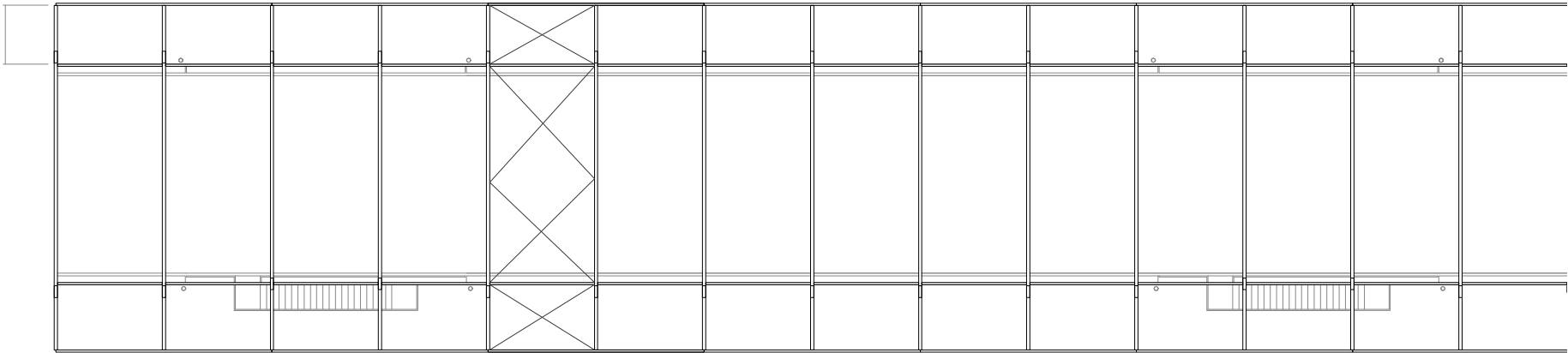
Las fijaciones entre el hormigón y la madera se hacen mediante pletinas metálicas con pasadores que permiten el libre movimiento.





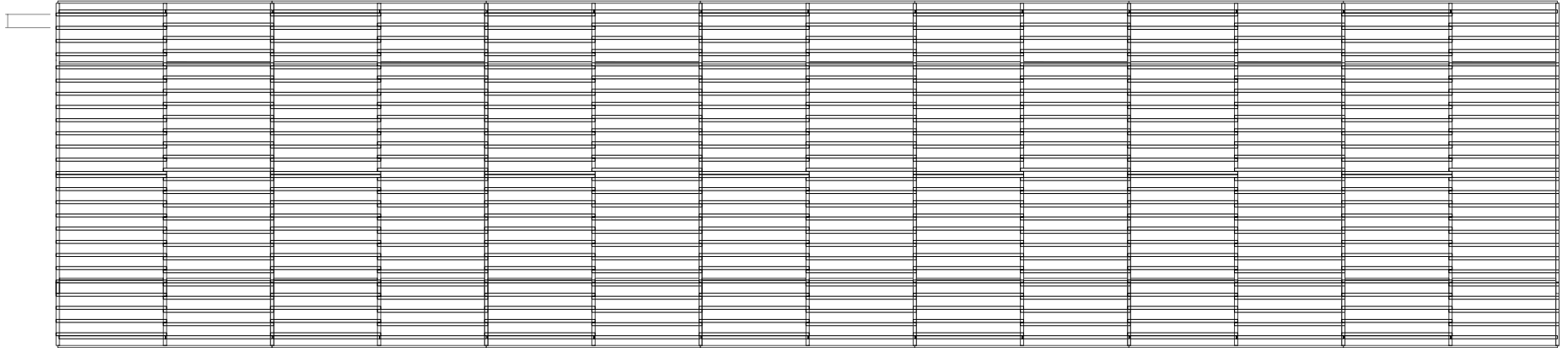


2,47m.



Cruces de San Andrés cada 60m

0,6m.



LAMINADOS DE GUADUA

Los laminados de Guadua no son comunes en la actualidad en Ecuador. Su uso supondría la creación de un nuevo mercado y la obtención de un material con cualidades excelentes, tanto medioambientales como estructurales. No se necesita una gran industria para poder desarrollarlos y la materia prima abunda en todo el territorio.



En el proyecto los laminados de Guadua se han utilizado para la construcción de las vigas, correas y pórticos, así como para los tableros de contralaminados que forman el forjado.

