VOLUMEN I

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTURA

ECO-VILLA TERRUÑO

Volumen I

ALEX SANTIAGO MONTENEGRO DOMÍNGUEZ

DIRECTOR ARQ. ANDRÉS CEVALLOS

QUITO-ECUADOR
2017

Presentación

El trabajo de titulación “Eco-villa Terruño” se entrega en un DVD que contiene:

El volumen I: el análisis del lugar que sustenta al proyecto arquitectónico.

El volumen II: memoria gráfica y planos del proyecto arquitectónico.

Una recopilación de fotografías de la maqueta y la presentación para la Defensa Pública, todo en formato PDF.

Dedicatoria

A mis padres y hermanos que a lo largo de mi vida me brindan apoyo incondicional, a mis amigos con los que vivimos aventuras que permitieron que mi aprendizaje en la universidad no solo sea académico, sino enseñanzas para la vida.

Agradecimiento

A los amables pobladores de Cotaló que me ayudaron con la información necesaria para el desarrollo de este proyecto y la facultad de arquitectura de la PUCE por brindarme el conocimiento para diseñar una arquitectura de carácter social.

Índice

Lista de esquemas ……..vi

Esquema 1: Funcionamiento del sistema de energía

Esquema 2: Funcionamiento del sistema de agua

Esquema 3: Funcionamiento del sistema de biodiversidad

Esquema 4: Funcionamiento del sistema de urbanismo

Esquema 5: Funcionamiento del sistema de manejo de residuos

Esquema 6: Sistema circular de producción de bloques

Esquema 7: Propuesta de vialidad

Esquema 8: Estación de regeneración de recursos

Esquema 9: Vialidad POT

Esquema 10: Estrategias de resiliencia

Esquema 11: Sistema de sostenibilidad

Esquema 12: Análisis de llenos y vacíos

Esquema 13: Análisis de uso de suelo

Esquema 14: Entorno Natural

Esquema 15: Partido Arquitectónico

Esquema 16: Zonificación previa

Esquema 17: Eje urbano y solar

Esquema 18: Preexistencias

Esquema 19: Zonificación final

Esquema 20: Locales Comerciales en el eje principal

Esquema 21: Conexión entre Huertos

Esquema 22: Ampliación del espacio público

Esquema 23: Eje solar y visuales

Esquema 23: Sistema de Autosuficiencia

Esquema 24: Flujo de agua

Esquema 25: Diagrama de Givoni

Esquema 26: Residuos y recursos

Esquema 27: Tipología 1

Esquema 28: Espacio Flexible

Esquema 29: Espacio de control

Esquema 30: Espacio de servicio mejorado
Esquema 31: Funcionalidad: Lavandería – Gradas
Esquema 32: Planta alta
Esquema 33: Sol de la Mañana
Esquema 34: Sol medio día
Esquema 35: Sol de la tarde
Esquema 36: Tipología 2
Esquema 37: Funcionalidad: ante patio y servicios
Esquema 38: Funcionalidad: Espacio recibidor –área social
Esquema 39: Área privada perimetral
Esquema 40: Funcionalidad: Radiadores de calor

Lista de mapeos ……..vi
Mapeo 1: Riesgos volcánicos en la parroquia de Cotaló
Mapeo 2: Análisis urbano existente
Mapeo 3: Zonificación y COS

Lista de tablas ……..vi
Tabla 1: Lineamientos de una eco-villa en el proyecto

Introducción _____1
Antecedentes _____2
Justificación _____3
Objetivos _____4
Metodología _____5

CAPÍTULO 1: PLANIFICACIÓN URBANA PARA COTALÓ, UN ASENTAMIENTO CON RIESGO VOLCÁNICO……..7
1.1. Concurso Hábitat III, categoría 2……7
1.2. Taller Profesional Bio-A……7
1.3. Análisis de sitio: Cotaló – Tungurahua……8
1.3.1. Datos generales de la parroquia de Cotaló

1.3.2. Análisis FODA
1.4. Método de maximización……10
1.4.1. Energía
1.4.2. Agua
1.4.3. Biodiversidad
1.4.4. Urbanismo
1.4.5. Manejo de residuos
1.4.6. Sistemas constructivos
1.5. Resultados del método de maximización……...16
1.5.1. Vialidad
1.5.2. Estación
Conclusiones……...17

CAPÍTULO 2: PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT): COTALÓ EDUCATIVO……..19
2.1. Análisis del urbanismo existente……...19
2.2. Concepto y políticas del POT……19
2.3. Nuevos ejes urbanos y equipamientos……...20
2.4. Zonificación y coeficiente de uso de suelo (COS) ……...22
2.5. Re ubicación de las avícolas……..25
2.6. Vialidad…….23
2.7. Estrategias de resiliencia……...24
2.8. Implementación del resultado del método de maximización……25
Conclusiones……...25

CAPÍTULO 3: ECO-VILLA TERRUÑO……...27
3.1. Análisis de entorno inmediato……...28
3.1.1. Análisis de llenos y vacíos…….28
3.1.2. Uso de suelo……...29
3.1.3. Entorno natural……..29
3.1.4. La Paz-Tungurahua: reubicación fallida……....30
3.2. Intención y partido arquitectónico……31

3.3. Material adobe y apropiación del espacio…….…….33
3.4. Vinculación con la Permacultura…….……..33
3.5. Implantación y zonificación…….…….34
3.6. Sostenibilidad…….……39
3.6.1. Agua
3.6.2. Energía
3.6.3. Confort térmico
3.6.4. Ciclo de flujo de residuos y recursos
3.7. Paisajismo…….……..42
3.8. Programa arquitectónico general…….……..43
Conclusiones……..……...43

CAPÍTULO 4: MÓDULOS DE VIVIENDA…….…….45
4.1. Módulo 1: vivienda comercial con traspatio …….……45
4.1.1. Análisis de tipología: vivienda comercial con traspatio en Cotaló
4.1.2. Funcionamiento y distribución espacial
4.1.3. Asoleamiento y confort térmico
4.1.4. Programa arquitectónico y presupuesto
4.2. Módulo 2: vivienda granja …….……...52
4.2.1. Análisis de tipología: vivienda granja en Cotaló
4.2.2. Funcionamiento y distribución espacial
4.2.3. Asoleamiento y confort térmico
4.2.4. Programa arquitectónico y presupuesto
4.3. Accesibilidad universal…….…….57
4.4. Estructura…….……..57
4.4.1. Cimentación y sobre cimentación
4.4.2. Bloques de tierra comprimida
4.4.3. Refuerzos internos y contrafuertes
4.4.4. Revoques e impermeabilización
4.4.5. Apertura en mampostería de adobe
4.4.6. Entrepiso
4.4.7. Cielo falso

4.4.8. Muro trombe

4.4.9. Ventanas

4.4.10. Techo

Conclusiones……..……...61

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…….61

Bibliografía_____63

TEMA

El Trabajo de Titulación Eco-villa Terruño, vivienda en la cabecera cantonal de Cotaló, se vincula con la línea de investigación de: Ciudad y territorio, medio ambiente, sostenibilidad, calidad de vida, paisaje y vulnerabilidad.

Los pobladores viven con la constante amenaza del volcán Tungurahua, llegando al punto de que esta se haya convertido en algo cotidiano en su forma de vivir, definiéndolos y caracterizándolos. Por esta razón los pobladores temen que su calidad y forma de vida cambien al momento de ser reubicados a un lugar ajeno.

Por lo mencionado se proponer un sistema de viviendas dentro de la parroquia de Cotaló, el cual basándose en los principios y prácticas de la permacultura les permita ser una comunidad resiliente y autosuficiente en obtención de recursos.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Titulación está dividido en cuatro capítulos, que van detallando en orden el proceso de diseño de todo el proyecto urbano arquitectónico aquí presente.

Dentro del primer capítulo: Planificación urbana para Cotaló, un asentamiento con riesgo volcánico. Se da a conocer que el proyecto se origina como una respuesta al Concurso Universitario de Anteproyectos cuya convocatoria fue realizada por las Naciones Unidas en el evento Ciu-hábitat III sede Ecuador, del cual se escogió el tema 2: Asentamientos en situación de vulnerabilidad y riesgo volcánico. Para la resolución del proyecto se toma en cuenta el enfoque del Taller Profesional BIO A y el método de maximización impartido en este, así optimizando los sistemas de: energía, agua, biodiversidad, urbanismo, manejo de residuos y sistemas constructivos. Finalmente un análisis fondo de la parroquia de Cotaló siendo este el lugar donde de interés el proyecto.

Para el segundo capítulo: Plan De Ordenamiento Territorial: Cotaló Educativo. Se propone una proyección de cambios y reformulaciones en la organización actual del

sistema urbano de Cotaló, estas proyecciones tendrán el objetivo de optimizar el manejo de recursos y calidad de vida en la parroquia justificados con el método de maximización.

En el tercer capítulo: Eco-Villa Terruño. Se inicia con un análisis de la forma de vivir en Cotaló para que esta puede ser replicada y mejorada, sin perder las peculiaridades que los caracteriza. Se define un enfoque para el proyecto que conjuntamente con los principios de la permacultura darán una forma de implantación urbano-arquitectónica respetando los conceptos y políticas del POT. Además define el ciclo de sostenibilidad de los recursos y las especies de plantas que ayudarán a la resiliencia del paisaje.

Para finalizar, el cuarto capítulo: Módulos de vivienda. A través de un análisis exhaustivo de la organización interna de algunos hogares de Cotaló, se propone módulos de vivienda que respeten las necesidades y actividades de los usuarios, tomando en cuenta el sistema constructivo que sea capaz de soportar las amenazas que presenta estar en las cercanías del volcán Tungurahua. El análisis se completa la verificación de aceptación del módulo y manuales de construcción de las infraestructuras necesitadas en el proyecto.

ANTECEDENTES

La agricultura fue una de las primeras actividades descubiertas por el hombre y también una de las más importantes ya que gracias a ella se puede generar alimento, asegurando la supervivencia del ser humano. Es por esto que los asentamientos humanos procuran ser en tierras fértiles en algunos casos rodeados de ríos, lagos, mares y por qué no cerca de volcanes como es el caso de la Parroquia de Cotaló.
Cotaló se encuentra ubicado al sur de la provincia de Tungurahua a pocos kilómetros del volcán Tungurahua, el cual se encuentra en estado activo desde 1999 (Digipredios S.A., 2015).

Los cotalenses se dieron cuenta que el volcán puede ser peligro pero también puede ser beneficioso. Cada cierto tiempo emana minerales en forma de ceniza lo cual será

óptimo para la fertilización de los suelos en los que cultivarán grandes parcelas con diferentes especies de plantas.

El problema se da cuando las emanaciones de ceniza son más frecuentes y no existe un plan de resiliencia óptimo para la supervivencia del ser humano y sus cultivos. Además, con cada emanación de ceniza también caen piedras de pequeños tamaños que rompen los techos y deterioran las viviendas.

Entre las actividades más realizadas por los pobladores se encuentra:

- la producción avícola ya que no necesita mucho espacio cubierto por protección de la ceniza y a su vez devuelve buenas ganancias
- la agricultura debido a tener tierra fértil gracias a la cercanía del volcán
- la producción ganadera por tener grandes parcelas de terreno.

Estas actividades definen su economía y forma de vivir, sin embargo debido al manejo erróneo de estas actividades ha traído problemas como: contaminación olfativa, ambiental y erosión del suelo (Digipredios S.A., 2015).

JUSTIFICACIÓN

Según el Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Cotaló existen ciertas deficiencias que deberían ser solucionadas:

- Población: 2048 personas con crecimiento poblacional negativo debido a migraciones
- 14.6% de las viviendas tienen un déficit cuantitativo
- 248 viviendas necesitan reparación
- 18% de la población tienen alguna discapacidad
- Monocultivo de maíz por su resistencia a la ceniza
- No existe un manejo de residuos a nivel parroquial
- Inconformidad con la reubicación en La Paz
- Molestias generadas por las avícolas cercanas a las viviendas del centro del poblado

(Digipredios S.A., 2015).

Para reducir estas amenazas se propone un proyecto que ayude a generar lazos entre vecinos para potenciar las mingas en la comunidad, las mingas se enfocaran en realizar actividades de regeneración de recursos como el agua y el suelo, el intercambio local de recursos y la generación conjunta de productos de beneficio comunitario, fortaleciendo así el tejido socio-productivo de Cotaló.

