

**VIVIENDA UNIFAMILIAR, UN PROYECTO PROTOTIPO ECONÓMICO,
EFICIENTE Y SOSTENIBLE.**

ESTUDIANTE:

Germán David Quiroga Martín

Cod. 1710215

ASESORES:

Arq. Juan Antonio Barbosa Páez

Arq. Federico Zuluaga Agredo



Facultad de Arquitectura y Artes

Bogotá D.C.

2022

**VIVIENDA UNIFAMILIAR, UN PROYECTO PROTOTIPO ECONÓMICO,
EFICIENTE Y SOSTENIBLE.**

**SINGLE-FAMILY HOME, AN ECONOMIC, EFFICIENT AND SUSTAINABLE
PROTOTYPE PROJECT.**

ESTUDIANTE:

Germán David Quiroga Martín

Cod. 1710215

ASESORES:

Arq. Juan Antonio Barbosa Páez

Arq. Federico Zuluaga Agredo

Tesis de grado para optar por el título de Arquitecto

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Arquitectura y Artes

Bogotá D.C.

2022

DEDICATORIA:

Me dejaste grandes aprendizajes y espero que donde sea que estes puedas sentir mucho orgullo, tanto como yo lo tengo por mí mismo al haber culminado esta etapa de mi vida. Siempre estarás en mi corazón y mente German Quiroga Zamora (Q.E.P.D.).

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	4
PALABRAS CLAVE	4
ABSTRACT.....	5
KEYWORDS	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. METODOLOGIA	9
3. DISCUSIÓN	15
4. RESULTADOS.....	17
5. CONCLUSIONES	19
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
7. ANEXOS	23

TABLA DE REFERENCIA DE IMÁGENES

1. Boceto inicial de implantación (imagen propia)
2. Implantación del proyecto en planta referenciado por boceto (imagen propia)
3. Estrategia de ausencia de ventanas (imagen propia)
4. Boceto de intención de cubierta y jardín (imagen propia)
5. Perspectiva general del proyecto (imagen propia)
6. Estrategia de ventilación convexa propuesta (imagen propia)
7. Diseño de la estructura metálica y cimentación en concreto (imagen propia)
8. Detalle de relleno de los muros (imagen propia)
9. Detalle de la zapata superficial propuesta (imagen propia)

RESUMEN

El documento describe como se desarrollará un prototipo de vivienda económico y sostenible para cuatro, cinco o hasta seis usuarios ubicado en Carmen de Apicalá, el proyecto surge por un encargo particular con varios objetivos específicos: debe ser a bajo costo tanto en mano de obra como en uso de materiales, tiene que funcionar con estrategias de sostenibilidad para lograr un confort y que eviten la necesidad de inclusión de sistemas mecánicos que consumen altos niveles de energía, por último, debe ser sostenible con respecto al tratado y reutilización de recursos para generar ahorros al usuario a corto, medio y largo plazo, el valor agregado de este proyecto se basa en el objetivo de ser prototipo; ya que previamente se realiza un estudio del lugar para plantear las mejores estrategias para su emplazamiento, este debería adaptarse a las condiciones climáticas similares en cualquier lugar del mundo y así mismo lograr la confortabilidad de sus usuarios basados en la efectividad de las estrategias planteadas; en su desarrollo se espera generar un diseño minimalista, lograr producir un presupuesto con un listado de materiales estandarizado para su producción requerida y que este funcione con estrategias de sostenibilidad que permita ser compartido al público para poder ser construido según las exigencias que el respectivo entorno requiera.

PALABRAS CLAVE

Arquitectura sostenible, Clima, Conservación de recursos, Construcción de viviendas,
Presupuesto, Tratamiento del agua.

ABSTRACT

The document describes how an economic and sustainable housing prototype will be developed for four, five or even six users located in Carmen de Apicalá, the project arises from a particular commission with several specific objectives: it must be low cost both in labor and use of materials, it has to work with sustainability strategies to achieve comfort and avoid the need for inclusion of mechanical systems that consume high levels of energy, finally, it must be sustainable with respect to the treatment and reuse of resources to generate savings to the user in the short, medium and long term, the added value of this project is based on the objective of being prototype; The added value of this project is based on the objective of being a prototype, since previously a study of the place is made to propose the best strategies for its location, it should adapt to similar climatic conditions anywhere in the world and also achieve the comfort of its users based on the effectiveness of the strategies proposed; in its development it is expected to generate a minimalist design, to produce a budget with a list of standardized materials for its required production and that it works with sustainability strategies that allow it to be shared with the public to be built according to the requirements that the respective environment requires.

KEYWORDS

Sustainable architecture, Weather, Resource conservation, Home building, Budget, Water treatment.

1. INTRODUCCIÓN

Para empezar con la explicación del desarrollo de un proyecto arquitectónico es necesario entender el contexto en el cual se desarrolla, este prototipo se encuentra en Colombia; en el Departamento del Tolima específicamente en el municipio de Carmen de Apicalá, en un lote ubicado en la zona rural de la vía Carmen de Apicalá – Girardot. En términos generales del contexto se trata de un clima Cálido-Húmedo, la temperatura promedio es de 28°C y se encuentra a una altura de aproximadamente 328 metros sobre el nivel del mar, es un municipio el cual aún esta entregado a las actividades agrícolas como la producción de cultivos y a la cría de ganadería, según el análisis multiescalar realizado se encontró que entre las principales problemáticas se encuentran la escasez periódica de agua, el control de insectos y el manejo del clima sin necesidad de sistemas mecánicos; en este contexto se debe producir una vivienda que en relación a las demás sea: más económica, más ahorrativa y más eficiente.

La propuesta del proyecto como se nombró anteriormente tendrá uso de vivienda, estará destinada para el aposento de 4 a 6 usuarios, la facilidad de la técnica constructiva y lo económico que será desarrollarla dependerá directamente de su forma y la materialidad, su rápido proceso de construcción en forma rectangular estará basado en sistemas industrializados, el ahorro directo del proyecto se vera de la mano con la ausencia de acabados de obra y procurando que el mismo material de construcción funcione de acabado, la eficiencia en la rama de sostenibilidad buscará la reutilización de los recursos hídricos usados en la vivienda posterior a su construcción, también dichas estrategias deben abrazar las condiciones de la naturaleza controlando las altas temperaturas presente a lo largo del día y la noche sin necesidad de sistemas mecánicos, además es necesario nombrar que las especies vegetales deben hacer

presencia en el proyecto para el control de las plagas, producción de sombras y de alimento para los mismos usuarios.

Responder ante los requerimientos de una vivienda por encargo es un trabajo con el cual hay que ser responsable, analítico y propositivo para responder con la mayor calidad posible a los usuarios, la oportunidad de lograr un prototipo económico el cual pueda ser replicado en condiciones ambientales similares, ser sostenible y sobre todo eficaz es la principal meta del trabajo, para lograr esta meta se tienen que alcanzar ciertos objetivos: empieza por la investigación de materiales de construcción, estos deben ser de fácil acceso y manejo; la eficiencia en la rama de sostenibilidad, en donde la principal estrategia es la reutilización de las aguas lluvias y servidas para reabastecer con diferentes usos a los habitantes del proyecto; lograr el confort sin la necesidad de sistemas de alto consumo, las estrategias y materiales deben actuar en pro del confort de los usuarios, como lo nombre anteriormente, el uso de sistemas como aire acondicionado son altos consumidores de energía y existe una gran tendencia en su uso diario de todos modos, este sistema se evitará para adentrarnos en la búsqueda de una eficiencia económica y de habitabilidad a largo plazo.