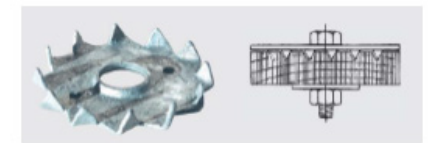
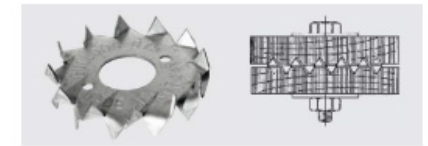
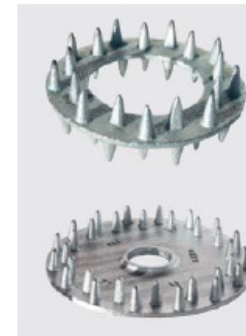
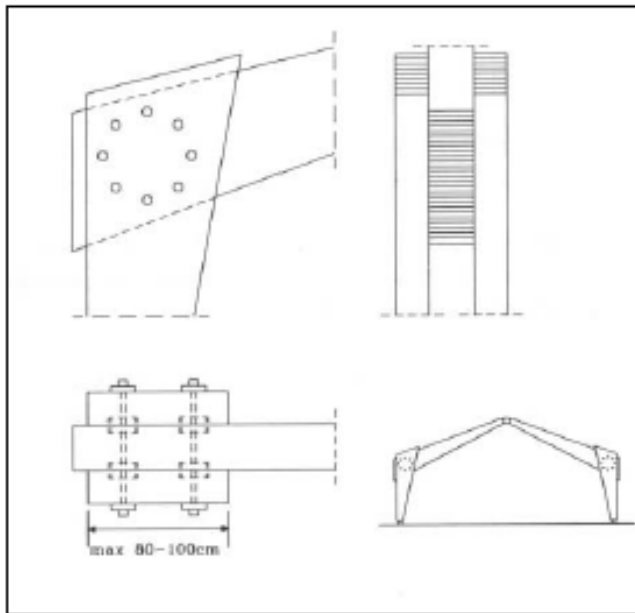
Como no dispongo de datos técnicos de estos laminados he utilizado referencias de otras casas comerciales con madera de características similares o inferiores a las de la Guadua.

Para predimensionar las placas del forjado me he basado en los tableros de madera contralaminada de la casa comercial KLH.

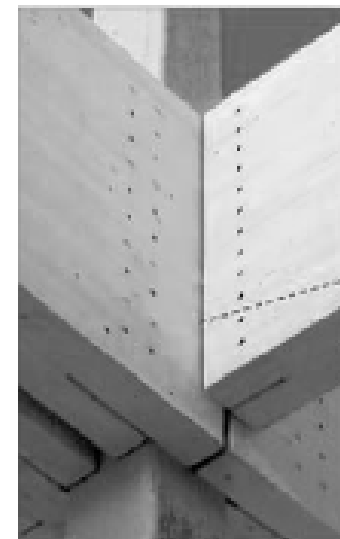
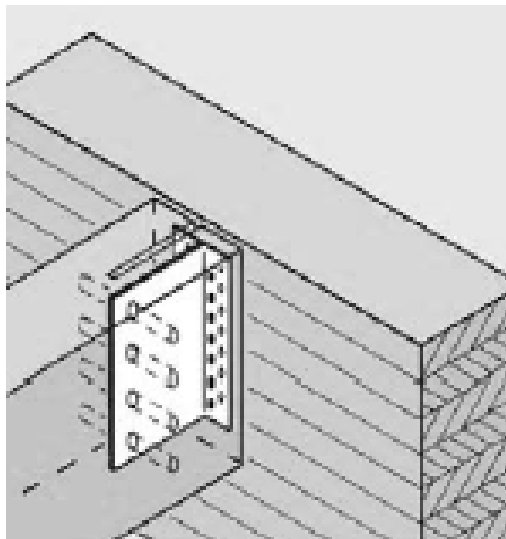


Carga útil		ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE UN VANO E							
Sobrecarga estimada	q (kg/m²)	3,00 m	3,50 m	4,00 m	4,50 m	5,00 m	5,50 m	6,00 m	7,00 m
1,00	A	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	B	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	C	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	D	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
1,50	A	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	B	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	C	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	D	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2,00	A	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	B	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	C	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	D	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2,50	A	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	B	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	C	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	D	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3,00	A	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	B	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	C	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
	D	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

En el proyecto se han utilizado diferentes tipos de nudos metálicos. Para los nudos que forman los pórticos se han utilizado conectores metálicos de anillo como se muestra en las imágenes.



Para las uniones de las correas y las vigas se han utilizado conectores metálicos con pasadores.