Debido a la presencia volcánica las viviendas sufren frecuentemente de caída de ceniza y sismos, entonces los módulos de vivienda presentarán características sismo-resistentes y los cultivos un sistema de protección y regeneración ante la ceniza, obteniendo así una mejor calidad de vida para los pobladores locales.

Este será un proyecto semilla que puede ser replicado en cualquier parte de la parroquia, siendo este un espacio de acceso público, excepto de las viviendas.

En el terreno a utilizar previamente existía una avícola pequeña que será reubicada por motivos de salud pública y política de usos de suelo, mientras que lo demás del terreno son cultivos y viviendas, entonces el proyecto respetará y vinculará dichas viviendas y cultivos.

OBJETIVOS

General.-

Planificar, en la cabecera cantonal de Cotaló, un sistema de viviendas e infraestructura sostenible que garantice la resiliencia de sus habitantes ante ciertas catástrofes ocasionadas por la cercanía del volcán Tungurahua.

Específicos.-

- Planificar módulos de vivienda que permita mantener la forma y calidad de vida para que los pobladores de Cotaló permanezcan en la parroquia.

- Plantear una infraestructura que posibilite la regeneración de recursos basados en las prácticas de la permacultura para mitigar el impacto en el medio ambiente.
- Diseñar espacios especializados a través de las actividades productivas de la zona como agricultura y ganadería para incentivar el desarrollo parroquial.

METODOLOGÍA

El Trabajo de Titulación comienza con la participación en el concurso Ciu-Hábitat III con el tema 2: Arquitectura y Urbanismo para asentamientos en zonas de riesgo por erupciones volcánicas en proximidades del volcán Tungurahua, Cotaló-Ecuador; con enfoque en la temática del taller profesional IX y X Bio-A dirigido por el Arq. David Jácome Pólit, quien propone y explica el método de maximización.

El método de maximización fue desarrollado de la siguiente manera: entre todos los miembros del taller se hace una investigación de la parroquia de Cotaló, sus características y plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Con base en dicha investigación se seleccionaron 6 sistemas de sostenibilidad y autosuficiencia a ser desarrollados: energía, agua, biodiversidad, urbanismo, manejo de residuos y sistemas constructivos. Cada tema fue investigado de manera aislada para lo cual se obtuvo como resultado un sistema óptimo particular, después se enlazan todos los sistemas descartando ciertas funciones y creando vínculos entre las funciones de los sistemas, y así configurar una sistema óptimo conjunto de resiliencia para la parroquia de Cotaló. Para concluir esta etapa se realizó un paper, el cual explica todos los resultados de esta investigación.

Posteriormente, en grupos de tres personas, se realiza una visita la parroquia de Cotaló para recaudar información a través de: entrevistas, encuestas, mapeos y fotografías. Una vez que la información fue organizada y tabulada se procede a desarrollar un plan de ordenamiento territorial fundamentado en la idiosincrasia de los pobladores y optimizado con el método de maximización.

El plan de ordenamiento territorial arroja como resultado los posibles equipamientos y necesidades infraestructurales a ser diseñadas individualmente.

En el caso del presente T.T. se escogió el tema de vivienda para ser desarrollado, entonces se hace una visita específica al terreno seleccionado y así obtener información vital como: mapeos métricos, de sensaciones, de ubicación y también recolectar la información de referentes: el funcionamiento, los espacios necesarios, las actividades que realiza el usuario; que en este caso son la vivienda en la parroquia de Cotaló y el poblado reubicado en La Paz.

Se propone un concepto y enfoque el cual generará intenciones de diseño que se transformarán en mapas, zonificaciones, recorridos, funciones, relaciones espaciales, que finalmente se convierten planos arquitectónicos: plantas, cortes, fachadas y unos manuales de construcción, este proceso es revisado y aprobado por el director del Trabajo de Titulación y los asesores de: estructuras, paisajismo, escrito y sostenibilidad.

CAPÍTULO 1: PLANIFICACIÓN URBANA PARA COTALÓ, UN ASENTAMIENTO CON RIESGO VOLCÁNICO.

1.1. Concurso Hábitat III, categoría 2

El proyecto empieza como respuesta al concurso Ciu Hábitat III de las Naciones Unidas, para el cual se escogió la categoría número 2: "Arquitectura y Urbanismo para asentamientos en zonas de riesgo por erupciones volcánicas en proximidades del volcán Tungurahua, Ecuador" (Naciones Unidas, 2016).

Una vez que se realizó la inscripción en el concurso se recibió la información, lineamientos y alcances del concurso, específicamente para la categoría 2 en la cual la parroquia de Cotaló será el sujeto sobre el cual se planificará.

Analizando la información se concluyó que Cotaló es una parroquia de carácter rural, se encuentra en riesgo debido a constantes emanaciones de cenizas, posibles terremotos y una impredecible erupción del volcán Tungurahua.

1.2. Taller Profesional Bio-A

El taller profesional IX y X Bio-A dirigido por el Arq. David Jácome Pólit, propone un enfoque basado en dos grandes conceptos: metabolismo y homeostasis.

Metabolismo: es la capacidad de los organismos para cambiar o transformarse que al ser aplicado en la arquitectura sugiere que esta podría encontrar semejanzas con ciertos organismos para buscar un óptimo consumo de recursos, buscar otras alternativas para generar energía y prescindir de las economías lineares (Jácome, 2016). Esta perspectiva se verá en marcada dentro del entorno, la edificación, su sostenibilidad y el proceso constructivo.

Homeostasis: es la capacidad de los organismos para mantener una condición estable, para lo cual los proyectos arquitectónicos deberán explorar técnicas de construcción, diseño y materiales para adaptarse al entorno y respetar las necesidades del usuario (Jácome, 2016).

Entonces, el taller busca ocasionar una respuesta que haya explorado una sostenibilidad ambiental, social y económica.

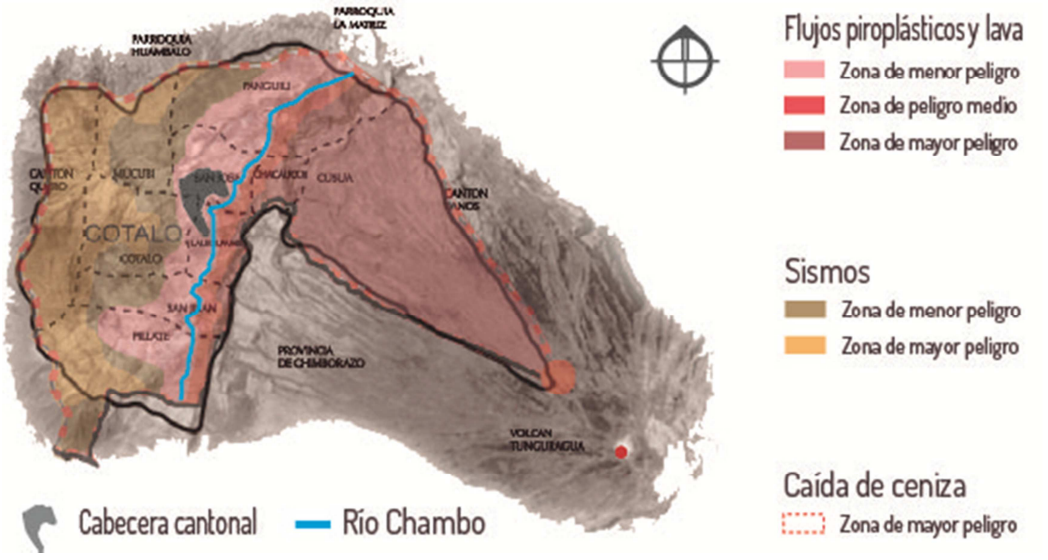
1.3. Análisis de sitio: Cotaló – Tungurahua

1.3.1. Datos generales de la parroquia de Cotaló

La parroquia de Cotaló tiene un área de 43.9 km2, se encuentra dentro del cantón San Pedro de Pelileo en la provincia de Tungurahua a 2 871 m.s.n.m., tiene un relieve montañoso, está situado en las faldas del volcán Tungurahua, atravesado por el río Chambo. La temperatura varía entre 18ºc y -8ºc. Está conformada por 2 056 habitantes y por nueve comunidades: Píllate, San Juan, Laurepamba, Mucubí, Chacauco, San José de las Queseras, Pangulí, Cusúa, y el centro parroquial (Equipo consultor Digipreios S.A., 2015).

Mapeo 1:

Riesgos volcánicos en la parroquia de Cotaló



Autor: Santiago Montenegro, 2016.

Gracias a la ubicación geográfica del río Chambo, entre la cabecera cantonal de Cotaló y el volcán Tungurahua, todas las comunidades excepto Chacauco y Cusúa se encuentran en riesgo mínimo por el descenso de lahares en caso de una erupción del volcán Tungurahua (Equipo consultor Digipreios S.A., 2015).

El 73.69% de sector productivo está conformado por actividades como: ganadería para producción lechera y de carne, generalmente para consumo personal, agronomía en cantidad media y especialmente se produce maíz debido su resistencia a la ceniza, avícola para producción de huevos y carne, siendo esta la actividad productiva principal dentro de la parroquia de Cotaló (Equipo consultor Digipreios S.A., 2015).

El fenómeno migratorio en esta parroquia se ha dado a raíz de la erupción del volcán Tungurahua en el 2006 y las graves consecuencias de la caída de ceniza en este poblado, ya que el volcán permanece activo hasta la actualidad es difícil que la zona pueda regenerarse por completo, sin embargo existen personas que desean permanecer en sus propiedades a pesar del peligro inminente en el que se encuentran (Equipo consultor Digipreios S.A., 2015).

1.3.2. Análisis FODA

A través de haber realizado una investigación acerca de las generalidades de la parroquia de Cotaló y una visita de campo a este mismo lugar se extrae las fortalezas existentes, las oportunidades para el desarrollo de un POT, las debilidades y las amenazas actuales.

Fortalezas: colaboración entre vecinos, mingas, trabajo de sus tierras y cuidado de sus animales, vida rural.

Oportunidades: trabajo manual de las tierras, cultivos sin muros y visibles, fuerte apego a sus terrenos.

Debilidades: alto riesgo al invertir en Cotaló ya que cualquier momento puede ocurrir una erupción volcánica, cultivos sin protección ante la ceniza, carencia de un plan de mitigación de riesgos.

Amenazas: incomodidad ocasionada por la cercanía de la avícolas en el centro de Cotaló, emanaciones ocasionales de ceniza, posibilidad constante de una erupción volcánica, migración por molestias ocasionadas por el volcán Tungurahua.

1.4. Método de maximización

El método de maximización, impartido por el director del taller, consiste en analizar algunos temas y formular sistemas sostenibles que serán clave para el desarrollo de Cotaló. Los temas los propuso el Arq. David Jácome Pólit y fueron: energía, agua, biodiversidad, manejo de residuos, sistemas constructivos y urbanismo. Estos temas fueron investigados por separado con el objetivo de que sean desarrollados de forma especializada, para que posteriormente sean unidos y den origen una propuesta urbano arquitectónica óptima para la parroquia de Cotaló.

El análisis y resultados de esta investigación se pueden observar en el Anexo 1: Arquitectura y Urbanismo para asentamientos rurales en zonas de alto riesgo por presencia del volcán Tungurahua, Ecuador; que fue realizado por todos los miembro del taller.

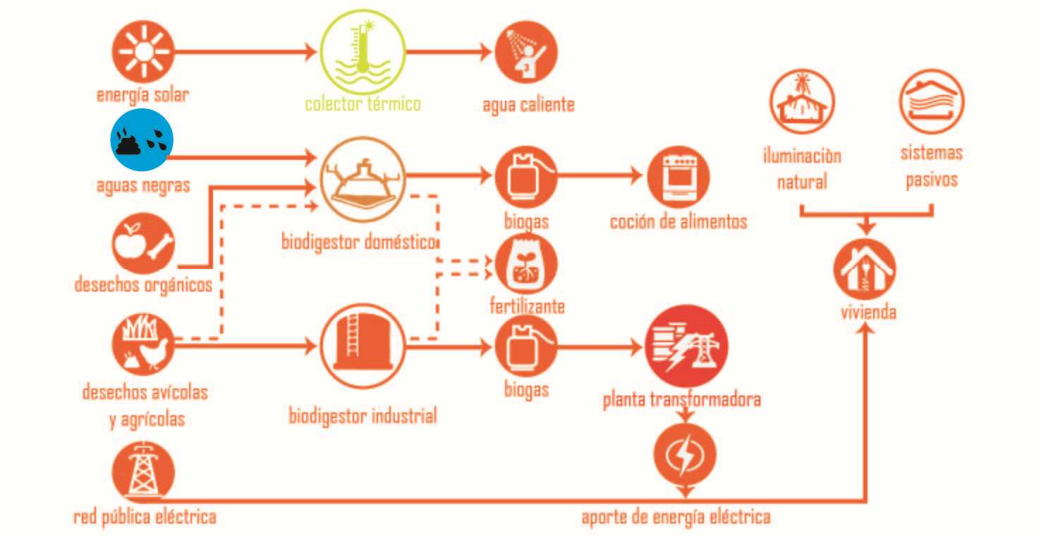
1.4.1. Energía

Actualmente, la parroquia de Cotaló se encuentra conectada a la red pública de energía eléctrica y de esta manera satisface la mayor parte de su demanda energética, la otra parte que se requiere es para las cocinas y calefones la cual se sacia con los tanques de gas butano que son parcialmente subsidiados por el gobierno ecuatoriano. (Equipo consultor Digipreios S.A., 2015)

Dentro de este tema se buscó como reducir la demanda de energía y la posibilidad de generar energía por otras fuentes.