Para lograr la producción sostenible a un bajo costo se deben juntar ámbitos constructivos, estratégicos y ambientales que funcionan con base a estrategias de diseño y sostenibilidad, estos aprovechamientos y estrategias surgen de un análisis multiescalar sobre el cual se logran encontrar condiciones específicas, problemáticas y oportunidades para que surjan las estrategias más acordes para la implantación de la vivienda según su entorno, las estrategias tanto de diseño como de sostenibilidad, sumados con una correcta materialidad deben ser suficientes para lograr los objetivos propuestos y la satisfacción completa de los usuarios, esto se alcanzara con un tiempo de construcción corto, en tener

menor mano de obra por la baja complejidad de la obra y así mismo el tiempo de su montaje será menor, esto es igual a menos gastos económicos y energéticos, además por razones ligadas a las condiciones ambientales es necesario aplicar los respectivos cubrimientos a los materiales, que sirvan para aumentar su efectividad ante las condiciones exigentes como la repulsión del calor y el resguardo ante este, son razones que se verán con buenos ojos ante una idea de negocio constructivo, y en la realidad en la que estamos, menos material y menos mano de obra e impacto de esta se traduce en una enorme ayuda al medio ambiente.

Concluyendo, el proyecto tendrá una noción de diseño minimalista, será una planta en forma ortogonal simple, contara con una materialidad en concreto y sistemas industrializados, se evitan los acabados de obra, se espera lograr un ahorro efectivo de recursos hídricos por medio de recolección de aguas lluvias y aguas servidas, se generaran puntos distribuidores dentro de la vivienda con la reutilización de este recurso para usos domésticos que no requieran agua potable como lavar un automóvil, el riego de las plantas o limpiar las fachadas de la vivienda, con respecto al reemplazo del aire acondicionado se utilizara el principio de ventilación convexe el cual estará explicado más adelante; el proyecto aumentará los activos de especies vegetales, los cuales controlaran a las plagas, generarán sombras y además producirán alimentos frutales a los usuarios.

2. METODOLOGIA

Todo inicia por el análisis del usuario y del lugar, hay que analizar el número de usuarios para los cuales estará dimensionada la vivienda para entender que tanto alcance espacial tendrá en la realidad, en total el prototipo albergará máximo seis usuarios, con esa información se pudo plantear dos habitaciones, la secundaria tendrá una capacidad para 2 camarotes y la principal una cama doble, que alterando su uso dependiendo del usuario se podrán acomodar más o menos personas, pasando a las condiciones climáticas y ambientales, realizar este ejercicio en diferentes escalas es un proceso que concluirá con una correcta traducción entre las ideas de diseño y el entorno en donde se verá inmersa la vivienda, con base al profundo análisis de las condiciones descritas anteriormente se encontraron las siguientes problemáticas: el sector tiene cortes de agua periódicamente, los mosquitos son una plaga muy presente en el lugar, la sensación de bochorno está muy presente en todo el departamento, basado en estas problemáticas se plantearon de las estrategias de diseño y sostenibilidad.

Empezando por las estrategias de diseño primero está la forma, la cual será rectangular en planta, esto minoriza el costo de mano de obra y materiales por la simpleza que tendrá la estructura, de esta manera también se facilita la implantación con respecto a la trayectoria solar, la razón es muy simple, esta figura geométrica posee dos caras largas y otras dos más cortas, estas últimas son las que se dispondrán del oriente hacia el occidente para que estas fachadas sean las que capten la mayor cantidad de radiación solar mientras las fachadas más largas del proyecto estarán dispuestas de sur a norte, esto tiene dos intenciones, primero minimizar la entrada de los rayos del sol al interior de la vivienda y cubrir la mayor parte de sus alrededores, y segundo, tiene la intención de lograr captar la mayor cantidad de vientos al interior de la vivienda ya que la orientación de norte a sur es la dirección mayoritaria de los vientos la mayor parte del año.

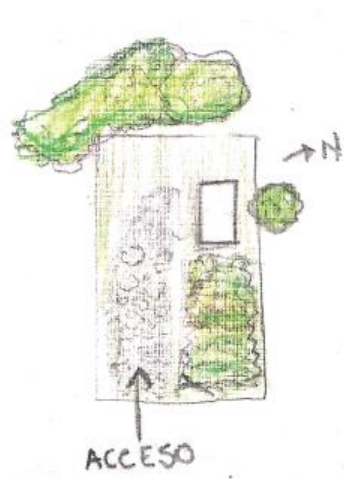


Ilustración 1, Boceto inicial

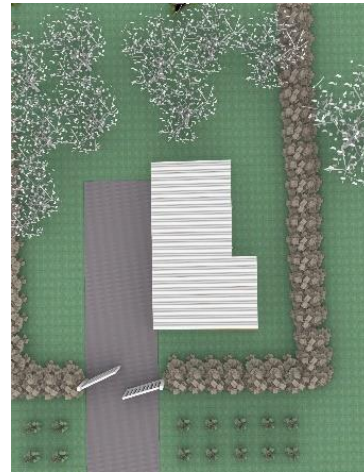


Ilustración 2, Implantación

La segunda intención de la propuesta se trata de buscar la mayor apertura posible del interior hacia el paisaje, esto basado en un diseño permeable con las siguientes características: que reduzca al mínimo el uso de muros, los cuales solo serán usados para las zonas privadas, baños, cocina, cuarto de ropas y maquinas, estos muros tendrán una ausencia de ventanería y se espera como resultado una mayor apertura del interior al exterior, lograr un mayor flujo de aire interno y nivelar la sensación térmica de los usuarios.



Ilustración 3, Estrategia ventanas

Por último, se encuentra el planteamiento de la vegetación la cual se divide en 4 capas: La primera capa es la vegetación introductoria, esta aislará a la vivienda de la vía de acceso principal y a la vez generará aromas y valor estético nativo a toda la propuesta, mientras el usuario se introduce al proyecto a través de esta primera capa se encontrará directamente con la segunda capa, la vegetación que será la encargada de la seguridad del proyecto, se trata de una especie conocida como "Granadillo" y se caracteriza por su robusto cuerpo y espinas además, se ha utilizado hace tiempo en el municipio para este medio y es una manera eficaz de evitar un cerramiento en púas poco estético y armónico con el entorno, la tercera capa se encuentra gráficamente alrededor de toda la vivienda, esta aporta tanto a la estética como a la sostenibilidad; por último se encuentra la capa productiva, se trata de una serie de árboles fruteros que serán una fuente sana de alimento y sombras de la cual deben encargarse directamente los usuarios para que se mantenga sana.

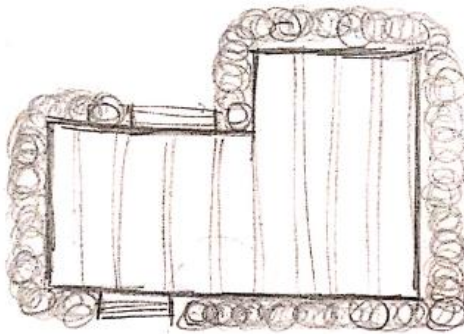


Ilustración 4, Boceto cubierta y jardín



Ilustración 5, Perspectiva general

Continuando a las estrategias de sostenibilidad, comienza por la elevación de 58cm sobre el terreno, esto trae consigo varios beneficios, primero solo se realizarían excavaciones para la cimentación y el diseño de la piscina ya que la construcción quedaría elevada, segundo se crea una cámara de aire inferior, en el detalle de las fachadas se puede apreciar a parte de la cámara inferior otra cámara de aire superior y en esto se basa la principal estrategia que se encargara del confort interno. En el entrepiso se

encontrarán unas aberturas con unas rejillas las cuales permitirán el paso de aire, las cámaras de aire crearán una corriente cruzada inducida buscando mantener frescos los lugares que están cerrados por muros, con esto se espera que se logre la estrategia en el siguiente diagrama:



Ilustración 6, Estrategia de ventilación

Con respecto al control de plagas, encontré que se están utilizando abonos naturales que repelen las moscas y mosquitos, al tener una vegetación tan presente en el proyecto y sobre todo una capa alrededor de la vivienda misma permitirá el control de estos seres indeseados al mismo tiempo que se ahorran costos en fumigaciones o matamoscas eléctricos.