CUBIERTAS SIMÓN VELEZ

Las cubiertas se han realizado utilizando la técnica del arquitecto colombiano Simon Velez. Aunque él suele utilizar un acabado de teja española, debido a la escasa inclinación de la cubierta se ha utilizado un acabado de grava coronando una cubierta invertida.

Esta cubierta consiste en una estructura de Guadua sobre la que se coloca una malla electrosoldada anclada a la caña. Sobre esta se vierte una capa de “mortero portland” de cemento Portland 1:2. Una vez está bien curada se procede a instalar la lámina impermeabilizante.



CÁLCULOS

Para el cálculo estructural me he visto obligado a escoger entre una de las maderas laminadas que actualmente hay en Europa, ya que no he podido encontrar datos de maderas laminadas de Guadua debido a su uso reciente. Basándome en un cuadro del Instituto Alemán de pruebas de materiales (Stugart) que nos compara la Guadua con otras maderas demostrando su mayor resistencia en todos los campos, he decidido escoger la clase de madera laminada GL 36, que es la que tiene características más parecidas a la Guadua y se encuentra reconocida en el libro *Estructuras de madera diseño y cálculo* y en la norma Europea.

Unidades en kg/cm ²	Módulo de elasticidad a tracción	Módulo de elasticidad a compresión	Módulo de elasticidad a flexión
MATERIAL			
Guadua	190.000	184.000	179.000
Otras maderas	Entre 90.000 y 180.000	Entre 96.000 y 169.000	Entre 108.000 y 128.000

Unidades en kg/cm2	Resistencia a	Resistencia a Compresión		Resistencia a
MATERIAL	Tracción	Perpendicular a la fibra	Paralelo a la fibra	Flexión
Guadua	430	560	650	740
Aliso	108	68	357	460
Arboloco	Entre 500 y 1500	132	405	390
Otras maderas	1.000	Entre 50 y 144	400	Entre 500 y 720

Lo primero ha sido estimar el peso propio de los elementos que conforman las pasarelas de 30m para esto me he basado en los pesos específicos que marca el CTE y en una densidad al aire de la Guadua de 5,22 kN/m³.

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m ³
Madera	
Aserrada, tipos C14 a C40	3,5 a 5,0
Laminada encolada	3,7 a 4,4
Tablero contrachapado	5,0
Tablero cartón gris	8,0
Aglomerado con cemento	12,0
Tablero de fibras	8,0 a 10,0
Tablero ligero	4,0

Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kN / m ²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5

Ahora vamos a calcular el peso propio de cada uno de los elementos por separado:

-Vigas de 32m:

$$32m \times 2,2m \times 0,4m = 28,16m^3$$

$$28,16m^3 \times 4 \frac{KN}{m^3} = 112,64KN$$

-Correas de forjado:

$$9,39m \times 0,58m \times 0,15m = 0,816m^3$$

$$0,816m^3 \times 4 \frac{KN}{m^3} = 3,26KN$$

-Tablero de contrachapado de 16mm en 5capas (forjado)

$$30m \times 9,39m \times 0,16m = 45,072m^3$$

$$45,072m^3 \times 5 \frac{KN}{m^3} = 225,36KN$$

-Aislante más acabado de mortero pulido:

$$9,31m \times 30m = 281,7m^2$$

$$281,7m^2 \times 1 \frac{KN}{m^2} = 281,7KN$$

-Pórticos de madera laminada=

$$13,39m^2 \times 0,15m = 4,017m^3$$

$$4,017m^3 \times 4 \frac{KN}{m^3} = 8,034KN$$

-Cubierta invertida con acabado en grava

$$7,8m \times 30m \times 2 = 468m^2$$

$$468m^2 \times 2,5 \frac{KN}{m^2} = 1170KN$$

-Correas de cubierta

$$0,5m \times 0,15m \times 5m = 0,375m^3$$

$$0,375m^3 \times 4 \frac{KN}{m^3} = 1,5KN$$

-Cañas de Guadua enteras de 12cm de radio y 6m de longitud= 0,3132KN por caña

Contabilizando las veces que se repiten en cada uno de los tramos que forman la estructura tenemos:

-Vigas x2= 225,38KN

-Correas x24= 78,336KN

-Forjado completo= 506,72KN

-Pórticos x12= 96,408 KN

-Cubierta= 1206KN

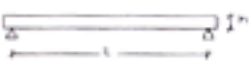
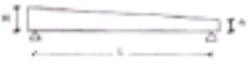
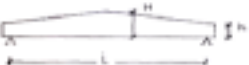
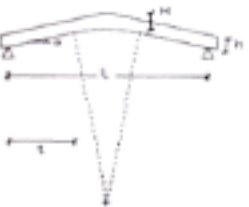
-Total cañas= 135,3KN

