

DE LA “CUBIERTA URBANA” AL PROTOTIPO;

Proceso evolutivo para el concurso Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2019. (vol. 1.1)

Autor: Jose Antonio Sánchez Guerrero
Tutor: Rafael Herrera Limones

Profesores: Felipe Palomino González
Tomás García García
Félix de la Iglesia Salgado
Miguel Hernández Valencia
Olga Fajardo González

Concurso de Arquitectura para estudiantes, Ingeniería y Construcción
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla
Curso 2018 - 2019 | 18 de junio de 2019

Este trabajo propositivo y de investigación ha sido desarrollado como antelación del TFG de título “Del prototipo a la materialización de la cubierta; Proceso evolutivo para el concurso Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2019. (vol. 1.2)”. Por tanto, no se entendería, ni se disfrutaría en su plenitud leyéndolos por separado. Además debo agradecer a mi compañero Eugenio José Moruno Muñoz por su colaboración en todo momento, durante el proceso de evolución de este documento. Sin olvidar claro está, a mi tutor y a todos los demás profesores que también forman parte de este trabajo.

ÍNDICE

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Motivación

2.2. Hipótesis y objetivos

2.3. Metodología

3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

3.1. Localización y climatología de Cali (Colombia)

3.2. Espacios públicos en el barrio de Siloé

3.3. Materiales autóctonos empleados para la realización de proyectos urbanos

4. CASOS DE ESTUDIOS DE CUBIERTAS DE ESPACIOS PÚBLICOS EN CLIMA TROPICAL

4.1. Caso práctico 1. Orquideorama, Jardín Botánico. Medellín, Colombia

4.2. Caso práctico 2. La Potocine, Arquitectura Expandida. Ciudad Bolívar, Bogotá

5. PROPUESTA URBANA ACTUAL DEL PROYECTO AURA 3.0

5.1. Planteamiento de la Propuesta social y urbana del Proyecto Aura 3.0

5.2. Conclusiones de la Propuesta social y urbana del Proyecto Aura 3.0

6. PROPUESTA COMO CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO

6.1. Propuesta de conexión urbana

6.2. Propuesta social y urbana de cubiertas

6.3. Integración de la idea urbana en el prototipo

7. BIBLIOGRAFÍA

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Resumen

Este trabajo propositivo ha sido realizado con el objetivo de resolver uno de los puntos más incidentes en la funcionalidad del prototipo realizado por la Universidad de Sevilla, para el concurso más importante a nivel internacional de arquitectura sostenible, que es el Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2019.

La cubierta de cualquier edificación es uno de sus elementos fundamentales, pero en Colombia, que es donde se va a desarrollar el concurso SDLAC, es importante resolverlo adecuadamente, debido a las condiciones, tanto climáticas, como sociales, como arquitectónicas de esta zona del planeta. Por esto, nosotros hemos comenzado analizando estos factores iniciales o condiciones, pero considerando la propuesta en primer lugar desde un enfoque urbano y transformándolo finalmente en la propuesta individual del Proyecto Aura 3.0 de la Universidad de Sevilla.

Después de los análisis desarrollados y de conocer lo allí existente actualmente, hemos concluido el trabajo con una propuesta urbana que completa la ya existente por parte del Proyecto Aura 3.0. En esta propuesta faltaba un abordaje de los espacios públicos, como las calles y las plazas del barrio de Siloé, por tanto, nuestra actuación contribuye a la apropiación de estos lugares por parte de los ciudadanos. Nos hemos basado principalmente en la participación ciudadana y en controlar el confort térmico de los puntos principales del barrio, con unas cubiertas textiles desarrolladas por las personas que viven allí y que a la vez pueden usar para completar la funcionalidad de sus propias viviendas.

Finalmente, estas incorporaciones en el barrio las hemos trasladado brevemente al prototipo del Proyecto Aura 3.0.

Se trata de un documento abierto a continuaciones futuras, siendo el TFG de título, Del prototipo a la materialización de la cubierta; Proceso evolutivo para el concurso Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2019. (vol. 1.2), el primero de dichos documentos que ha continuado con este trabajo, definiéndolo en su parte más técnica, constructiva, de montaje y conceptual.

Palabras clave

Cubierta | Estrategia | Localización | Social | Sostenible | Autoconstrucción



a

a. Logotipo Solar Decathlon LatinoAmérica y Caribe 2019.

(Fuente: www.solardecathlon.gov)

b. Vista aérea del SDEU 2010. Fase final del concurso en Madrid Río.

(Fuente: www.construible.es)

c. Vista superior del barrio de Siloé. Se observa el cúmulo de viviendas, la falta de control en la construcción y el apilamiento en la ladera.

(Fuente: www.cali.gov.co)

d. Perspectiva superior del prototipo del Proyecto Aura 3.0. Es una imagen que muestra el estado del prototipo en la última entrega de 2018.

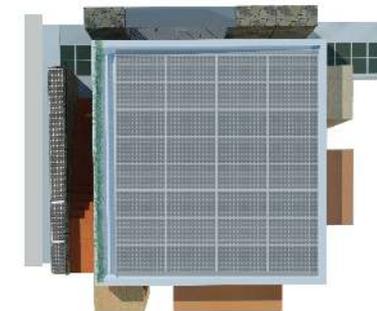
(Fuente: Deliverable#1 by Proyecto Aura)



b



c



d

Abstract

This proactive work has been done with the objective of solving one of the most significant points in the functionality of the prototype made by University of Seville, for the most important contest in the world about sustainable architecture that is the Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2019.

The cover is a fundamental elements of all buildings, but in Colombia, where the contest SDLAC is going to develop, it's important to solve properly, because the climatic, social and architectural conditions are different in this place of the planet. Therefore, we have started analyzing these initial factors or conditions, but in first time, we have considered the proposal from an urban perspective and finally we have transformed it in the individual proposal of the Proyecto Aura 3.0 of the University of Seville.

After the developed analyzes and to know what is currently existing, we have concluded the work with a urban proposal that completes the present proposal of the Proyecto Aura 3.0. In this proposal was missing a treatment of the public spaces, like the streets and squares of the neighborhood of Siloé. Therefore, our action contributes to the appropriations of these places by citizens. Mainly, we have based in citizen participation and to control the thermal comfort of the main points of the neighborhood, with a textiles cover. It develops for people who live in this zone of Cali and they can use for to complete the functionality of their own homes.

Finally, we have moved this actions in the neighborhood to the prototype of the Proyecto Aura 3.0.

It is a open document to future continuations. The first document in to continue is the TFG with the title, “Del prototipo a la materialización de la cubierta; Proceso evolutivo para el concurso Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2019. (vol. 1.2)”. This work defines technical, constructive, assembly and conceptual issues.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Motivación

Como ya hemos recogido anteriormente, el tema a tratar es la apropiación del espacio público en el barrio de Siloé en Cali, mediante cubiertas que aclimaten y ayuden a tener una situación de confort en las calles dicho barrio. Dicho estudio y propuesta serán adaptados y trasladados a el prototipo del Proyecto Aura 3.0 planteado por la Universidad de Sevilla para el concurso SDLAC. Para que así, tanto la propuesta urbana como la del prototipo sean utilizadas en la entrega final de este concurso.

Por tanto, acogiéndonos a las normas del concurso, nos hemos planteado preguntas sobre temas sociales de Cali, también sobre condiciones climáticas del lugar, además de investigar en el uso de materiales autóctonos de la zona.

El barrio de Siloé es muy característico, porque no solo lo define la baja calidad de vida de sus ciudadanos, también es importante destacar el amor y el sentimiento de pertenencia que sienten hacia dicho barrio. Esto es debido a que es una zona edificada de autoconstrucción y unido a que existe gran cantidad de participación ciudadana, se crea ese sentimiento de haber construido su propia habitar. Para ellos el barrio de Siloé es parte de su patrimonio e incluso por su peculiar modo de transporte en teleférico, que como ya mostraremos posteriormente, erige una nueva vista en el barrio y, por tanto, las cubiertas de los edificios comienzan a tomar relevancia en la imagen de este cúmulo de viviendas adosadas a la ladera de la cordillera occidental del valle del Cauca.

Por consiguiente, hemos analizado algunas propuestas tanto urbanas, como de edificios públicos que nos parecían adecuadas, por el tratamiento climático que aplicaban y el uso de materiales naturales y de la zona. Observando así el uso de dobles capas de envolvente con cámara de aire ventilada intermedia, salvando así la penetración de radiación térmica en el interior de los espacios.

Todo esto, con el fin de fomentar la apropiación de los espacios públicos por parte de los ciudadanos de Colombia, siempre de una forma respetuosa con el medio y sin crear ningún tipo de impacto negativo hacia el barrio. El planteamiento se realiza desde una arquitectura propositiva y analítica.



a

a. **Perspectiva con guiño del interior de Siloé.** Se puede apreciar esa cubierta textil para mercado que se usa en ocasiones (Fuente: Proyecto Aura 3.0)



b

b. **Yo amo a Siloé.** Muestra el sentimiento de propiedad de los ciudadanos hacia su barrio. (Fuente: occidente.co)



c

c. **Mosaico en los edificios públicos.** La composición libre se observa hasta en el arte del barrio. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

2.2. Hipótesis y objetivos

El objetivo de este trabajo es analizar las diferentes condiciones del barrio de Siloé en Cali, para posteriormente definir una propuesta urbana que consiga que los ciudadanos de dicha zona se apoderen de sus espacios públicos con más facilidad. Con la complejidad de que esa propuesta urbana posteriormente se adaptará a una propuesta edificable individual para un prototipo rehabilitador de viviendas.

Para lo anterior, analizaremos en profundidad el clima como parte fundamental del habitar público y las premisas sociales que existen este barrio edificado en la cordillera occidental del valle del Cauca, en Colombia.

Los espacios públicos resueltos adecuadamente, es decir, atendiendo a sus condiciones sociales, climáticas y de materialidad, conciben un mayor confort en los que lo habitan. Siendo esto algo muy importante en Colombia por su climatología y por el problema de criminalidad que se extiende por todo el país.

Las personas que residen en el barrio de Siloé lo consideran como un patrimonio propio personal, debido a que la mayoría de lo allí edificado es de autoconstrucción, por tanto, cuando cada ciudadano de este barrio pasea por sus calles lo conciben como algo único y trabajado por personas como él. Esto, unido a la participación ciudadana que existe allí, nos induce a pensar que la propuesta urbana debe de instituir un ciclo que se realimenta, por el cual esa participación trate arquitectónicamente los espacios, estos al mejorar en su confort atraigan a más personas a vivirlos y a su vez aumente el sentimiento de pertenencia. Este proceso repetidamente puede crear un barrio nuevo y rehabilitado en todas sus condiciones.

El clima en Cali es muy húmedo y con unas temperaturas constantes algo cálidas para el confort humano, debido a que es un clima definido como tropical. Por esto, en zonas con climas de este tipo, lo idóneo para conseguir el confort térmico es proteger el espacio de la radiación solar y permitir un viento continuo, para así conseguir que la radiación no suba la temperatura y la brisa elimine humedad y baje dicho exceso de calorífico. Esta idea es muy competente en lugares así y es una de las bases que utilizaremos en nuestra propuesta.