Llegando a la reutilización del agua, esta tiene varios puntos a evaluar, primero la importancia de adquirir muebles y grifería ahorrativa para garantizar el mínimo consumo posible de las áreas que utilizan este recurso, segundo, el ciclado directo de las aguas servidas de los lavamanos hacia el sanitario, tercero disponer de todos los desagües de aguas servidas, a excepción de los sanitarios y lavamanos junto con las aguas lluvias para purificarlas en cierta parte a través de una trampa de grasas para que posteriormente lleguen a un deposito de aguas servidas, este dispensara el agua recogida y tratada para la disposición de los usuarios para el uso reciclado de este recurso.

Avanzando al desarrollo de áreas de la vivienda planteados según los requerimientos que exige para el número de usuarios, encontramos las siguientes áreas sociales: Cocina, sala, comedor en forma de isla, un gran pasillo, un área de uso libre, cuarto de máquinas y depósito de agua, piscina, baño social, cuarto de ropas, cuarto de máquinas para la piscina y para las zonas privadas encontramos: habitación secundaria, y la habitación principal con su baño privado. Continuando a la lógica estructural se arranca con la cimentación, la cual se basa en dados de concreto superficiales y estos dados soportarán la estructura en pórticos de acero, estos materiales se anclarán por medio de platinas con pernos y tornillos, la estructura estará soldada y la cubierta tendrá voladizos para el control de sombras, lluvias y entrada de luz de la vivienda, este voladizo funciona gracias a unos refuerzos metálicos. Los muros estarán hechos en Steel framing, el entrepiso será en lamina colaborante con una fundición de concreto y la cubierta tendrá tejas termoacústicas.

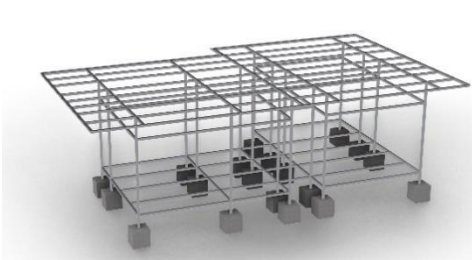


Ilustración 7, Diseño de la estructura

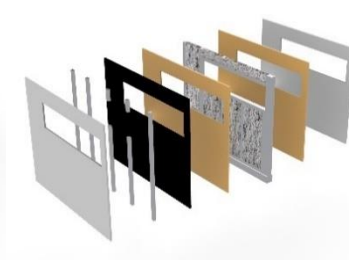


Ilustración 8, Detalle muros

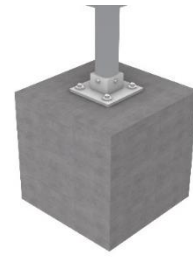


Ilustración 9, Detalle zapata

Para los acabados y detalles finales queda por decir que se limitaran al máximo, se utilizará concreto esmaltado para los pisos y láminas de drywall o yeso para la fachada y el interior, explicado más específicamente el terminado para el piso, el concreto esmaltado es la mejor opción debido a que la estructura del entrepiso está diseñada en lamina colaborante y sobre esta soldara una malla de refuerzo y una fundición de concreto se tiene que realizar sobre esta malla así que realizar esta técnica es la mejor para no añadir más acabados al piso gracias es esta técnica el piso tendrá un aspecto porcelanizado, esta textura del material funciona de manera fresca y es agradable visualmente, los inmuebles de la vivienda

se diseñaran y construirán con concreto, las láminas de drywall funcionaran como el terminado de los muros al interior y exterior del proyecto, cabe mencionar que el blanco es el color seleccionado para las fachadas de la vivienda, esto tendrá la función específica de reflejar los rayos del sol y dejar que los sistemas de entrepiso y muros actúen como aislante térmico para el confort de los que habiten en el proyecto y lo visiten.

En conclusión, para que realmente el proyecto funcione como prototipo económico será necesaria la conciencia sobre las dimensiones de los materiales que se adquieran para evitar los desperdicios, la rapidez de su montaje permitirá mantener un corto tiempo de mano de obra y dentro del proceso constructivo serán nulas las adiciones de materiales para los acabados de la vivienda, ej. Enchapados de los baños, cerámica en las paredes y piso de la cocina, mismo caso en el cuarto de ropas y cuarto de máquinas, estos elementos y valores estarán reflejados en un presupuesto que al finalizar todo este proceso de diseño, seguirá al hermoso ejercicio que significa construir. Siguiendo a la eficiencia de la vivienda, se manejará especialmente en tres ramas, la primera es el aprovechamiento del agua, se plantea un sistema de desagües para las aguas lluvias y servidas, estas se dispensarán para ahorrar en usos secundarios de este recurso, como regar la vegetación planteada, limpiar las fachadas, limpiar automóviles, entre otros usos. Segunda rama: el flujo de los vientos al interior, el cual es un sistema de rejillas en el entrepiso que mezcla dos cámaras de aire en la parte inferior y superior del diseño, esto permite una ventilación cruzada inducida gracias a estos elementos. La tercera es el correcto manejo y provecho a la vegetación, como nombre anteriormente estas a parte de su aporte ambiental y estético poseen unas estrategias para la sostenibilidad, como es el uso de abonos para el control de mosquitos, la producción de frutas para el goce de los usuarios, y aumentar el alcance de sombras que se espera tener en la vivienda y sus alrededores.

3. DISCUSIÓN

En la búsqueda de ejercicios arquitectónicos con objetivos similares a mi desarrollo de proyecto en los cuales se encuentran los bajos costos de obra, manteniendo el confort y el buen diseño encontré dos proyectos; el primero es de una oficina de arquitectura en Brasil (Terra e Tuma Arquitectos) con el proyecto Casa en Vila Matilde en Sao Paulo, el segundo ejercicio tiene al arquitecto German Müller con La casa Bovero en Arroyo Leyes en Argentina. Al realizar un análisis de ambos proyectos se pueden nombrar las características estratégicas frente al bajo costo, el alto nivel en diseño y confort: la primera es la forma rectangular en planta, lo que supone el fácil planteamiento de la estructura y la fácil implantación con respecto a la asoleación, la segunda característica es la ausencia de terminados, enchapados y cerámicas, se identificó que se usa o adapta el mismo material de la estructura y este es el que funciona de terminado, conceptos que utilice para adaptarlos a mi proyecto, no de la misma forma debido a que no son encargos iguales ni así mismo, las condiciones ambientales o climatológicas.

