

# Vivienda de emergencia

## Adaptabilidad y Comprensión

**Daniel Andres Montañez-Valenzuela** <sup>1</sup>  
Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia)  
Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura

### Asesor del documento

Arq. Carlos Mario Yory-García.

### Asesor metodológico

Arq. Hernando Verdugo-Reyes.

### Asesores de diseño

Diseño Arquitectónico

Arq. Luis Alfonso Castellanos-Gómez.

Diseño Urbano

Arq. Carlos Mario Yory-García.

Diseño Constructivo

Arq. André Miguel Glick-Arbeláez.



<sup>1</sup> Estudiante del programa de Arquitectura, Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Colombia. [damontanez64@ucatolica.edu.co](mailto:damontanez64@ucatolica.edu.co)



## Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5 CO)

This is a human-readable summary of (and not a substitute for) the [license](#).

[Advertencia](#)

### Usted es libre para:



**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

El licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe darle crédito a esta obra de manera adecuada, proporcionando un enlace a la licencia, e indicando si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo del licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con fines comerciales.



**Sin Derivar** — Si usted mezcla, transforma o crea nuevo material a partir de esta obra, usted no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — Usted no puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Aviso:

Usted no tiene que cumplir con la licencia para los materiales en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una excepción o limitación aplicable.

No se entregan garantías. La licencia podría no entregarle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como relativos a publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar la forma en que utilice el material.

## Resumen

Estructurar un concepto de habitabilidad para responder a situaciones de emergencia, idea que se sustenta mediante un proyecto arquitectónico – constructivo insertado en un modelo urbano de “Eco barrio”.

Partiendo de los conceptos específicos que brinda el concurso Solar Decatlón se plantea como primer parámetro el análisis de un módulo enfocado a la transportabilidad con medidas estándar, como segundo parámetro se busca responder a un proceso de rapidez en la fase de construcción y como tercer parámetro entender la parte urbana desde el ámbito sociocultural, siendo estos factores claves para el diseño. Estas condiciones comienzan a brindar parámetros específicos en una parte técnica de materiales, estructura y ensamblaje, sabiendo que estos deben responder a características espaciales y medioambientales enfocadas a la sostenibilidad, brindando una respuesta a una situación de emergencia en cuestión de habitabilidad con rapidez y autosuficiencia para la edificación además de confort y dignidad para los habitantes del lugar.

### Palabras clave

Vivienda de emergencia, Proceso constructivo, Habitabilidad, Vivienda digna, Sostenibilidad, Vivienda transportable, Eco barrio.

## **Emergency housing** Adaptability and Understanding

### **Abstract**

Structuring a concept of habitability to respond to emergency situations, an idea that is supported by an architectural project - construction inserted in an urban model of "Eco-neighborhood".

Based on the specific concepts offered by the Solar Decathlon competition, the analysis of a module focused on transportability with standard measurements is proposed as the first parameter, as the second parameter, The aim is to respond to a rapid process in the construction phase and, as a third parameter, to understand the urban part from the socio-cultural context, being these key factors for the design. These conditions begin to provide specific parameters in a technical part of materials, structure and assembly, knowing that these must respond to spatial and environmental characteristics focused on sustainability, providing a response to an emergency situation of habitability with speed and self-sufficiency for the building as well as comfort and dignity for the inhabitants of the place.

### **Keywords**

Emergency housing, Constructivo process, Habitability, Decent housing, Sustainability, Portable house, Eco-neighborhood.

## Contenido

Introducción .....	6
Acercamiento histórico .....	6
Acercamiento Conceptual.....	8
Metodología .....	11
Análisis .....	11
Estado del arte.....	15
Proyección .....	17
Resultados.....	19
Discusión .....	33
Conclusiones .....	34
Referencias.....	35
Anexos.....	37

## Introducción

El siguiente documento hace referencia al proyecto de grado en el marco de obtener el título de Arquitecto en la Universidad Católica de Colombia, en la ciudad de Bogotá, en el transcurso del segundo semestre del año 2019, en el cual, según el Proyecto Educativo del Programa (PEP), se busca atender a situaciones del hábitat mediante preguntas problemáticas.

Este documento tiene como objetivo brindar una serie de parámetros básicos dados por el concurso **Solar Decathlon** para entender ciertas características, urbanas, arquitectónicas, espaciales, constructivas y tecnológicas, teniendo como base un nivel mínimo de confort que pueda responder a la situación de emergencia que se presente en el lugar de intervención, además de ser adaptable a diferentes lugares respondiendo preferentemente a un clima tropical que es el lugar en donde se es más propenso a un riesgo por desastres naturales.

### Acercamiento histórico

Como marco referencial histórico se toma la conceptualización de Le Corbusier en la unidad habitacional de Marsella. En la búsqueda de responder en cierta manera a la emergencia del hábitat que se tenía en la Europa de los años 40 debido a las consecuencias de la segunda guerra mundial, el responder a esta problemática de una manera digna es uno de los principales planteamientos que se hacen incluyendo la totalidad de servicios en un espacio mínimo. Caracterizando de manera prioritaria

unos, que se convertirían en privados y dándole un carácter comunal a otros servicios dentro de la misma unidad residencial. Como segundo aspecto que se resalta para la realización de este proyecto, es el uso de módulos que poseen una lógica formal y espacial a manera de ensamblaje para formar tipologías habitacionales que encajan unas con otras, con el fin de responder a un tipo de arquitectura dinámica en altura y en espacialidad de zonas comunes.

*“Se puede anotar que es un sistema de conjuntos de viviendas en forma de "L" vistas desde su sección, y que esta investigación analizó a partir de esta posición. En el sistema de Marsella las piezas de primer y segundo piso generan un elemento que indica circulación”. Valderrama, J (2019).*

La incidencia que tiene el pensamiento de Le Corbusier en cuanto a la vivienda de emergencia en principio sería la dignidad en ella, debido a la cualificación de los espacios polifacéticos en cada módulo habitacional, estos también se buscan mediante el uso de muebles formados dentro de la misma estructura portante del edificio y el entendimiento del espacio útil y necesario para responder al problema económico y de espacio al ser una vivienda social. También genera un confort desde el basamento del diseño a partir del modulator que es el estudio antropométrico de la persona y su relación directa con el espacio y entorno inmediato.

En nuestro caso esta conceptualización histórica nos brinda una aproximación hacia la forma de concebir la agrupación de vivienda en general y el cómo pensar el módulo individual de manera que funcione para la agrupación.

## Acercamiento Conceptual

Por otra parte como primer acercamiento conceptual se tienen los alojamientos de transición que son el método inicial de contingencia en temas de habitabilidad ante una catástrofe, estos son bastante precarios en la mayoría de los casos debido a que son principalmente una protección contra las condiciones naturales y climáticas, pero carecen de las condiciones mínimas de confort debido a que están pensadas para un corto periodo de tiempo, es por esto que surge la necesidad de atender el tema con mayor profundidad ya que como afirman, Marino, P; Muñoz, F & Saint- Supèry, M:

*“Disponer de alojamiento supone un primer paso para la normalización de la vida en las comunidades afectadas, siendo un requerimiento decisivo para comenzar los programas de recuperación y reconstrucción. Todo refugio debe cumplir unas condiciones mínimas que garanticen el derecho a un nivel de vida adecuado” (2016).*

Es en este punto cuando entramos a ver como prioridad el confort mínimo para las propuestas de vivienda, garantizando la dignidad de los habitantes, este concepto se debe atender desde varios puntos de vista como explica Sánchez, E & Cárdenas, A:

*“Actualmente existen otros cambios que expresan el confort como una sensación que depende de factores físicos, sociológicos, psicológicos y fisiológicos buscando que el cuerpo humano se sienta satisfecho y que encuentre el equilibrio con el entorno” (2019, p32),* la respuesta a este se ve inmersa en las sensaciones que tenga el usuario respecto al contacto con su entorno inmediato lo cual repercutirá en la

aceptación o rechazo de la propuesta ya que se deben atender ámbitos socioculturales como costumbres, actividades de ocio, trabajo y rutinas, esto por el lado emocional y psicológico, además de atender los factores físicos como temperatura, ventilación y visuales todo esto con el fin de que la adaptabilidad y respuesta que tenga el usuario con su nuevo hábitat sea positiva.

Por otra parte, debemos también garantizar una respuesta acertada ante un tema que en la actualidad es uno de los más importantes a la hora de proyectar como lo es la sustentabilidad, enfocándola no simplemente hacia la parte medioambiental sino a la definición general como lo describe Pujadas, C en su artículo:

*“Cuando queremos referirnos al desarrollo sustentable, es porque pensamos en un proceso de desarrollo económico, humano y medioambiental, que puede mantenerse sin depender de asistencia externa, porque las personas crecen en sus capacidades y no se dilapidan los recursos naturales: un desarrollo sostenible en el tiempo” (2011).*

Donde se nos da a entender que debemos responder al proyecto desde varios enfoques no solamente desde un carácter arquitectónico o espacial sino integralmente pensar en los diferentes aspectos que pueden existir en el territorio de intervención siendo propositivos al entender la caracterización de la población, sus necesidades, su cultura o modo de vida, sus actividades y modo de interactuar entre ellos, garantizando siempre que la memoria colectiva no se pierda, por el contrario se fortalezca e incentive con las nuevas actividades que se propongan en el espacio

urbano y al interior de cada unidad habitacional, además de garantizar que estos mismos espacios cumplan con características que le permita a la población: trabajar , recrearse, movilizarse y obtener servicios, aprovechando los recursos naturales existentes en el lugar fortaleciendo la economía de este mismo y el conocimiento de los habitantes generando así una comunidad de confianza que haga pertenencia y apropiación del lugar de intervención.

De esta manera se genera la necesidad de brindar una solución satisfactoria a la vivienda de emergencia, que esta pueda brindar condiciones adecuadas para el usuario, promoviendo el cambio en su concepción desde la arquitectura, viéndola como una gama de características para desarrollar la propuesta.

Partiendo del desarrollo de tres escalas enfocadas a temas específicos, pero teniendo en común y como prioridad el confort y la sustentabilidad, ¿Será posible que un modelo de vivienda pueda responder polifacéticamente a características de adaptabilidad urbana, arquitectónica y constructiva?

## Metodología

De acuerdo al contexto actual de la ciudad y las diferentes problemáticas medio ambientales y por riesgo de desastre natural se plantea el desarrollo de un proyecto arquitectónico - constructivo que también responde a un modelo urbano en el barrio Ciudad Jardín ubicado en la Comuna 22 de la ciudad de Cali.

En el contexto de cualquier desastre natural sobre el que siempre hay un riesgo latente, es preciso desarrollar un tipo de vivienda de construcción rápida que responda a las necesidades que se crean en el territorio afectado, haciéndose indispensables ciertas condiciones para desarrollar las actividades del diario vivir de la población afectada.

*“Se definió vivienda de emergencia como un módulo habitacional estructurante de una organización social transitoria, que permite a los damnificados o realojados atravesar el periodo de carencia de una vivienda permanente en adecuadas condiciones de seguridad física y emocional”*

*Fontana Cabezas, J. J., Laurino Castiglioni, P. G., Vila Rivero, M. V. y Botti Azambuya, L. A. (2014, p. 51).*

## Análisis

Debido a un considerable aumento de los riesgos por desastres naturales que tienen como un indicador creciente principal el cambio climático, se evidencian posibles contingencias para estos sucesos. Pero, en la mayoría de los casos estas respuestas

se dan cuando ya ha ocurrido el suceso, para nuestra situación concreta se tienen los datos e información que permiten determinar los riesgos en los diferentes lugares del territorio pero en relación con el hábitat y la respuesta inmediata que se debe tener sobre uno de estos siniestros aún no hay una respuesta concreta por entes gubernamentales de planeación; si existen claro está, un tipo de contingencias para la respuesta inmediata a un corto o tal vez mediano plazo pero no una que mitigue realmente las consecuencias de la catástrofe a un largo plazo en lo que se organizan los procesos de recuperación y reconstrucción de los daños presentes en el territorio.

En consideración a las catástrofes que pueden ocurrir en un territorio, existe una amplia gama sobre todo teniendo en cuenta los cambios climáticos que se presentan en la actualidad como lo son: los veranos más largos, los inviernos más fuertes, el desplazamiento más rápido de las capas tectónicas de la tierra, movimientos de masa, inundaciones y tormentas eléctricas, actualmente no son muchos los planes de contingencia que existen alrededor del mundo para los sucesos de estos siniestros. A medida que han ido sucediendo estos, se han brindado soluciones rápidas de viviendas y refugios para las personas afectadas como en Ecuador, Chile, Japón y Tailandia, que ayudan, pero no cumplen expectativas ni características mínimas como lo son la dignidad y el confort además de un ítem anexo que nos preocupa el cual es la sustentabilidad.

*“El estado de las vías ha dejado a comunidades marginadas y comunas aisladas e incomunicadas, en medio de sus viviendas colapsadas, por lo que*

*muchos huyeron hacia lugares abiertos, donde aún se encuentran refugiados en carpas improvisadas; otras, se movilizaron a otras provincias, donde están posando en casas de familiares y amigos. En las calles todavía se observa familias completas durmiendo a la intemperie, sin hogares, sin vivienda.”, Organización Sin Techo (2016).*

Con respecto a los datos que se tienen de proyectos que han intentado responder infructuosamente a esta problemática se evidencian ciertas falencias que nos sirven de caso de estudio para poder potencializar y también para identificar factores que pueden ser útiles en nuestro proyecto.



*Figura 1 y 2 Vivienda de emergencia: Habitación sustentable - Ecuador.*

*Fuente: Changemarkers, Organización vivienda para los sin techo. CC BY-NC-ND*

El caso más reciente y cercano es el terremoto ocurrido en Ecuador en el año 2016 con escala de 7.8 grados de magnitud en la escala Richter, este dejó grandes daños en la mayor parte del país y a una gran cantidad de personas sin vivienda, para esta catástrofe se brindaron dos soluciones en cuanto al hábitat que bien por su rapidez

sirvió mucho, pero esto solo por unos días ya que el clima tropical dificultaba que el confort y condiciones dignas dentro de estos refugios fueran óptimas.