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Probabilidad de viento >= 20 a 28 km/h (%)	4	4	4	4	3	3	3	4	5	4	3	3	3
Velocidad media del viento (km/h)	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	7.4	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	7.4	7.4
Temperatura media del aire (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	24	24	24

a



b

a. **Tabla climática y viento.** Se puede apreciar las temperaturas constantes y la falta de viento durante el año. (Fuente: Windfinder)

b. **Yo amo a Siloé.** Muestra el sentimiento de propiedad de los ciudadanos hacia su barrio. (Fuente: occidente.co)

c. **Proyectos sociales en Siloé.** Existe participación ciudadana y las universidades apoyan y educan esto. (Fuente: Universidad Icesi)



c

2.3. Metodología

En cuanto al razonamiento que vamos a usar en este trabajo es inductivo, debido a que realizaremos un análisis a casos prácticos particulares de espacios públicos en Cali, de los cuales obtendremos unos resultados con los que alcanzaremos unas conclusiones generales. Estas serán usadas a posteriori para la propuesta urbana final, además de para su transformación al prototipo planteado por el Proyecto Aura 3.0.

También usaremos la lógica hipotético-deductiva, para analizar la situación social, de infraestructura y económica del barrio de Siloé. Así partiendo de este análisis deduciremos los diferentes problemas a los que plantearemos una hipótesis o solución, que demostraremos empíricamente que es totalmente válida. Además, esta lógica también la usaremos para las condiciones climáticas tan influyentes en esta zona del planeta.

La metodología es cualitativa, ya que, los análisis a realizar de los casos prácticos escogidos de la ciudad de Cali serán ejecutados de una forma subjetiva, aunque siempre con una base empírica y siguiendo unos datos de fuentes verificadas. Lo mismo sucederá con el análisis del clima, en el cual basándonos en unos datos verídicos, nosotros sacaremos unas conclusiones para así poder plantear una solución a los posibles problemas que puedan surgir.

El tiempo en el que se estudian estos fenómenos es un periodo largo con el objetivo de que se puedan verificar los cambios que se produzcan en el barrio de Siloé. Esto es también llamado una metodología diacrónica, por la cual mediante la experimentación a largo plazo se comprueba si la solución es correcta y adecuada para ese lugar.

Además, incluiremos la evolución y el paso entre la propuesta urbana anterior del Proyecto Aura 3.0, de la cual hemos sido participante, hasta llegar a nuestra propuesta que intentará resolver la situación en los espacios públicos como calles y plazas. Con esto pretendemos que se entienda de una forma más clarificadora el proceso seguido hasta llegar a la conclusión o propuesta final, para que no quede un trabajo desligado de la realidad.



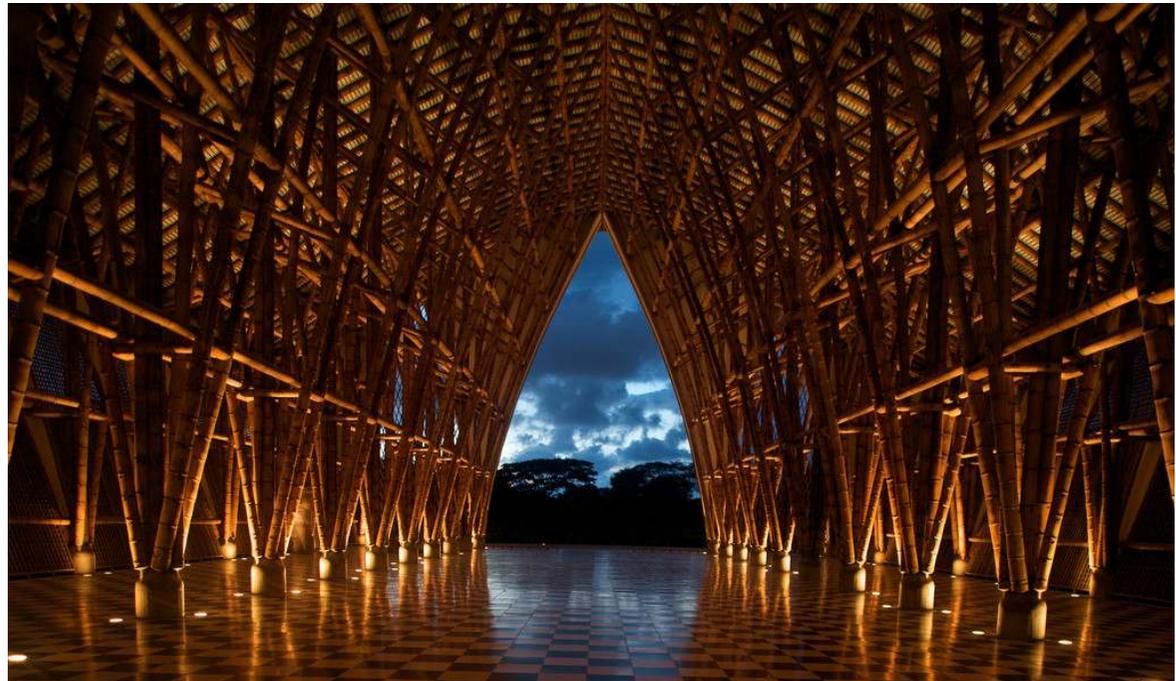
a

a. **Yo amo a Siloé.** Muestra el sentimiento de propiedad de los ciudadanos hacia su barrio. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)



b

b. **Fabricación de telas artesanales.** Al igual que sucede en la autoconstrucción, esto es aplicado en sus propios textiles. (Fuente: www.artesanoglobal.com)



c

c. **Templo sin religión, Simón Vélez.** La guadua es un material muy usado en construcción, incluso en grandes edificios de culto. (Fuente: www.plataformaarquitectura.cl)

3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

3.1. Localización y climatología de Cali (Colombia)

El lugar donde se va desarrollar el concurso Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2019 es Santiago de Cali, Colombia. No es la primera vez que se realiza este concurso en este lugar, ya que organizó la primera edición de Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe en el 2015 repitiendo continuamente como país anfitrión. En este también participó la Universidad de Sevilla (Escuela Superior de Arquitectura) junto a la Universidad de Santiago de Cali formando así el equipo Hiscali (proyecto más desarrollado en el caso de estudio).

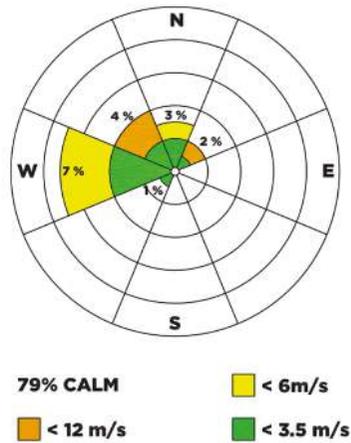
Como participantes lo primero es conocer los diversos factores del lugar donde se realiza el concurso. Principalmente, si se realiza una propuesta urbana lo más razonable sería ubicarla en un entorno similar a este sitio. Estos factores dependerán de la cultura, el tipo de urbanismo, la arquitectura, los problemas sociales y, sobre todo, del clima.

El clima de Colombia es muy importante a la hora de realizar un proyecto, aunque guarden similitudes con el clima Mediterráneo hay ciertas relevancias que influyen a la hora de diseñar del prototipo. La de mayor relevancia es que Colombia tiene un clima Tropical, lo que significa que hay poca variación de las temperaturas lo que implica que no se pueda acumular estas temperaturas con facilidad debido a su poca fluctuación. Por ello, se pueden descartar materiales o modos de construcción que tengan mucha inercia y con grandes espesores, en este sentido.

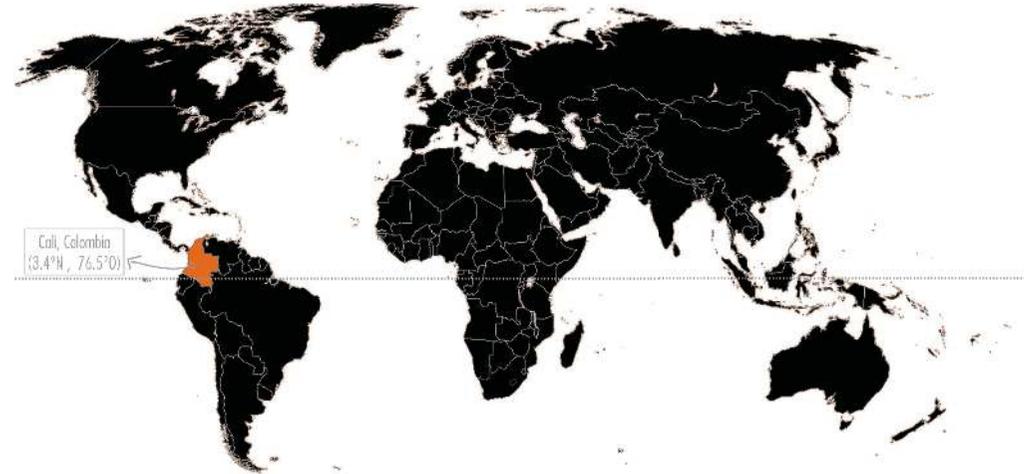
Pero hay una curiosidad ya que las temperaturas medias oscilan entre 23-25 °C en nuestro clima serían temperaturas muy adecuadas y confortables. Es aquí donde aparece el factor más influyente en este clima, la humedad. Este elemento hace que la temperatura y la sensación térmica se desliguen por completo, teniendo un promedio entre 77-96% de humedad durante todo el año, durante este tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable. Además, la probabilidad de las precipitaciones es elevada llegando a llover de 4 a 8 meses durante todo el año, siendo estos su mínimo en su época más seca y su máximo en su época más mojada.

También hay que mencionar los datos relacionados con el Sol como son la radiación solar, las horas de sol o la probabilidad de nubes. La probabilidad de nubes es relativamente alta, oscilando entre 70-90 % a lo largo del día, durante todo el año. Sin embargo, las horas de sol están en torno a las 12 horas diarias teniendo una radiación media diaria de 4-5 kWh/m², valores que se encuentran en un estado óptimo para el uso de placas fotovoltaicas o placas solares térmicas. Por ello se pondrá en valor estos factores al mismo tiempo que se determina en disponer esta instalación, al igual que otros diversos factores como son el precio, la producción o el tiempo de rentabilizar la inversión.