Los referentes con respecto a este tema mayoritariamente fueron destinados para usuarios con difíciles o limitadas condiciones económicas, por lo cual se deduce que fueron proyectos que respondieron únicamente a la necesidad de habitar y tener calidad de vida a un costo bajo, sin embargo, en el marco de mi oportunidad de desarrollo de proyecto encuentro que puedo realizar un prototipo que además de responder a estas necesidades, en realidad se pueda generar un ahorro a corto mediano y largo plazo, además de incitar a una cultura de cuidado de especies vegetales y aprovechamiento del agua, esto porque son dos de las estrategias más importantes en mi propuesta.

Con respecto a la materialidad y la estructura, mis referentes están contruidos bajo los sistemas tradicionales, entre ellos se encuentran el concreto y ladrillo a manera de mampostería confinada, yo

quise cambiar el patrón constructivo de esta tendencia arquitectónica y primariamente hare uso de sistemas industrializados, ya que estos conceptualmente son más eficaces en su proceso constructivo, ayudan a evitar desperdicios debido a sus medidas estandarizadas y finalmente permiten realizar una cuantía de estos elementos para que, en medio de mis objetivos funcione como dimensionamiento de materiales finitos para realizar esa vivienda y finalmente sean predeterminadas las cantidades de material constructivo necesarias para la realización de la vivienda.

Primariamente analizando los referentes, efectivamente se resolvió la necesidad de tener un techo y calidad para vivir, pero ¿en realidad fue completamente a un bajo costo? ¿En realidad se colaboró a largo plazo en los gastos que tendrá el usuario? Pues bien, estas preguntas ampliaron el horizonte con respecto a lo que debe ser un proyecto a bajo costo según mi concepción, puesto que pienso que además de generar una vivienda que en relación con las comunes cueste menos construirla, esta debe generar ahorros a sus dueños y debe ser sostenible debido al alto impacto que tiene la construcción en el medio ambiente. Ahora bien, ¿qué más representa el bajo costo? En este proyecto se amplía hacia la rama del ahorro de recursos, específicamente el agua y la electricidad, si bien lograr un bajo costo de construcción de vivienda es un gran logro, será un logro más grande sumarle sistemas y estrategias de sostenibilidad que colaboren con el usuario para ahorrar en los gastos que tiene una vivienda en su vida útil normal (facturación de servicios) y sobre todo aumentar la calidad de vida con una presencia vegetal más activa.

4. RESULTADOS

El proyecto se compone de varios detalles que se traducen en estrategias de diseño y sostenibilidad, la mayoría ya antes han sido nombrados, ahora bien, lo que espero obtener con dichas estrategias muchos ahorros, empezando por la forma y estructura, al ser pórticos en acero soldado en forma rectangular se espera que el tiempo de su montaje, y por consiguiente el tiempo usado por la mano de obra para ejecutar la construcción será menor, esto representa ahorro en los costos directos.

Siguiendo a la estrategia de sostenibilidad relacionado con las rejillas de ventilación en el entrepiso y la creación de dos cámaras de aire superiores e inferiores espero eliminar el uso de uno o al menos dos sistemas de aire acondicionado dentro del proyecto, este proceso de eliminación del sistema se divide en dos ahorros, el primero es el directo ya que la unidad de un sistema de aire acondicionado oscila entre 1'500.000 pesos hasta los 6'000.000 de pesos dependiendo del modelo, si no se están adquiriendo hipotéticamente dos unidades de este sistema se puede especular el ahorro directo en el presupuesto será entre \$3'000.000 y los 12'000.000, el segundo es el ahorro energético por el uso hipotético de este sistema y está basado en el siguiente cálculo: El valor de 1 Kilovatio (KWH) en Carmen de Apicalá se encuentra alrededor de los 500 pesos, dos dispositivos de aire acondicionado estándares encendidos por 8 horas al día (valor aproximado de consumo en climas cálidos) consumen 16 KWH al día, lo que resulta en un consumo de 480 KWH al mes, lo cual haciendo el ejercicio de facturación eléctrica valdría al mes 240.000 pesos, al evitar este sistema el usuario se ahorra al año en este ítem aproximadamente 2'880.000 pesos al año.

Pasando a los ahorros con respecto al agua, todos los muebles que dispongan de instalaciones hidráulicas, junto con la canal de recolección de aguas lluvias tendrán un sistema de recolección que será filtrada y tratada para su posterior reutilización, los diferentes consumos de los muebles usados para el abastecimiento de agua se dividen de la siguiente manera: primero serán analizados desde los baños, comenzando por los sanitarios, estos son los únicos muebles que no se tendrá en cuenta su reutilización del consumo el cual es de 3,8 litros por descarga, pero estos son alimentados por sus respectivos lavamanos los cuales tienen un consumo por uso aproximado de 5,7 litros por minuto, la idea principal es que los lavamanos puedan abastecer el consumo que requiere el sanitario, la sumatoria del consumo de una ducha para piscina, el lavaplatos de la cocina, las dos duchas y el lavadero resulta en un total aproximado de 39,9 L/min esto sin sumar la lavadora y las aguas lluvias que tienen un índice mas variable, este consumo se espera ahorrar con el sistema de reciclaje de aguas servidas. Siguiendo a los terminados que suponen la etapa final del proyecto, estos se verán muy reducidos, el mismo material de terminado del muro en Steel framing (drywall) y el entrepiso (concreto esmaltado sobre lamina colaborante) será el que funcione como terminado del proyecto eso significa en ahorrar en todos los metros cuadrados de las fachadas y entrepisos en acabados, así mismo existirán solamente aberturas en los muros, sin ventaneras ni vidrios, se ahorraran 10 hipotéticas aberturas para ventanas, estas aberturas serán controladas gracias a los voladizos existentes se ahorran. Este mismo caso sucede con la vegetación planteada, el uso del abono contra las plagas no se incurrirá al uso de matamoscas o fumigaciones periódicas lo que significa muchos más gastos ahorrados.

5. CONCLUSIONES

Se puede concluir que este trabajo está directamente ligado con el bajo costo y la proyección ahorrativa, basado en estrategias sostenibles y eficientes, ahora bien ¿por qué es ahorrativa? Este prototipo espera generar un ahorro monetario con respecto al pago de facturación de la vivienda para que al proyectar el ahorro sea posible recuperar la inversión y así mismo se puedan realizar más gastos para que este mismo evolucione con respecto a los intereses de los usuarios. Se puede decir que este prototipo es evolutivo y puede mejorar aún más dependiendo de la disposición de sus usuarios.

La arquitectura a bajo costo es muy propositiva, no hay un solo camino para llegar a ella, es necesaria la creatividad de las estrategias para encontrar formas de llegar a este ahorro; ampliando más este horizonte no solamente busque que fuera barata la construcción, sino que como nombre anteriormente espero que se el usuario ahorre en términos monetarios una buena cifra al año, lo que permite que recupere la inversión y así mismo pueda inyectar un capital para evolucionar este prototipo, así es la arquitectura, no se podrá controlar nada más allá de la entrega del prototipo, el usuario respectivo se encargara de las directrices para orientar al proyecto hacia donde el considere necesario, ya sea mejorar la estética, el ahorro o hasta modificar el funcionamiento interno.

Los acabados representan una parte representativa del presupuesto, así mismo los sistemas de aire acondicionado consumen una gran cantidad de energía y gastos. Eliminarlos del prototipo es completamente necesario para lograr un ahorro de costos directos y también gastos a largo plazo considerables.

Como material de construcción, el acero es un material muy versátil y fácil de manejar, en una estructura de pórticos con muros del mismo material es de esperar que la estructura sea resistente y rápida de montar. Es necesario realizarle unas adaptaciones con aditivos y pinturas que permitan repeler el calor de las condiciones ambientales tan exigentes, este material combina muy bien con los rellenos y otros materiales relacionados con el aislamiento tanto térmico como acústico.