Por otra parte, se evidencia que el hacinamiento en estos prototipos de refugio será considerablemente alto ya que es un solo espacio para familias de 5 o 6 personas, además de no contar con algún servicio público esencial a disposición y estos probablemente se obtendrán de maneras rústicas lo cual dificulta la habitabilidad en estas por cuestiones de salubridad, además de ser propensas a sufrir accidentes por instalaciones inadecuadas de pipetas de gas o la realización de actividades de sustento para los habitantes, esto también potenciado porque los modelos de vivienda no están pensados para ser sustentables ya que no recolectan por si mismas la energía y recursos necesarios para su correcto funcionamiento.

Entrando directamente en el territorio de intervención evidenciamos según el diario El Pueblo: *“Cali es una ciudad en permanente riesgo de sismo y de otras catástrofes potenciales, como incendios forestales, inundaciones y deslizamientos de tierra.”*, (2012).

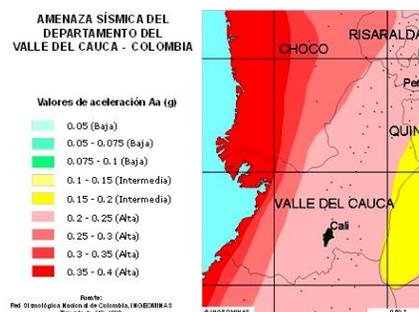


Figura 3 Amenaza sísmica del departamento del Valle del Cauca- Colombia.

Fuente: Red sísmológica de Colombia, INGEOMINAS (AIS, 1998). CC BY-NC-ND

*“Los 1262 desastres naturales que se registraron en el Valle del Cauca entre 2006 y 2014 dejaron un total de 461.840 personas afectadas y 151 muertos, cifra que ubica al departamento como el octavo ente territorial con más víctimas por estos eventos en el país.”, Diario El País (2015).*

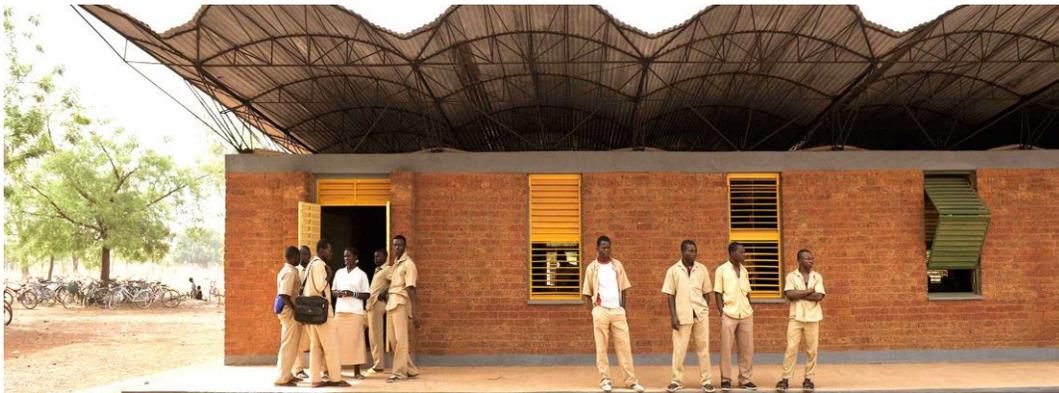
Con un dato contundente del alto riesgo que tiene el territorio se puede comenzar a plantear un diagnóstico que permite dar enfoques específicos para mitigar las posibles catástrofes y sobre todo a cuáles se debe responder con el proyecto.

## **Estado del arte**

Como método de identificación de estrategias para la correcta disposición del diseño fue necesario tomar un referente en consideración del estado del arte, para nuestro caso analizamos como principal referente al arquitecto africano Francis Keré quien ha desarrollado diferentes proyectos que han sido premiados sobre todo en el aspecto de sostenibilidad y respuesta al lugar de intervención, los proyectos han sido principalmente de índole dotacional, por otra parte cabe anotar que su estilo de diseño es muy representativo debido a que siempre se inspira y representa elementos de la naturaleza presentes en su natal Burkina Faso, siempre ligando estos diseños a un contexto de naturaleza que evoca a la preservación e importancia de esta misma.

La manera de responder correctamente al lugar mediante la orientación del volumen, el levantamiento de la cubierta dejando un paso de aire entre esta y el volumen son dos de las técnicas más utilizadas para responder al clima, además de esto la

innovación en cuanto a pieles y sistemas de enfriamiento mediante estas le da un enriquecimiento formal y estético al proyecto, y como último detalle a destacar en el ámbito de la sostenibilidad está el uso de los materiales del lugar que mitigan significativamente la huella de CO2 que produce la construcción.



*Figura 4 Escuela secundaria de Dano – Burkina Faso.*

*Fuente: KERE Architecture, Proyectos (Architecture award, 2010). CC BY-NC-ND*

*“El objetivo principal de este proyecto era diseñar un edificio sostenible apropiado para las condiciones climáticas en esta parte de África. La piedra de laterita, que abunda en esta región, fue elegida como material de construcción principal. El edificio está orientado a lo largo de un eje Este-Oeste y el techo tiene un voladizo sustancial para reducir la cantidad de luz solar recibida por las paredes” Keré, F (2007).*

## Proyetación

Para el desarrollo de la propuesta de la vivienda de emergencia y del concurso se aborda el tema desde tres puntos de enfoque dados por la facultad los cuales son:

- El diseño urbano, como punto de partida esta la selección del lugar de intervención, ubicado en la ciudad de Cali, Colombia, esta ubicación dada por las bases del concurso, la selección del lugar específico se da al sur de la ciudad sobre el valle del Rio Lili en el barrio Ciudad Jardín, se elige esta por las características que tiene de lugar de transición de usos y actividades además de las características medioambientales potenciadas por el humedal la Babilla ya que sobre este se formula un modelo de “Eco barrio” en cinco lotes seleccionados sobre el borde del humedal el cual va a funcionar como un eje ambiental, además de adaptar una masificación urbana de 120 viviendas por hectárea cumpliendo con uno de los requisitos del concurso. También uno de los factores de elección del lugar se da por el privilegio que tiene este en cuanto a condiciones de suelo propensas a la agricultura ya que está rodeado de fuentes hídricas para explotar y el tipo de suelo próximo es propicio para aprovechar en la parte de la construcción del proyecto.

El aspecto arquitectónico, el cual se enfoca en proyectar un módulo de vivienda que brinde las riquezas espaciales necesarias para lograr el confort, cumpliendo con la caracterización de espacios necesarios para la habitabilidad, Castiblanco, J. Aguilera, F. & Sarmiento, F. la describen como: *“Una relación dinámica entre la sociedad y la naturaleza. Sociedad que agrupa todas aquellas realidades de*

*múltiples dimensiones, y naturaleza entendida como la estructura física de soporte en donde la sociedad desarrolla sus actividades y desenvuelve su vida.” (2019, p,25),* y por otro lado el funcionamiento como tal de la misma vivienda para que esta produzca sus propios recursos, en este punto encontramos la parte de: cuartos técnicos, espacios de ensamblaje y nodos de instalaciones. Además de cumplir con las características espaciales para 5 personas entre ellas una con movilidad reducida, por otra parte, tener como máximo el uso de 80 m<sup>2</sup> para toda la extensión del módulo y por último el diseño de una manera de ensamblaje fácil y rápido pensado para la parte de transportabilidad y funcionalidad.

- Por ultimo encontramos la parte constructiva como el insumo más importante para el proyecto ya que en este se trabaja el enfoque técnico para el correcto ensamblaje de la unidad de vivienda y una serie de estas como agrupación, también se trabaja toda la parte de sostenibilidad en cuanto a métodos de ahorro energético y de recursos naturales, funcionamiento, sostenibilidad, eficiencia energética y confort, abarcando la mayor parte de requisitos solicitados por el concurso.

Entre estos tres componentes se pretende lograr el cumplimiento del concepto de sustentabilidad haciendo que el proyecto se sostenga en el tiempo en el ámbito humano, económico y medioambiental. Logrando también que este tenga siempre presente el confort que se requiere para los usuarios del proyecto y en la multiplicidad de actividades propuestas en este mismo.

## Resultados

Para abordar el proyecto se buscó entender el contexto del territorio sobre el cual se va a desarrollar, a través del análisis de las condiciones físicas y medio ambientales del lugar, las formaciones geológicas, corredores ecológicos, incidencia de sol y vientos y posibles riesgos naturales presentes para determinar cómo es la incidencia de estos sobre el territorio.

Se comienza desde la parte urbana con el análisis de las características del lugar y el planteamiento de un plan maestro denominado “Eco Barrio” este con el fin de dar continuidad a la parte medioambiental que se presenta mediante corredores ecológicos en esta zona de la ciudad, además de recuperar la ronda del humedal que ha sido intervenida de una forma incorrecta, es en este punto donde se elige intervenir 5 manzanas inmediatas al humedal para plantear una forma de ocupación que no sea invasiva para el medio ambiente, partiendo de la unión de centros de manzana que hagan permeable toda la parte urbana y tengan una visual y conexión directa con el humedal.



*Figura 5 Base barrios sur de Cali- Colombia.*

*Fuente: Convenio Dagma – ICESI 035, (2012). CC BY-NC-ND*



Figura 6 Planteamiento Urbano

Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND

El eco barrio también responde al tema de sustentabilidad generando espacios y elementos dispuestos a nivel urbano para hacer recolección y reutilización de recursos naturales como el agua en la parte de disposición de SUDS (Sistemas urbanos de Drenaje Sostenible) que es una manera de recolección de agua lluvia implantado a lo largo de la cicloruta, andenes, puntos de desagües y sumideros, por otro lado también se dispone un tipo de granja solar en las cubiertas de los volúmenes arquitectónicos y en los espacios contiguos a las zonas verdes siendo este una fuente de almacenamiento energético para el sector en general.

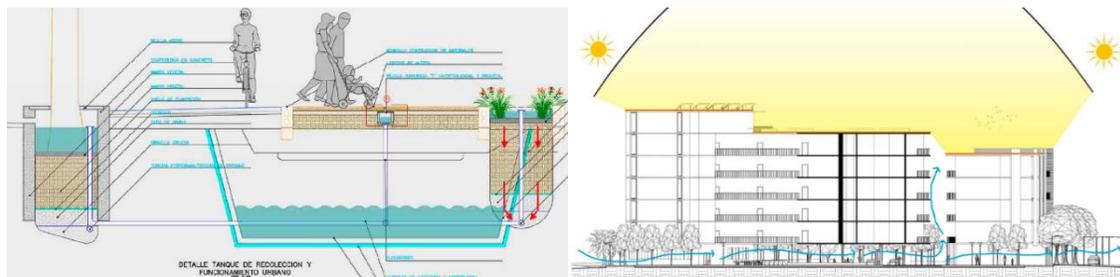


Figura 7 Sistema Urbano de Drenaje Sostenible y Granja solar.

Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND

Para la parte económica y humana se disponen también espacios que incentiven la producción de alimento para los usuarios, mediante el planteamiento de huertas urbanas y la potencialización de aprendizaje y trabajo dentro de los mismos equipamientos planteados en la propuesta como lo son: jardines infantiles, talleres de confección, aulas virtuales, talleres de carpintería y además el incentivo del cuidado de las personas brindando espacios para el ocio y la recreación como jardines de yoga, canchas múltiples, senderos, jardines ecológicos y cicloruta.

*“Los criterios de cohesión social y balance entre producción y consumo articulan los principios de habitabilidad y equidad” Castiblanco, J. Aguilera, F. & Sarmiento, F. (2019, p,28).*

Entrando a una parte más técnica del análisis del lugar de intervención se tiene como primer punto la geología del terreno y los corredores ambientales inmediatos al lugar, en donde encontramos un sustrato de abanico aluvial debido a las formaciones de terrenos arcillosos en un marco de humedad alto por la cercanía del río Lili y la quebrada el Gualí, este tipo de suelo es propenso al hundimiento, por lo tanto no resiste construcciones altas, lo cual de cierta manera nos beneficia ya que será un lugar seguro para construcciones de baja densidad como lo es el proyecto. Para la parte medioambiental el lugar se encuentra entre tres corredores ecológicos principales lo cual crea un ambiente propicio para el aprovechamiento de los recursos naturales por los materiales presentes en ella, la calidad de árboles, calidad

de aire y sombra que producen, la frescura que producen los ríos para el tema de humedad relativa son factores a aprovechar.

*“Estos ideales de calidad del entorno natural y construido se consiguen estudiando y aprovechando las condiciones del lugar donde: orientación, clima, humedad, microclima, vientos, aguas, campos electromagnéticos y materiales darán como resultado una solución de habitar particular de mayor confort, económica, agradable e integrada al entorno”. López-Valencia, A & López-Bernal, O. (2018, p ,81).*

Colombia hace parte del estudio del Índice Mundial de riesgo del cual podemos tomar como referencia una matriz de adaptabilidad al riesgo que tiene cuatro factores claves:

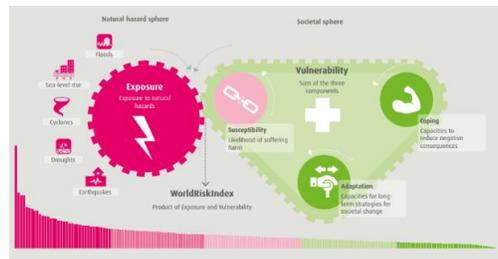


Figura 8 Concepto del World Risk Index CC BY-NC-ND.

Fuente: world risk reports 2019, Bündnis Entwicklung Hilft.

- Exposición a los riesgos naturales.
- Susceptibilidad.
- Capacidad de resistencia.
- Capacidad de adaptación.

Sobre estos comenzamos a dar las primeras características para el desarrollo del proyecto enfocándonos más hacia el concepto de adaptabilidad fundamentada en el desarrollo técnico y tecnológico del módulo de vivienda y su respectiva agrupación, por otro lado, se precisa hacer uso de la discriminación de elementos por características temáticas enfocadas al riesgo, respuesta a este y respuesta al medio ambiente y entorno inmediato.