El último factor a estudiar son los vientos predominantes y sus direcciones, permitiendo estos que haya una regulación entre la temperatura y la humedad. Aunque estos vientos no tengan una velocidad muy elevada y se encuentren a una velocidad de promedio entorno a 4-6 km/h, siendo prácticamente constantes durante todo el año en el mismo tiempo determinado a en la misma orientación Oeste-Este. Esto supone un gran aporte que deberá contribuir a la hora de diseñar el prototipo y aún con más motivo relacionada con la cubierta.



a



b

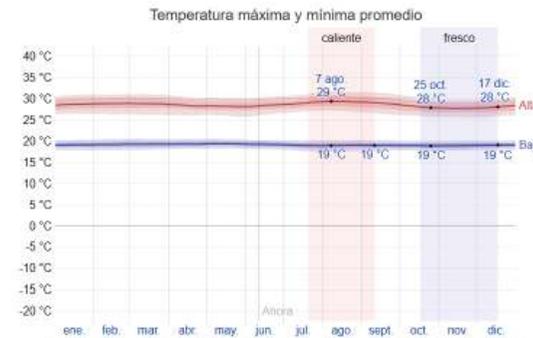


c

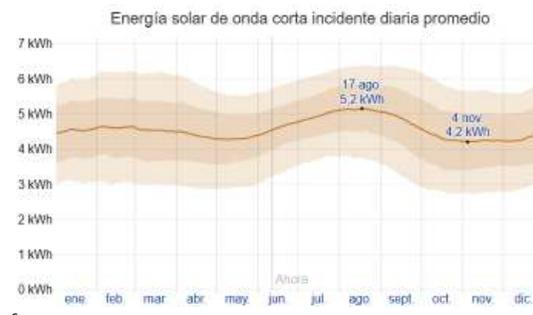
a. Rosa de vientos. La dirección Oeste es la predominante durante el año. (Fuente: IDEAM)

b. Mapa mundi y Colombia. Se observa la cercanía con el ecuador, de ahí su temperatura constante. (Fuente: Elaboración propia)

c,d,e,f,g. Gráficos climatológicos estadísticos. Temperatura constante y humedad alta. (Fuente: es.weatherspark.com)



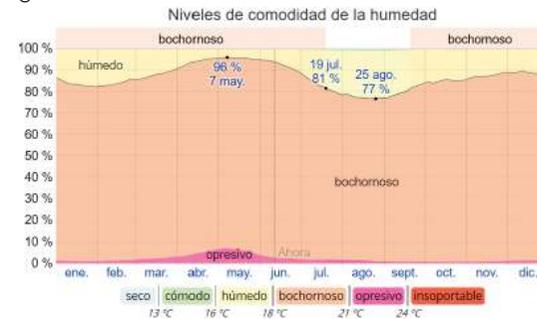
d



f



e



g

3.2. Espacios públicos en el barrio de Siloé

La propuesta urbana en el proyecto Aura 3.0 se realiza en el barrio de Siloé de Cali, Colombia. Este emplazamiento tiene una serie de características específicas que hacen que el proyecto urbano al igual que el proyecto del prototipo resuelva a la par que su arquitectura sus problemáticas y diversos factores que complejizan las ideas de proyecto.

El barrio de Siloé se encuentra en la Comuna 20 de Santiago de Cali en la ladera de la cordillera de los Farallones en la parte occidental de la ciudad. Por esta orografía, el barrio se encuentra con una topografía muy escarpada lo que produce un caos en su urbanismo y arquitectura. Esto junto al reducido nivel adquisitivo de sus habitantes y su crecimiento demográfico originan que la mayoría de sus viviendas sean autoconstruidas y de que el barrio no cuente con las infraestructuras básicas de saneamiento y abastecimiento de agua.

La masificación de las viviendas y el poco control del urbanismo hacen que el barrio cuente con pocos espacios públicos donde se interrelacionen los vecinos. Además, la violencia y el miedo que se vive en Siloé, así como en la mayoría de los barrios y comunas de Cali y del conjunto nacional hacen aún más difícil la relación entre los ciudadanos en lugares al exterior.

Los espacios públicos se resumen a solares abandonados o donde se han demolido viviendas. Sin embargo, los habitantes durante el día toman la calle por la ausencia de ese espacio público, donde se interrelacionan, donde los niños juegan o donde los comercios particulares son los espacios de encuentro donde socializarse. Por este motivo la vida a lo largo del día se aprecia diferente del de la noche en el que la violencia y el miedo invaden esa vida social.

Hay que mencionar que debido a la precariedad de su urbanismo no existe mobiliario urbano como bancos donde la gente puedan sentarse y mantener conversaciones o una fuente característica que cree un espacio de estancia como se pueden observar en el urbanismo vernáculo en los distintos lugares del mundo. Ni siquiera la vegetación predominante en esta zona origina un espacio donde relacionarse, quedando esta en un segundo o tercer plano incluso intentando mantenerse viva frente a tanta construcción.

Otro factor a mencionar es que carece de cualquier tipo de equipamiento, aunque sean a la escala de barrio. Los únicos que se pueden contar como tales son los variados comercios particulares y alguna que otra pequeña o mediana. Esto implica que la economía del barrio no prospere ni que haya equipamientos que permitan la relación entre los vecinos. Sin embargo, se ha tomado una medida de transporte que ha permitido al barrio interactuar con sus colindantes e incluso con la ciudad, el Miocable. Esto permite el desplazamiento rápido de los habitantes y constituye una de las pocas infraestructuras con las que cuenta, lo que ha permitido que aumente su desarrollo, aunque sea en el aspecto de la movilidad.



a



b

a. **Visión desde lo alto de Siloé.**
(Fuente: Proyecto Aura 3.0)

b. **Espacio público sin público.** Podemos ver que los espacios públicos están abandonados.
(Fuente: Proyecto Aura 3.0)

c. **Calle límite entre Siloé y la ciudad.**
(Fuente: 90minutos.co)

d. **Perspectiva desde el miocable.** El gobierno quiere rehabilitar el barrio e intento conectar la ciudad con la montaña de viviendas de Siloé.
(Fuente: Proyecto Aura 3.0)



c



d

3.3. Materiales autóctonos empleados para la realización de proyectos urbanos

Uno de los problemas más comunes en este barrio es la obtención de recursos para la realización de construcciones ya sean para viviendas o para realizar algún tipo de equipamiento. La mayoría de materiales empleados en las viviendas autoconstruidas son el ladrillo como elemento de cerramiento, el hormigón para la ejecución de la estructura y la chapa o tejas para la realización de su cubierta.

Estos materiales que permiten tan poca flexibilidad en sus construcciones y que generan una gran cantidad de residuos no benefician en absoluto, sino todo lo contrario conllevan aún mayor caos. Se pueden apreciar como la mayoría de viviendas se encuentran inacabadas, en general por los altos costes de los recursos y la difícil obtención de estos. Además, estos materiales generan tantos residuos que se almacenan en los espacios más desocupados como pueden ser patios de las viviendas o solares abandonados utilizase de vertederos particulares, implicando la contaminación de los pocos espacios libres que se puedan reutilizar como espacios públicos.

Sin embargo, las posibles soluciones de estos materiales se puedan encontrar en los propios materiales autóctonos de la zona o en la utilización de materiales prefabricados o reciclados, es decir, en un cierto sentido volver en algún sentido a la arquitectura vernácula o a la arquitectura de lo prefabricado. No obstante, la solución deberá de tener un equilibrio entre ambas sin postularse por ninguna ya que podría acarrear otras problemáticas.

Uno de los materiales que encajan en especial en este tipo de problemas es la **guadua**¹, el denominado bambú colombiano. Este material es enormemente resistente y muy abundante en esta localización, y que al tratarse de un material natural no genera apenas residuos, consiguiendo así la posibilidad de reciclarse con facilidad. La guadua está muy comercializada tanto con su función estructural como en la de decorativa y estética. En cuanto a su función estructural la norma estructural colombiana la recoge como posible material a emplear con sus estudios específicos realizados para el cumplimiento de su función.

Otro de los materiales no reconocido como tal para la construcción, pero en el que predomina Colombia es en la calidad de sus textiles artesanales. Sudamérica siempre a contado con una riqueza de fibras vegetales que se han empleado en la artesanía tradicional de los que han surgido numerosas vestimentas y complementos como son sombreros, ponchos, bolsos... o mantas que se han empleado para decoración o para la utilización de hamacas. Esta riqueza de textiles unido a la tradicional artesanía conlleva a incluir otro factor que se desarrollará en el posterior punto.

¹**guadua** también denominado como el acero vegetal. Sus propiedades mecánicas son en algunas cosas superiores al hierro. El bambú es de la familia gramínea, no es una madera propiamente dicha, es madera con fibras y las fibras tienen calidades superiores al hierro, puede ser tan resistente como él, pero mucho más flexible y su costo es infinitamente menor. Uno de los problemas actuales sobre las características físico-mecánica de la guadua, es que la documentación de dichas investigaciones no se encuentra homologada. Fuente: www.ecohabitar.org



a



c



b



d



e

a, b. Edificios construidos con reciclaje manual. Siloé es el barrio perfecto para el reciclaje y la autoconstrucción. (Fuente: www.plataformaarquitectura.cl)

c. Autoconstrucción efímera. Los edificios se erigen por las manos de sus habitantes. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

d, e. Autoconstrucción aplicado a sus textiles. (Fuente: artesaniasdecolombia.com.co)

3.4. Participación ciudadana

Este es uno de los puntos por los que resalta el barrio de Siloé, y justifica el porqué de la elección de esta zona y el cómo se puede llevar a cabo las ideas urbanas a la construcción. Aunque, este barrio tenga enormes problemáticas y los habitantes luchan por obtener sus soluciones, resulta curioso como los propios residentes se sienten orgullosos de pertenecer a este barrio.

Ese sentimiento de pertenecer al barrio hace que los habitantes contribuyan a la construcción de elementos urbanos y a su mantenimiento. Hay numerosos ejemplos de construcciones de proyectos en barrios similares a este, en el que con la ayuda de la participación ciudadana se han conseguido que se mantengan y que sean utilizados en continuación inmediata a su finalización. Esto permite además que los proyectos sean más económicos aún debido a la mano de obra y a los distintos recursos que aportan.

Otro factor que predomina en los integrantes del barrio es la multiculturalidad, lo que implica que haya una actividad cultural importante. Sin embargo, carecen de espacios para realizar estas actividades lo que resulta contraproducente y crea una preocupación permanente de sus habitantes. Estas actividades culturales han creado movimientos artísticos entre los jóvenes como la realización de obras que los propios vecinos piden en sus viviendas y están orgullosos de mostrarlas. En otras comunas ya se han ejecutado espacios de este tipo y han funcionado como espacios públicos y de relación.

Otra de las actividades culturales que se están perdiendo con el tiempo en Colombia y en la mayoría de Sudamérica es la artesanía tradicional. En estos barrios predominan los habitantes de procedencias humildes tanto agrícolas como artesanales, lo que indica la posibilidad de resurgir esta disciplina aportando estos una nueva economía al barrio y permitiendo su utilización como materiales para proyectos urbanos.