Esquema 1:

Funcionamiento del sistema de energía



Autor: Santiago Montenegro, Karina Jiménez, 2016.

Basados en el Anexo 1 se concluye en un sistema de energía, en el cual cierta parte de la demanda energética se puede reducir con el diseño, ya que este deberá dar a las edificaciones una apropiada materialidad, orientación con respecto al sol, viento y topografía, y con la ubicación estratégica de aberturas en muros y techos.

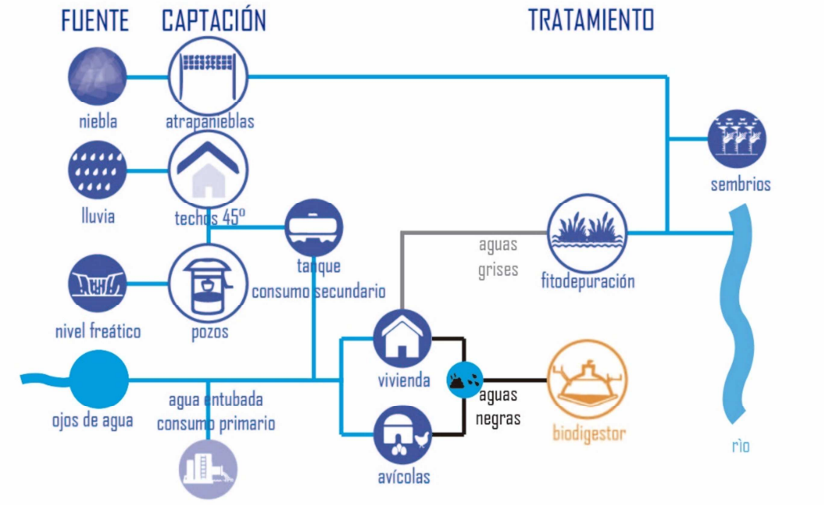
En cuanto a la generación de energía se vio factible el uso de biodigestores para la generación de bio-gas y colectores solares para calentar agua.

1.4.2. Agua

Hoy en día todo el consumo de agua de la parroquia de Cotaló se ve abastecido por la red pública de agua potable (Equipo consultor Digipreios S.A., 2015), entonces dentro de este tema se buscó otras formas de captación de agua y por otra parte de tratamiento de agua para devolverla lo más limpia posible a las fuentes naturales de agua.

Esquema 2:

Funcionamiento del sistema de agua



Autor: Santiago Montenegro, Patricio Encalada, 2016.

Fundamentado en el Anexo 1 se deduce que es posible implementar en Cotaló sistemas de captación de agua como: atrapa-nieblas, techos captadores de agua lluvia y pozos.

En cuanto al tratamiento de agua es importante separar las aguas negras y grises para dar un proceso específico a cada una. Las aguas negras pueden ser tratadas mediante biodigestores y las aguas grises mediante humedales superficiales.

1.4.3. Biodiversidad

Dentro de este tema se buscó maneras de vincular y preservar la biodiversidad existente de la parroquia de Cotaló.

Esquema 3:



Funcionamiento del sistema de biodiversidad

Autor: Amelia Tapia, Jesica Calvopiña, 2016.

Con base en el Anexo 1 se propone que la biodiversidad puede ser utilizada dentro del plan urbano para marcar ejes, delimitar zonas o formar espacios de amortiguamiento. Además de configurar paisajes y ayudar a la arquitectura a generar sensaciones.

1.4.4. Urbanismo

En este tema se examinó algunos referentes de asentamientos vulnerables y su resiliencia.

Esquema 4:

Funcionamiento del sistema de urbanismo



Autor: Santiago Montenegro, Wladimir Salazar, 2016.

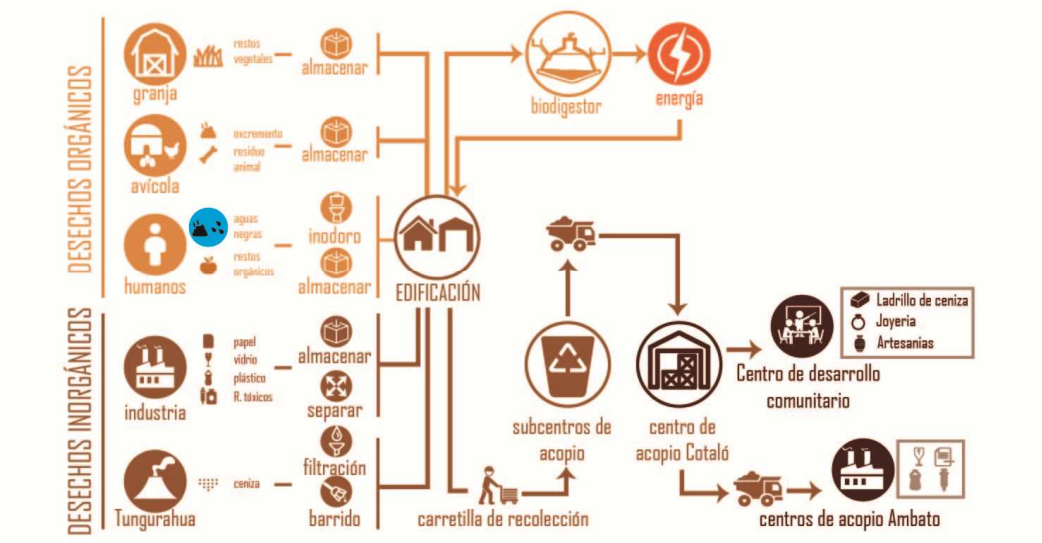
Fundamentándose el Anexo 1 se formula que: para lograr un sistema urbano resiliente se configurar un centro duro, el cual va a ser el encargado de proteger y resguardar a los pobladores ante una catástrofe natural y contener a los equipamientos de prioridad 1, mientras que lo que no pertenece al centro duro con los equipamientos de prioridad 2 y 3 pueden sufrir daños o ser destruidos ya que posteriormente, cuando la catástrofe haya pasado, podrán ser reconstruidos por los vecinos que fueron resguardados en el centro duro.

1.4.5. Manejo de residuos

En la actualidad la parroquia de Cotaló no cuenta con ningún tipo de tratamiento de recursos (Equipo consultor Digipreios S.A., 2015), por lo que dentro de este tema se abordó el tratamiento de recursos orgánicos e inorgánicos.

Esquema 5:

Funcionamiento del sistema de manejo de residuos



Autor: Santiago Montenegro, Samanta González, 2016.

Apoyándose en el Anexo 1 se plantea un sistema donde los desechos orgánicos pueden ser tratados mediante composteras, lombricomposteras o biodigestores, mientras que a los desechos inorgánicos es necesario separarlos por tipo y almacenados en centros de acopio hasta ser llevados a una planta de tratamiento especializado para cada tipo de desecho inorgánico.

1.4.6. Sistemas constructivos

Dentro de este tema se buscó alternativas de materiales y métodos de construcción, basándose en el Anexo 1 se infiere que se podría aprovechar le ceniza arrojada por el volcán para la elaboración de bloques de ceniza y que sean ensamblados en construcción tal y como los BTC (bloques de tierra comprimida), es importante recalcar que no existe un estudio estructural de los bloques de cenizas, por lo cual no se pueden usar dentro de los proyectos.

Esquema 6:



Sistema circular de producción de bloques

Autor: Gustavo Abdo, Alexander Flores, 2016.

Se propone también un sistema de reciclaje de bloques de ceniza o tierra, ya que no son cocidos estos pueden ser demolidos para obtener la materia prima de los bloques y volverlos a ensamblar.

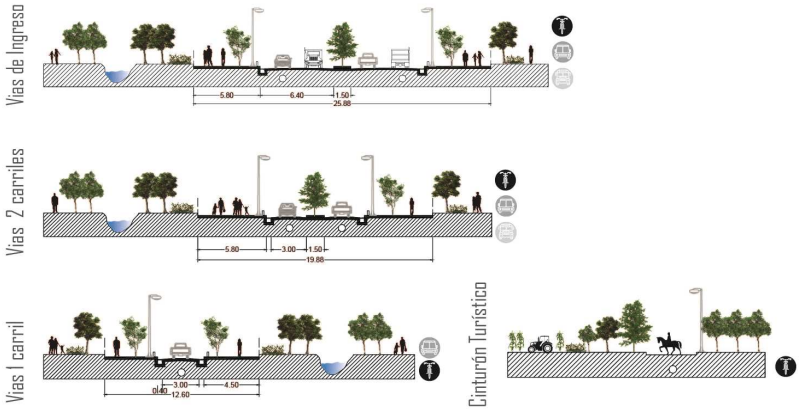
1.5. Resultados del método de maximización

Después de que cada tema fue analizado individualmente, se realizaron convenios entre cada uno de los sistemas, fortaleciendo sus semejanzas, complementando sus usos y descartando factores innecesarios, entonces así se obtuvo un sistema óptimo de maximización.

1.5.1. Vialidad

Esquema 7:

Propuesta de vialidad



Autor: Jesica Calvopiña, 2016.

Dentro de vialidad se juntan los sistemas de biodiversidad y urbanismo, de esta manera se proponen ejes viales de distintas dimensiones que son caracterizados y diferenciados gracias a las especies vegetales que se utilizarán, además que estos ejes delimitan zonas dentro del plan urbano.

1.5.2. Estación

Esquema 8:

Estación de regeneración de recursos



Autor: Santiago Montenegro, 2016.

Al vincular los sistemas de agua, energía y manejo de residuos se propone crear estaciones de manejo de recursos por manzana, de esta manera es posible disminuir la demanda de agua, energía y ciertos recursos en la parroquia de Cotaló. Cada manzana debería contar con biodigestores para el tratamiento de aguas negras y generación de bio-gas, pozos y techos especializados para la captación de agua lluvia, composteras o lombriceras para el tratamiento de residuos orgánicos y con basureros grandes para la separación de residuos inorgánicos.

Conclusiones

Pese a que existe una persistente afectación por la presencia del volcán Tungurahua los pobladores han aprendido a vivir con estas peculiaridades convirtiéndose en algo cotidiano para ellos.

La parroquia de Cotaló se encuentra en constante amenaza por la presencia del volcán Tungurahua lo que dificulta a que entidades externas proporcionen ayuda para el progreso de la parroquia, entonces el desarrollo debe brotar desde dentro.

Gracias al análisis de los temas se pueden formular sistemas que serán de ayuda para que la parroquia de Cotaló sea más independiente y pueda desarrollarse por sí misma.