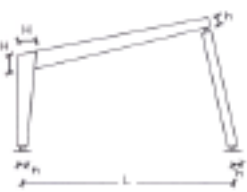
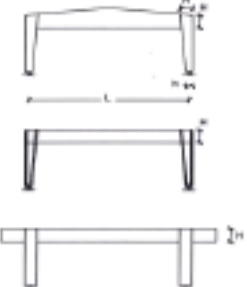
El valor más restrictivo para la sobrecarga de uso corresponde a la categoría de uso C3 (zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposiciones en museos, etc.).

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2 Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas		2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1 Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2 Zonas con asientos fijos	4	4
		C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.	5	4
		C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1 Locales comerciales	5	4
		D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾		1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾ Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾ ⁽⁶⁾	2
		G2 Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁸⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Para los predimensionados de todos los elementos de la estructuras me he basado en las tablas de predimensionado del libro *Estructuras de madera diseño y cálculo*

SISTEMA ESTRUCTURAL	Pendiente °sexag.	separación m	luzes m	predimen- sionado
 Viga recta de canto constante	0	5-12	10-30	$h=L/17$
 Viga a un agua	3-15	5-12	10-30	$h=L/30$ $H=L/15$
 Viga a dos aguas	3-15	5-12	10-35	$h=L/30$ $H=L/15$
 Viga a dos aguas. Entradas como recto (extremos de canto constante).	5-15	5-10	10-20	$h=L/30$ $H=L/15$ $\alpha \leq 12^\circ$ $l=7L/20$

SISTEMA ESTRUCTURAL	Pendiente °sexag.	Separación m	Luzes m	Predimen- sionado
 Pórtico tricuspidado a un agua	30-40	5-10	8-20	$h=L/35$ $H=L/16$
 Pórtico bisculado	0-5	5-10	10-20	$h=L/45$ $H=L/20$

CÁLCULOS

Voy a comprobar los elementos que mayor singularidad poseen, que serían las grandes vigas de 30m de luz que soportan todas las cargas tanto de cubierta como de forjados.

Según el predimensionado deben tener un canto de 1,76m. Debido al diseño de la estructura desde un principio he manejado un canto de 2,2m, aunque al comprobar numéricamente que no cumplía, ya que la flecha obtenida en el centro del vano es de 170,99mm siendo el límite de 100mm, me he visto obligado a aumentar el canto a 2,6m.

Primero repartimos los pesos propios sobre las dos vigas:

$$112,64 + \left(\frac{506,4}{2}\right) + \left(\frac{96,408}{2}\right) + \left(\frac{1206}{2}\right) + \left(\frac{78,336}{2}\right) + 67,65 = 1123,86 \text{ KN}$$

Lo pasamos a una carga repartida de 34,375KN/m

Teniendo en cuenta la poca influencia del viento sobre la estructura y que el uso de la cubierta es sólo para reparaciones, la combinación más desfavorable es la siguiente (se tienen en cuenta los coeficientes de mayoración que marca la norma):

$$(1,35 \times 37,4) + (1,5 \times 22,5) = 84,37 \text{ KN/m}$$

Sabiendo que la flecha máxima que marca la norma es:

$$f_{\max} = \frac{L}{300} = 100 \text{ mm}$$

y que la flecha en la sección para una viga biapoyada viene dado por la expresión

$$f = \left(\frac{5}{384}\right) \times \left(\frac{q \times l^4}{E \times I}\right)$$

E=147000N/mm² para una madera laminada tipo GL36 (la Guadua posee mayor modulo de Elasticidad cuando esta entera, por lo que sus laminados también lo tendrán mayor, pero no poseo valores que lo determinan)

$$I = \frac{b \times h^3}{12}$$

siendo para una viga de 2,6m de canto y un ancho (b) de 0,5m= $7,32 \times 10^{11} \text{mm}^4$

Introducimos los valores en la formula y obtenemos:

$$f = \left(\frac{5}{384} \right) \times \left(\frac{84,37 \times 30.000^4}{14.700 \times 7,32 \cdot 10^{11}} \right) = 82,695 \text{mm}$$

siendo menor que 100mm SI QUE CUMPLE

No voy a comprobar el posible pandeo lateral ya que la viga se encuentra arriostrada por las correas cada 1,25m y considero que es suficiente.

El siguiente elemento que voy a calcular son las deformaciones en las correas debidas al peso del forjado y su uso:

Son correas de 9,4m con cantos de 0,6m y espesores de 0,3m dispuestas cada 1,25m.