El correcto planteamiento de la vegetación representa un aumento en la calidad de vida de los usuarios, esto se divide en varias áreas, la producción de olores y alimentos, en la repelencia de plagas indeseadas, y la seguridad de la vivienda, esto nos quiere decir que las especies vegetales pueden tener un papel más activo dentro de la arquitectura para funciones más allá que la ornamentación. En mi caso concluyo que todas las capas vegetales planteadas son indispensables para el proyecto y si no están en conjunto sería inútil su implantación.

La reutilización de recursos como el agua debe estar presente en cualquier proyecto del presente arquitectónico, es inevitable el fin del mundo, pero está en las manos de los arquitectos ser conscientes del tratamiento del agua y de los materiales de construcción que utilizamos en nuestros proyectos, así mismo reducir los gastos eléctricos es una ayuda al medio ambiente. En pocas palabras creo que es un momento de transición en la conciencia profesional, ya que las enseñanzas de mis docentes a lo largo de la carrera me han dado a entender que antes ni se pensaban en estas cuestiones y es necesario mirar desde todas las perspectivas para lograr realmente un buen proyecto y sobre todo que cuide y aporte al medio ambiente.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Metálicas: Definición, tipos, uniones, cálculos y ejemplos. Areatecnologia. Enlace: <https://www.areatecnologia.com/estructuras/estructuras-metalicas.html>
- Canal trece Colombia. (2016, 3 de noviembre). ECOLOCOS:¿Sabes que es una casa autosostenible?.[Video].YouTube.https://www.youtube.com/watch?v=ad95k8PBX8&ab_channel=CanalTreceColombia
- Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de Madera y Corcho (AITIM). (1995). Casas de madera, sistemas constructivos a base de madera aplicados a viviendas unifamiliares. Cap. 1. Casas de troncos.
- Preciado Correa, M. P. (2017), Estrategias de selección de materiales de construcción en pro del ahorro de recursos {trabajo de grado}. Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, Arquitectura.
- Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de Madera y Corcho (AITIM). (1995). Casas de madera, sistemas constructivos a base de madera aplicados a viviendas unifamiliares. Cap. 2. Casas de entramado pesado
- Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de Madera y Corcho (AITIM). (1995). Casas de madera, sistemas constructivos a base de madera aplicados a viviendas unifamiliares. Cap. 3. Casas de entramado ligero.
- Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de Madera y Corcho (AITIM). (1995). Casas de madera, sistemas constructivos a base de madera aplicados a viviendas unifamiliares. Cap. 0. Introducción, vivir en una casa de madera.

- Universidad Nacional Federico Villareal. (2017, 13 de agosto). VIVIENDA PRODUCTIVA -

UNFV | FAU. [Video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=ad958PBX8&ab_channel=CanalTreceColombia

- Carolina M. Rodríguez y Marta D'Alessandro. (2014).

Climate and Context Adaptive Building Skins for Tropical Climates: a review

centred on the context of Colombia. Pag 575-579. Bogotá, Colombia. Universidad de los Andes,

Departamento de Arquitectura.

Vivienda unifamiliar, un proyecto prototipo
económico, eficiente y sostenible.
Germán David Quiroga Martín

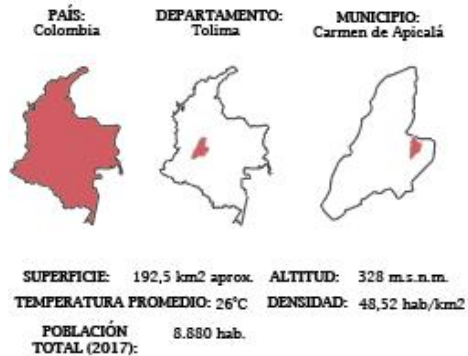
7. ANEXOS

- ENTREGA FINAL, NOVENO SEMESTRE.

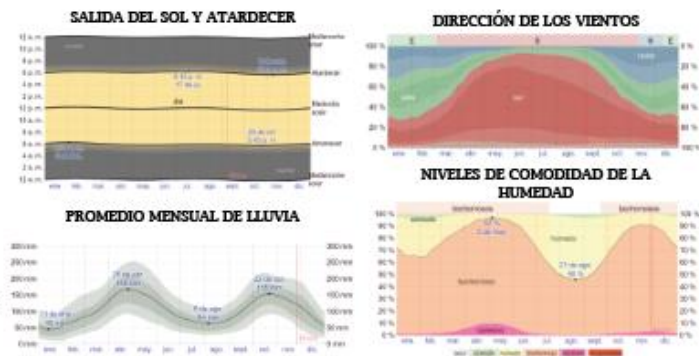
VIVIENDA UNIFAMILIAR, UN PROTOTIPO CONSTRUCTIVO A BAJO COSTO, EFICIENTE Y REPLICABLE.

INTRODUCCIÓN AL LUGAR

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



DATOS CLIMATOLÓGICOS



CONTEXTO INMEDIATO DEL MUNICIPIO



ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL

INDUSTRIA AGRÍCOLA

- Cultivos: Cacao, yuca, cachaco, plátano, maíz, aguacate, banano, cítricos, guayaba, ahuyama, patilla, mango, papaya, ajonjolí y pastos para la ganadería.



- Especies animales: Ganadería y ganadería extensiva, cachama, mojarra, babillas y caimanes.