CAPÍTULO 2: PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT): COTALÓ EDUCATIVO

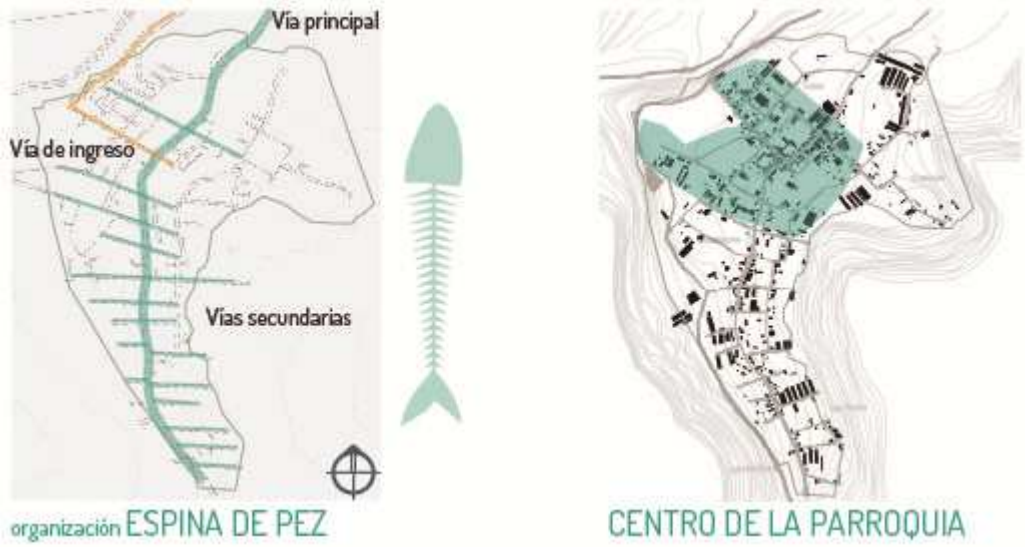
Para la elaboración del presente POT se conformó un grupo de trabajo integrado por: Calvopiña Jessica, Salazar Wladimir, Tapia Amelia y el autor de este trabajo de titulación Montenegro Santiago.

2.1. Análisis del urbanismo existente

El urbanismo de Cotaló no es claro, no existe un patrón definido, ya que surgió como una comunidad rural sin ninguna planificación (Cotaló, 2016), sin embargo, al hacer el análisis de vialidad y uso de suelo se pude ver que existe un eje principal longitudinal, que atraviesa de norte a sur a la parroquia, de este eje se ramifican ejes secundarios algunos con mayor jerarquía que otros.

Mapeo 2:

Análisis urbano existente



Autor: Santiago Montenegro, 2016.

En el análisis de llenos y vacíos podemos observar que la mayoría de las edificaciones no están adosadas, poseen espacio suficiente para cultivo o crianza de animales siendo

estas las actividades productivas principales de Cotaló. También se delimito el centro de la cabecera cantonal de Cotaló.

2.2. Concepto y políticas del POT

Al repasar el análisis de la parroquia de Cotaló se vio necesaria la implementación de un enfoque educativo para la propuesta del POT, ya que la educación es la basa fundamental para el desarrollo de un pueblo (Acosta, 2012), crea vínculos sociales y permite compartir el conocimiento entre personas. Es así que surge este POT: Cotaló Educativo.

El objetivo principal del este POT es: Fortalecer la educación en la parroquia de Cotaló para generar actividades productivas de calidad que se adapten al entorno natural, teniendo en cuenta la forma de vida de los pobladores y los riesgos naturales a los que se enfrentan.

El concepto que se genera es: Preservar el ADN de Cotaló, para lo cual el plan urbano y sus equipamientos deben ser capaces de identificar y rescatar la memoria del lugar, educar a las personas para reestablecerse ante una catástrofe, ya que los pobladores van a ser los encargados de la reconstrucción del lugar reforzando lo que existía y su reactivación.

Las políticas claves dentro del POT Cotaló Educativo son:

- Los equipamientos públicos tendrán un espacio educativo y deben ser diseñados para generar refugio durante y después de una catástrofe natural.
- Beneficiarse de la naturaleza sin que los recursos naturales se vean afectados para las futuras generaciones.
- La educación técnica será accesible para cualquier habitante de la parroquia de Cotaló.
- El espacio público debe promover la vida en comunidad y en armonía con la naturaleza.

2.3. Nuevos ejes urbanos y equipamientos

Una vez analizada la composición urbana de la parroquia de Cotaló se ve necesario reorganizarla dentro de sus ejes preexistentes, de tal manera que cada actividad realizada en la parroquia de Cotaló se integre en un eje especializado por actividad, finalmente estos ejes se organizarán priorizando las actividades que ayuden a rescatar el ADN de Cotaló.

Cada eje tendrá una caracterización de vegetación y tratamiento de espacio público que va de acuerdo con su temática y funcionamiento.

Ejes dentro del centro seguro: salud, comercial, educativo y cultural. Estos serán los encargados de resguardar a los habitantes en el momento de una catástrofe y preservar el ADN de Cotaló.

Ejes complementarios: investigativo, agrícola, ganadero y avícola. Estos son los encargados del desarrollo de la parroquia a gran escala, ya que especializan las actividades productivas propias de la zona.

Una vez que los ejes fueron estructurados sobre los ejes preexistentes es necesario complementarlos con equipamientos que actúan como remate del cada eje, conformados así:

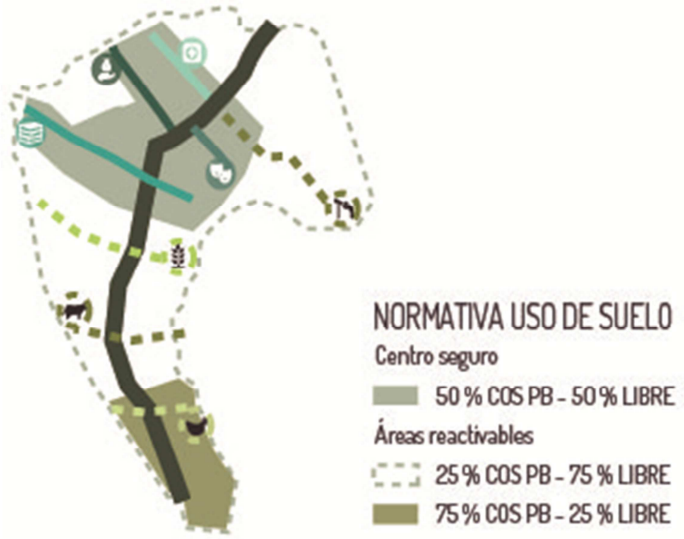
- Eje comercial: Centro de acopio, permite la entrada y salida de productos para la parroquia de Cotaló.
- Eje de la salud: Sub-centro de salud, otorga atención médica de primera mano para los habitantes.
- Eje cultural: Casa comunal, posibilita la organización de eventos e intercambio cultural.
- Eje educativo: Centro educativo secundario, espacio en el cual los pobladores pueden adquirir conocimientos técnicos para le realización de actividades productivas varias.
- Eje investigativo: Centro investigativo, encargado de indagar acerca del volcán Tungurahua y de la biodiversidad de la zona.

- Eje agrícola: Centro tecnológico agrícola, para la especialización técnica en agricultura.
- Eje ganadero: Centro tecnológico ganadero, para la especialización técnica en ganado.
- Eje avícola: Centro tecnológico avícola, para la especialización técnica en avicultura.

2.4. Zonificación y coeficiente de uso de suelo (COS)

Como ayuda para lograr la composición de los ejes previamente planteados se delimitan tres zonas.

Mapeo 3:



Zonificación y COS

Autor: Santiago Montenegro, 2016.

Centro seguro: 50% COS para edificaciones y el 50% libre el cual será espacio suficiente para un cultivo de traspatio.

Zona agrícola y ganadera: 25% COS para edificaciones con el 75% este espacio será destinado para cultivos grandes o pastizales para el ganado.

Zona avícola: 25% libre y 75% COS para edificaciones, cabe recalcar que las granjas avícolas en la zona necesitan ser cubiertas por protección para las gallinas ante la caída de ceniza.

2.5. Re ubicación de las avícolas

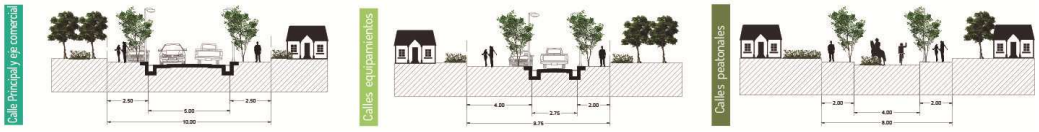
Actualmente, las avícolas de la parroquia de Cotaló que se encuentran dentro o cerca de la parte más consolidada de la zona están causando quejas entre los pobladores y se pide la reubicación de las mismas debido a que están generando malos olores y atrayendo moscas e insectos (Cotaló, 2016).

Conjuntamente, entre la aplicación de la propuesta de zonificación y COS y los deseos de los pobladores se ve factible y necesario la reubicación de las avícolas dentro del eje establecido dentro del plan urbano.

2.6. Vialidad

Esquema 9:

Vialidad POT



Autor: Santiago Montenegro, Jesica Calvopiña, 2016.

Existen tres tipos de vías:

La vía del eje principal y la vía del eje comercial cuentan con dos carriles para circulación vehicular, uno de ida y otro de vuelta, además espacios aledaños a cada carril para estacionamientos o para adelantar a los autos.

Las vías de los equipamientos tienen un carril unidireccional para circulación vehicular, y espacios de estacionamientos o para adelantar aldeanos a este carril.

Las demás vías son de carácter peatonal o para transportes alternativos como bicicletas o caballos.

2.7. Estrategias de resiliencia

Esquema 10:

Estrategias de resiliencia



Autor: Santiago Montenegro, Wladimir Salazar, 2016.

Para asegurar la reconstrucción de la parroquia de Cotaló es necesario configurar un centro de refugio dentro del cual se encuentran los ejes de salud, educación, cultural y comercial, acompañados de los equipamientos principales que serán los encargados de resguardar a los pobladores de la zona, durante y después de una catástrofe.

En el momento que se dé una alerta de emergencia naranja o superior todos los pobladores de Cotaló acudirán al centro de refugio, una vez que el peligro haya pasado se hará un análisis de daños los cuales se irán reconstruyendo poco a poco hasta volver a reconstituir los ejes de actividades especializadas.

2.8. Implementación del resultado del método de maximización

Una vez establecida la parte conceptual y urbana del proyecto se procede a implementar los resultados del método de maximización.

Esquema 11:

Sistema de sostenibilidad



Autor: Santiago Montenegro, 2016.

El gráfico indica la implementación de las estaciones por cuadra dentro del plan urbano, que incluye los sistemas de agua, energía y manejo de residuos.

Los sistemas de biodiversidad y urbanismos ya fueron tomados en cuenta al proponer la vialidad y delimitación de zonas en el plan urbano.

Conclusiones

Para un óptimo planteamiento de un sistema urbano es necesario entender la organización urbana actual, respetar la idiosincrasia y fortalecer las actividades que realizan los usuarios, de esta manera se lograr preservar el ADN de la parroquia de Cotaló.

Al proponer un enfoque educativo dentro del POT y sus equipamientos se fortalecen los lazos entre vecinos, al estar intercambiando conocimientos diariamente, y se incita a formar asociaciones para el desarrollo comunitario.

Gracias a la implementación del método de maximización dentro del POT empieza a surgir un desarrollo interno de la parroquia con la visón de que esta llegue a ser completamente sostenible.

El plan urbano propone varios equipamientos que ayudan a fortalecer el objetivo y políticas del mismo, para lo cual se sugiere la selección de un equipamiento y el desarrollo de un proyecto arquitectónico para el mismo.

CAPÍTULO 3: ECO-VILLA TERRUÑO

Tras haber diseñado un plan urbano con sus equipamientos es importante fortalecerlo con un plan de vivienda, ya que si bien es cierto los equipamientos serán los motores de desarrollo del plan urbano, a su vez la vivienda será la encargada de dar comodidad y seguridad para que los pobladores de la cabecera cantonal de Cotaló puedan realizar sus actividades diarias y productivas pese a las circunstancias provenientes por la cercanía del volcán Tungurahua.

Pese a que el proyecto se titula eco-villa no llega a ser una eco-villa en todo su potencial, toma lineamientos de una eco-villa y los implanta dentro del proyecto respetando la mancha urbana existente, el proyecto se encuentra en la transición del centro consolidado de Cotaló y el no consolidado, lo que influye directamente en certa toma de decisiones.