La parte arquitectónica se comienza a trazar teniendo en cuenta tres puntos de convergencia contextualizados hacia el desarrollo integral de una vivienda digna y confortable, el primer punto es el desarrollo de una vivienda transportable y de rápido ensamblaje, como segundo punto la búsqueda del confort y por último el tema de sustentabilidad.

La transportabilidad se aborda desde la referencia de un contenedor como medidas iniciales para desarrollar el módulo este es de 12m x 2.80m, exponiendo este punto se plantea la movilidad de la vivienda en dos fases, una definida por el movimiento de un módulo compacto que lleva la parte de servicios, funcionamiento, ensamblaje, cuartos técnicos y nodos de servicios y la otra por el desplazamiento de toda la parte desmontable que responde a los demás espacios de la vivienda, todo esto se debe pensar desde ciertos parámetros que van intrínsecos a la estructura portante como es la innovación de las piezas, que estas sean fáciles de ensamblar y no requieran de herramienta sofisticada para su correcta instalación y posterior uso como lo afirma

Fontana Cabezas, J. J., Laurino Castiglioni, P. G., Vila Rivero, M. V. y Botti Azambuya, L. A. en su artículo:

*Los módulos habitacionales diseñados tienen la capacidad de ser armados y desarmados mayormente con mano de obra no calificada, proveniente del personal del ejército, de voluntarios y de los propios damnificados, sin requerir del uso de maquinaria compleja para su puesta en funcionamiento, como es el caso de la solución de contenedores adaptados para vivienda. (2014, p. 54).*



Figura 9 Modulación espacial.

Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND

Los tres volúmenes resultantes los encajamos en forma de una “H” girada 105° con el fin de aprovechar la fluidez de los vientos y mitigar los efectos del sol sobre las fachadas más largas del proyecto. Especialmente se forma el módulo de servicio como un espacio cerrado que respondería a la unión de otros módulos en la parte de agrupación ya que este tiene la parte de instalaciones que minimizaría costos y

centralizaría este factor en la agrupación, además de contar con los puntos fijos que serían baños y cocina.

Para la parte habitacional se deja un módulo totalmente vacío con un tratamiento de fachadas en forma de aleros para permitir entrada de luz indirecta y visuales indirectas en cuestión de correspondencia energética, el espacio se denomina flexible por el mobiliario que se da ya que está compuesto por dos módulos que contienen diferente mobiliario desplegable para diferentes usos (camas, escritorios, sillas) esto permite que el espacio mute dependiendo la necesidad y las diferentes actividades del día.

Y por último el modulo social se concibe como el área de transición y conexión entre los dos anteriormente mencionados ya que contiene un espacio de recepción de luz total siendo abierto y necesario para comunicar las alas del proyecto.

*“La vivienda debe ser flexible para habitar, resaltando la relacion entre el espacio flexible y su configuracion interior modificable, teniendo en cuenta la percepcion de quien lo habita, y al mismo tiempo ofrecer diferentes posibilidades de distribucion de acuerdo con sus necesidades para realmente apropiarse de el. Laiton-Suàrez, M. (2017, p,72) .*



*Figura 10 Distribución espacial del módulo de vivienda.*

*Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND*

El tema de confort es el más complejo de los tres puntos, debido a que se desglosó en temas bastante específicos respondiendo a sensaciones y necesidades que requiere el usuario y a conceptos técnicos explicados más adelante, sobre esta parte se obtiene un análisis de memoria colectiva- arquitectónica que precisa la creación de alturas considerables también el análisis de los modos de vivir de la población esto es un enfoque arquitectónico, espacial y sociocultural, encontrando la necesidad de plantear espacios muy abiertos y que generen el sentido de comunidad debido a la unidad que tienen entre sí.

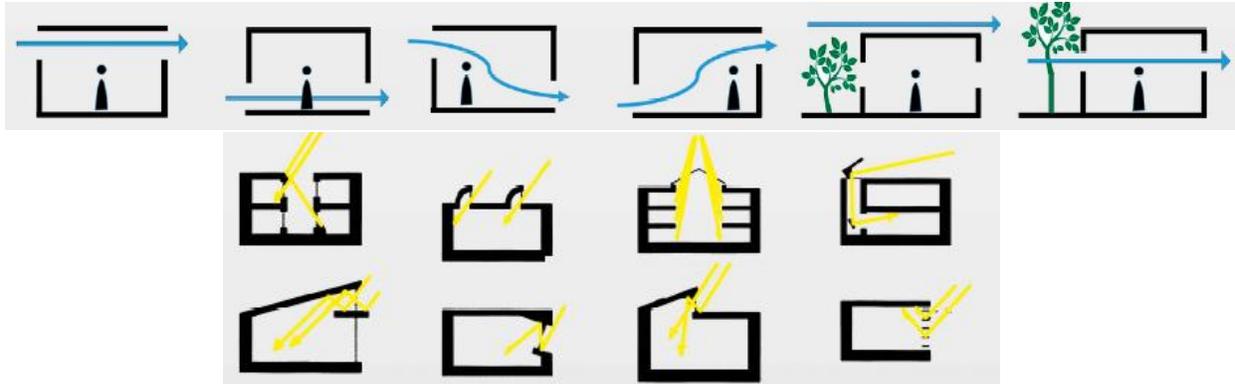


Figura 11 Estrategias de diseño frente a confort visual, lumínico y de temperatura.

Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND

Lo anteriormente expuesto abre paso al tercer y último punto de convergencia que es el tema de sustentabilidad. Al tratar de responder al tema de sensación térmica sin el uso de mecanismos que consumen energía no renovable, se abre una amplia gama de posibilidades a trabajar desde el ámbito arquitectónico tanto en fachadas, estructuras, cubiertas y las condiciones del lugar inciden en ellas.

Para este aspecto el concurso es riguroso en las especificaciones que sugieren ya que las energías deben ser renovables y aprovechadas del lugar, dentro del proyecto se precisa el uso de la energía solar, reutilización de agua, eficiencia energética (consumo y producción), dependencia mínima de la red eléctrica, funcionalidad de la vivienda en relación a la energía, (agua caliente, refrigeración, congelación, lavado y secado de prendas, cocción, electrodomésticos).

El cumplimiento de estos puntos comienza a darle una complejidad mayor al proyecto pensando en los primeros dos puntos principalmente para la concepción de la estructura y la espacialidad en función del tratamiento de energías y el fortalecimiento de procesos y métodos para lograr potencializar esto de manera estética y funcional.

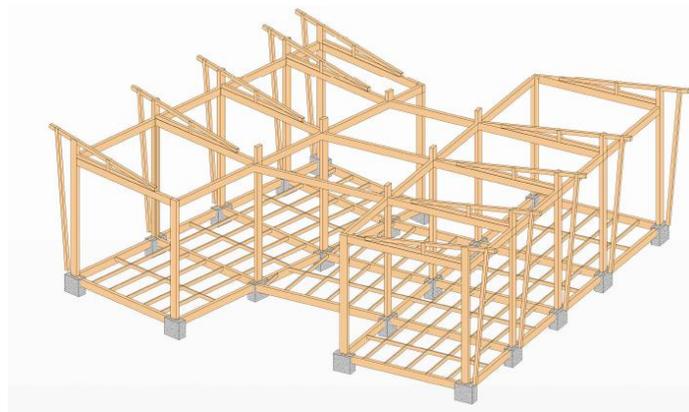


*Figura 12 Captación y aprovechamiento de recursos naturales.*

*Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND*

Para la parte estructural se usa un sistema tradicional de pórticos se toma como base la madera que en la parte constructiva se vuelve lo más práctico en cuanto a ensamblaje además de ser un material bastante liviano y pueden ser hechos a base de fibras de bagazo de caña o de otras maderas, que además de reducir la huella de carbono responden de una buena manera al lugar ya que son propias de este. Sin embargo, tienen un tratamiento y una serie de aditamentos por la humedad a la que se vería expuesta ya que es un material muy débil al agua, por lo cual se plantea el

tratamiento con capas impermeabilizantes además de ser recubiertos por las fachadas evitando así su contacto directo con el ambiente, esta estructura se ancla mediante trabas, pernos, platinas y uniones rigidizados por ensambles tipo cercha para las fachadas y las cubiertas, además como un plus se da una cimentación superficial a unas zapatas de concreto con un sistema de anclaje tipo telescopio para tener un acople directo con las columnas y el entrepiso.

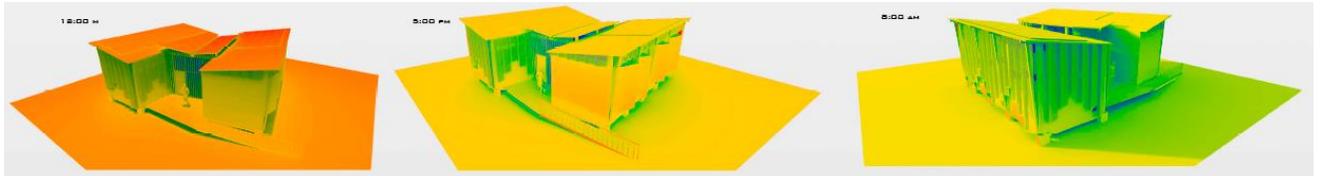


*Figura 13 Estructura del módulo.*

*Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND*

Para el aprovechamiento de los recursos propios del lugar tomamos como primera parte la radiación solar y los vientos los cuales aprovechamos con una orientación del volumen de sur a norte en cuestión de captación plena de iluminación solar ya que Cali tiene un ángulo de inclinación solar hacia el sur mediante el cual podemos adaptar cierta inclinación para los paneles solares y el manejo de fachadas para las ganancias térmicas y en cuanto a la parte de vientos vienen en orientación de noroccidente a suroriente con una buena fluidez debido a que estamos en el pie de

monte de los Farallones por lo cual podemos aprovechar una corriente excelente de aire en cuestión de refrescamiento para el proyecto mediante sumideros de aire internos.



*Figura 14 Ganancias térmicas del módulo en diferentes horas.*

*Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND*

La incidencia que empiezan a tener tanto los materiales como el aspecto formal en el proyecto son los determinantes fundamentales en cuanto a la parte bioclimática.

En relación a los materiales tal como Keré lo hace se empiezan a analizar los existentes en el lugar y cuales responden adecuadamente a las características del proyecto identificando así nuevas tecnologías que se desarrollan sobre materia prima del lugar; en nuestro caso específico proponemos el uso de un OSB, como lo detalla Cassando, R en su artículo:

*“Se propone un prototipo de panel compuesto, tipo SIP (Structural Insulated Panel), panel térmico estructural, como muro envolvente de vivienda, elaborado con materiales de origen natural renovables, específicamente guadua y cartón reciclados”, (2018, p 90),*

Esto fortalece el uso de uno de los materiales que predominan en la región valle caucana además que es uno que tiene una renovación a muy corto plazo.

En referencia a la materialidad que se utilizó para las fachadas además del OSB para los cerramientos perimetrales en general, encontramos vidrio que se ubica en las fachadas más pequeñas para que el volumen no tenga gran captación de energía solar además de estos ser recubiertos por geoclad que es un aluminio micro perforado este se instala de manera estratégica a manera de “zic zac” sobre todas las fachadas para reducir la ganancia térmica, crear juegos de luz y sombras mediante sus perforaciones y dar esteticidad al proyecto en general.

Respondiendo al último ítem se da como principal captación energética el uso de paneles solares en la cubierta del módulo.

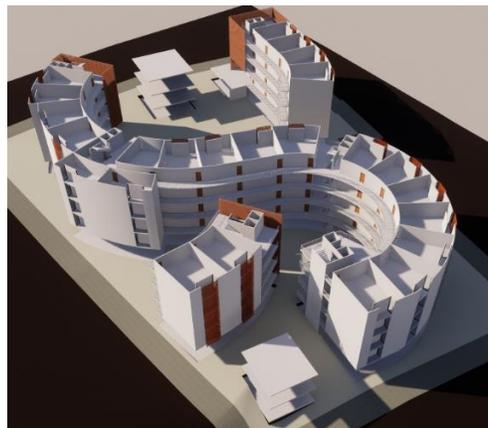
*“La incorporación de sistemas de energía solar activa en edificios consiste en disponer colectores solares para cubrir demandas energéticas propias, e incluso para contribuir con demandas externas urbanas. Para ello se disponen equipos de recolección solar en la envolvente (techumbres o fachadas)” Zalamea-León, E., & Quesada, F. (2017. P, 59).*

Siendo útil para el consumo de los electrodomésticos, de la iluminación artificial propia de la vivienda. Por otra parte, está la captación de aguas lluvias de las cubiertas hacia tanques con filtros los cuales van a surtir los sanitarios, los aparatos de limpieza de ropa y un tanque de potabilización de agua para consumo además que en este tanque también se reciclan las aguas grises o jabonosas que produce la vivienda, siendo reutilizable para todo uso y para las huertas urbanas.

En último lugar se realiza la masificación del módulo de vivienda en un prototipo de agrupación en altura, para este se hace una intervención de uno de los 5 lotes elegidos en el plan maestro, a manera de intervención urbanística y plan de masas, generando igualmente centros de manzana y en el edificio la densificación de vivienda proponiendo también otros usos dentro de este mismo.

La respuesta de la densificación de vivienda se propone en tres pasos:

- Regularización de la “H” en el módulo para que encajen de mejor manera los volúmenes, uniéndolos por la parte del módulo de servicios.
- Creación de zonas comunes “terrazas” entre dos unidades de vivienda para fortalecer el concepto de huertas urbanas.
- Eliminar servicios de la vivienda individual que se puedan hacer como zonas comunes dentro del edificio con el fin de reducir el consumo de energías y hacer más aprovechable el espacio dentro de las viviendas.