LOTE DE TRABAJO

INDICACIONES

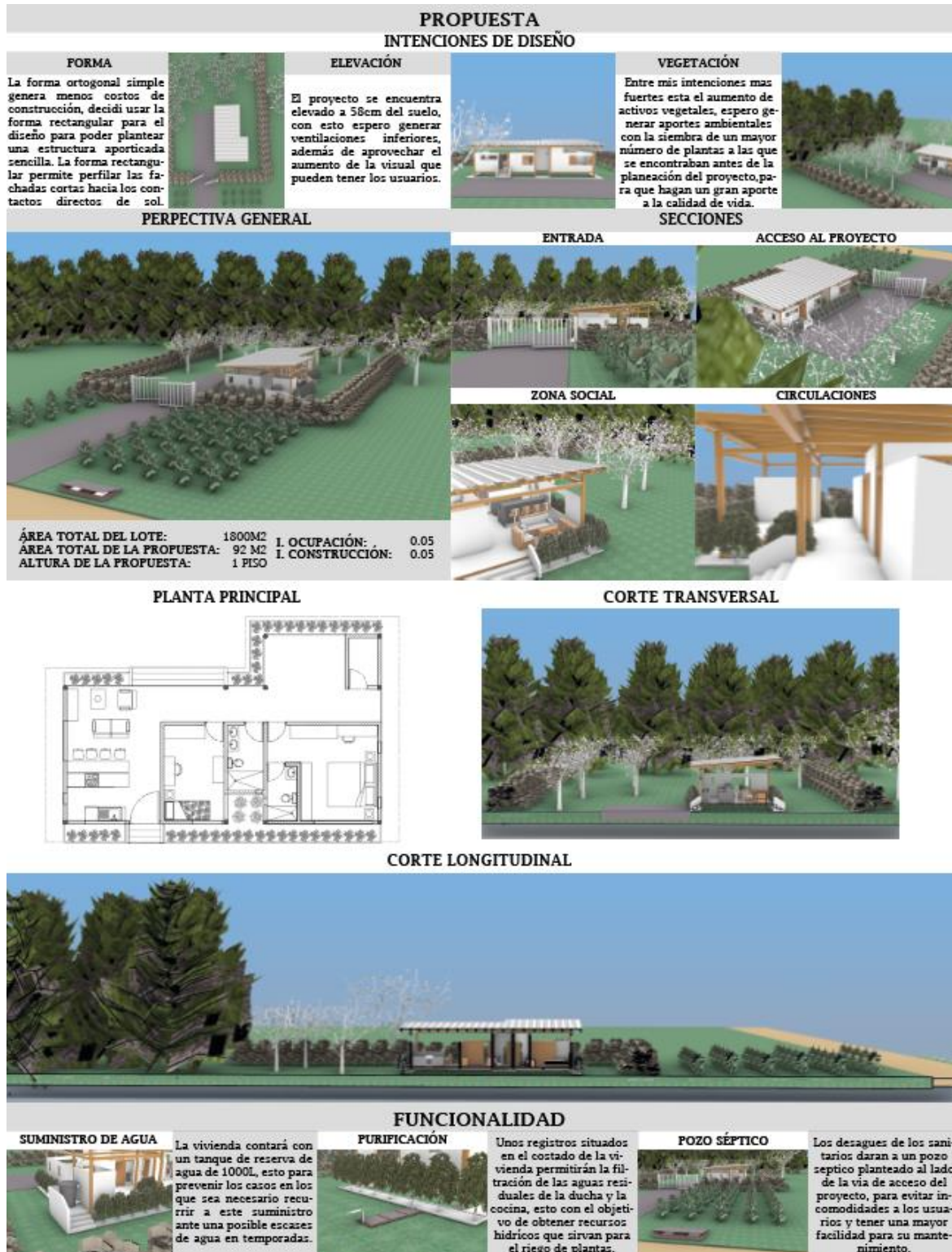
- Tomar la salida por la vía Carmen de Apicalá-Girardot, avanzar 2km aproximadamente y tomar el desvío en el costado occidental de la vía.
- El primer desvío se toma a la izquierda.
- Tomar la primera vía que se pueda a la derecha.
- Aproximadamente unos 600 metros después de tomar esa vía al costado norte se llega al lote.

DESCRIPCIÓN

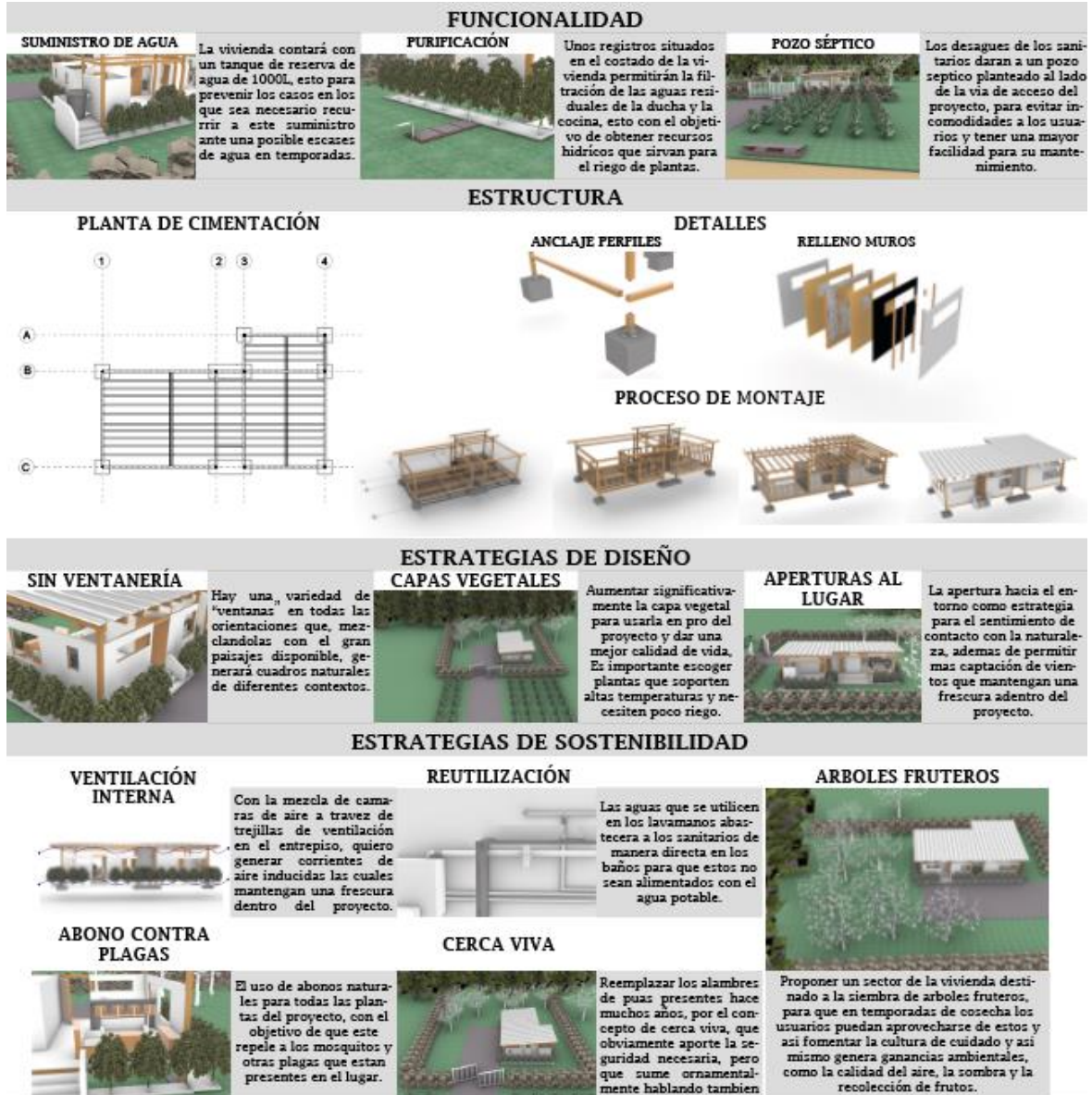
El lote de trabajo mide aproximadamente 30m x 60m, para un área total de 1800m², al nor-occidente y el sur-occidente existe una capa de árboles densa que esconde la vista de un cerro, los cuales tienen una altura de aproximadamente 9m. En el costado nor-oriental existe un árbol en el primer tercio del lote, lugar en donde mi primera intención es implantar el proyecto, también este costado posee una amplia vista hacia el horizonte, y finalizando con el costado sur oriental se encuentra la vía de comunicación y una línea de árboles bajos.