Podemos extraer como conclusión que la participación ciudadana resuelve mucho de los problemas de este barrio, mejorando así las interrelaciones de los vecinos, las mejoras en la economía del barrio, la realización de proyectos comunes para espacios públicos, y en cierto modo hacer prosperar en su conjunto al barrio, creando un cierto orden y avance en su organización urbana y arquitectónica. Esto supone que ligeramente la violencia y el miedo que implica estar en espacios exteriores o públicos se reduzca, y que los habitantes dominen la calle y los espacios públicos sintiéndolos suyos, resaltando aún más la pertenencia al barrio.



a



c



b

a. **Actividades lúdicas.** Siloé y sus ciudadanos se divierten cuando se lo permiten. (Fuente: www.canalcalitv.com)

b,d. **El arte en las calles de Siloé.** Al haber tanta libertad, hay mucho arte urbano en este barrio. (Fuente: fundacionfanalca.org.co)

c. **Yo amo a Siloé.** Muestra el sentimiento de propiedad de los ciudadanos hacia su barrio. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

d. **La cubierta orgullo.** Muestra el sentimiento de orgullo de los ciudadanos hacia su barrio. (Fuente: revista.visionmedia.es)



d



e

4 . CASOS DE ESTUDIO DE CUBIERTAS DE ESPACIOS PÚBLICOS EN CLIMA TROPICAL

A continuación, se exponen una serie de casos de estudio de los que se extraen una cadena de ideas llevadas a la realidad física, con el fin de justificar las intenciones sustraídas de estas plasmadas en la propuesta final. Para llegar a estos se realizó una búsqueda específica centrándose en los elementos que se aproximarán a unos temas específicos.

El **clima**: todos los casos se han escogido por pertenecer al clima tropical en el que se va a realizar el concurso (Colombia), para conocer con más cercanía la manera de proyectar.

La **localización y situación**: al igual que el anterior son los más importantes ya que sería incongruente que el lugar donde se realizan no estuviera en concordancia con las ideas urbanas o con sus problemáticas específicas. Por lo tanto, no es razonable elegir un proyecto aislado sino uno que se relacione con el entorno, adaptándose e integrándose con el mismo.

La **idea de proyecto**: es un elemento fundamental a la hora de realizar una propuesta para partir de referencias que estén conectadas con las planteadas.

Escalas: dado que la propuesta se encuentra entre un desarrollo entre lo urbano y la del prototipo se barajarán proyectos que relacionen con ambas escalas al mismo tiempo y no a los proyectos que tengan una escala incompatible a las de su entorno.

Elementos arquitectónicos pasivos: debido a que en el concurso se valoran muy positivamente y ayudan a reducir el consumo de las instalaciones mecánicas son realmente importantes conocer su funcionamiento, y cuáles de ellos se realizan en este tipo de climas.

Instalaciones: al igual que el anterior, si los proyectos incorporan instalaciones innovadoras o novedosas que aporten una nueva manera de entender más sus propias funciones y a realizar un confort térmico, serán un complemento que magnifique la idea del proyecto.

Estructura: su diseño es una consecuencia de las anteriores al que hay que darle especial atención, ya que junto al material y al modo de construcción darán el sentido a la propuesta.

Construcción y material: estos deberán ser acordes con la localización en donde se va a realizar el proyecto, para ello convendrá que sean lo más autóctonos posibles para contribuir a una sostenibilidad mayor, con la posibilidad incluso de utilizar elementos reciclados.

Conclusión: aunque la mayoría de proyectos puedan tener varios elementos sustraídos al mismo tiempo, se escogerá un el que prevalecerá sobre los otros a modo de resumen del proyecto.

4.1. Caso práctico 1. Orquideorama, Jardín Botánico. Medellín, Colombia

Este proyecto tiene un gran interés ya que surge de la **relación entre arquitectura y naturaleza**, no haciendo diferencia entre lo natural y lo artificial, sino contemplándose como una unidad.

La **idea de proyecto** se entiende en dos escalas, y permitiendo definir diferentes aspectos del proyecto: por un lado, la escala micro, que posee principios de organización material y las estructuras de la vida natural, organizándose en leyes y patrones geométricos flexibles permitiendo crear un módulo en planta llamado “flor-árbol”, Por otro, la escala de las formas vivas externa y visual, que permite acercarse a sus fenómenos ambientales y perceptivos.

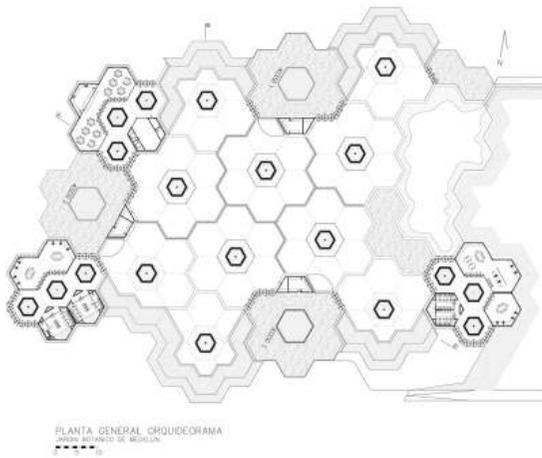
El proyecto además incorpora **elementos pasivos**, insertándose en medio del bosque nativo del jardín botánico, a modo de jardín a escala mayor y por medio de sus pétalos cubierta, restituye la forma del follaje faltante. Se entiende como una superficie superior con las cualidades lumínicas y ambientales. Esto permite definir la percepción en sombra, además de un sistema estructural de troncos huecos o patios que permiten ejercer un control moderado de la temperatura, la humedad y la recolección de agua, con tejidos sintéticos que protegen a las plantas del impacto de la lluvia y el granizo y de los rayos solares directos.

Los **materiales** empleados se reemplaza la estructura de carácter industrial existente, con una cubierta de tronco hueco: el hexágono central de este módulo flor-árbol es cubierto con tejidos sintéticos. Cada pétalo intercala cubiertas en tejas translúcidas de policarbonato con tejas opacas metálicas.

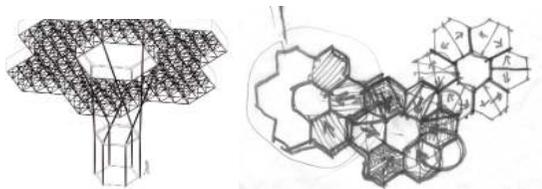
Se organiza mediante una **estructura** flexible, con un sistema modular de agrupación y crecimiento flexible: el proyecto construido agrupa 10 flores-árbol, pero se comporta como un sistema en espera, que puede crecer en cualquier momento o ser incluso replicado en otro lugar. Se construyó del mismo modo en que se siembra un jardín: una flor va creciendo al lado de otra, hasta que se define un conjunto abierto de flores-árbol modulares.

En cuanto a las **instalaciones** es curioso mencionar la recolección de las aguas pluviales. Cada pétalo intercala cubiertas en tejas de policarbonato con tejas metálicas, las cuales conducen el agua a una canoa que define el perímetro del interior del patio, para luego llegar a tierra por bajantes metálicos confundidos con la estructura arbórea.

A modo de **conclusión**, podemos aclarar que la idea de proyecto del conjunto es el claro ejemplo de cómo realizar una cubierta en ambas escalas, esta esencia es la que hay que recoger a la hora de realizar la propuesta, ya que sin esa simbiosis no se puede llevar a cabo.



a



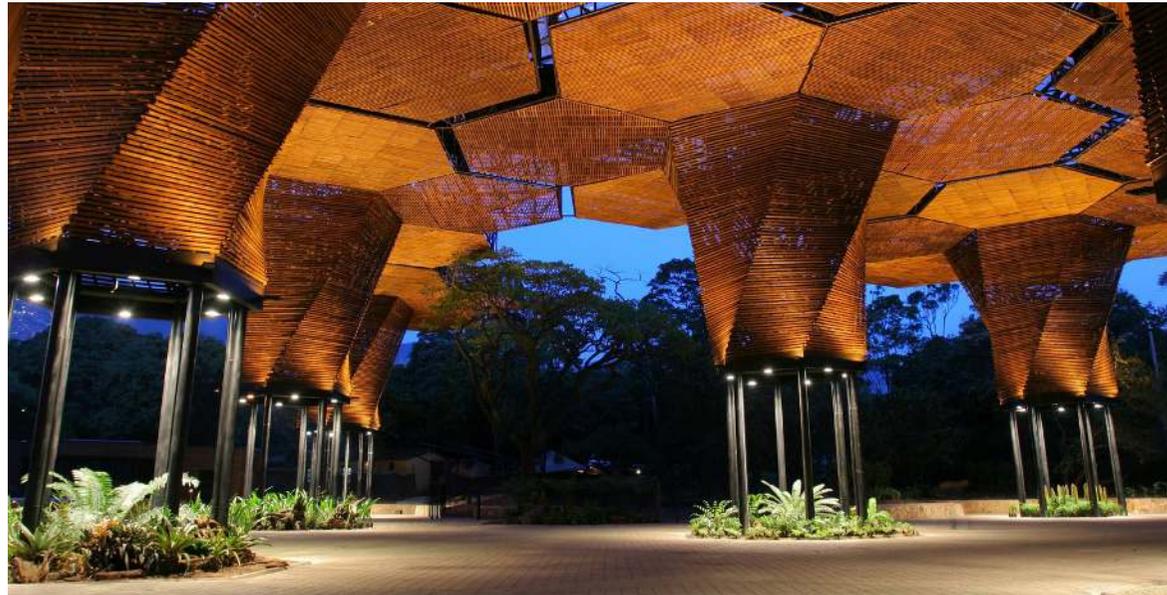
b

a, b. Croquis y planta de estas plantas artificiales. Destaca su forma ensambladora. (Fuente: plataformaarquitectura.cl)

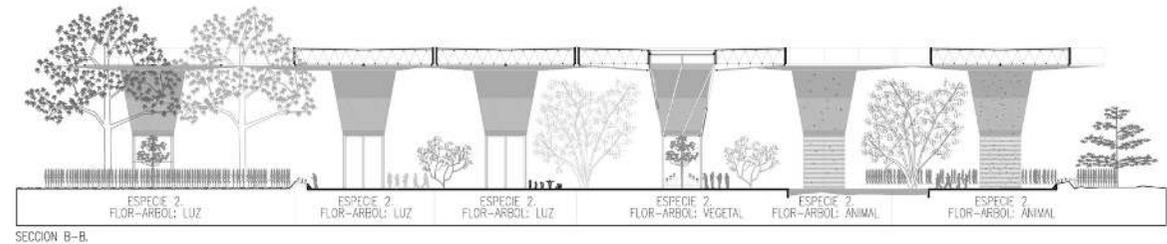
c. Visión interior. Espacio público bastante tratado y con confort térmico. (Fuente: plataformaarquitectura.cl)

c. Sección longitudinal. En esta vista se le hace un guiño a el árbol tropical llamado palmera. (Fuente: plataformaarquitectura.cl)

d. Inserción en la naturaleza. forma orgánica. (Fuente: plataformaarquitectura.cl)



c



d



e

4.2. Caso práctico 2. La Potocine, Arquitectura Expandida. Ciudad Bolívar, Bogotá

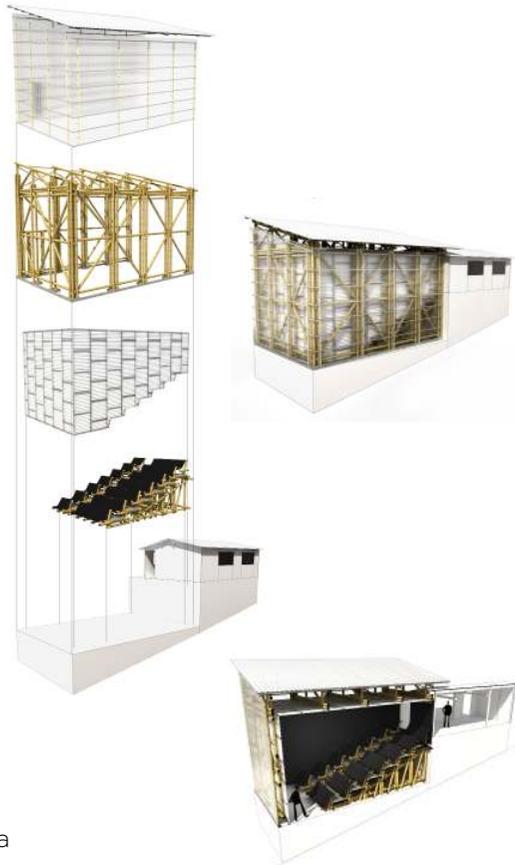
Este proyecto tiene gran interés por su **integridad en el barrio que se ejecuta**, el barrio de Potosí de Ciudad Bolívar siendo este de borde urbano-rural, contando las mismas problemáticas que en el barrio de Siloé en Cali, en el que se desarrolla la propuesta urbana para el concurso Solar Decathlon Latinoamérica y Caribe 2019.