Tabla 1:

Lineamientos de una eco-villa en la propuesta

Lineamientos de una ecovilla	Niveles de consideración de los lineamientos de ecovilla en el proyecto propuesto			Comentarios
	Totalmente	Parcialmente	No considerada	
Orientación de edificaciones con el eje solar		x		para la orientación del módulo 1 se toma como referencia el eje vial urbano, con el objetivo de crear una transcición entre lo contruido y el proyecto
Desconexión de las redes públicas de recursos		x		debido a que Cotaló se encuentra en una zona de peligros inminentes es importante tener dos fuentes de recursos: una autónoma y otra pública
Sistema de ahorro y generación de energía eléctrica		x		se planifica el ahorro calentando la casa con energías solares pasivas y se aporta a la generarción de energía con la producción de bio gas
Sistema de captación y reciclaje de agua		x		solamente el agua potable viene desde la red pública, el resto del agua es captada y procesada dentro del proyecto propuesto
Generación de economía local y circular		x		se propone que la mano de obra y materiales sean de la zona, sin embargo por la realidad actual de la parroquia será difícil satisfacer la demanda de ciertos materiales
Alta producción agrícola y ganadera	x			gracias a los diseños de permacultura en los huertos y pastizales es posible obtener una alta producción a pesar de la caida de ceniza
Alto confort térmico en edificaciones	x			estas consideraciones se aplican según el digrama de Givoni
Innovar y difundir tecnologías de construcción ecológica	x			muros portantes de adobe reforzados con caña
Compostaje y reutilización de desechos orgánicos	x			
Vegetación local y uso apropiado como barreras	x			
Cultivar alimentos y suelos a través de la agricultura orgánica	x			
Áreas de convivencia e interacción entre vecinos	x			

Autor: Santiago Montenegro, 2017.

3.1. Análisis del entorno inmediato

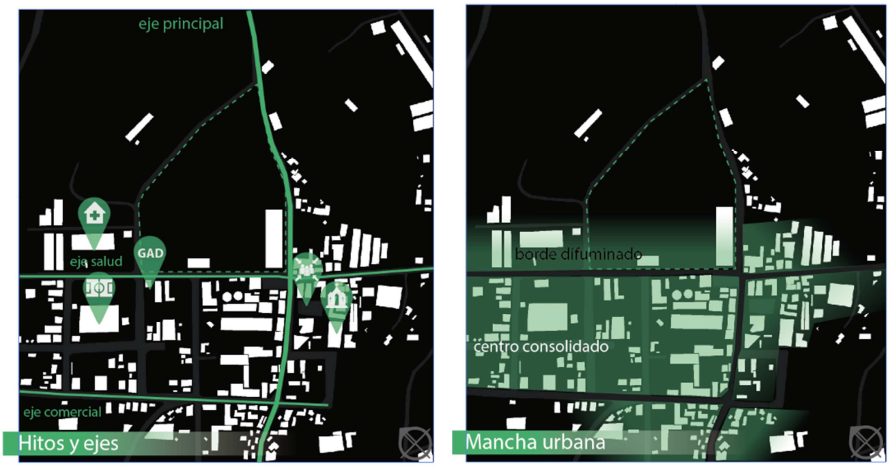
La tipología de vivienda en Cotaló está categorizada como: casa/villa, la familia promedio es de 3.23 personas lo que significa que la vivienda será diseñada para 4 personas, el tipo de población del sector es relativamente joven y el 18% de la población sufre de alguna discapacidad física. En cuanto a la calidad de vivienda 248 casas necesitan reparación y el 14.6% tiene un déficit cuantitativo (INEC, 2010).

3.1.1. Análisis de llenos y vacíos

El terreno se encuentra delimitado por dos ejes importantes del plan urbano, la fachada suroeste está ubicada sobre el eje de la salud y a su vez esta fachada será la cara frontal del proyecto debido a su proximidad con el centro consolidado de la cabecera cantonal de Cotaló. La fachada noreste se encuentra sobre el eje principal, sin embargo en este trayecto el eje principal va perdiendo su jerarquía ya que la consolidación urbana se va difuminando hacia el noreste.

Esquema 12:

Análisis de llenos y vacíos



Autor: Santiago Montenegro, 2016.

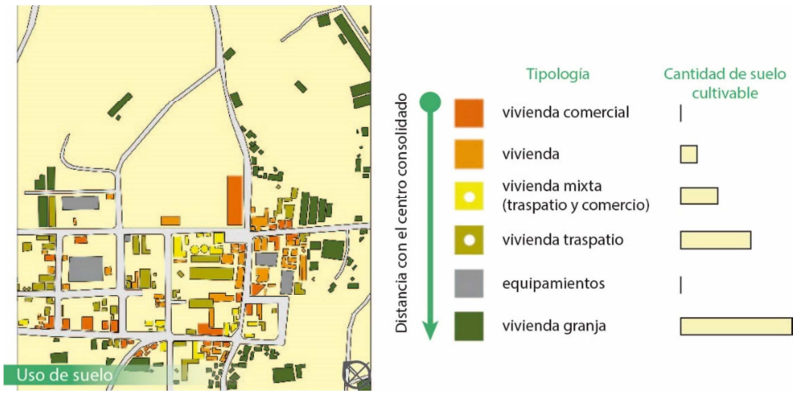
3.1.2. Uso de suelo

El análisis de uso de suelo permitió identificar las tipologías existentes de vivienda dentro de la zona y su ubicación con respecto a: la distancia con el centro consolidado y a la cantidad de suelo cultivable que poseen.

Al seguir este patrón la lógica de zonificación de tipologías dentro del proyecto desde la cara suroeste hacia el norte será: primero la zona de comerciantes, detrás los agricultores y finalmente la zona de ganadería.

Esquema 13:

Análisis de uso de suelo



Autor: Santiago Montenegro, 2016

3.1.3. Entorno natural

El terreno se encuentra delimitado por 5 caras:

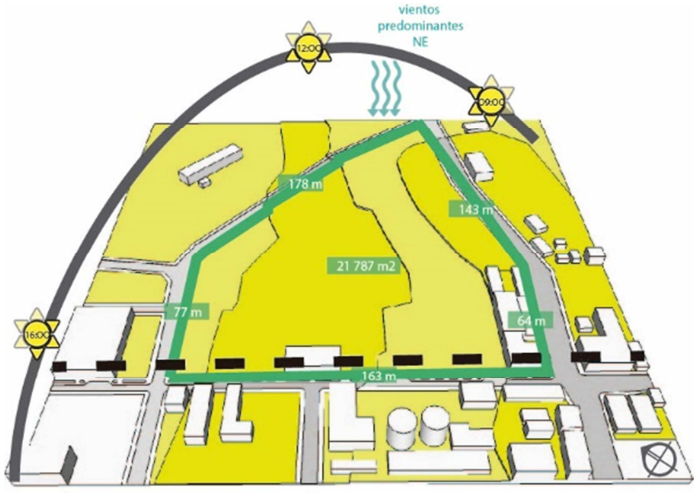
- Cara suroeste 163m, esta será la fachada frontal del proyecto y tiene 1 vivienda comercial preexistente
- Cara este 64m en la cual se encuentra 3 viviendas comerciales preexistente
- Cara noreste 143m punto de pendiente más alto del proyecto
- Cara norte 178m la cara menos jerárquica con respecto al centro consolidado
- Cara noroeste 77m punto de pendiente más bajo del proyecto

Juntas todas las caras forman un polígono irregular de 5 lados cuyo perímetro es de 625m y un área de 21 787m2. El terreno está atravesados por tres líneas de nivel

importantes la línea de nivel más baja se encuentra a 2 871 m.s.n.m y la más alta a 2 874 m.s.n.m. dando un a pendiente del 2% y además los vientos predominantes vienen del noreste.

Esquema 14:

Entorno Natural



Autor: Santiago Montenegro, 2016

3.1.4. La Paz-Tungurahua: reubicación fallida

El MIDUVI en el 2008 ejecutó el proyecto "reasentamiento La Paz", con el objetivo de proveer 210 unidades habitacionales dignas y de calidad para las personas que se veían afectadas por las emanaciones del volcán Tungurahua, al inicio algunas familias no aceptaron el reasentamiento, sin embargo, al ver que la actividad volcánica no cesaba terminaron reubicándose y pidieron un nuevo proyecto, este se ejecutó en el 2013 "reasentamiento La Paz II" añadiendo 70 unidades habitacionales. Las unidades habitacionales proporcionadas por el MIDUVI son de 40m2 y constan de 2 dormitorios, 1 baño, 1 sala-comedor, 1 cocina y un pequeño espacio para lavandería (www.habitatyvivienda.gob.ec, 2017).

Al inicio la aceptación del proyecto fue resistente, con el paso del tiempo no tuvieron más opción que reubicarse, sin embargo, al cabo de poco tiempo los usuarios se fueron dando cuenta de las carencias de este proyecto como: la falta de espacio para cultivar, la falta un espacio de hábitat para sus animales y finalmente la carencia de espacio para realizar cualquier tipo de actividades económicas. Por esta razón actualmente los pobladores de Cotaló tienen tres opciones:

- Regresar por la mañana hacia la Cotaló para realizar sus labores diarias y en la noche ir a descansar en sus viviendas en La Paz.
- Permanecer en las viviendas de Cotaló durante el día y la noche sin importar el daño existente en estas o el riesgo por la presencia del volcán Tungurahua.
- Salir todas las mañanas hacia los cantones cercanos en busca de actividades económica y por la noche regresas a sus viviendas en La Paz (Cotaló, 2016).

Entonces al "reasentamiento La Paz I y II" lo vamos de denominar como fallido ya que pese a estar en funcionamiento, los usuarios afirman sentir incomodidad para realizar sus actividades laborales diarias, existe un déficit en el diseño en las unidades habitacionales ya que está diseñado para 3 personas y no para 4, finalmente al tener que estar trasladándose de un cantón a otro los habitantes no sienten la apropiación del espacio.

3.2. Intención y partido arquitectónico

El proyecto "Eco-villa Terruño" tiene como intención principal ser un proyecto semilla del cual se puede Replicar y Adaptar sus prácticas y planos dentro del entorno cercano de la parroquia Cotaló. Este se conforma de módulos habitacionales que diseñados en base a la vivienda existente en Cotaló y mejorados con sistemas constructivos resilientes; y una infra estructura apoyada en los principios de la permacultura para aprovechar los residuos y generar recursos.

Replicable: significa que se puede acceder a la información del proyecto con facilidad, todo es visible, y su diseño es modular para que al construir existan la menor cantidad de desperdicios y una producción estandarizada.

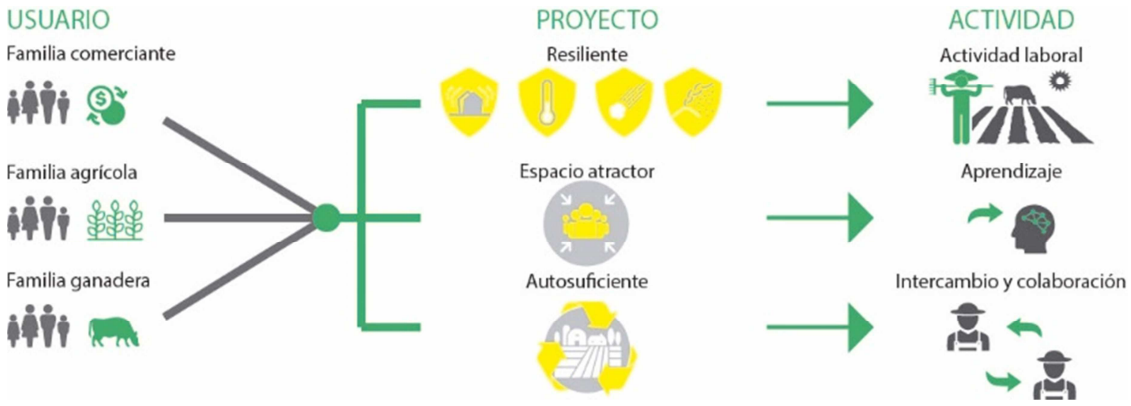
Adaptable: una vez que se tenga toda la información se pude generar pequeños ajustes para que se adapte a las características de un entorno cercano al del proyecto inicial.

Dentro del partido arquitectónico se define que los usuarios del proyecto serán familias comerciantes, agricultoras y ganaderas. El proyecto debe tener como características tres pilares fundamentales:

- Resiliente ante: sismos, temperaturas bajas, caída de piedras pequeñas y ceniza, al lograr esto permite que el usuario pueda realizar sus actividades laborales diarias con poca o ninguna molestia.
- Espacio atractor: el espacio público debe penetrar el proyecto para que este pueda ser analizado desde todos sus ángulos, ser estudiado y así replicar sus prácticas, además debe proveer de talleres y espacios de interacción para generar conocimiento.
- Autosuficiente: la infraestructura debe permitir transformar residuos en recursos y potenciar las mingas, es decir, tener un espacio de intercambio de ideas y colaboración para proyectos.