Los pesos propios vienen dados por el propio de la correa (3,26KN) y el del forjado repartido en las 24 correas (506,4/24KN), generando una carga permanente de 2,4KN/m.

Las correas se consideran biapoyadas en las vigas principales, no generando ningún tipo de momento sobre estas.

$$f_{\max} = \frac{L}{300} = 31,3 \text{mm}$$

La única acción variable es el uso, por lo que la combinación viene dada por:

$$(1,35 \times 2,4) + (1,5 \times 5 \times 1,25) = 12,6 \text{KN/m}$$

CÁLCULOS

Introduciendo los valores en la formula de la flecha:

$$f = \left(\frac{5}{384} \right) \times \left(\frac{12,6 \times 10000^4}{14.700 \times 54 \cdot 10^8} \right) = 20,66 mm$$

Siendo menor que 31,3mm podemos decir que SÍ CUMPLE.

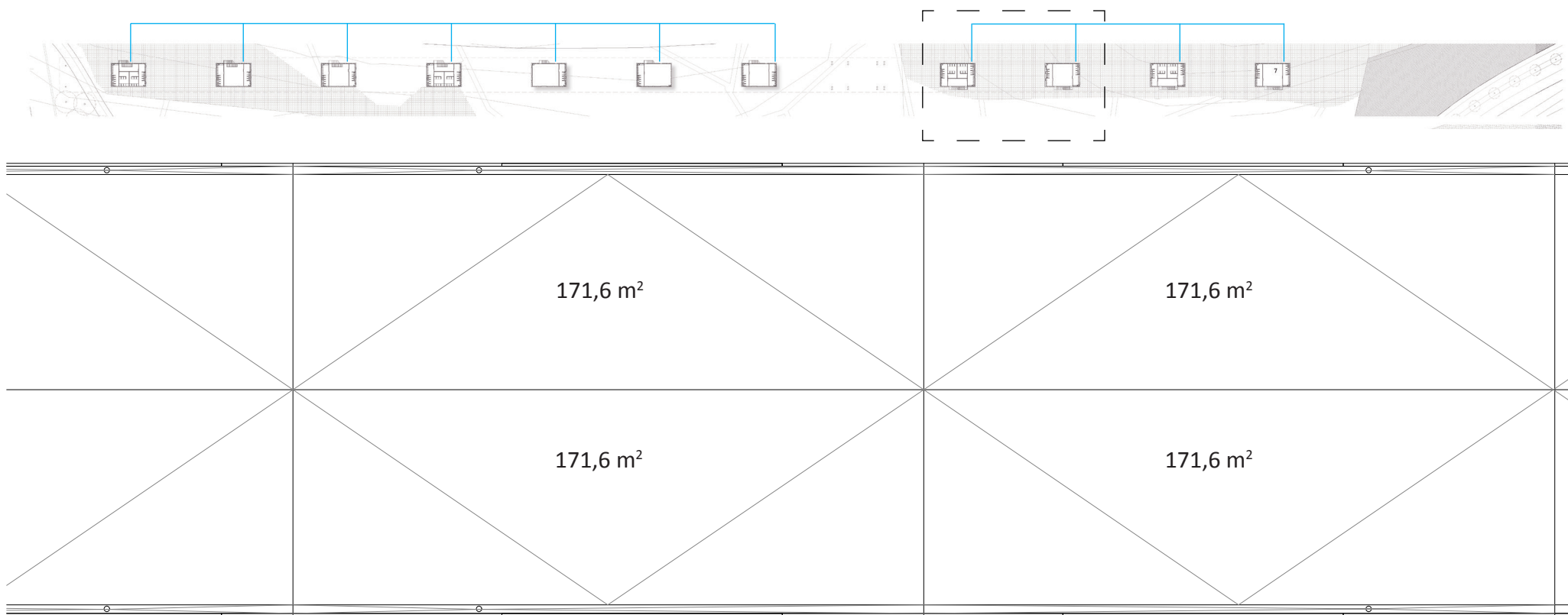
$$I = \frac{300 \times 600^3}{12} = 5.400.000.000$$

Redes de evacuación:

El sistema de evacuación de aguas pluviales es muy sencillo. La cubierta forma dos pequeñas pendientes del 2% para cada uno de sus bordes. En estos encontramos dos grandes canalones metálicos que serán los encargados de llevar el agua hasta las bajantes que se sitúan en los núcleos de hormigón.