*Figura 15 Agrupación de vivienda.*

*Fuente: Propia, (2019). CC BY-NC-ND*

## Discusión

De acuerdo con el proyecto descrito anteriormente, se considera que funciona correctamente para brindar una respuesta a una situación de emergencia por desastre natural de una manera digna para las personas ya que cuenta con las características de confort y sustentabilidad necesarias para ser una respuesta habitacional permanente, todo esto viéndola como un módulo exento que va a responder a un tipo de clima y a condiciones específicas.

Al convertirse en una necesidad de cientos de personas, se debe plantear como agrupación, en este caso se perderán propiedades pensadas para la unidad habitacional como el aprovechamiento de energías renovables, en nuestro caso particular la capacidad de cubierta que abarca la unidad debe ser suficiente para el uso de 5 unidades que están dispuestas inmediatamente sobre esta.

Como respuesta a este problema y para evitar que el proyecto pierda uno de sus puntos más fuertes, se resuelve involucrar otros sistemas de captación de energía como granjas solares en espacio público y recolección de aguas lluvias en estos mismos para garantizar el equilibrio en la agrupación de vivienda, por otro lado también se unifican servicios que puedan ser de carácter comunal como el lavado de ropas sacando esta actividad de cada unidad de vivienda convirtiendo estos espacios en aprovechables como lugares de trabajo o huertas internas de manera que se disminuirá el consumo de energías y se aumentara una producción económica y de sustentabilidad para cada vivienda y la agrupación en general.

## Conclusiones

En conclusión como puntos a tener en cuenta para desarrollar el proyecto se precisa la rapidez de construcción que tome la vivienda, la respuesta a condiciones confortables, como los son los espacios amplios y poli funcionales con algún carácter de privacidad, inclusión de servicios de primera necesidad, materiales que puedan albergar un buen modo de vida a largo plazo y el ajuste de las viviendas a responder bioclimáticamente desde su composición hasta su desarrollo, aprovechando también el entorno físico y medio ambiental para suplir las necesidades primarias de la casa, (recolección de energía mediante paneles solares o energía eólica, recolección de aguas lluvias y reutilización de aguas grises, incentivar el uso de huertas en donde los damnificados puedan obtener su propio alimento), todos estos aspectos deben verse reflejados en un prototipo de vivienda compacta que va a responder de una excelente manera a las catástrofes de las que ningún territorio está exento de sufrir.

La respuesta inmediata que debe brindar el proyecto hacia cualquier evento se puede abordar perfectamente desde los puntos: urbano, arquitectónico y constructivo teniendo como prioridad la sustentabilidad y el confort para los usuarios, siendo conscientes que la vivienda no responde como albergue temporal sino como una solución a largo plazo en tanto que la ciudad y las organizaciones estatales brinden una solución definitiva a los daños causados.

## Referencias

- Bris-Marino, P., Bendito-Muñoz de Cuerva, F., Saint-Supéry Ceano-Vivas, M. (2016). Planificación de la vivienda de emergencia en desastres naturales. Terremotos de Haití y España *Revista INVI*, 31(87). doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582016000200004>
- Tomado de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-83582016000200004&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-83582016000200004&script=sci_arttext)
- Cali, vulnerable a los desastres. (31 de agosto del 2012). El Pueblo.  
Recuperado de: <http://elpueblo.com.co/cali-vulnerable-a-los-desastres/>
- Cassandro-Cajiao, R. (2018). Muro panel térmico estructural compuesto en guadua y cartón. Modelo experimental aplicado a clima de la zona cafetera. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 20(2), 90-109. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2018.20.2.2116>
- Castiblanco-Prieto, J. J., Aguilera-Martínez, F. A., & Sarmiento-Valdés, F. A. (2019). Principios, criterios y propósitos de desarrollo sustentable para la redensificación en contextos urbanos informales. *Revista de Arquitectura (Bogotá)* 21 (1), 21-33. P,25. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2019.21.1.1209>
- Castiblanco-Prieto, J. J., Aguilera-Martínez, F. A., & Sarmiento-Valdés, F. A. (2019). Principios, criterios y propósitos de desarrollo sustentable para la redensificación en contextos urbanos informales. *Revista de Arquitectura (Bogotá)* 21 (1), 21-33. P,28. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2019.21.1.1209>
- Fontana Cabezas, J. J., Laurino Castiglioni, P. G., Vila Rivero, M. V. y Botti Azambuya, L. A. (2014). Viviendas de emergencia en Uruguay. *Revista de Arquitectura*, 16, 48-57. p,51. doi: [10.14718/ RevArq.2014.16.6](http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.6)
- Fontana Cabezas, J. J., Laurino Castiglioni, P. G., Vila Rivero, M. V. y Botti Azambuya, L. A. (2014). Viviendas de emergencia en Uruguay. *Revista de Arquitectura*, 16, 48-57. p,54. doi: [10.14718/ RevArq.2014.16.6](http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2014.16.6)
- Kéré, F. (2007). Escuela secundaria de Dano. Burkina Faso. KERE ARCHITECTURE.  
Recuperado de: <http://www.kere-architecture.com/projects/secondary-school-dano/>

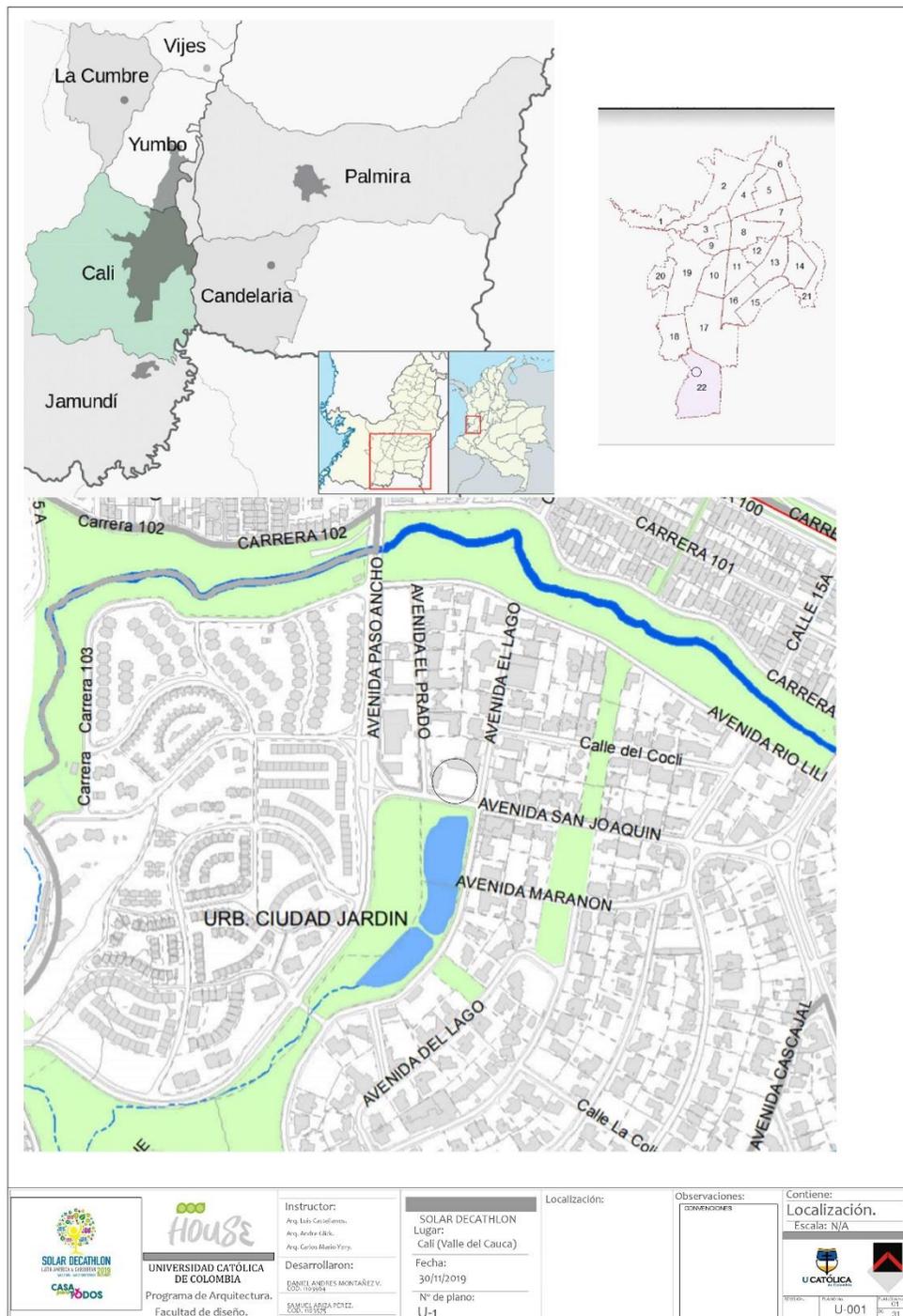
- Laiton-Suárez, M. (2017). Prototipos flexibles. Proyecto habitacional en el barrio popular Buenos Aires (Soacha). *Revista de arquitectura*, 19(1),70-85. P, 72. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/revarq.2017.19.1.1271>
- López-Valencia, A., & López-Bernal, O. (2018). Estrategias metodológicas de análisis urbano frente al cambio climático. Matriz para el diseño adaptativo en asentamientos informales. *Revista de Arquitectura (Bogotá)* 20 (2), 78-89. P,81. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2018.20.2.859>
- Organización Viviendas para los sin techo. (2016). PROYECTO DE 4 VIVIENDAS BÁSICAS DE EMERGENCIA. ECUADOR.  
Recuperado de: <http://www.sintecho.org/campaigns/proyecto-de-4-viviendas-basicas-de-emergencia-ecuador/>
- Pujadas, C. (2011). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? ADN, (6), p. 28.
- Sánchez-Vildoso, E & Cardenas-Cancinos, A. (2019). Diseño Arquitectónico del Edificio de Servicios Administrativos para Contribuir a la Mejora del Confort Arquitectónico de los Usuarios de la Universidad Privada de Tacna. p. 32.  
Tomado de : <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/1350>
- Valderrama-Vidal, J. C. (2019). Operando desde la forma: Un procedimiento para la valoración de la vivienda colectiva *Revista de arquitectura*, 21(1),45-67. P, 65. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/revarq.2019.21.1.858>
- Zalamea-León, E., & Quesada, F. (2017). Criterios de integración de energía solar activa en arquitectura. Potencial tecnológico y consideraciones proyectuales. *Revista de Arquitectura*, 19 (1), 56-69. P,59. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2017.19.1.1018>
- 151 víctimas en el Valle por desastres naturales en los últimos ocho años. (25 de mayo del 2015). El País.  
Recuperado de: <https://www.elpais.com.co/valle/151-victimas-en-el-por-desastres-naturales-en-los-ultimos-ocho-anos.html>

## Anexos

Anexo 1. Localización.....	39
Anexo 2. Plan de masas.....	40
Anexo 3. Localización.....	41
Anexo 4. Puntos Fijos.....	42
Anexo 5. Perfiles urbanos.....	43
Anexo 6. Secciones urbanas.....	43
Anexo 7. Secciones urbanas plan maestro.....	44
Anexo 8. Detalles Urbanos.....	44
Anexo 9. Unidad habitacional.....	45
Anexo 10. Parqueaderos.....	46
Anexo 11. Unidad de vivienda.....	46
Anexo 12. Cubierta.....	47
Anexo 13. Fachadas Norte y Oeste.....	47
Anexo 14. Fachadas Sur y Este.....	48
Anexo 15. Secciones.....	48
Anexo 16. Secciones fugadas.....	49
Anexo 17. Planta estructural.....	49
Anexo 18. Explotado.....	50
Anexo 19. Estructura.....	51
Anexo 20. Corte fachada vivienda.....	52
Anexo 21. Corte fachada circulación.....	53

Anexo 22. Detalles y especificaciones constructivas.....	54
Anexo 23. Detalles y especificaciones constructivas.....	54
Anexo 24. Detalles y especificaciones constructivas.....	55
Anexo 25. Render urbano general planta.....	55
Anexo 26. Render urbano general.....	56
Anexo 27. Render acceso a proyecto aéreo.....	56
Anexo 28. Render acceso a proyecto a nivel.....	57
Anexo 29. Render parque infantil.....	57
Anexo 30. Render Plazoleta .....	58
Anexo 31. Render Plazoleta aéreo.....	58
Anexo 32. Render Plazoleta aéreo.....	59
Anexo 33. Render Unidad Habitacional.....	59
Anexo 34. Render modulo habitacional exterior.....	60
Anexo 35. Render modulo habitacional exterior.....	60
Anexo 36. Render modulo habitacional interior.....	61
Anexo 37. Render modulo habitacional interior.....	61
Anexo 38. Maqueta urbana aérea.....	62
Anexo 39. Maqueta urbana perspectiva.....	63
Anexo 40. Maqueta arquitectónica interior.....	64
Anexo 41. Maqueta arquitectónica estructura.....	64
Anexo 42. Maqueta arquitectónica cubierta.....	65
Anexo 43. Maqueta arquitectónica pieles.....	65
Anexo 44. Maqueta arquitectónica exterior.....	66