La **idea de proyecto** surge de la necesidad de tener una sala de cine y teatro, creando además un referente simbólico territorial: la primera sala de cine comunitario de Ciudad Bolívar. El modo de llevarlo a la realidad física se realiza mediante el proceso de autoconstrucción y autogestión cultural, planteándose como una excusa para explorar dinámicas organizativas, colectivas e intercambio de saberes entre los participantes, con un fuerte énfasis en el proceso audiovisual. El diseño del espacio está condicionado por muchos de los limitantes de un proceso que no cuenta con apoyos institucionales de suficiente envergadura, pero también por las herramientas sociales, técnicas y organizativas.

El comienzo de su **construcción y materiales** fueron utilizados de una propiedad cedida, conformada por dos plataformas de hormigón en la que se situaban, en su origen dos casetas prefabricadas. Se decide conservar la superior, que será el acceso, la sala de talleres, sala de producción audiovisual y sala de sonido; construyendo el grueso de la intervención en la ubicación en la que se encontraba la caseta inferior. Toda la estructura se realiza de guadua con revestimiento interior de teja termoacústica y exterior de policarbonato alveolar. Los sillones de la sala de cine se construyen también con guadua definiendo el graderío y con textiles que, cosidos por vecinos del barrio, conforman versátiles “sillas playeras”.

La **estructura** se realiza con guadua (bambú colombiano) permitiendo trabajar los detalles y dejarlos vistos, entendiendo que mostrar el sistema constructivo en un proceso de autoconstrucción, también como un posicionamiento político. Los sillones de la sala de cine se construyen con la prolongación de la estructura de las cerchas definiendo el graderío.

A modo de **conclusión**, podemos sustraer la idea de proyecto junto a los materiales empleados está en perfecta concordancia con su localización, dando no solo un proyecto construible sino un lugar que promueve la vida social y urbana, fomentando además la participación urbana como compensación de los pocos recursos, apoyándose en la autoconstrucción y la autogestión a modo de conservación del propio proyecto.



a

a. Esquemas explicativos.
(Fuente: plataformaarquitectura.cl)

b. Vista exterior. Se observa la cubierta con cámara de aire ventilada.
(Fuente: plataformaarquitectura.cl)

c. Inserción en el barrio. Se observa diferente pero integrada por no destacar en su forma.
(Fuente: plataformaarquitectura.cl)

d,e. Vista interior.
(Fuente: plataformaarquitectura.cl)



b



c



d



e

5. PROPUESTA URBANA ACTUAL DEL PROYECTO AURA 3.0

5.1. Planteamiento de la Propuesta social y urbana del Proyecto Aura 3.0

La propuesta planteada por el Proyecto Aura está desarrollada en cuanto a un centro “Centro Cívico de Creación Digital” que se encarga de ser la semilla que rehabilita el barrio. Cito textualmente lo recogido en la última entrega para el SDLAC:

“Los “Centros Cívicos de Creación Digital” (CCDC) funcionarán como espacios para reuniones sociales para debatir y poner en común estrategias, todo esto complementado con actividades de capacitación especializada en tecnologías constructivas y gestión de materiales.

Además, los fragmentos se producirán con maquinaria y tecnología digital, para su uso en la regeneración del vecindario y los edificios.

La idea es desarrollar estrategias de regeneración en talleres donde la gente local no solo participe en la toma de decisiones a través de la capacitación y la ejecución de las obras, sino que también mejore sus habilidades.

En consecuencia, se incrementará la calidad y cantidad de la mano de obra y la identidad cultural se incorporará en el proceso.

La oferta de rehabilitación de edificios de “Aura 3.0” se forma a partir de una serie de dispositivos especializados [gadgets] por la capacidad de adaptarse a edificios obsoletos, que deben transformarse para atender las nuevas necesidades de vida (habitar) de nuestra sociedad contemporánea. Estos dispositivos serían diseñados y construidos en los Centros Cívicos de Creación Digital mediante la participación pública con recursos de la industria local. De esta manera, los productos y subproductos locales estarán en uso. La promoción de acciones de reciclaje y el empleo se generarán por y para los vecinos. Estos fragmentos podrían incluirse en los siguientes grupos:

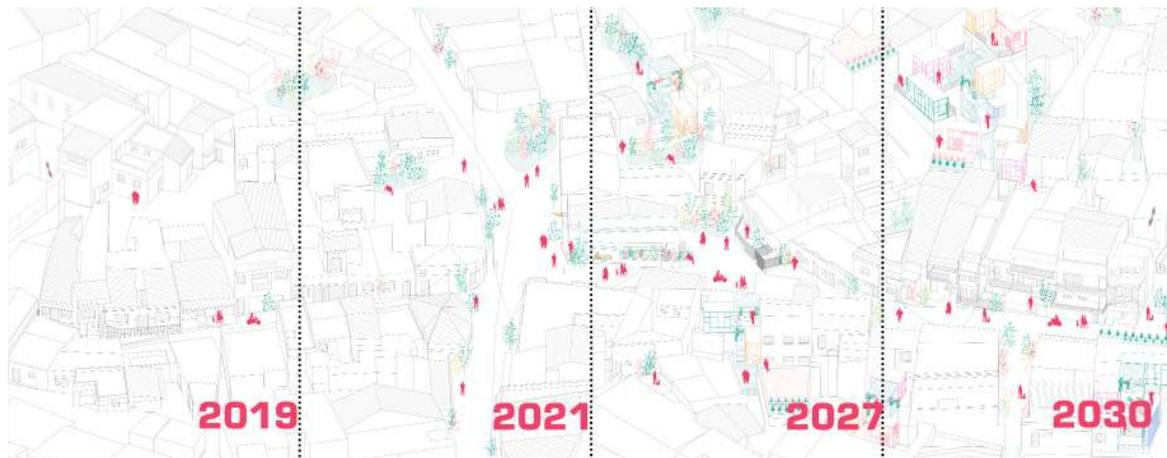
- Unidades habitables que alcanzan 120viv / hec (basadas en el ya 72viv / hec).*
- Elementos estructurales.*
- Mejora de la gestión del agua.*
- Mejora energética: verduras envolventes ventiladas y mejora de los sistemas de luz natural.*
- Incorporación de ciclos de reciclaje.*
- Tratamiento de espacios públicos: uso de techos como espacios comunes, elementos de accesibilidad, vegetación, muros naturales de contención con materiales reciclados procedentes de demoliciones (cestas de gaviones).”*



a

a. **Planta de propuesta urbana.** A partir del CCIV se comienza a regenerar el barrio y su estatus social.
(Fuente: Proyecto Aura 3.0)

b. **Volumetría de Siloe y sus calles.** Se observa la implementación de los gadgets y la vegetación con el paso de los años, hasta conseguir un barrio rehabilitado.
(Fuente: Proyecto Aura 3.0)



b

5.2. Conclusiones de la Propuesta social y urbana del Proyecto Aura 3.0

La propuesta se basa en la instalación de un Centro Cívico de Creación Digital, a partir del cual toda la estrategia comienza a desarrollarse. Según hemos podido leer en la página anterior, estos centros se encargan de aportar trabajo a los ciudadanos, apoyándoles en la educación profesional, además de que todo lo construido en este proceso es utilizado a posteriori en el barrio o en sus propias viviendas. De esta forma se consigue crear más participación ciudadana, se resuelve el problema de desempleo y de educación al empleo, y se rehabilita el barrio constructiva y arquitectónicamente.

Como podemos observar es una estrategia a largo plazo. Los ciudadanos y su barrio deben irse desarrollando para así conseguir una rehabilitación, tanto social, como urbana. Se plantea un periodo de 10 años, o dos lustros, en los que por el proceso descrito anteriormente, el barrio comienza a solventar sus problemas y con el paso de los años se empieza a observar diferentes módulos rehabilitadores, nuevas infraestructuras, vegetación en abundancia y espacios públicos más habitables.

La idea es que a través de una simple acción, esta germine y contagie a todo el barrio como si de un virus benigno se tratase, para así aportando un granito se consigan miles. Además, si el proceso funciona, el concepto se debe ir repitiendo en otras zonas del barrio, hasta crear un red de Centros Cívicos de Creación Digital a través de la cual todo el barrio se regenere de una forma continua y aceptada por todos.

En cuanto a la estrategia a seguir en la rehabilitación de espacios públicos podemos observar que se queda un poco por desarrollar y lo único que se comenta es lo siguiente: *“uso de techos como espacios comunes, elementos de accesibilidad, vegetación, muros naturales de contención con materiales reciclados procedentes de demoliciones (cestas de gaviones).”* Por esto, nos parece idóneo poder desarrollarla en su totalidad, analizando a fondo las condiciones como ya hemos hecho anteriormente y a continuación, realizando una propuesta.