De cada una de las bajantes se conecta un colector que irá a los aljibes, que están pensados para, en caso necesario, evacuar a la red general.

Al igual que en los planos de la estructura vamos a definir sólo un tramo entre dos núcleos, ya que la estructura se repite en todos de la misma manera.



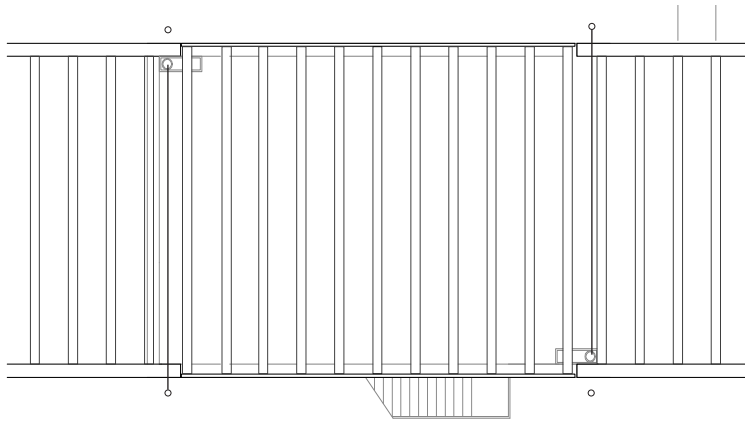
Cálculo de bajantes

Para el cálculo de bajantes, como no disponemos de datos de Guayaquil, suponemos el caso de un edificio en Valencia que en épocas de mucha lluvia alcanza valores de 100mm/h, superiores a las cotas alcanzadas en Guayaquil.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Teniendo en cuenta que las superficies de recogida son de 171,6 m2, tenemos bajantes con un diámetro de 75mm. Dentro de los núcleos las bajantes se unen cada 2 en una sola bajante de 90mm.



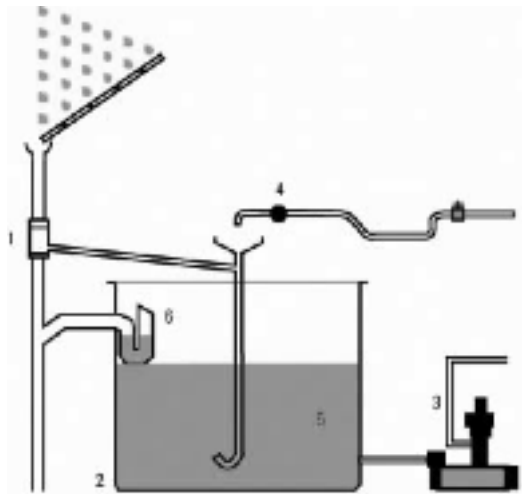
Aljibes

En total serán 2 los aljibes planteados en el proyecto, como sistema de recogida de pluviales y posterior reutilización de agua para el riego a través de un sistema de bombeo.

Los depósitos serán enterrados y registrables, en zonas de instalaciones y acceso reducido. El depósito se dimensionará para tener una previsión de agua almacenada suficiente como para regar. Además contará con un sistema de conexión de emergencia a la red de alcantarillado, en caso de que se superase la capacidad máxima del aljibe.

Estarán dotados de una bomba para la distribución de agua como sistema de riego. La bomba y las tuberías serán de polietileno. El agua de lluvia, al ser blanda, no las agrede. Para mayor seguridad, se recomienda instalar un sistema de desinfección por rayos ultravioleta, antes de la entrada del agua de recogida en las instalaciones de riego o fuentes. Esto evitará la presencia de bacterias, asegurando su potabilidad microbiológica, por lo cual ya no serán necesarias precauciones adicionales en cuanto a su posible consumo.

Las instalaciones para el aprovechamiento del agua de lluvia tienen que estar aseguradas contra reflujos, gases de la alcantarilla y animales, por ejemplo contra ratas.



- 1- FILTRADO. Se efectúa antes de que el agua llegue al depósito de recogida, para que la suciedad no entre en el mismo.
- 2- DEPÓSITO DE RECOGIDA. Donde se almacena el agua que se escurre del techo ya filtrada. Los depósitos se eligen en función de la vivienda, ya sea construida o de nueva construcción.
- 3- BOMBEO. Imprescindible para la distribución de agua a través de todo el circuito del sistema. Se instala una Electrobomba Centrífuga Multicelular de altas prestaciones y bajo consumo eléctrico; silenciosa y de dimensiones reducidas.
- 4- REALIMENTACIÓN DEL AGUA POTABLE. El sistema prevé el abastecimiento de agua potable a través de una válvula magnética, en épocas de escasez de agua de lluvia.
- 5- INTERRUPTOR DE NIVEL. Válvula magnética para el rellenado del depósito con agua potable, en tiempos de poca lluvia.
- 6- SIFÓN DE DESCARGA. Para evitar derrames en caso de sobrecarga del depósito.