Vivienda unifamiliar, un proyecto prototipo
económico, eficiente y sostenible.
Germán David Quiroga Martín



Vivienda unifamiliar, un proyecto prototipo
económico, eficiente y sostenible.
Germán David Quiroga Martín

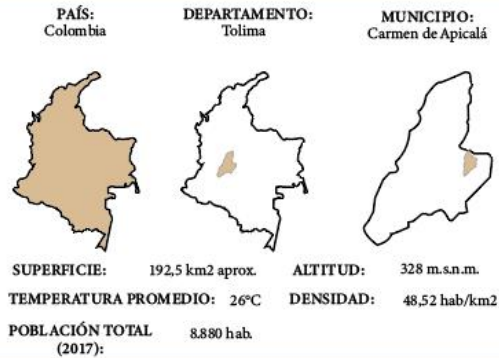


Vivienda unifamiliar, un proyecto prototipo económico, eficiente y sostenible.
Germán David Quiroga Martín

- ENTREGA SEGUNDO CORTE, DECIMO SEMESTRE

VIVIENDA UNIFAMILIAR, UN PROYECTO PROTOTIPO ECONÓMICO, EFICIENTE Y SOSTENIBLE.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

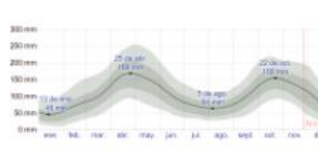


CONTEXTO

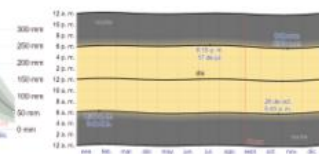


DATOS CLIMATOLÓGICOS

PROMEDIO MENSUAL DE LLUVIA



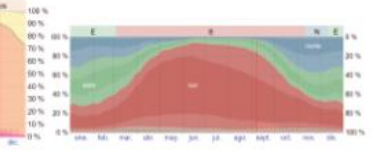
SALIDA DEL SOL Y ATARDECER



NIVELES DE COMODIDAD DE LA HUMEDAD



DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS



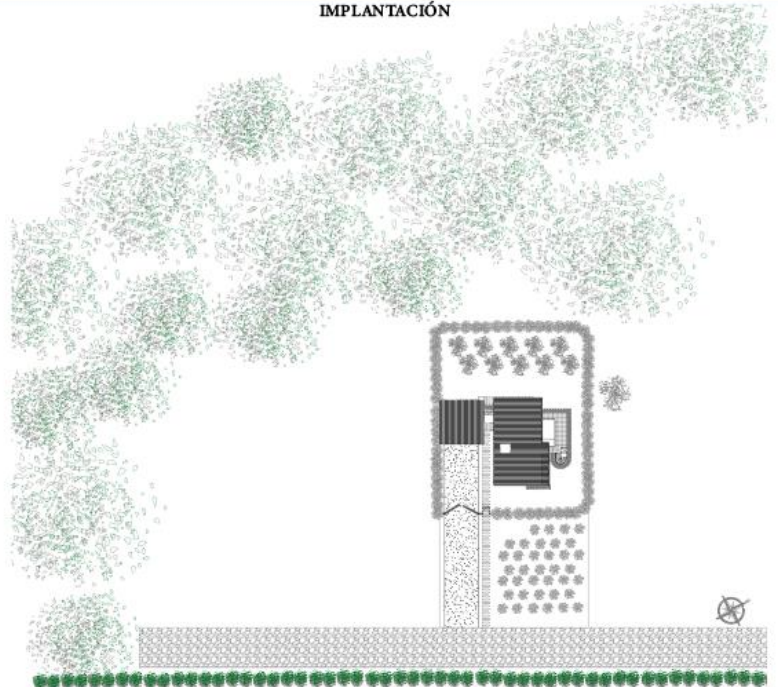
PROYECTO

USUARIO

El proyecto de vivienda estará diseñado para una familia de 4 o 5 integrantes o en su defecto según las indicaciones de la persona que encargo el proyecto, direccionarlo para que la puedan habitar máximo 6.



IMPLANTACIÓN



CUADRO DE ÁREAS (M2)		
LOTE		
AREA NETA	30m x 60m	1800,00
TOTAL		1800,00
PROPUESTA		
Zonas Sociales		
Accesos y circulaciones (rampas y escaleras)		14,86
Cocina		6,18
Sala y comedor		12,26
Area de uso libre		7,14
Circulaciones internas		23,09
Piscina		55,95
Baño principal		4,84
Cuarto de máquinas y depósito de agua		3,19
Cuarto de máquinas para piscina		4,62
Parqueaderos		48,30
Sub-total		180,43
Zonas Privadas		
Habitación secundaria		12,11
Habitación principal + Baño privado		21,91
Sub-total		34,02
Area Total		214,45

INTENCIONES DE DISEÑO

FORMA

La forma ortogonal simple genera menos costos de construcción, se decidió usar la forma rectangular para el diseño para poder plantear



ELEVACIÓN

El proyecto se encuentra elevado a 58cm del suelo, con esto espero generar ventilaciones inferiores,



VEGETACIÓN

Entre mis intenciones mas fuertes esta el aumento de activos vegetales, espero generar aportes ambientales con la siembra de un mayor número

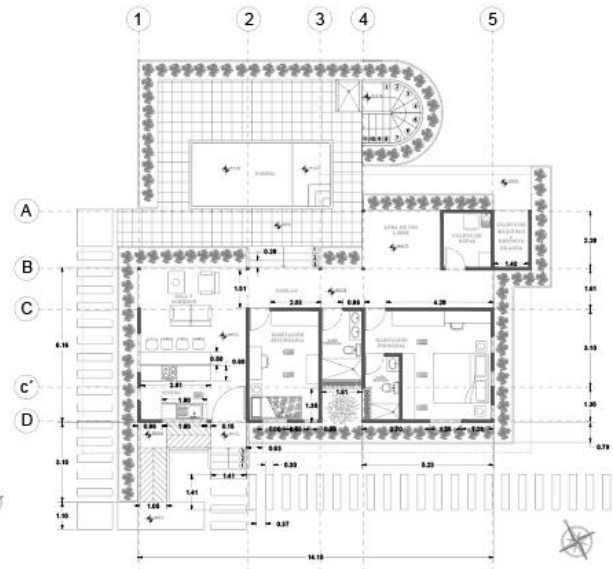


PLANIMETRIA

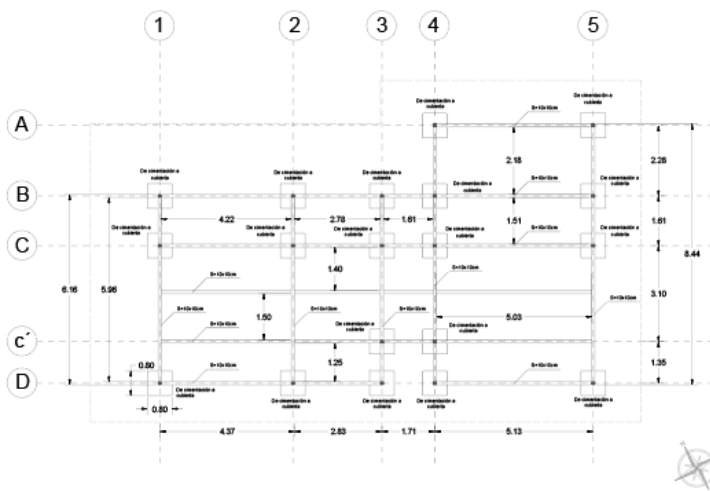
PLANTA GENERAL



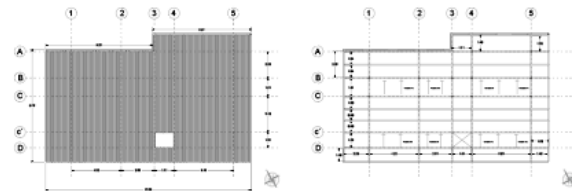
PLANTA VIVIENDA



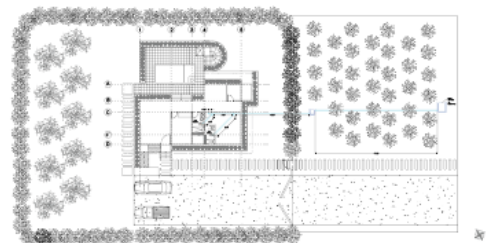
CIMENTACIÓN



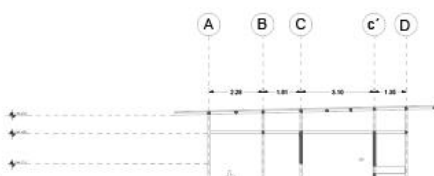
CUBIERTA



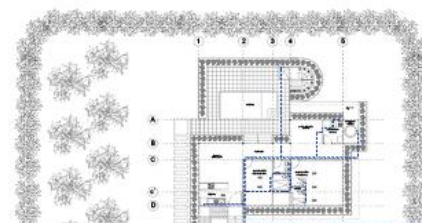
INSTALACIONES SANITARIAS



CORTE A-A'