Esta propuesta urbana será realizada con el fin de conseguir solucionar los problemas de seguridad y confianza que existe en los ciudadanos de Siloé, consiguiendo así que puedan compartir las calles y plazas de su barrio con los demás vecinos y acelerando y beneficiando así el proceso rehabilitador urbano planteado en este punto.



a

a. Vista interior de la maqueta de la propuesta urbana. A partir del CCIV se comienza a regenerar el barrio y su estatus social. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

b. Siloé 2020. Propuesta en comienzo. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

c. Siloé 2025. Propuesta en avanzada. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

d. Siloé 2030. Barrio rehabilitado. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

e. Vista interior del barrio y su CCIV. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

f. Escalera filtrante de la propuesta urbana. Actualmente las escaleras sirven de infraestructura para el vertido sin control de las aguas, se propone esta solución. (Fuente: Proyecto Aura 3.0)



b



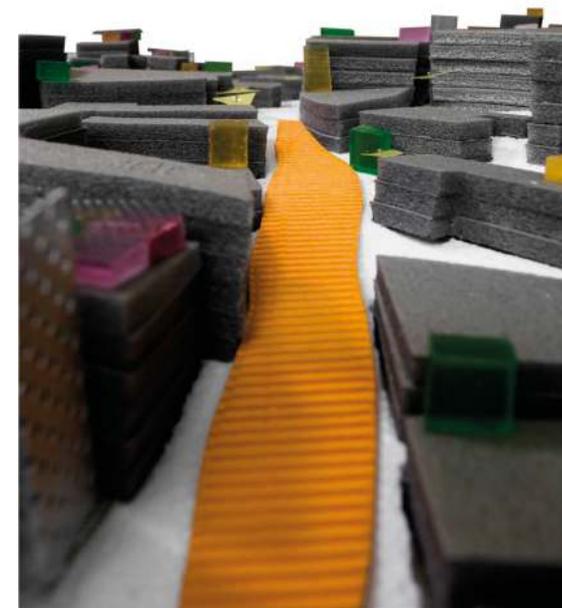
c



d



e



f

6 . PROPUESTA COMO CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO

6.1. Propuesta de conexión urbana

La propuesta urbana intenta crear conexiones de el barrio de Siloé con el resto de la ciudad de Cali, conectando así al barrio con las demás comunas y con el centro de la ciudad, y permitiendo por tanto la prosperidad de la **Comuna 20²**.

Debido al caos en el urbanismo y la arquitectura de las viviendas que lo forman, se aprecia una morfología descontrolada, diluyendo las tramas y la jerarquía de vías. Esto implica que la movilidad junto a las posibles infraestructuras que se puedan instalar en las vías sean tan complejas de ejecutarse con un cierto orden. Todo ello supone que este barrio permanezca totalmente aislado a diferencia de los demás.

Con estas problemáticas, se decide en primer lugar dar esa jerarquía de las vías con el propósito de con tan solo el hecho de designarlas den una cierta estructura que proporcione el estudio de la instalación de las infraestructuras necesarias. Estas calles se denominarán según diversos factores como son el ancho del vial, la pendiente para facilitar el transporte y la unión de grandes concentraciones o equipamientos más importantes del barrio.

La intención de la propuesta es coser de nuevo el barrio con la ciudad, relacionando estas vías en las dos direcciones: Oeste-Este, nexo entre Barrio-Distritos, y Norte-Su, correlación entre Barrio-Ciudad. La primera concederá una expansión a una escala de nivel barrio o distrito dando una apertura a la opresión y discriminación sufrida durante años. La segunda otorgará una posible conexión rápida que se pueda realizar en un futuro, ya que debido al gran desarrollo de la ciudad de Cali y a su crecimiento progresivo demográfico, tarde o temprano se elaborará una gran vía de circunvalación que comunique todos los puntos importantes de la ciudad en un tiempo determinado más razonable que el actual.

Tras este proceso, las calles irán progresivamente adquiriendo su importancia y funcionalidad adecuadas, lo que desembocará en otro factor, el dominio de la calle como espacio público. Esto poco a poco irá venciendo al predominio de la vida privada y aislada de los habitantes, junto a la violencia y miedo que prevalece en este barrio. Sin embargo, en estos lugares geográficos ocurre otro factor que afecta a la vida pública y que dificulta la relación entre los vecinos, el clima.

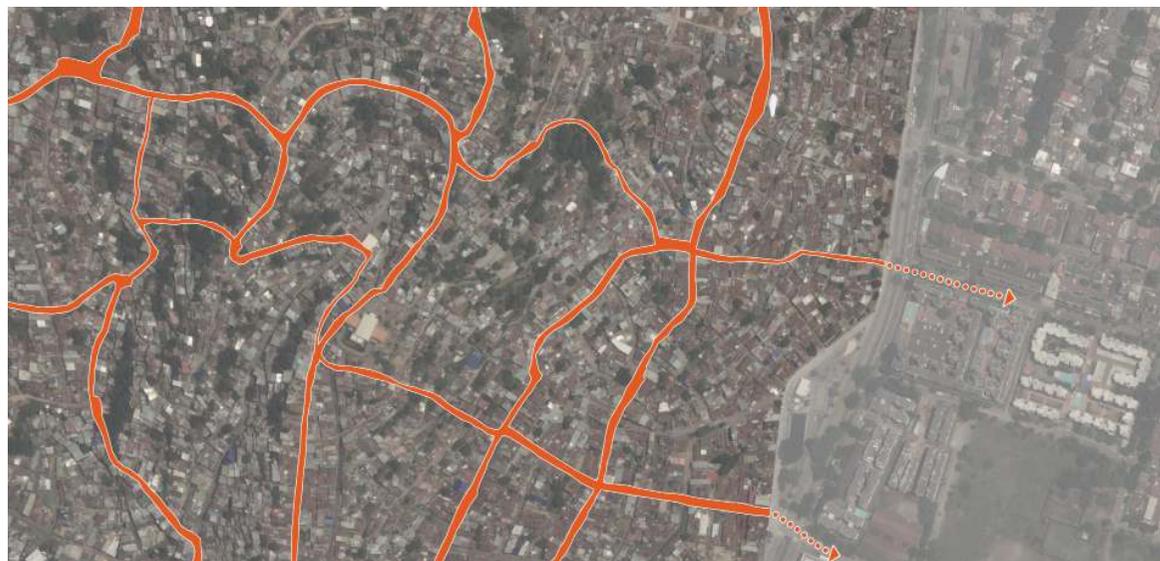
Comuna 20². *La arquitectura, el urbanismo, no son producto de una planificación ni de una adecuación de la infraestructura necesaria para garantizar, por parte del Estado, vida digna a las personas que viven allí. Sus laberintos de pasillos, sus casas de tres y más pisos sobre las quebradas, son expresión de la errónea distribución de los espacios para la vivienda, sin tener en cuenta lo ambiental y lo público. Fuente: www.desdeabajo.info*



a



b



c

a. **Cali en vista aérea.** Siloé destaca en naranja, en el extrarradio de la ciudad y lindando a las cordilleras del Valle del Cauca.
(Fuente: Elaboración propia)

b. **Propuesta de unión de Siloé y la ciudad.** A través de las calles principales de cada barrio se debe favorecer al peatón y en algún caso al transporte.
(Fuente: Elaboración propia)

c. **Propuesta de malla principal en Siloé.** Se plantea actuar y remarcar el carácter principal de las calles más importantes para así conseguir movilidad y seguridad.
(Fuente: Elaboración propia)

6.2. Propuesta social y urbana de cubiertas

La idea de proyecto para la estrategia urbana se adapta al urbanismo caótico que se ocasiona en el barrio. Por lo tanto, no puede ser una estrategia que requiera de una construcción o un cambio drástico en un periodo de tiempo a corto plazo, ya que no hay recursos suficientes ni capacidad económica para que se lleven a cabo.

De otra manera implicaría que estas construcciones no se mantendrían en un largo periodo, sino que probablemente durarían un tiempo limitado. Además, si no son necesarias supondrían que su funcionalidad y uso no se realizarían a continuación de la terminación de su construcción, llegando a prolongarse bastante en el tiempo o incluso a que no se consiga dicha función nunca. Todo ello, por la consecuencia de que estas estrategias no se coordinan con la vida de los habitantes del barrio, a la par que en su mayoría no lo concebirían como parte de ellos, sino de alguien externo que no conoce de primera mano las dificultades que ocurren y de las necesidades principales.

Por otra parte, la solución no es realizar demasiadas propuestas que ayuden a la masificación de la construcción, sino todo lo contrario, se deberán realizar proyectos que intervengan mínimamente, ayudando así a la solución de las problemáticas y para promover la vida social y urbana. Así pues, si se realiza un proyecto que se encuentre en una situación clave y precisa, concentrará la movilización y la permanencia en este espacio, lo que ayudará a que se promueva la participación ciudadana y la relación entre los vecinos del barrio.

Como conclusión de las distintas reflexiones anteriores podemos extraer que la estrategia a efectuar debe ser de carácter parasitaria. Esto implica crear un elemento que provoque una estimulación y respuesta en los diferentes habitantes, originando un lugar que reúna la capacidad de suplir las necesidades, para que de manera personal pueda ayudar a que cada individuo pueda introducirse en un trabajo colectivo o por lo menos tenga la oportunidad de obtener la ayuda necesaria para su fin personal.

Este elemento principal se le ha denominado “Taller de Prototipado”. Como indica el nombre se refiere a un espacio que sirve como elemento auxiliar de obtención y gestión de recursos al que la mayoría de los residentes les cuesta obtener o gestionar su inversión. Sin embargo, este espacio va más allá de un simple almacén, sino que la designación de Taller, aporta el doble sentido que posee la propia palabra. En primer lugar “Taller” como establecimiento en el que se realizan trabajos artesanos o manuales, y en segundo lugar “Taller” como emplazamiento en el que se enseña una determinada actividad práctica o artística.

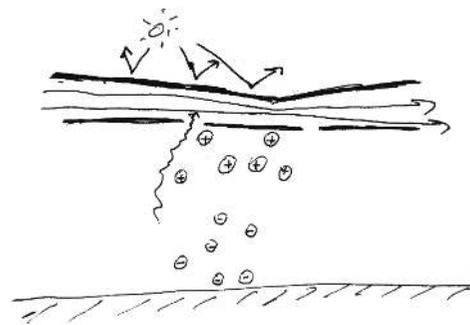


a

a. **Propuesta urbana y pública.** Se pretende recuperar los espacios públicos para los ciudadanos.
(Fuente: Elaboración propia)

b. **Croquis de ventilación urbana.** A través de un sistema de cámara de aire se consigue eliminar los aires más cálidos de las calles.
(Fuente: Elaboración propia)

c. **Textil en interior de viviendas.** Es muy común usar textil como material confortable
(Fuente: www.pinterest.es)