INSTALACIONES

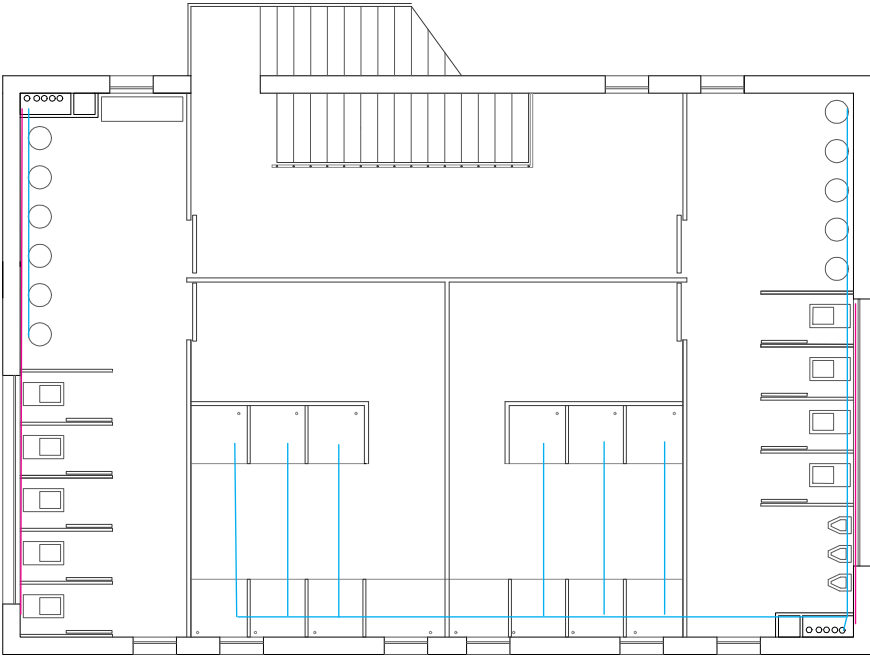
Redes sanitarias

Se tiene en cuenta un sistema con separación de aguas grises y negras ya que contamos con una depuradora de macrofiatas.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios				
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Con cisterna	8	10	100	100
Con fluxómetro	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
Suspendido	-	3.5	-	-
En batería	3	6	40	50
Fregadero	-	2	-	40
De cocina	3	-	40	-
De laboratorio, restaurante, etc.	-	8	-	100
Lavadero	-	0.5	-	25
Vertedero	1	3	40	50
Fuente para beber	3	6	40	50
Sumidero sifónico	3	6	40	50
Lavavajillas	7	-	100	-
Lavadora	8	-	100	-
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	6	-	100	-
Inodoro con cisterna	8	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	-	-	-	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	6	-	100	-
Inodoro con cisterna	8	-	100	-
Inodoro con fluxómetro	-	-	-	-

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315



Teniendo en cuenta la tabla 4.1 y 4.4 nos salen una bajante de aguas grises de 63mm por el servicio de mujeres y una de 90mm por el servicio de hombres, ya que ha este van todas las duchas.

Para las aguas negras contamos con bajantes de 63mm en ambos casos.