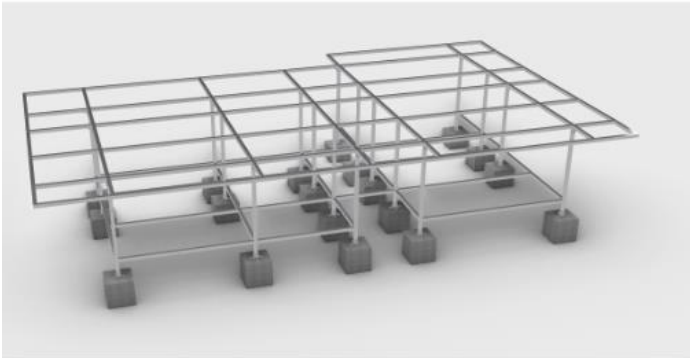
INSTALACIONES HIDRÁULICAS



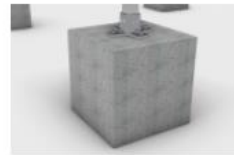
Vivienda unifamiliar, un proyecto prototipo
económico, eficiente y sostenible.
Germán David Quiroga Martín

ESTRUCTURA

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA



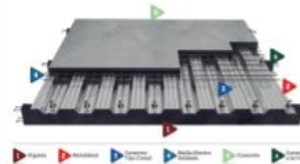
PLATINAS DE ANCLAJE



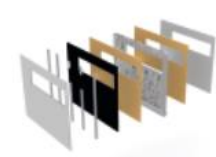
PLATINAS DE REFUERZO



SISTEMA DE ENTREPISO



SISTEMA DE MUROS



ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD

VENTILACIÓN INTERNA



Con la mezcla de cámaras de aire a través de trellas de ventilación en el entrepiso, quiero generar corrientes de aire inducidas las cuales mantengan una frescura dentro del proyecto.

REUTILIZACIÓN



Las aguas que se utilizan en los lavamanos abastecerá a los sanitarios de manera directa en los baños para que estos no sean alimentados con el agua potable.

ABONO CONTRA PLAGAS



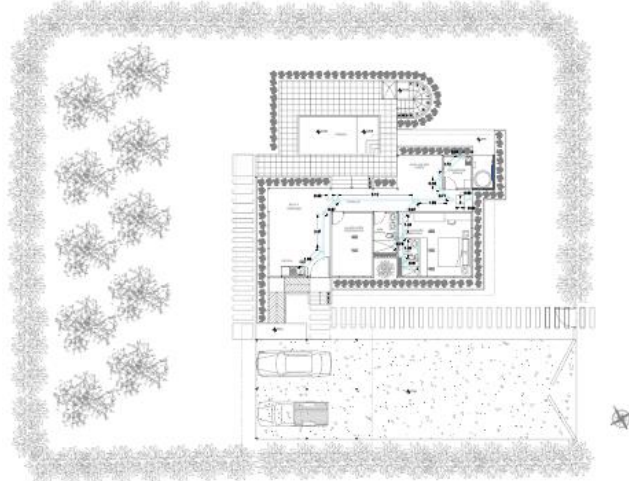
El uso de abonos naturales para todas las plantas del proyecto, con el objetivo de que este repele a los mosquitos y otras plagas que están presentes en el lugar.

CERCA VIVA

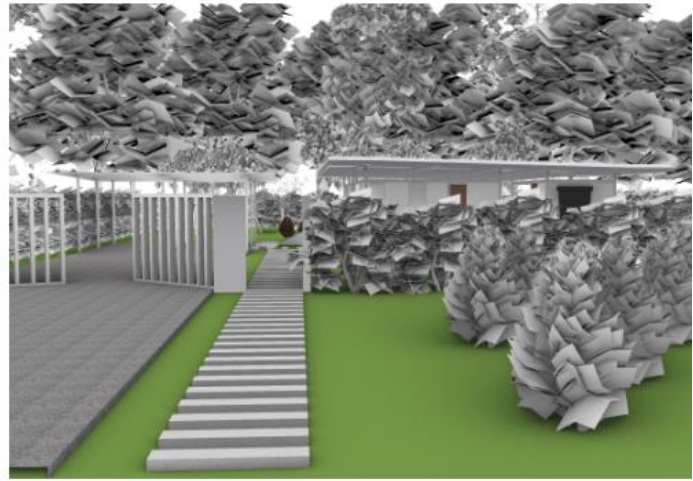


Reemplazar los alambres de puer presentes hace muchos años, por el concepto de cerca viva, que obviamente aporte la seguridad necesaria, pero que sume ornamentalmente hablando también.

SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS



ENVOLVIMIENTO NATURAL



Vivienda unifamiliar, un proyecto prototipo
económico, eficiente y sostenible.
Germán David Quiroga Martín

COMPARATIVA ECONÓMICA



VALOR PROMEDIO DEL METRO CUADRADO DE OTRAS VIVIENDAS EN CARMEN

\$ 2.884.405

VALOR DEL METRO CUADRADO DEL PROYECTO PROTOTIPO

\$ 1.485.500

AHORRO PROYECTADO

AIRE ACONDICIONADO

- HIPOTETICA COMPRA DE DOS DISPOSITIVOS: Entre \$3'000.000 y \$12'000.000
- AHORRO ENERGETICO: 480 KWH al mes = \$2'880.000 ahorrados al año en facturación de luz

AHORRO DEL AGUA

- ALIMENTACIÓN DE LOS SANITARIOS: Los lavamanos consumen 5.7L por minuto aproximadamente y alimentan el sanitario que consume 3.8L por descarga
- REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS: Por minuto se espera ahorrar 39L de agua que se reutilizaran para usos secundarios no potables.

CONCLUSIONES

- Evitar los acabados en general en un proyecto arquitectónico es vital para lograr un bajo costo, así mismo hacer lo mismo con los sistemas mecánicos que consumen energía y que su adquisición representa un cierto esfuerzo económico a corto y largo plazo.

- Con la consciencia del ahorro que tendrán los usuarios con respecto al bajo consumo del prototipo se espera que proyecten dicho gasto para que recuperen la inversión y además puedan seguir nutriendo el prototipo de elementos, sistemas, terminados, entre otra infinidad de componentes que según el gusto e interés del usuario puedan implementar y que al fin y al cabo el usuario sea realmente el que se apropie del prototipo.

- El ahorro de recursos es vital para aportar a la disminución del cambio climático y es un oficio comprometedor para nuestra carrera, ya que tenemos que encontrar métodos de innovación para lograr en mayor calidad este ahorro y sobre todo se de confort a los usuarios.

Docente: Juan Antonio Barbosa	Estudiante: Germán David Quiroga Martín	Cod. : 1710215 Cc. : 1016112412	ENTREGA SEGUNDO CORTE	Fecha: 07 / 09 / 2021	UNIVERSIDAD U2 Piloto DE COLOMBIA
---	---	--	-----------------------	---------------------------------	--