### Anexo 1. Localización.

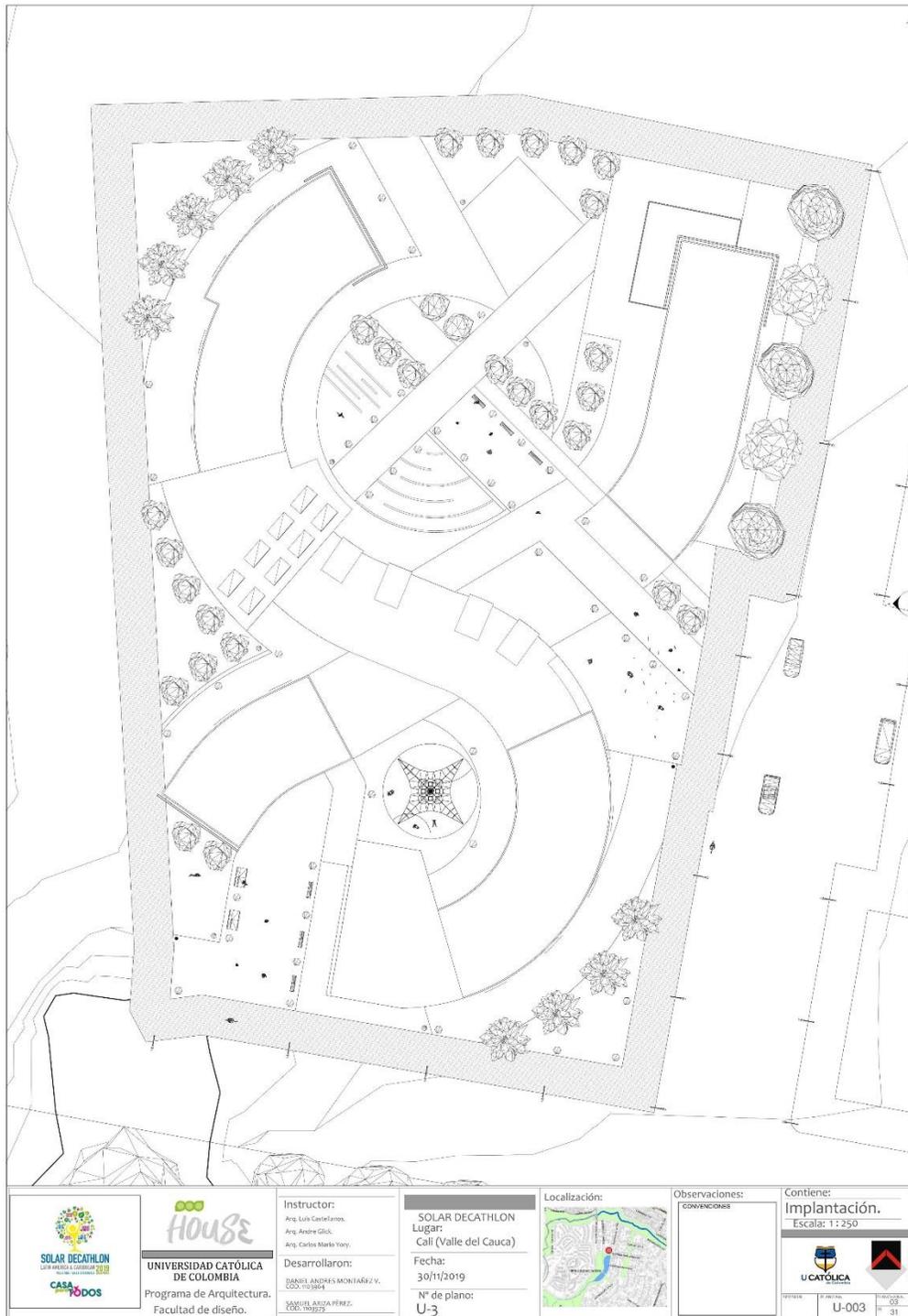


	 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA</b> Programa de Arquitectura, Facultad de diseño.	Instructor: Arq. Luis Castellanos, Arq. Andre G&S, Arq. Carlos Mario Yery.  Desarrollaron: DANIEL ANDRÉS MONTAÑEZ V. COD: 1103984 SAMUEL ALBA PEREZ COD: 1103985	Localización: SOLAR DECATHLON Lugar: Cali (Valle del Cauca)  Fecha: 30/11/2019  N° de plano: U-1	Observaciones: OBSERVACIONES	Contiene: <b>Localización.</b> Escala: N/A   U-001 F. 31
---	--	---	---	---------------------------------	---

## Anexo 2. Plan de masas.

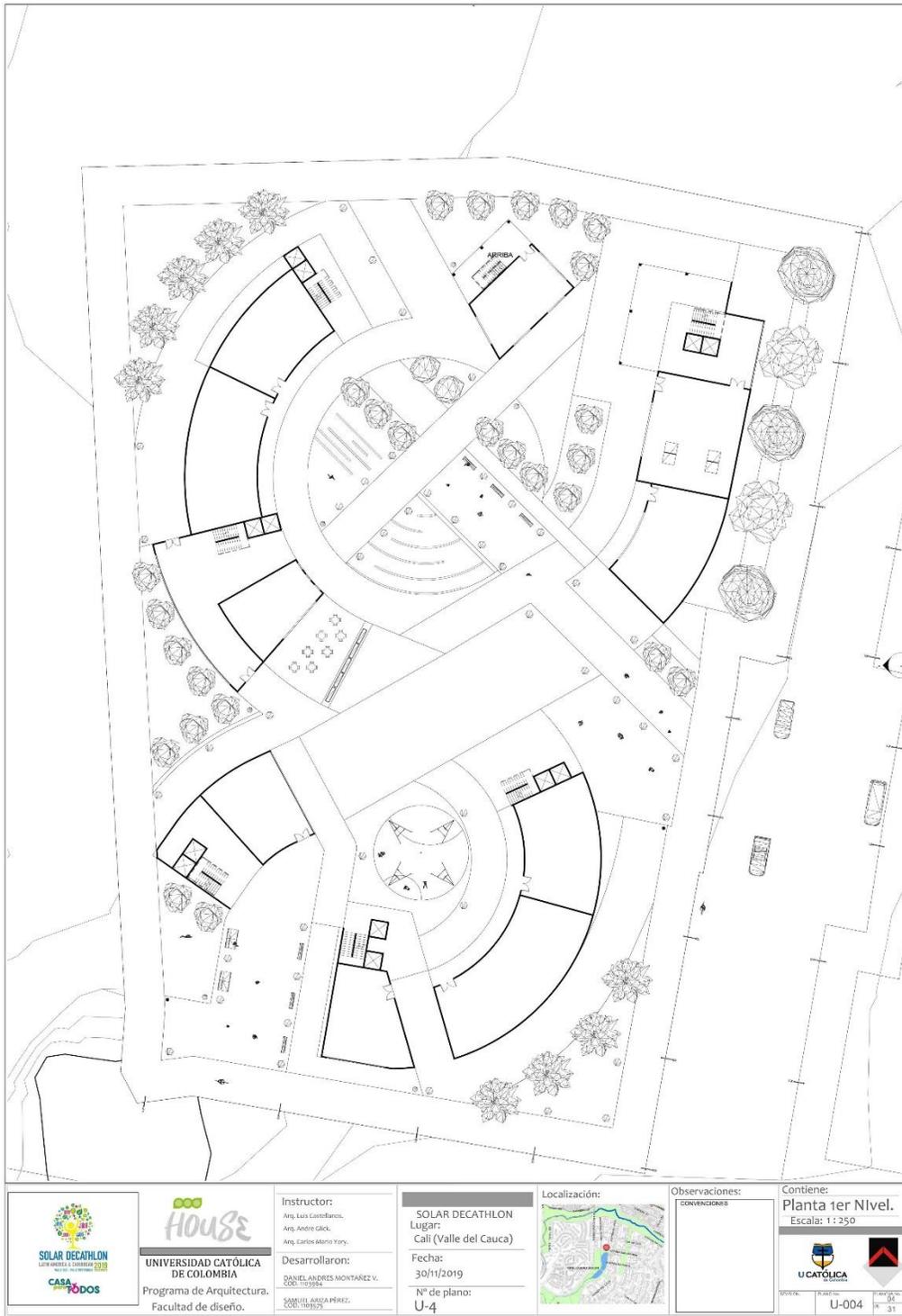


### Anexo 3. Implantación.

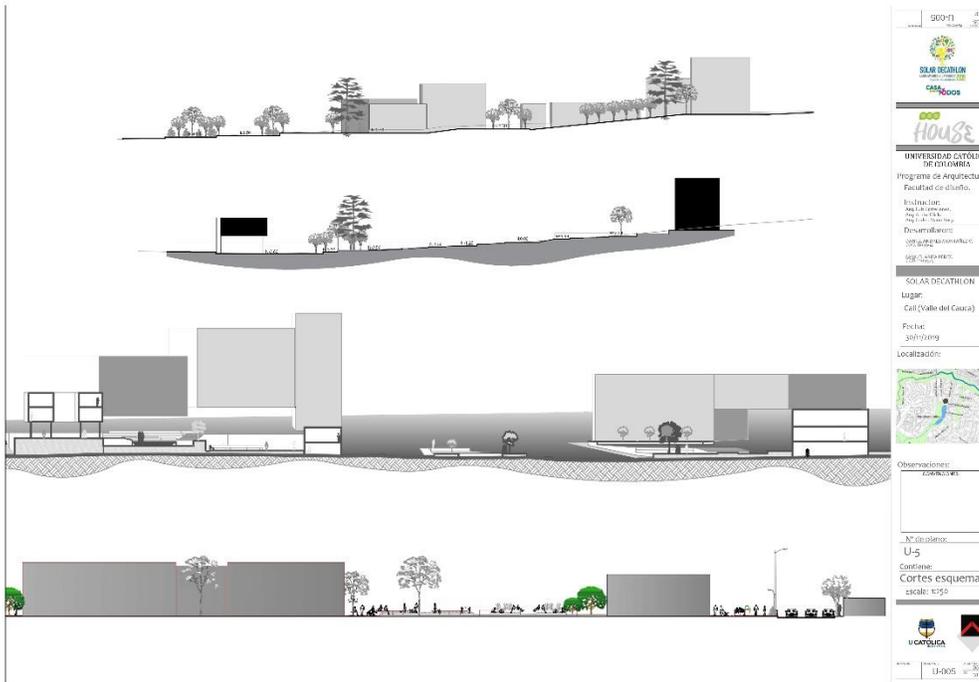


 <p>SOLAR DECATHLON      UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA      CASAS PARA TODOS</p>	 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA      Programa de Arquitectura.      Facultad de diseño.</p>	<p><b>Instructor:</b>      Arq. Luis Castellanos,      Arq. André Glück,      Arq. Carlos María Yory.</p> <p><b>Desarrollaron:</b>      DANIEL ANDRÉS MONTAÑEZ V.      C.C.O. 1152614      VALERIE ARIZA PÉREZ      C.C.O. 108573</p>	<p><b>SOLAR DECATHLON</b>      Lugar:      Cali (Valle del Cauca)</p> <p><b>Fecha:</b>      30/11/2019</p> <p><b>N° de plano:</b>      U-3</p>	<p><b>Localización:</b></p> 	<p><b>Observaciones:</b>      CONVENIONES</p>	<p><b>Contiene:</b>      Implantación.</p> <p>Escala: 1:250</p>   <p>PROYECTO: U-003      FASE: 03      PÁGINA: 31</p>
--	---	---	--	--	---	--

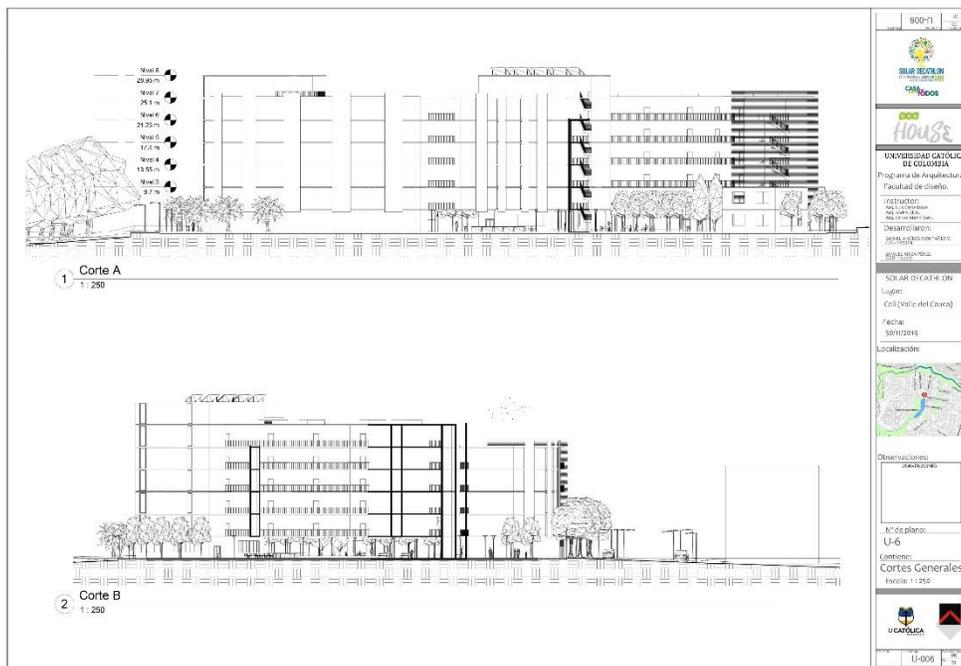
### Anexo 4. Puntos fijos.



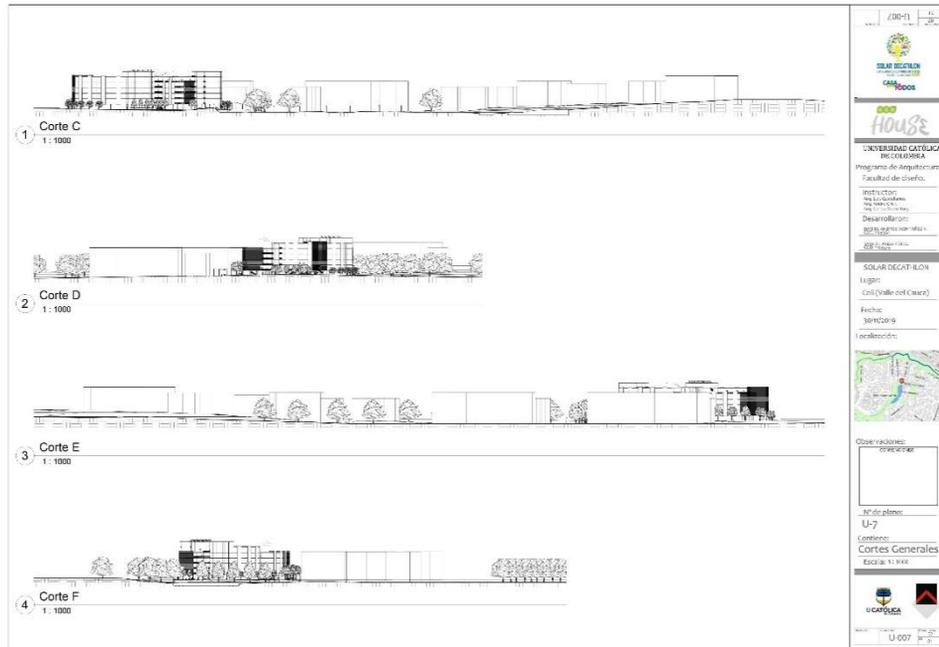
### Anexo 5. Perfiles urbanos.