b



c

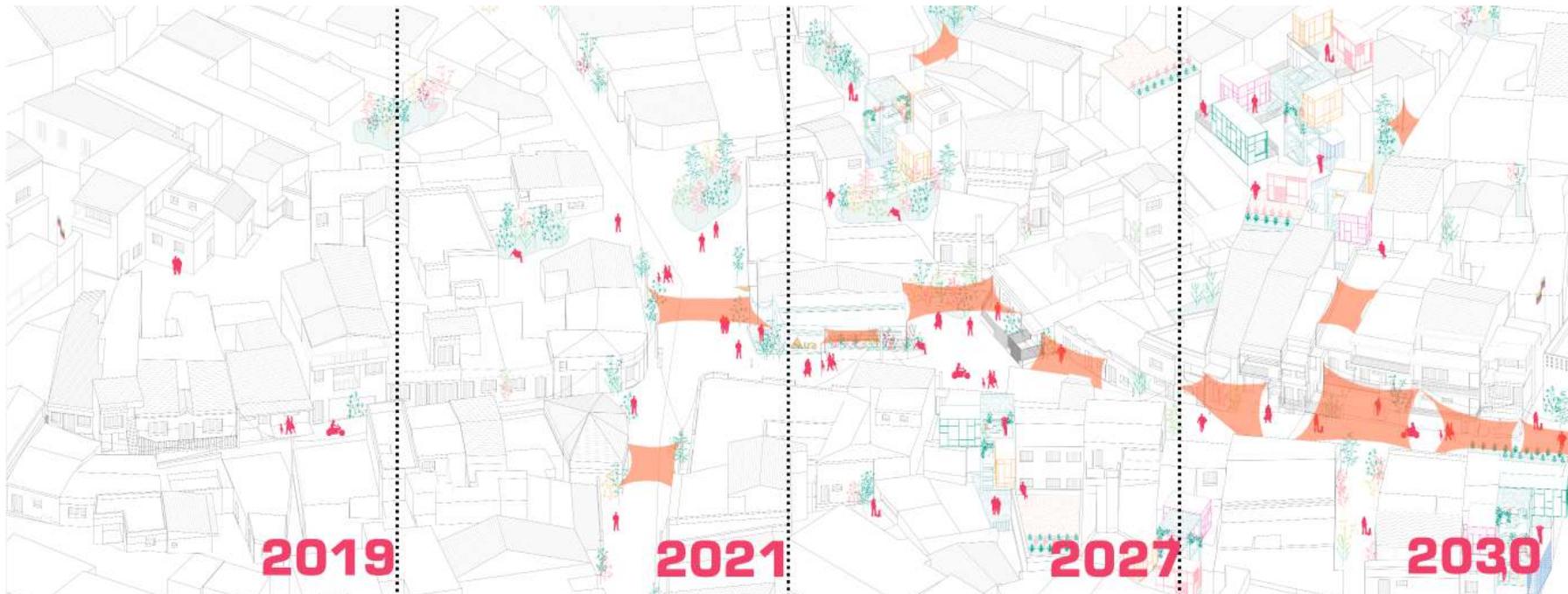
Una vez originado el Taller de prototipado, detonará un interés de los ciudadanos en enormes circunstancias intentando solucionar las diversas dificultades que son en su mayoría el aporte de recursos para diferentes condiciones particulares como terminar algunas edificaciones inacabadas, mejorar las construcciones existentes o la que resulta de más interés el aporte de construcciones que vayan destinadas a la mejora urbana.

Como se ha mencionado en anteriores apartados, los materiales que se pueden facilitar en este lugar principalmente serían materiales prefabricados y reciclados, que no implicarían grandes costes. Como materiales representativos contarían con la guadua, como material propio para las estructuras, elemento para cerrar envolventes, o componente decorativo; y los textiles locales, para utilizarlos como elementos específicos para la realización de toldos para propuestas urbanas, material de mobiliario en hamacas, o también como elemento decorativo.

Una vez obtenidos los recursos comenzarán a construirse pequeñas intervenciones, siempre desde un control y gestión proveniente de la propia comunidad y teniendo como centro de mando el Taller de Prototipado. Estos proyectos se realizarán en plazos determinados durando incluso meses o años, estudiándose sus localizaciones exactas y la evolución y efectos que producen en los ciudadanos y en la vida de las calles en las que se ubican.

Estas pequeñas intervenciones formarán parte de una estrategia mayor, dar la importancia a las vías principales, estableciéndose con la finalidad de que estas adquieran un uso y función procedente de los residentes del barrio. Una vez creado el centro y obtenido los recursos, el motor que gestiona y hace que todo se lleve a cabo son los ciudadanos y su interés porque su barrio prospere.

El objetivo por el que se colocan este tipo de toldos está relacionado a la par que con promover la vida social y urbana, que sería su consecuencia, con un factor determinante, el clima. Este influye en el sentido en el que si las personas no se encuentran en un confort térmico adecuado, el modo de habitar en estos espacios exteriores se complejiza enormemente, de tal forma que no se llegue ni incluso a formalizarse como tal. Por este mismo motivo, este material aporta las características adecuadas para que contribuya a la vez con la de ayudar al confort térmico de los conciudadanos, permitiendo así el rehabilitar estos espacios. Además, se pondrá una doble tela que permita crear un doble filtro para la radiación solar directa y que a su vez permita producir una cámara de aire entre ambas que facilite la entrada de los vientos predominantes y que al mismo tiempo permita una reducción de las temperaturas y mejora del confort térmico en su espacio interior.



a

a. **Propuesta urbana y pública.** Se pretende recuperar los espacios públicos para los ciudadanos, con el paso del tiempo. (Fuente: Elaboración propia)

b. **Artesanos del textil.** Textiles coloridos esta vez usado en hamacas. (Fuente: www.pinterest.es)

c. **Textil en para conseguir bajar la radiación directa.** Es muy común usar textil como material parasol durante el año. (Fuente: www.pinterest.es)



b



c

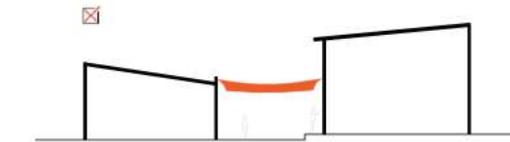
La manera en la que el material y el diseño de los toldos o pérgolas se unen y permiten que este último se realice con flexibilidad y se extienda, posibilita una fácil integración en lo urbano o en lo particular, implicando no tener que emplear exceso de mano de obra, de realizar grandes operaciones de construcción y de invertir grandes sumas económicas.

Uno de los factores que hay que tener más en cuenta es el modo en el que se van a ejecutar el anclaje o estructura auxiliar, con el fin de tensar los textiles. Existen dos posibles soluciones: una sería anclar el toldo con algún elemento auxiliar de anclaje sujeto entre las viviendas colindantes y sus opuestas, y otro sería realizar una estructura auxiliar que permitiera tanto la sujeción como la tensión adecuada del material textil.

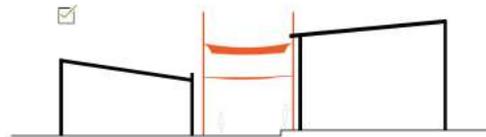
Esto nos lleva a valorar y correspondientemente decidir, cuál de las dos posibles soluciones es la que más se adecua al lugar y los recursos. La primera implicaría obtener elementos auxiliares de anclaje y mediante algún tipo de atornillado ser anclados a las viviendas. Es esto último lo que implica que esta solución sea muy compleja de llevarse a cabo, puesto que las viviendas son en su totalidad autoconstruidas no se garantiza que el anclaje vaya a resistir y cumplir su función. Además, las viviendas recordemos que al encontrarse en una topografía muy desigual e inclinada, y al ser como anteriormente mencionado de autoconstrucción, no se garantiza el mismo nivel de tensión en los dos lados por igual siendo estos totalmente adversos. Por ello esta posibilidad se descarta.

La otra solución aportada cuenta con la única desventaja de realizar una estructura auxiliar, lo que implica el uso de más recursos. Sin embargo, se puede apreciar como en este barrio la precariedad de las instalaciones ayudan en este caso a dar un giro en los acontecimientos y convertirlo en una ventaja. Las instalaciones eléctricas continúan utilizándose en este lugar por postes de electricidad, lo que permite en algunos casos reutilizar los que hayan perdido su uso.

Esta segunda opción, resulta más acorde con el lugar y con la posibilidad de que llegue a materializarse. Si se realizará una estructura auxiliar nueva se podría insertar unas instalaciones más acordes, supliendo a las más precarias. En ellas se podrían establecer instalaciones como la eléctrica, el alumbrado público o incluso las de telecomunicaciones. Además, estas estructuras podrían llegar a realizarse del material ya mencionado, la guadua, que se ajustaría perfectamente a las premisas que se establecen .



a



b



c

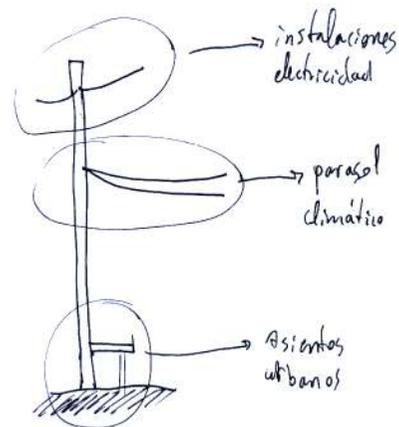
a. Esquema de un mal anclaje de las telas. Debido a que los edificios son efímeros y en ocasiones en ruinas (Fuente: Elaboración propia)

b. Esquema del anclaje idóneo del textil. Estos postes reciben las telas y otras necesidades. (Fuente: Elaboración propia)

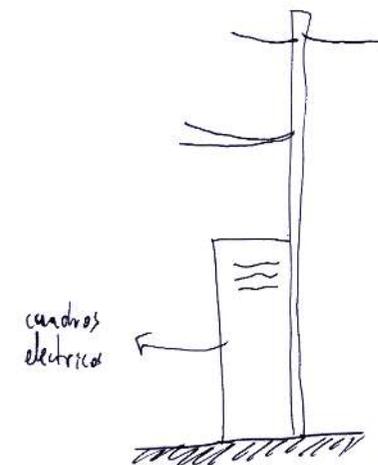
c. Calle típica de Siloe. Con pendiente excesiva y todo de autoconstrucción (Fuente: Proyecto Aura 3.0)

d. Croquis explicativo de la funcionalidad del poste. Sirve como infraestructura variada. (Fuente: Elaboración propia)

e. Croquis explicativo de otro uso. (Fuente: Elaboración propia)



d



e

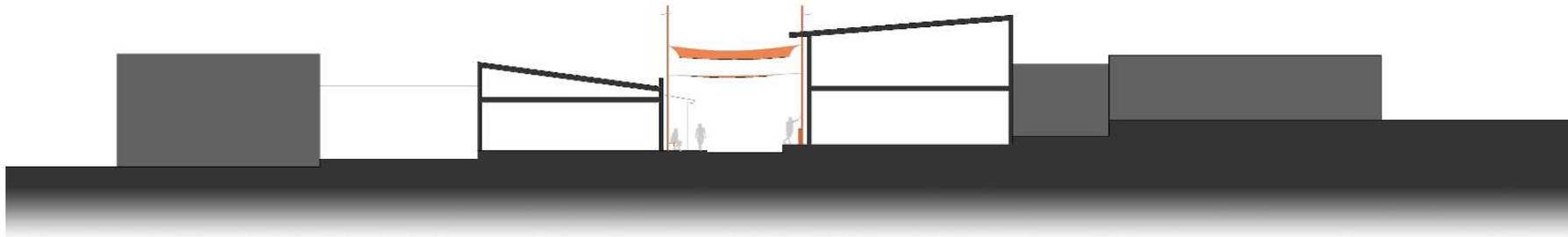
Otro de los elementos que también se pueden incorporar a estas estructuras como terminación en su unión con el suelo, es el mobiliario urbano. Esto permitiría que toda la ejecución se concentrara en un solo elemento, reuniendo estructura auxiliar con instalaciones, pérgola y mobiliario.