Esquema 15:

Partido Arquitectónico



Autor: Santiago Montenegro, 2016

3.3. Material adobe y apropiación del espacio

Una vez analizada la situación actual de Cotaló es lógico asumir que hacer una inversión económica para el desarrollo de un proyecto es muy riesgosa por las afectaciones producidas por el volcán Tungurahua, entonces se busca la manera de que los habitantes sean capaces de generar la mayor cantidad de recursos locales para el desarrollo de proyectos. El adobe será el principal material dentro de la construcción ya que este puede ser producido localmente a un costo bajo y al ser reforzado con caña es altamente sismo resistente.

Para la producción del adobe se necesita:

- Tierra chocoto que se encuentra fácilmente en la zona
- Bosta de vaca que se produce dentro de las granjas de Cotaló
- Paja debido a la altura y temperatura local se puede cultivar fácilmente
- Agua fácilmente accesible

La mano de obra para la producción del adobe puede darse mediante mingas, una actividad que la comunidad de Cotaló pone en práctica, de esta manera los habitantes son parte fundamental dentro del construcción del proyecto lo que nos llevará a una mejor apropiación del espacio (Kohn, 2010). Otro beneficio del construir bloques de adobe es que se pueden ir almacenando hasta que exista la cantidad suficiente para construir un módulo de vivienda.

3.4. Vinculación con la Permacultura

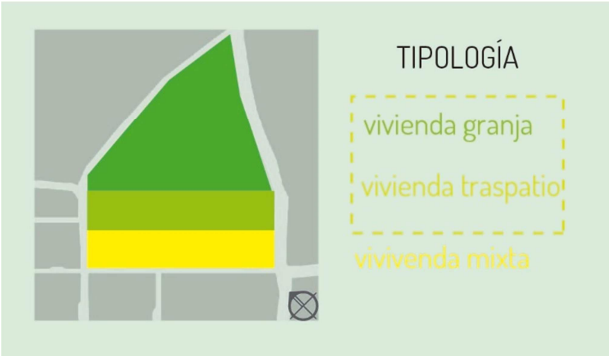
La permacultura se basa en tres principios éticos, cuidado de la tierra, cuidado de la gente y compartir los recursos (Mollison, 2010). Estos principios van muy de acuerdo a la idiosincrasia de los pobladores de Cotaló, además la permacultura tiene prácticas de regeneración de residuos, diseño de huertos y diseño de paisajes de agua. Estos al ser introducidos dentro del proyecto lo potenciaran a un nivel máximo de producción de recursos.

3.5. Implantación y zonificación

Del análisis del entorno inmediato se sacó como conclusión que desde la cara suroeste hacia el norte estarán ubicados los usuarios de la siguiente manera: primero la zona de comerciantes, detrás los agricultores y finalmente la zona de ganadería.

Esquema 16:

Zonificación previa

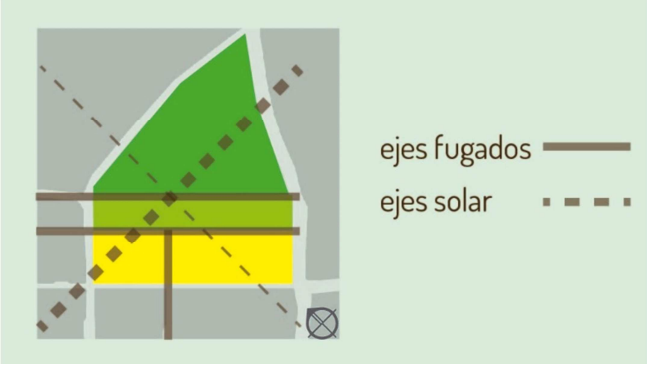


Autor: Santiago Montenegro, 2016

Paso seguido se realiza proyecciones de la trama urbana existente en Cotaló y se identifica el eje solar.

Esquema 17:

Eje urbano y solar



Autor: Santiago Montenegro, 2016

Se ubican las preexistencias, para respetar su espacio y vinculación dentro del proyecto.

Esquema 18:

Preexistencias



Autor: Santiago Montenegro, 2016

Se diseña un centro de interacción y se reproyectan los ejes para generar flujos hacia el centro.

Esquema 19:

Zonificación final

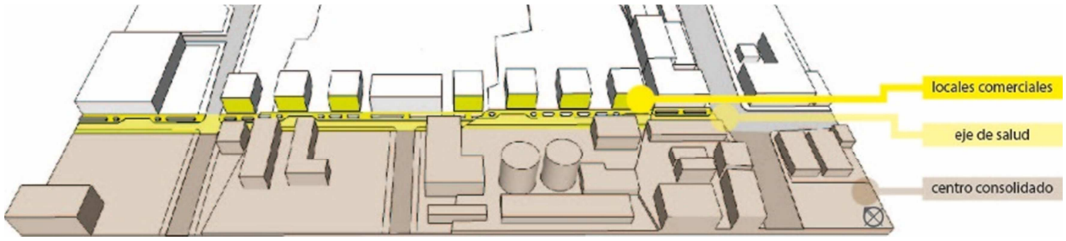


Autor: Santiago Montenegro, 2016

Los módulos 1: vivienda comercial con traspatio se ubicarán al borde fachada frontal del proyecto debido a su cercanía con el centro consolidado de Cotaló.

Esquema 20:

Locales Comerciales en el eje principal

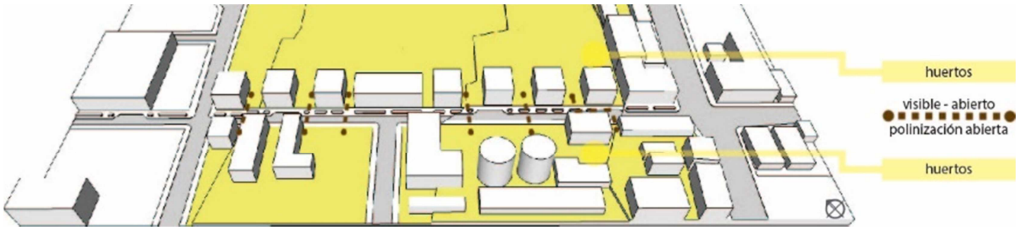


Autor: Santiago Montenegro, 2016

Entre módulo y módulo existirá una separación donde se cultivaran huertos, esto es importante ya que en las cuadras del frente también existen huertos y así generar polinización abierta.

Esquema 21:

Conexión entre Huertos

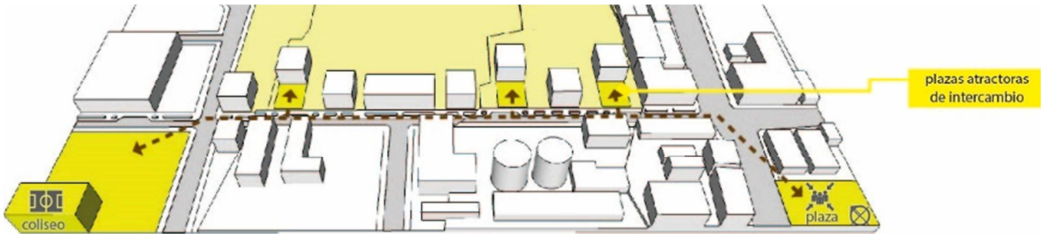


Autor: Santiago Montenegro, 2016

Se diseña un desfase hacia atrás de 3 de los módulos propuestos para generar una ampliación del espacio público, plazas atractoras de intercambio, este espacio puede ser utilizado como espacio de estancia, espacio de esparcimiento y ocasionalmente como espacio de feria.

Esquema 22:

Ampliación del espacio público

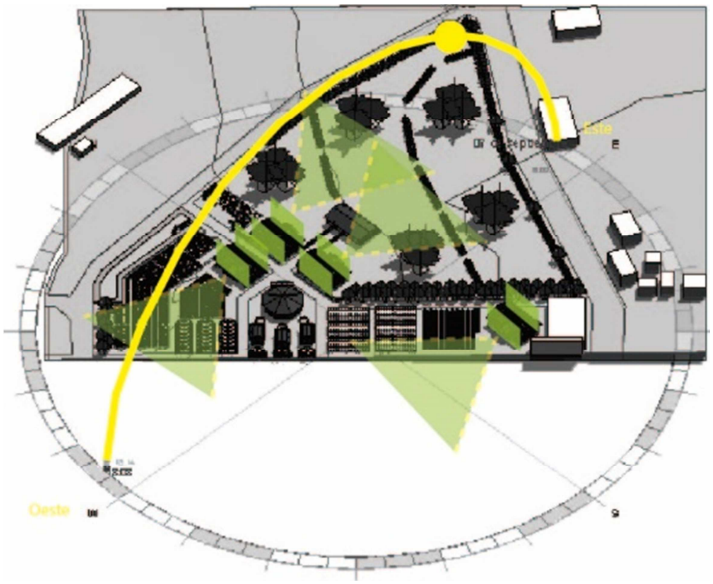


Autor: Santiago Montenegro, 2016

Los módulos 2: vivienda granja – traspatio van a estar orientados con respecto al eje solar y su porche siempre mirando hacia su área de traspatio o granja.
Frente a cada uno de los módulos 2 se diseña un paisaje especializado para la producción óptima de recursos.

Esquema 23:

Eje solar y visuales



Autor: Santiago Montenegro, 2016

Finalmente se delimitan las zonas donde se ubicaran los sistemas de autosuficiencia propuestos en el plan urbano.

Esquema 23:

Sistema de Autosuficiencia



Autor: Santiago Montenegro, 2016

3.6. Sostenibilidad

Como parte del parte del plan urbano se ha establecido un sistema de autosuficiencia el cual va a permitir que los residuos se transformen en recursos y los recursos sean utilizados de manera óptima.

3.6.1. Agua

El agua que necesita una vivienda está dividida en dos tipos agua potable y agua limpia, a continuación se dará un ejemplo del flujo de agua diseñado para el módulo 1 los valores son los promedios mensuales.

El promedio de agua potable necesaria para un mes en cada módulo será de 15 226lt esta agua está destinada para beber, ducharse, lavarse las manos y lavar los platos y es abastecida por la red pública de agua potable, una vez que el agua ha sido utilizada se transforma en agua gris.

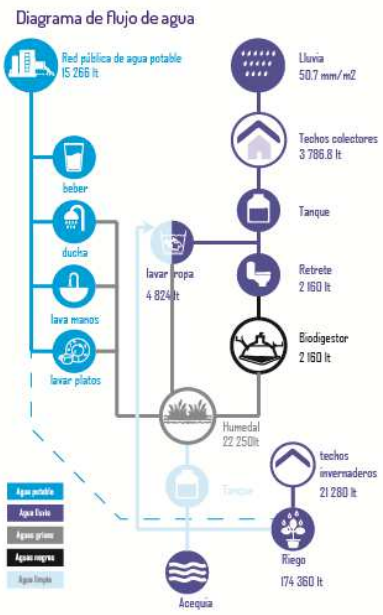
En promedio cada mes llueve 50.7 mm/m2 esta lluvia se capta mediante los techos del módulo, el techo es 30% madera y 70% vegetal, entonces se captara 3 786.9 lt lo cuales se almacenaran en un tanque que distribuye:

- 2 160lt, necesarios para abastecer todo la demanda del retrete durante un mes, después que el agua ha pasado por el retrete se convierte en aguas negras, entonces cada mes el biodigestor tratará 2 160lt de aguas negras para lo que necesita una dimensión mínima de 0.9m x 1.28m y así convertirla en agua gris.
- El restante de agua será destinado para el lavado de ropa este necesita 4 824lt en promedio al mes, sin embargo dicho restante no siempre satisface la demanda para lo cual se utilizará agua tratada por el humedal.

El agua gris será tratada mediante un humedal sub superficial que tratará 22 250lt mensuales y necesita un área mínima de 105,8 m2, una vez que esta agua es tratada se transforma en agua limpia que se destina para riego, lavado de ropa o simplemente se devuelve el agua limpia hacia la acequia ubicada al frente del terreno.

Esquema 24:

Flujo de agua



Autor: Santiago Montenegro, 2016.

3.6.2. Energía

Cada día entra al biodigestor 1.6kg de heces fecales y 8.83 m3 de agua produciendo 80lt de biogás que permiten calentar el agua de la ducha durante 32.4 min

Según el INEC para el 2012, la mayoría de hogares ecuatorianos utilizan la ducha mínimo 20 min al día para que todos los miembros de su familia se bañen, entonces gracias biodigestor es posible abastecer esta demanda y eliminar el consumo de gas butano.