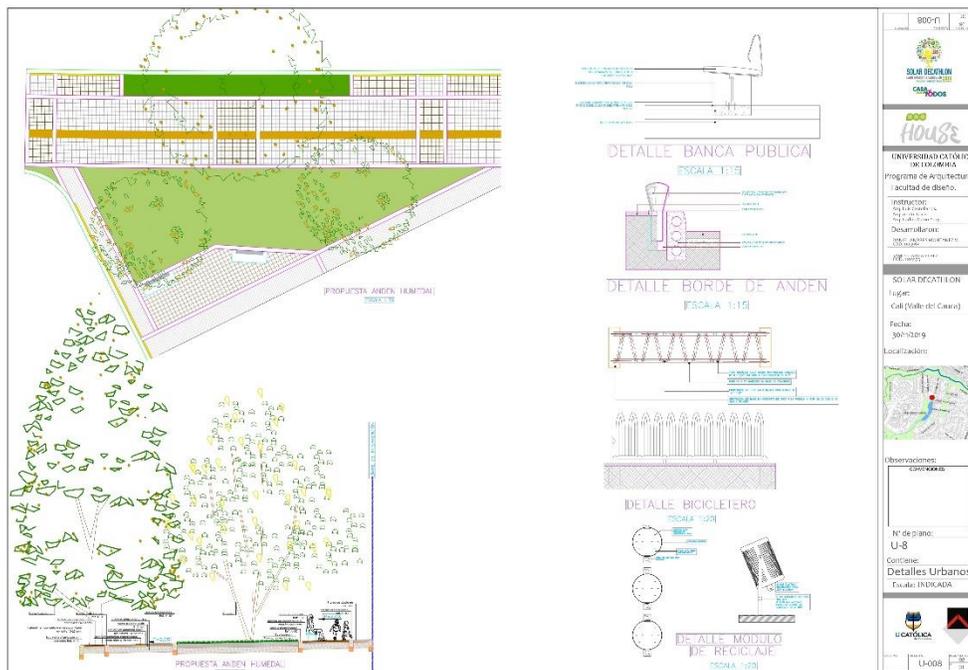
### Anexo 6. Secciones urbanas.



### Anexo 7. Secciones Urbanas plan maestro.



### Anexo 8. Detalles Urbanos.

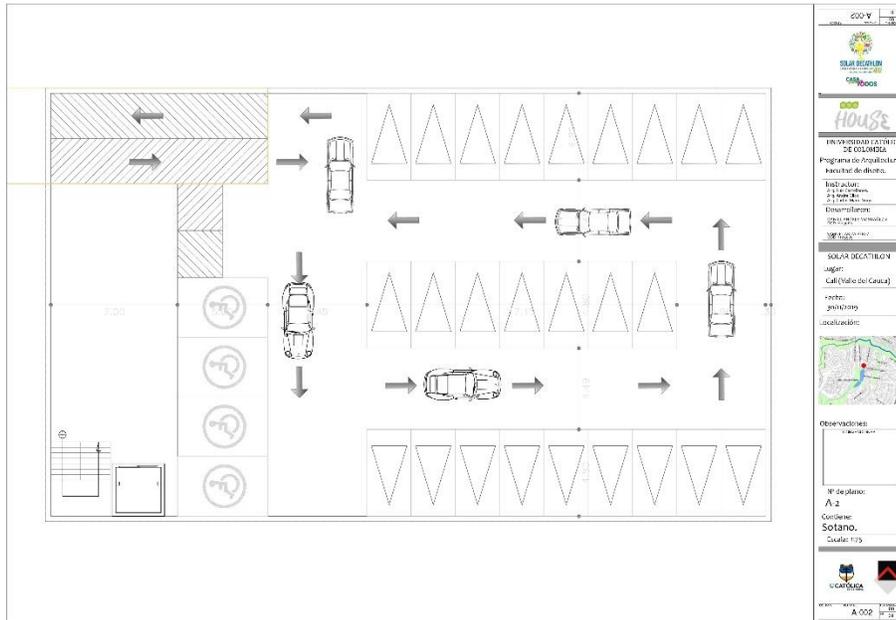


### Anexo 9. Unidad Habitacional.

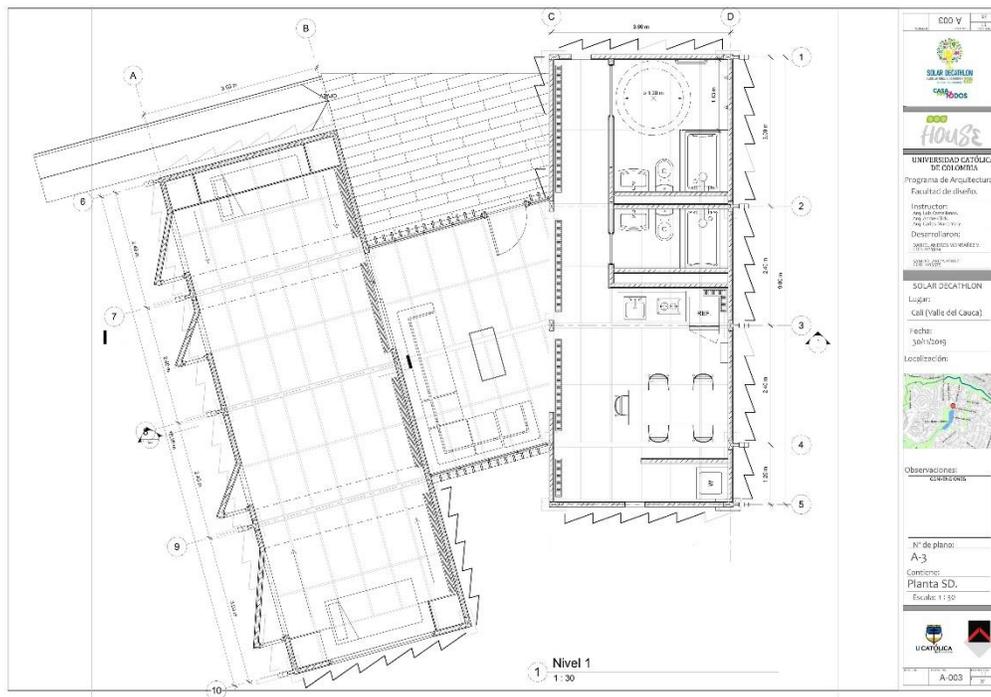


 <b>SOLAR DECATHLON</b> <small>UNA VIVIENDA PARA TODOS</small> <b>CASA PARA TODOS</b>	 <b>HOUSE</b> <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA</b> Programa de Arquitectura. Facultad de diseño.	<b>Instructor:</b> Arq. Luis Castellanos, Arq. Andrea Gil, Arq. Carlos Mario Vero. <b>Desarrollaron:</b> DANIEL ANDRÉS MONTAÑEZ V. COO: 71091964 DANIEL ANDRÉS VALENZUELA COO: 7131027	<b>SOLAR DECATHLON</b> Lugar: Cali (Valle del Cauca) Fecha: 30/11/2019 N° de plano: A-1	<b>Localización:</b> 	<b>Observaciones:</b> CONVENIMIENTOS	<b>Contiene:</b> Estructura Explot. Escala: 1:250  PLAN: A-001 PÁGINA: 31
---	--	--	---	--	---	---

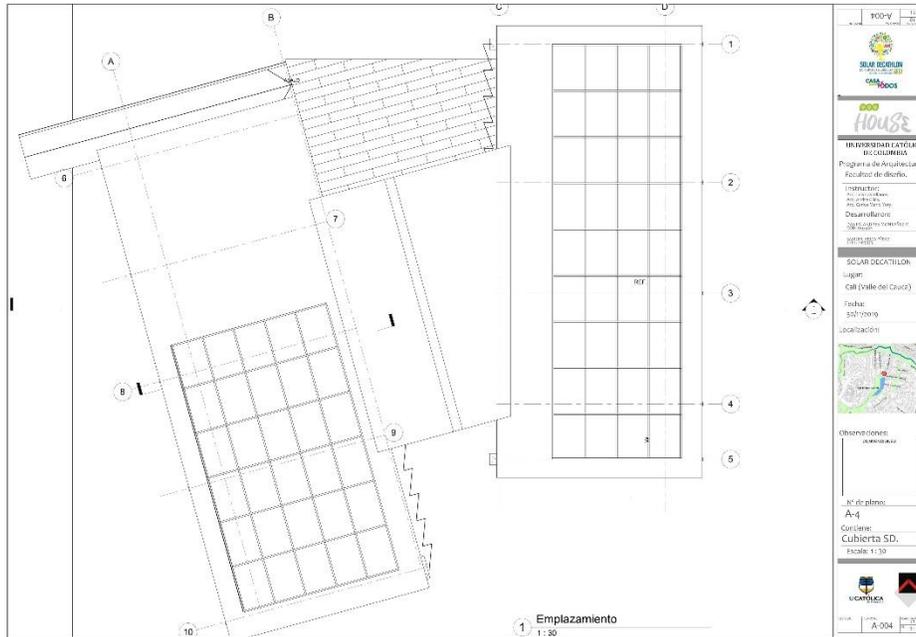
### Anexo 10. Parquederos.



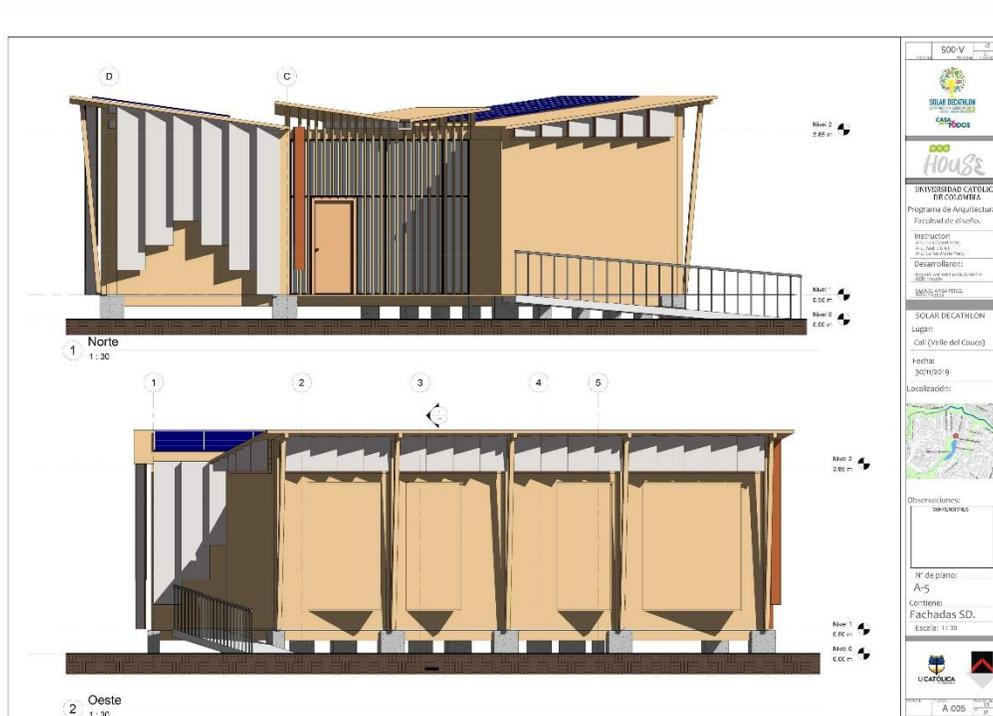
### Anexo 11. Unidad de vivienda.



### Anexo 12. Cubierta.



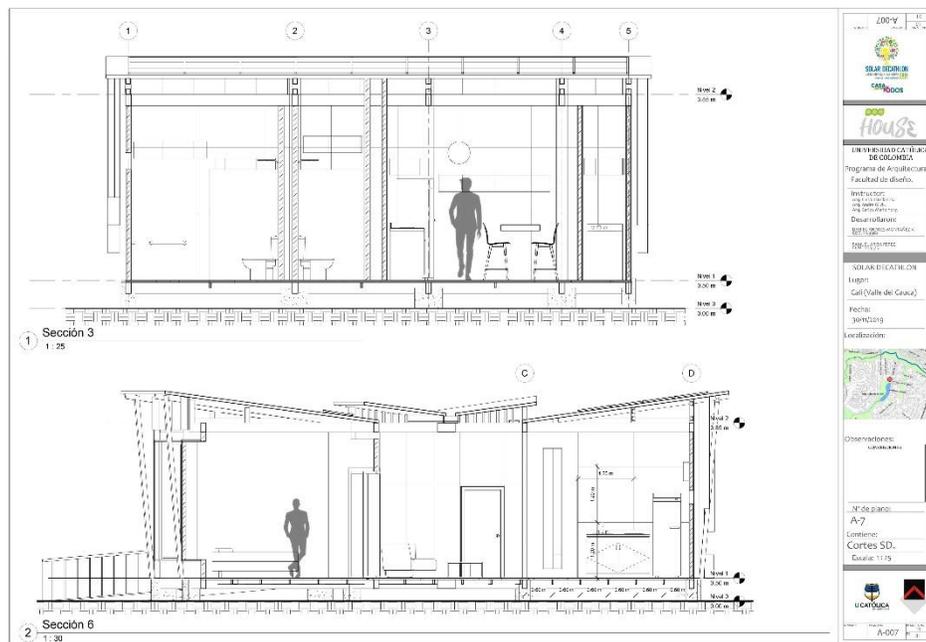
### Anexo 13. Fachadas Norte y Oeste.