El mobiliario junto al toldo crearía un ambiente de sombra que aportaría a la vez un espacio de estancia, lo que desencadenaría esa idea de rehabilitar el espacio exterior por parte de los habitantes. Este espacio seguiría siendo exterior pero cubierto, no solo dándole un carácter aún más público sino incluso de poder llegar a denominarlo como un espacio semipúblico o semiprivado, permitiendo así que esa vida tan privada y aislada del interior de las viviendas, y la vida pública prácticamente inexistente en este barrio, se unan en este espacio, no llegando a ninguno de sus extremos.

Esta propuesta puede compararse con numerosas estrategias que se han elaborado de manera muy similar por todo el mundo, pero existen varias diferencias entre estas y la propuesta. Todas cumplen con una funcionalidad específica que generalmente es simple, es aquí en dónde esta estrategia cobra aún más sentido, complejizándose a medida que se quiere dar soluciones a las conflictos que se generan. Pueden compararse en cierta medida con los proyectos de cubrir con textiles grandes calles peatonales comerciales, la construcciones provisionales de carpas, el empleo de textiles como material de la envolvente o la ejecución de cubiertas textiles de todas las escalas.

Sin embargo, en su mayoría los espacios que generan son pobres intentando en su totalidad cumplir su función fundamental, cubrir un espacio. Es aquí donde se pone en reflexión qué es lo que prevalece, el contenedor o el contenido, es decir, la cubierta, construcción y diseño, o el espacio y las personas que van a habitar el dicho. Generalmente predomina el contenedor, ya que el contenido no carece de mucha importancia para su cumpla su función de cubrir, sin embargo, en este caso en particular se puede decir que se invierte la importancia, y prevalece el contenido, los habitantes del barrio, sus relaciones, su comodidad...

Es por ello que este lugar es especial ya que contiene los ingredientes principales para que las estrategias urbanas puedan resolver en cierta medida las problemáticas que lo envuelven. Dentro de estos ingredientes se pueden mencionar los más primordiales: participación ciudadana, autoconstrucción y orgullo de permanencia al barrio. La unión de ambos crean un ciclo con el que se sustenta el barrio, lo que puede llegar a desembocar de manera prácticamente involuntaria en un urbanismo sostenible.



a

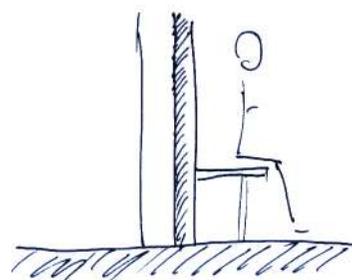
a. Sección longitudinal de una calle y la propuesta. Se puede observar la cámara de aire creada por los textiles y su anclaje. (Fuente: Elaboración propia)

b. Trabajos de autoconstrucción en la calle. (Fuente: www.canalcalitv.com)

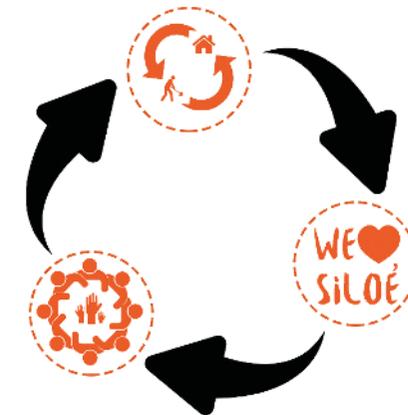


b

c. Croquis expositivo de un uso adicional del poste de anclaje. Si aporta doblemente será todavía mejor. (Fuente: Elaboración propia)



c



d

d. Ciclo que se realimenta. La autoconstrucción implica amor a su barrio, que a su vez implica participación ciudadana, que vuelve al principio del ciclo. (Fuente: Elaboración propia)

6.3. Integración de la idea urbana en el prototipo

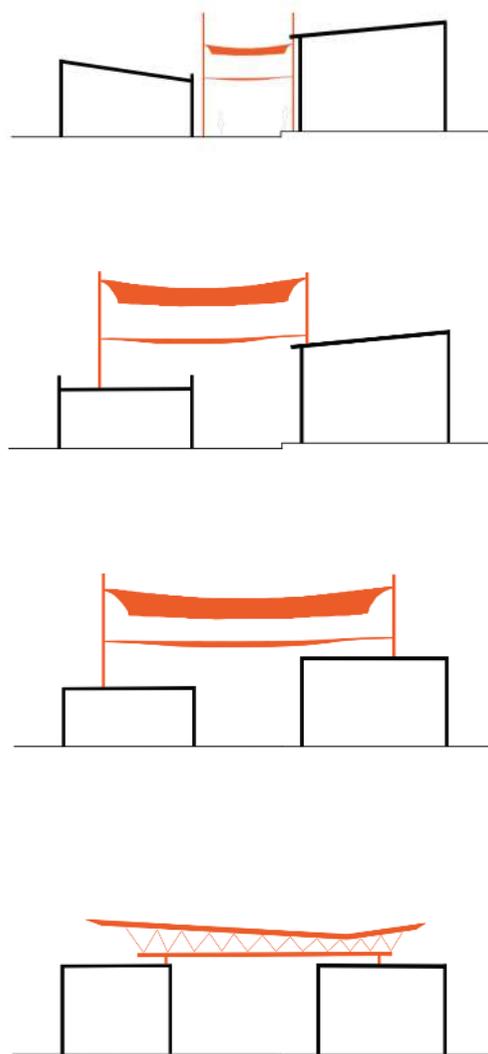
Esta estrategia urbana gradualmente irá adquiriendo también en algunos puntos una propuesta para las distintas viviendas del barrio, queriendo particularmente los habitantes tener las mismas ventajas que aporta para su beneficio propio, tales como la calidad del espacio que crean o las mejoras de confort térmico.

Paulatinamente la estrategia urbana irá adentrándose en los espacios de las edificaciones adquiriendo en algunos casos la realización de espacios que permitan utilizar las cubiertas y aportar una planta más en algunos domicilios, o con la capacidad de mejorar térmicamente las cubiertas de ya preexistentes. Esto terminará en otra estrategia diferente en su escala, amoldándose de la escala urbana a la de vivienda o mejor descrito en nuestro caso de la escala urbana a la del prototipo.

Esta alcanzará otras problemáticas diferentes a la urbana, siempre conservando como esencia la idea de proyecto, pero intentando al mismo tiempo resolver las diversas dificultades que acarrear al cambiar de escala. La materialización que se lleve a cabo será diferente a la urbana adquiriendo más rigidez que la que aportan las telas por dos motivos principalmente: su mejora en el diseño aerodinámico que ayude a la velocidad del viento con el rozamiento, y la capacidad de adquirir más importancia de cubierta como elemento arquitectónico. Esto conllevará la evolución de tener del material más ligero como es el textil, a desembocar en un material con un cierto espesor aunque sea mínimo como es de los paneles sándwich prefabricados.

El cambio ligero de materiales provocará también que la estructura obtenga cierta significación, ya sea por su peso como por su cambio de escala. Hay que mencionar, que esta cubierta adquiere esta consideración porque subyace debajo de ella un espacio interior, diferente al de la propuesta urbana, completamente exterior. Esta alteración del espacio supone un mayor confort térmico en su interior que el que tenía la estrategia urbana.

Al cambiar de escala conviene que estos temas mencionados escasamente se resuelvan de manera más profunda, analizando las numerosas problemáticas y sus posibles soluciones, dándole a estas últimas unas justificaciones razonables relacionadas con las normativas del concurso y lo que suponen estas a la hora de ejecutarse. Para ello, debido a que hay abundantes temas a tratar y se entiende, como ya se ha mencionado anteriormente, que son dos conjuntos de diferentes escalas que guardan una misma esencia, sería desacertado alargar y mezclar ambos estudios. Por lo tanto, se ha decidido fragmentar en dos investigaciones diferentes pero totalmente complementarias, pudiendo leerse por un lado de manera individual cada una o las dos de manera conjunta.

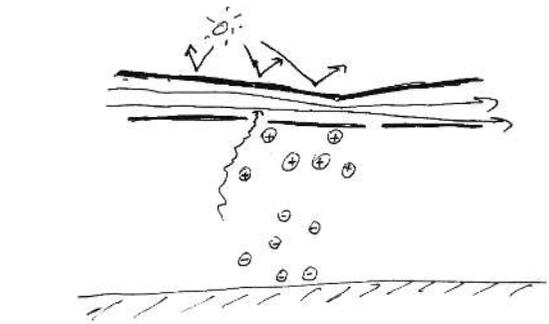


a

a. **Esquemas evolutivo.** Podemos observar el paso de la cubierta textil urbana a la cercha del prototipo.
(Fuente: Elaboración propia)

b. **Croquis explicativo de la ventilación.** Similar a la propuesta urbana, la cámara de aire ventila y extrae los aires cálidos del interior
(Fuente: Elaboración propia)

c. **Paso de textil a prototipo en 3D.** Evolución formal de urbano a prototipo
(Fuente: Elaboración propia)



b



c

7. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

A study of air flow and heat transfer in building-wind tower passive cooling systems applied to arid and semi-arid regions of Mexico. *Energy and buildings* nº66 (2013)

Neila González, J. (2004): *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*. Madrid: Munilla-Leira

Givoni, Baruch (1997): *Climate considerations in building and urban design*. Ed. John Wiley & sons. New York.

Olgay, Victor (1963: 1998): *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Pinceton University press. Gustavo Gili.

Yáñez Parareda, G. (2008). *Arquitectura solar e iluminación natural : conceptos, métodos y ejemplos*. Madrid : Munilla-Lería

González Sandino, R; López de Asiaín, J. (1994). *Análisis bioclimático de la arquitectura*. Sevilla : Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Christopher, A, (1980) *Tres aspectos de matemática y diseño ; y La estructura del medio ambiente*. Barcelona: Tusquets.

Salcedo Vasquez, E. (1989). *El clima, la vivienda y el espacio público en Cartagena de Indias, Colombia*. s.l. : U.J.T.L., Facultad de Arquitectura

Bahamón, A. (2004). *Arquitectura textil : transformar el espacio*. Barcelona : IJB.

Equipo desde abajo, Cali (2011). “Siloé: una colina de pueblo y agua”. Publicado en Edición 166 [en línea]. <https://www.desdeabajo.info/ediciones/item/8803-siloé-una-colina-de-pueblo-y-agua.html> [capturado: 13 de junio de 2019]

C. P. Girón Bermúdez; D. Alonso Ibáñez. (2013). Artículo publicado en el nº 7 de EcoHabitar “La guadua: una maravilla natural de grandes bondades”. [en línea] <http://www.ecohabitar.org/la-gadua-una-maravilla-natural-de-grandes-bondades-y-prometedor-futuro/> [capturado: 13 de junio de 2019]