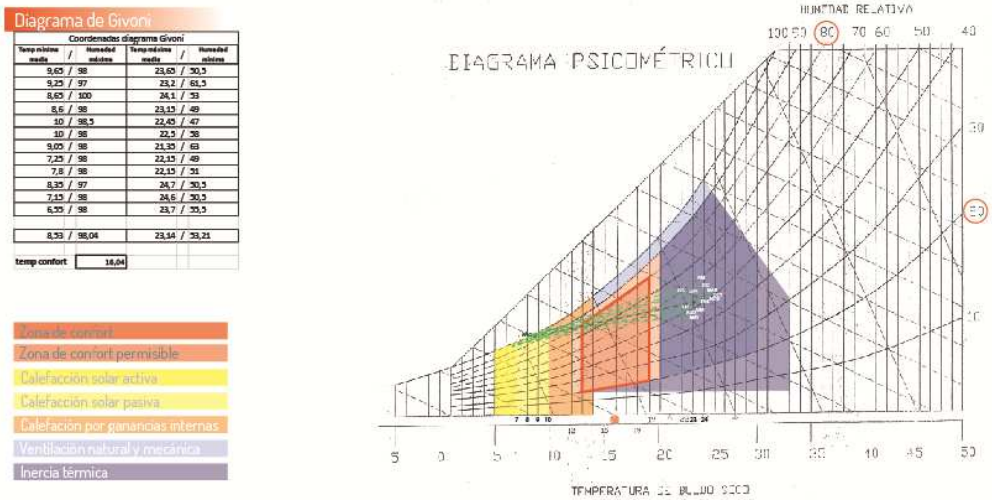
3.6.3. Confort térmico

Para análisis de confort térmico fue necesarios obtener los datos climatológicos del INIHAMI de dos parroquias cercanas y realizar un promedio entre ellas, ya que los datos climatológicos de la parroquia de Cotaló son inexistentes.

Con estos datos climatológicos se realiza el análisis psicométrico el cual nos arroja coordenadas que se van a graficar en el diagrama de Givoni y dependiendo de las zonas en las que se encuentres dichas coordenadas graficadas obtenemos como resultado las estrategias de confort térmico a utilizar en el proyecto.

Esquema 25:

Diagrama psicométrico



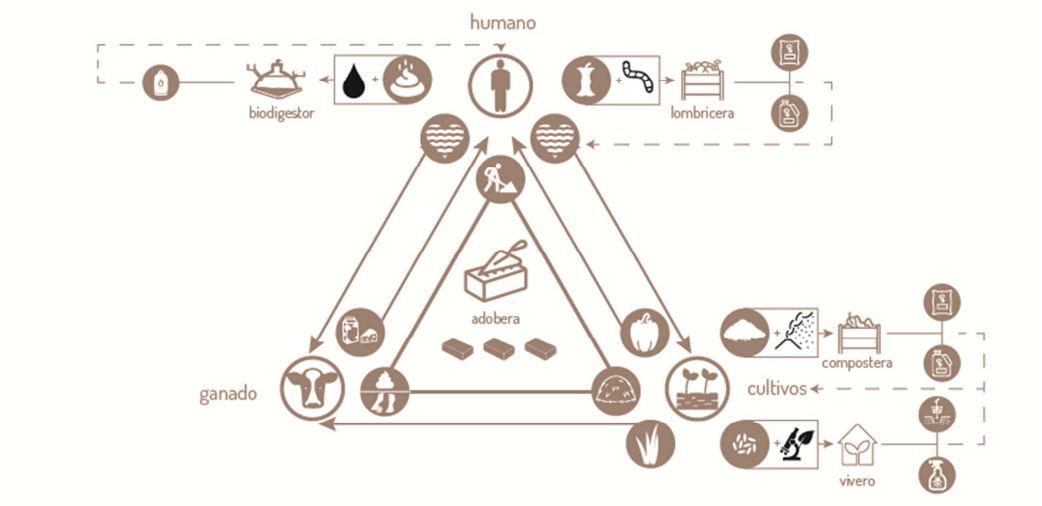
Autor: Santiago Montenegro, 2016.

3.6.4. Ciclo de flujo de residuos y recursos

El proyecto incluye dentro de su funcionamiento los principios y prácticas de la permacultura, por lo cual los residuos generados se convertirán en recursos que Ayudarán a generar ciclos cerrados de producción, y generar un ecosistema integrado entre el entorno, las viviendas y sus usuarios.

Esquema 26:

Residuos y recursos



Autor: Santiago Montenegro, 2016.

3.7. Paisajismo

Para el diseño de paisaje se utilizó la matriz RESQUECOMO propuesta por el Arq. Francisco Ramírez, la cual trata de definir un espacio, asignarle un rol, describir su circunstancia, plantear intenciones y proponer estrategias de intervención. Dentro del proyecto se delimitaron 7 zonas con sus estrategias:

1. Eje de la salud: romerillo, mobiliario urbano y tilo.
2. Huertos: dirección paralela a la escorrentía, flores cada 6 bancales, composteras y biodigestor.
3. Invernaderos: piso blando, cubierto.
4. Meandro: respetar la curva de nivel, camas altas, árboles frutales de protección.
5. Pastizal: cerca viva mora y guaba, triadas de árboles alcanforeros para dar sombra, zanjas de infiltración y árboles frutales para protección.
6. Humedal sub superficial: punto más del terreno, cercanía de la acequia, totora y lenteja de agua.
7. Techos: cajetones armados como un techo verde, crecimiento de musgo político.

3.8. Programa arquitectónico general

Cant.	ESPACIO		ÁREA	
7	Módulo 1		130	m2
		área comercial	32	m2
		área de cultivo	335	m2
		biodigestor	15	m2
1	Módulo 2-1		138	m2
		área de cultivo	450	m2
		invernaderos x6	504	m2
		biodigestor	15	m2
1	Módulo 2-2		138	m2
		área de cultivo	2000	m2
		invernaderos x3	252	m2
		biodigestor	15	m2
2	Módulo 2-3		138	m2
		biodigestor	15	m2
1		Pastizal	10000	m2
1		Establo	132	m2
1	Espacio Comunal		475	m2
		salón comunal	120	m2
		talleres x3	69	m2
		adoberas x3	27	m2
		subcentro de acopio	15	m2
1	preexistencia 1		260	m2
		invernaderos x6	504	m2
1	preexistencia 2		308	m2
1	preexistencia 3		435	m2
1	preexistencia 4		265	m2
1	Circulación		1910	m2
3	Plazas		184	m2
1	Humedal		481	m2
		TOTAL	21787	m2

Conclusiones

Para que un proyecto logre ser exitoso es muy importante el análisis del usuario, sus actividades, creencias e idiosincrasia, además del análisis del entorno en el que se desarrollan, estas serán las pautas que guíen al proyecto. Y si le añadimos la participación de los usuarios en cada paso del proyecto se logrará una apropiación del proyecto y del espacio.

Pese a que no exista una organización urbana definida es importante lograr definir un patrón siguiendo la trama urbana establecida, para lograr organizar el proyecto de manera coherente con el entorno.

Al proponer sistemas de tratamiento de residuos a escala vecinal se promueve la participación e interacción entre los usuarios y se generando un sentido fuerte de colaboración para un fin común.

Gracias a las prácticas de permacultura implementadas en el diseño paisajista se puede lograr una producción óptima de recursos con una alteración mínima del terreno existente, aprovechando la escorrentía natural del agua.

CAPÍTULO 4: MÓDULOS DE VIVIENDA

Una vez analizadas todas las tipologías de vivienda existentes en la parroquia de Cotaló se destacan dos tipos de vivienda, la vivienda con comercio en planta baja y fachada frontal y una vivienda granja ubicada en el interior del terreno pero con visual siempre de los cultivos o granjas.

4.1. Módulo 1: vivienda comercial con traspatio

Se trata de un módulo de vivienda de 130 m2 distribuidos en dos plantas y un espacio libre en planta baja de 32 m2 que puede ser utilizado para usos como: tienda de abarrotes, aula, tapicería, entre otras y en casos de emergencia puede funcionar como albergue para otra familia.

4.1.1. Análisis de tipología: vivienda comercial con traspatio en Cotaló

De todas las viviendas con tipología comercio con traspatio existentes en la cabecera cantonal de Cotaló se realizó el levantamiento de tres de estas para tener una idea más clara del funcionamiento interno y áreas internas, de esta manera se replica el funcionamiento interno y se mejora espacios para una mejor comodidad del usuario.

Al analizar las casas se concluye que consta de 6 partes:

- En planta baja:
    1. El local comercial que necesita marcar una jerarquía y se encuentra en la fachada principal de la edificación.
    2. La cocina-comedor tiene relación directa con el local comercial ya que como los locales no son tan concurridos no hay necesidad de pasar todo el tiempo pendiente y se puede pasar en la cocina siendo este el espacio adyacente al local comercial.
    3. Finalmente en el resto de la planta se encuentran servicios adicionales como: baño social, bodega, lavandería y un área de servicio donde se almacenan todas las herramientas de trabajo del traspatio.
- En planta alta:

4. La sala sirve como espacio de estancia y también de tránsito hacia los dormitorios, evitando la utilización de los pasillos.
5. Los dormitorios se encuentran en el área privada de la casa y son 3; 1 dormitorio grande donde habitan los padres y 2 dormitorios pequeños donde habitan los hijos.
6. Un baño grande que es compartido por todos los miembros de la familia.

Esquema 27:

Tipología 1



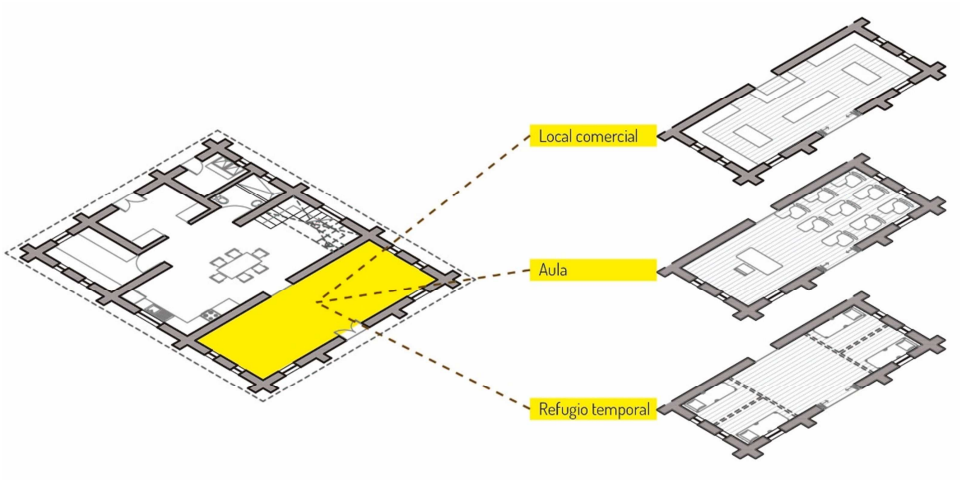
Autor: Santiago Montenegro, 2016

4.1.2. Funcionamiento y distribución espacial

El área libre de 30 m2 puede ser utilizada y adaptada para el uso que la familia desee puede ser un local comercial, una tienda de abarrotes, un aula y hasta un refugio temporal para otra familia en caso de emergencia.

Esquema 28:

Espacio Flexible

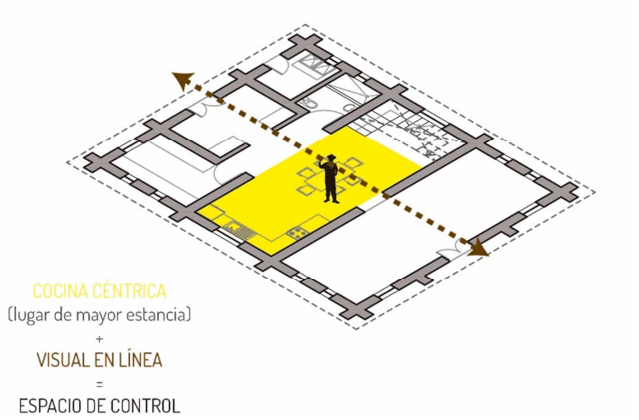


Autor: Santiago Montenegro, 2016

La cocina y el comedor son los espacios adyacentes al local comercial para mantener en vigilancia siempre el local comercial y a su vez se alinea con la puerta trasera que da vista al traspatio para también tenerlo vigilado.