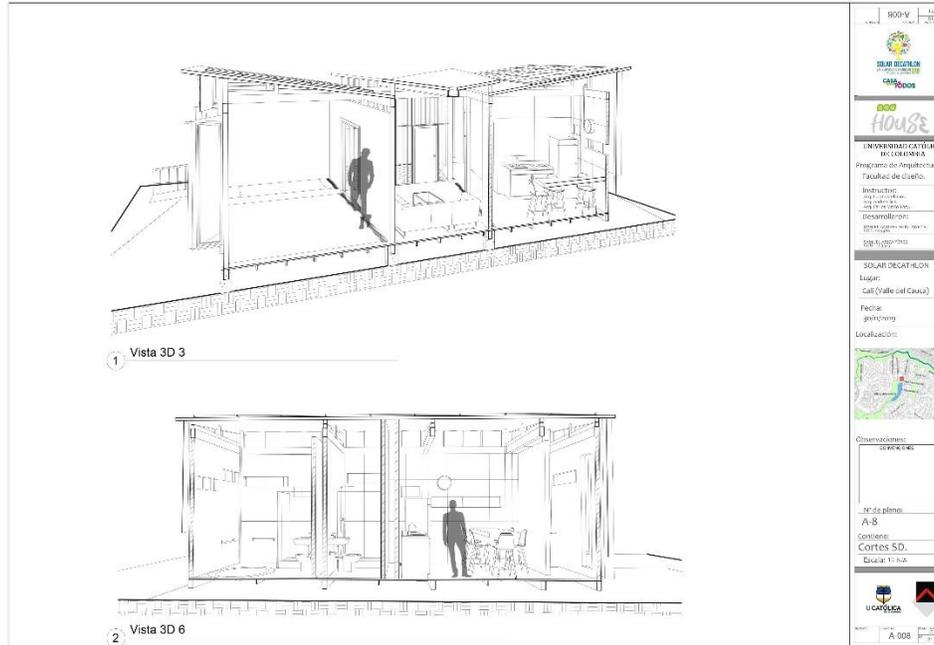
### Anexo 14. Fachadas Sur y Este.



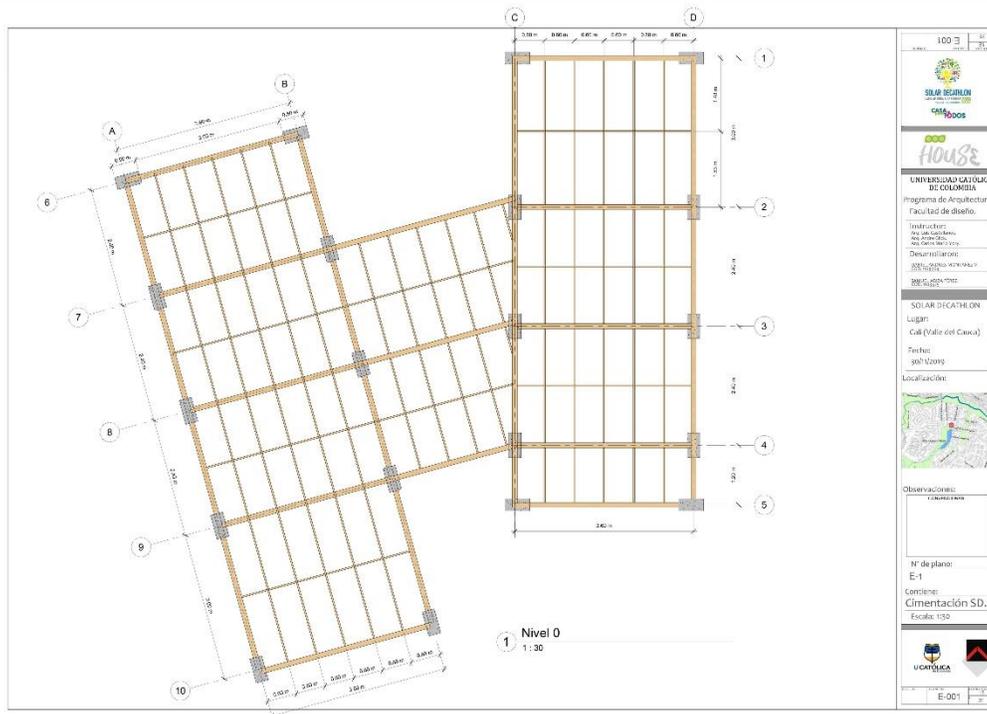
### Anexo 15. Secciones.



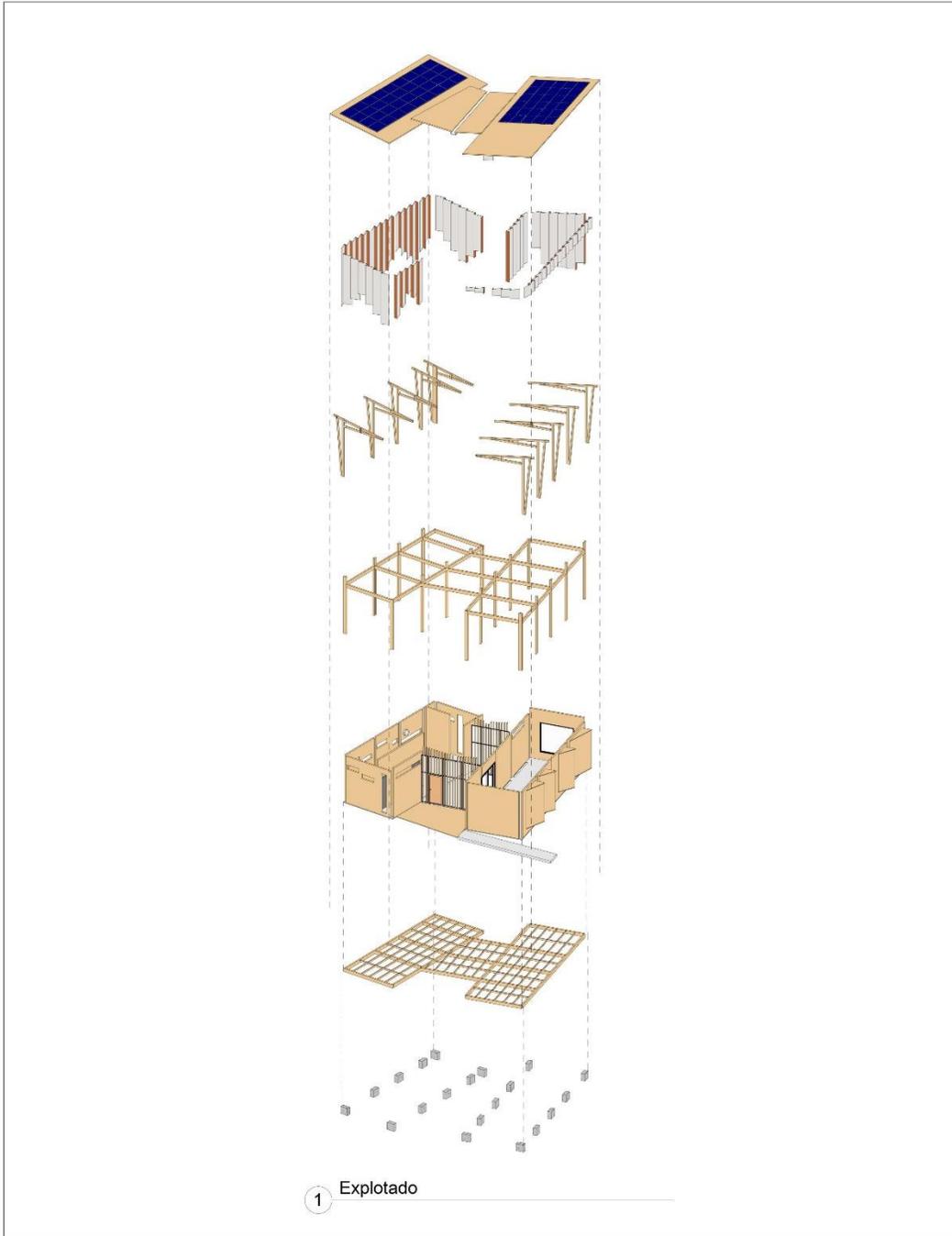
### Anexo 16. Secciones fugadas.



### Anexo 17. Planta estructural.



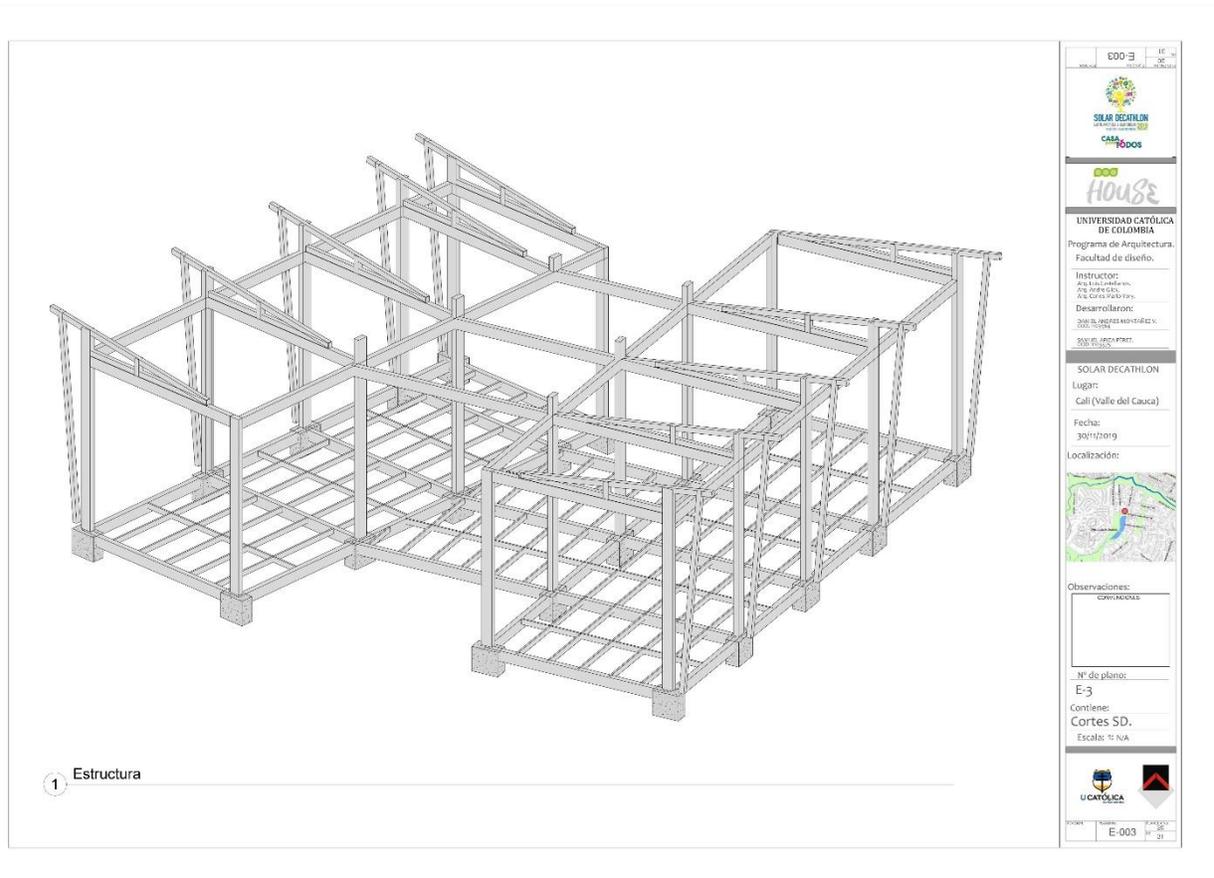
### Anexo 18. Explotado.