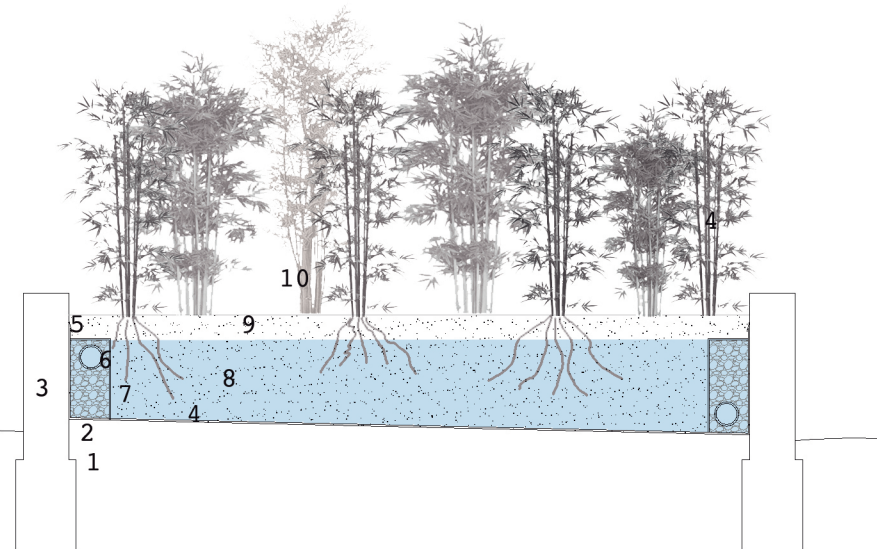
DEPURADORA POR MACROFITAS

Es un elemento que cobra cierta importancia en el proyecto debido a la escasez de agua y la falta de infraestructuras de alcantarillado. Las depuradoras por macrofitas son capaces de depurar las aguas residuales para el posterior uso de riego con un coste de mantenimiento y ejecución inferior a las depuradoras tradicionales.

Existen diferentes tipos de depuradoras. En ese caso se elige la denominada invertida, ya que las aguas residuales transcurren por el interior de una capa de gravas evitando el estancamiento de agua y los olores. Este tipo de depurado me parece más apropiado para estar situado dentro de un parque, ya que al no haber agua no hay ningún riesgo para los transeúntes.

Son muchas las plantas que se pueden utilizar pero nos decantamos por el bambú por la semejanza a la caña Guadua. El funcionamiento es muy sencillo. Las aguas residuales entran por un tubo perforado y debido a una ligera pendiente tienden a descender por la zona de gravas donde se encuentran las raíces de las plantas, en este caso bambú. Hay un proceso biológico por el cual el agua queda lista para utilizarse para riego de todo tipo de plantas.

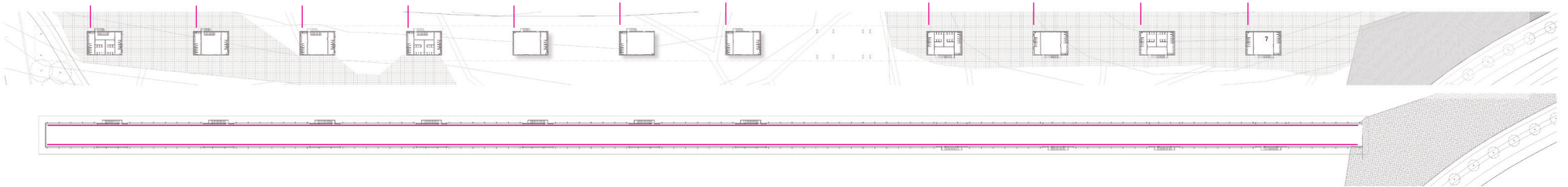
- 1_ terreno compactado
- 2_ base de zahorra
- 3_ Muro de HA
- 4_ Geotextil impermeable de polietileno de 1mm
- 5_ Chapas de fijación del geotextil
- 6_ Tubo de PVC de 16mm de diámetro con orificios de 10 a 50mm
- 7_ Red metálica de acero inoxidable
- 8_ Piedra de diámetros entre 6 y 10cm
- 9_ Grava lavada de 16-32mm
- 10_ Bambú



E: 1/50

Red eléctrica

La red general transcurre por la avenida Casuarina. A esta van conectados de forma individual cada uno de los bloques de hormigón, situando en planta baja los contadores para los locales comerciales. La red eléctrica sube por los patios destinados a tal fin por el interior de los bloques de hormigón hasta la gran pasarela. Para la distribución por el interior del edificio se han situado dos grandes pasacables registrables en los bordes de la pasarela de tal manera que cuando conectemos algún aparato no entorpezca el paso. Esta disposición permite con facilidad llevar los cables al interior del falso techo.



EL PROYECTO	
-El parque en la ciudad. E: 1:50000	2
-El parque como recorrido E: 1/7500.....	4
-El parque como sistema E: 1/2500	6
-Recorridos	8
-Agua	14
-Áreas productivas	16
-Desalojos	18
-Realojos	20
-Artefactos	22
-El Gran Artefacto	23
-Zona de Picnic	32
-Servicios autosuficientes	34
-Zonas de seguridad	36
LA TÉCNICA	39
-Sección principal	41
-Detalles	43
-Estructura	50
-Laminados de Guadua	54
-Uniones metálicos	55
-Cubiertas Simón Velez	56
-Cálculos de los elementos singulares	58
-Instalaciones	65
-Red de evacuación	65
-Aljibes	67
-Redes sanitarias	68
-Depuradora por macrofitas	69
-Red eléctrica	70