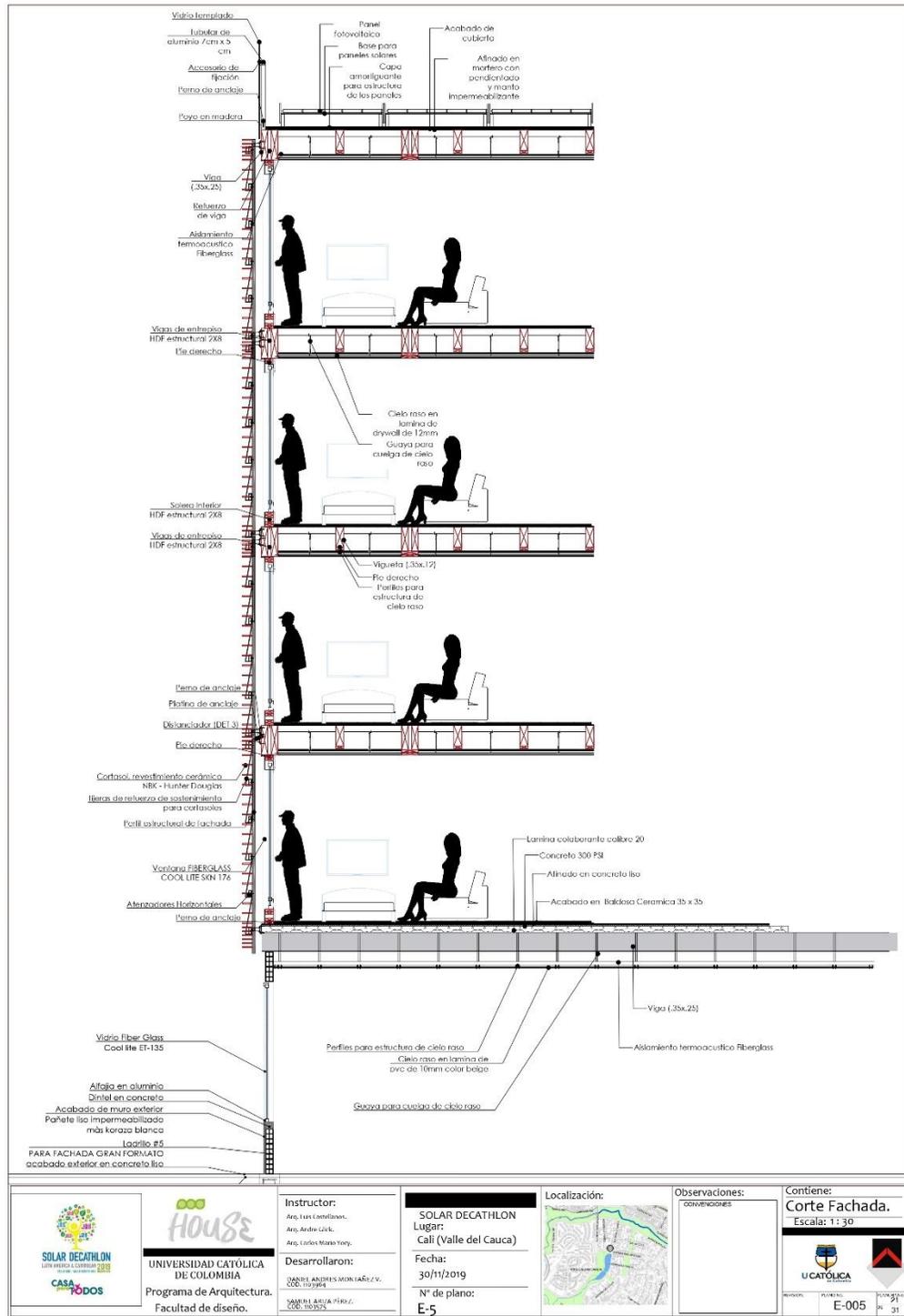
1 Explotado

 SOLAR DECATHLON LATIN AMERICA & CARIBBEAN 2019 CASA PARA TODOS	 <b>HOUSE</b> UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA Programa de Arquitectura. Facultad de diseño.	<b>Instructor:</b> Arq. Luis Castellanos. Arq. Andre Click. Arq. Carlos Mario Yory. <b>Desarrollaron:</b> DANIEL ANDRÉS MONTAÑEZ V. COD. 1103504 SAMUEL ARZA PÉREZ. COD. 1103575	<b>SOLAR DECATHLON</b> Lugar: Cali (Valle del Cauca) Fecha: 30/11/2019 N° de plano: E-2	<b>Localización:</b> 	<b>Observaciones:</b> CONVENCIONES	Contiene: <b>Estructura Explot.</b> Escala: N/A  PROYECTO: E-002 PÁGINA: 31
---	--	--	---	--	---------------------------------------	---

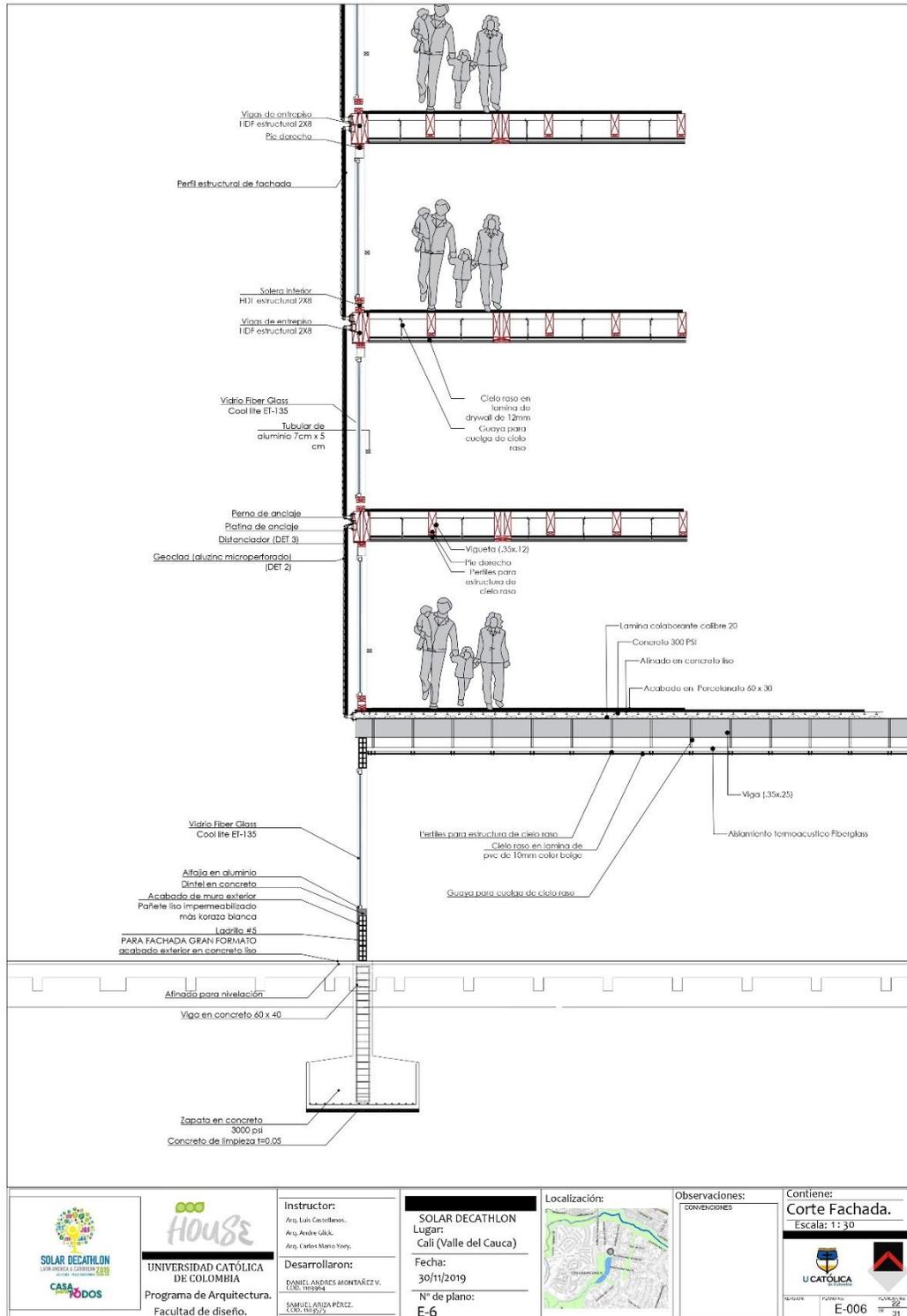
### Anexo 19. Estructura.



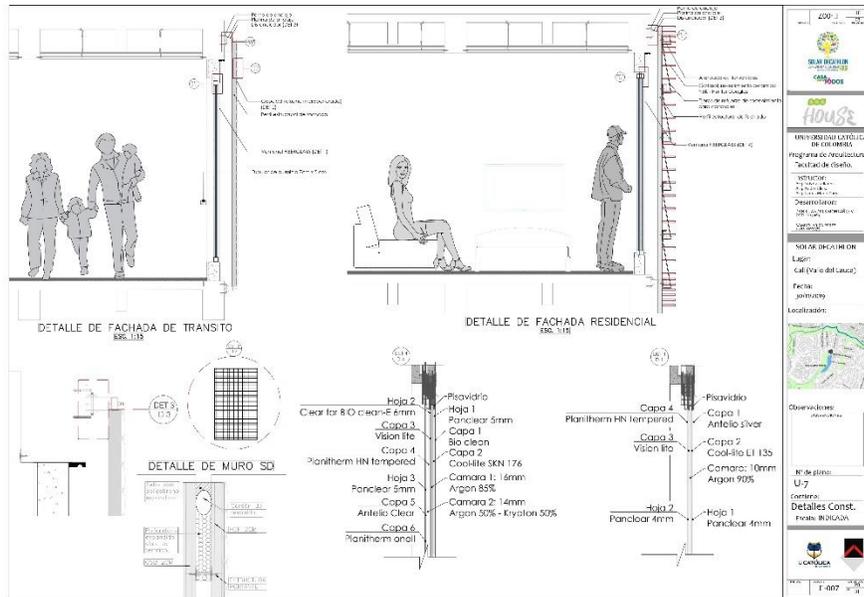
### Anexo 20. Corte Fachada Vivienda.



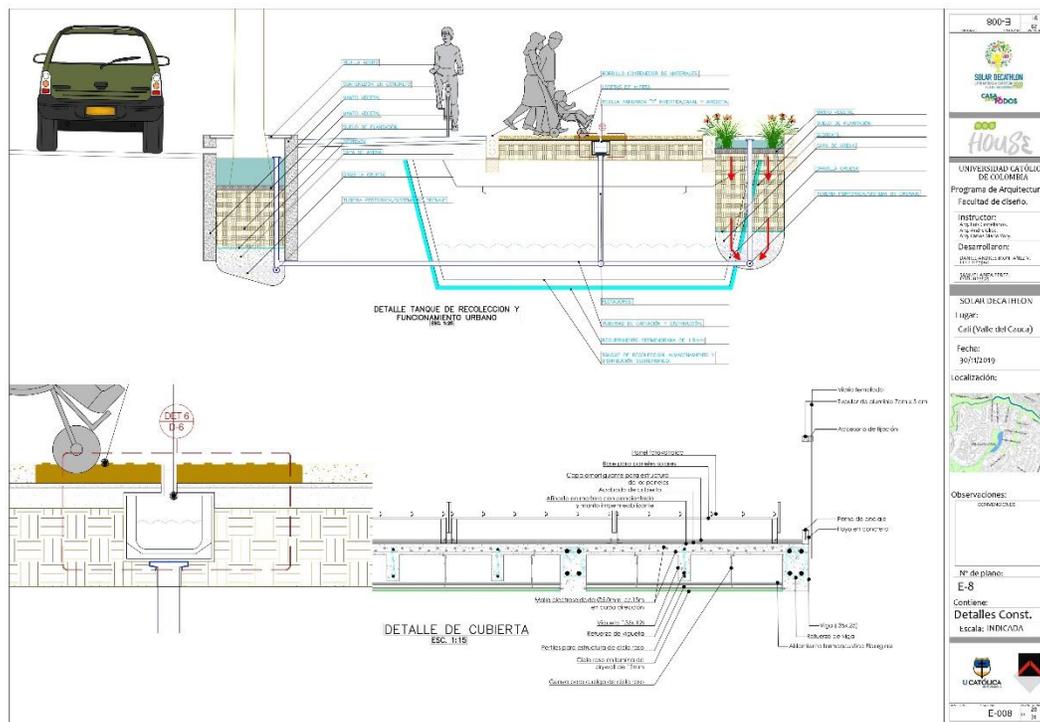
### Anexo 21. Corte Fachada Circulación.



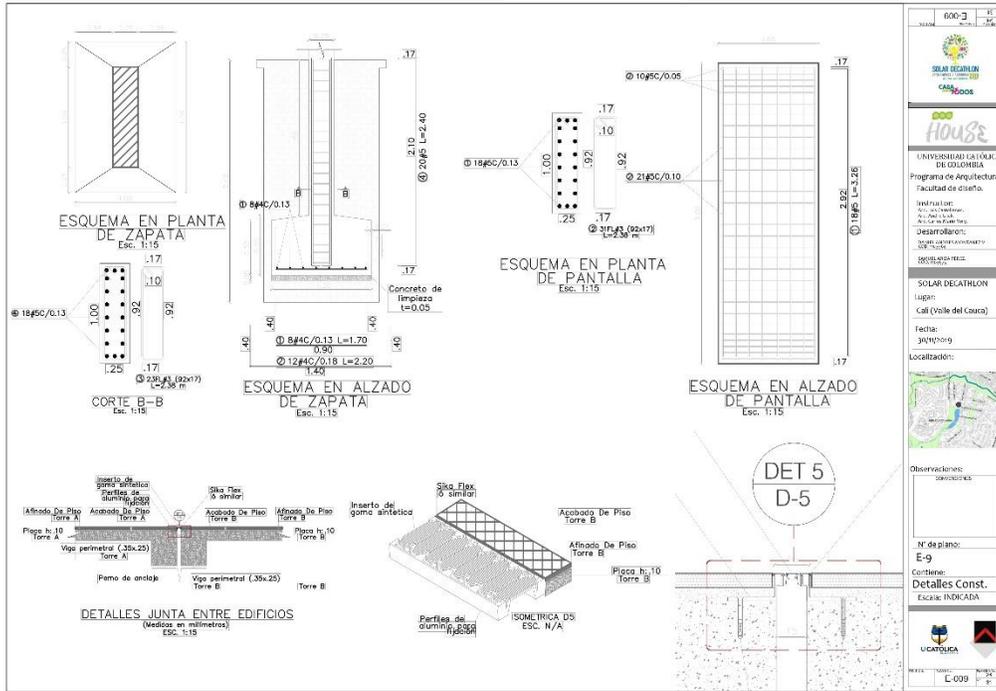
### Anexo 22. Detalles y especificaciones constructivas.



### Anexo 23. Detalles y especificaciones constructivas.



### Anexo 24. Detalles y especificaciones constructivas.



### Anexo 25. Render Urbano general planta.



### Anexo 26. Render Urbano general.



### Anexo 27. Render Acceso a Proyecto Aéreo.



### Anexo 28. Render Acceso a Proyecto a Nivel.



### Anexo 29. Render Parque Infantil.



### Anexo 30. Render Plazoleta.



### Anexo 31. Render Plazoleta Aéreo.



### Anexo 32. Render Plazoleta Aéreo.



### Anexo 33. Render Unidad Habitacional.



### Anexo 34. Render Módulo Habitacional Exterior.



### Anexo 35. Render Módulo Habitacional Exterior.



### Anexo 36. Render Módulo Habitacional Interior.



### Anexo 37. Render Módulo Habitacional Interior.



### Anexo 38. Maqueta Urbana Aérea.



### Anexo 39. Maqueta Urbana Perspectiva.



### Anexo 40. Maqueta Arquitectónica Interior.



### Anexo 41. Maqueta Arquitectónica Estructural.



### Anexo 42. Maqueta Arquitectónica Cubierta.



### Anexo 43. Maqueta Arquitectónica Pieles.



## Anexo 44. Maqueta Arquitectónica Exterior.