Esquema 29:

Espacio de control

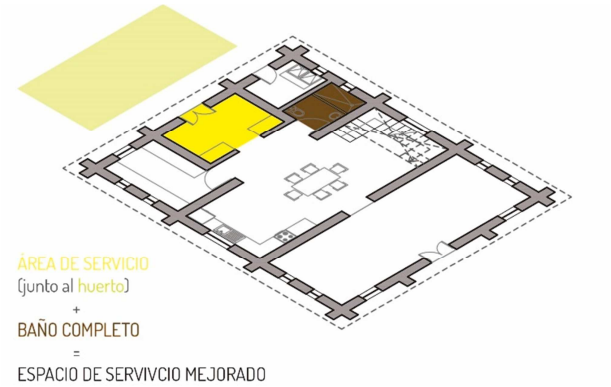


Autor: Santiago Montenegro, 2016

El área de servicio se encuentra junto al traspatio para poder tomar y dejar las herramientas con facilidad, el baño se encuentra adyacente del espacio de servicio para poder asearse justo después de un día de trabajo sin ensuciar el resto de la casa.

Esquema 30:

Espacio de servicio mejorado



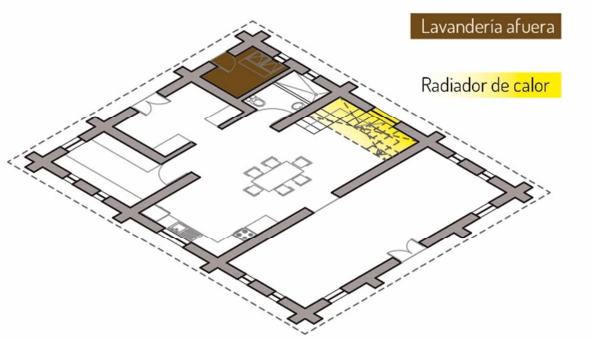
Autor: Santiago Montenegro, 2016

La lavandería tiene un acceso desde fuera de la casa para que la ropa se seque en un lugar cubierto pero bien ventilado sin que este viento penetre dentro de la casa.

El muro de las escaleras sirve como radiador de calor gracias a la colocación de dos muros trombe que aprovechan el sol de la mañana para calentar la vivienda.

Esquema 31:

Funcionalidad: Lavandería - Gradas

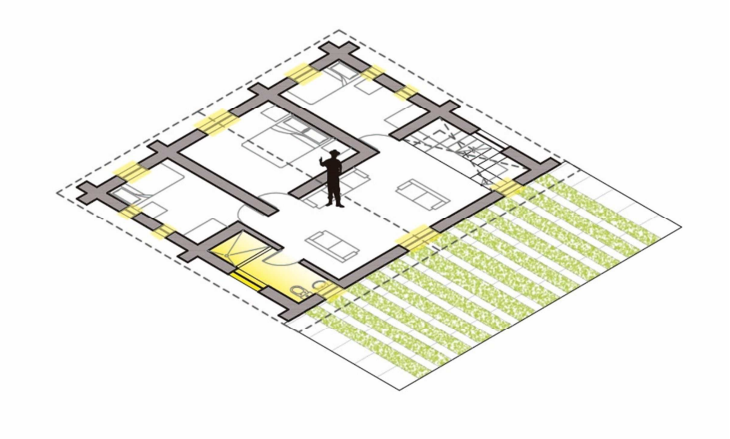


Autor: Santiago Montenegro, 2016

En la planta alta se encuentra la sala como espacio de estancia y distribución, un baño completo y los tres dormitorios. Esta es el área privada de la casa pero tiene aberturas por todos lados para poder controlar los huertos.

Esquema 32:

Planta alta



Autor: Santiago Montenegro, 2016

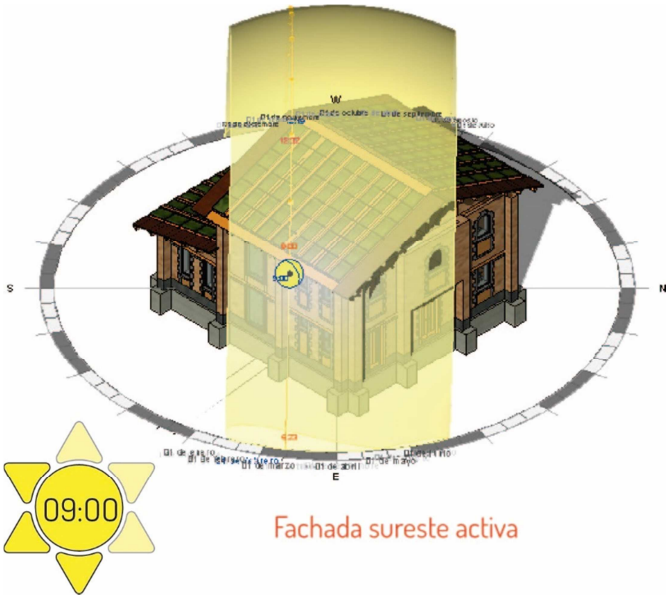
4.1.3. Asoleamiento y confort térmico

Ya que el módulo 1 se encuentra alineado con la calle no es posible orientarlo en dirección del eje solar, sin embargo, se desarrolló una estrategia que permite ganar calor para la vivienda.

El sol de la mañana pega en las fachadas noreste y sureste, entonces se ubican dos muros trombe de 1.8 m2 en la fachada sureste en el muro contiguo a las escaleras, esta será la mayor captación de calor durante el día y se lo jerarquizó ya que para los pobladores de Cotaló es más importante el sol de la mañana por sus actividades laborales y estilo de vida.

Esquema 33:

Sol de la Mañana

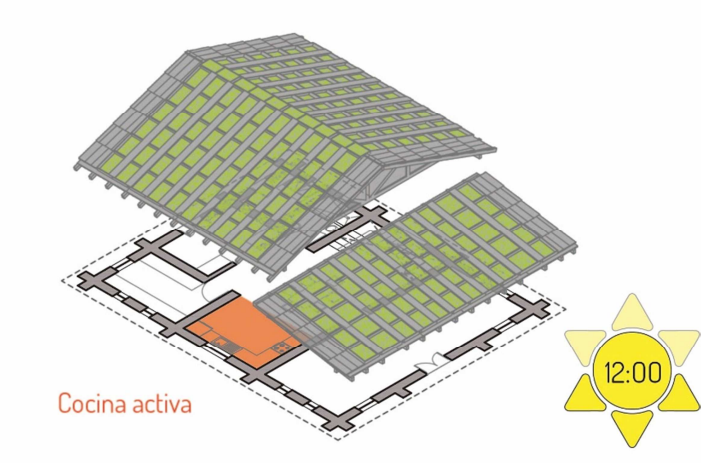


Autor: Santiago Montenegro, 2016

Durante el medio día el sol esta perpendicular a la vivienda y esta no gana calor ya que el techo está diseñado como aislante térmico, sin embargo, la casa gana calor gracias a que la cocina se encuentra en el centro de la casa y es hora de cocinar el almuerzo.

Esquema 34:

Sol medio día

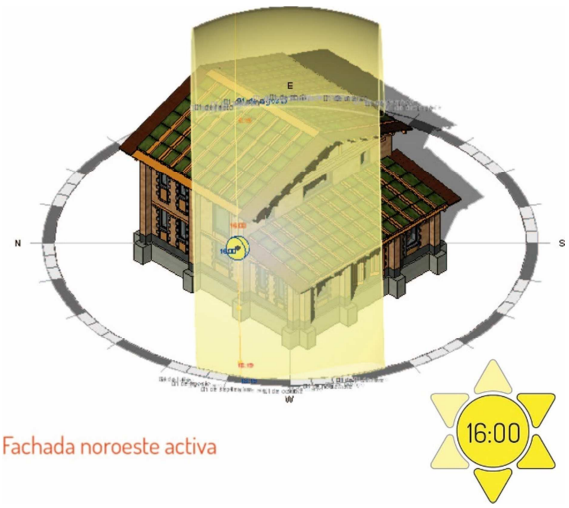


Autor: Santiago Montenegro, 2016

En la tarde el sol pega en las fachadas noroeste y suroeste, se coloca un muro trombe de 1.8 m2 en la planta superior para que la ganancia de calor afecte directamente a esta planta ya que al ser tarde las actividades laborales han cesado y se tiene una mayor estancia en la parte privada del proyecto.

Esquema 35:

Sol de la tarde



Autor: Santiago Montenegro, 2016

4.1.4. Programa arquitectónico y presupuesto

ESPACIO	ÁREA	
Local comercial	30,6	m2
Comedor	11,56	m2
Cocina	9,52	m2
Baño social	4,76	m2
Lavandería	4,76	m2
Área de servicio	7,24	m2
Bodega	9,52	m2
Circulación	26,8	m2
Sala	12,8	m2
Baño completo	5,44	m2
Dormitorio grande	13,26	m2
Dormitorio 1	9,52	m2
Dormitorio 2	9,52	m2
TOTAL	130,2	m2

El presupuesto establecido está basado en la lista de rubro de la cámara de la construcción del Ecuador de enero del 2017 y da un total de $50 000.

4.2. Módulo 2: vivienda granja-traspatio

Se trata de un módulo de vivienda de 138 m2 distribuidos en una planta con un porche que enfoca su visual hacia los cultivos o granja.

4.2.1. Análisis de tipología: vivienda granja-traspatio en Cotaló

De todas las viviendas con tipología granja o traspatio existentes en la cabecera cantonal de Cotaló se realizó el levantamiento de tres viviendas para tener una idea clara del funcionamiento y áreas internas, de esta manera se replica el funcionamiento y se mejora los espacios para comodidad del usuario.

Las viviendas que se tomaron para este estudio pertenecen a las familias: Morales, Chiluisa y Loachamín.

Esquema 36:

Tipología 2



Autor: Santiago Montenegro, 2016

Al analizar las 3 casas se concluye que consta de las siguientes partes:

1. El ante patio sirve como espacio de estancia, vigilancia para los huertos, lugar donde se ubica la piedra de lavar y donde se seca la ropa y en ocasiones como espacio de exposición y venta de productos.
2. El área social de la vivienda se encuentra en el centro de la casa y consta de la cocina, comedor, baño social y una sala un poco más íntima.
3. El área privada de la casa se encuentra en los borde de esta y consta de los dormitorios.

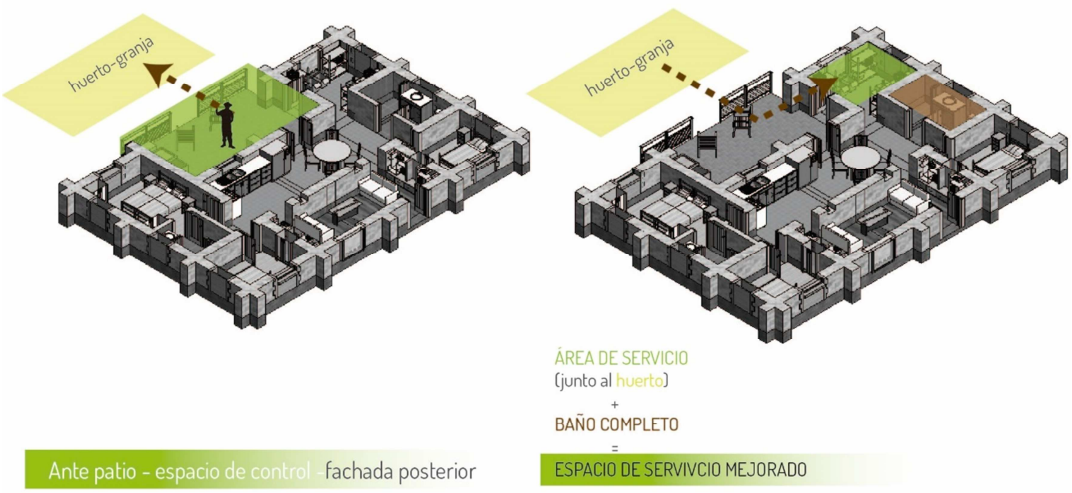
4.2.2. Funcionamiento y distribución espacial

El ante patio está dirigido con su visual hacia el huerto o granja para tener mejor vigilancia de este, este espacio es considerado la parte posterior de la casa también sirve como estancia y lugar donde se lava y seca la ropa.

El área de servicio se encuentra junto al ante patio para poder tomar y dejar las herramientas con facilidad, el baño se encuentra adyacente del espacio de servicio para poder asearse justo después de un día de trabajo sin ensuciar el resto de la casa.

Esquema 37:

Funcionalidad: ante patio y servicios



Autor: Santiago Montenegro, 2016

La sala es el espacio recibidor de la casa y el que se encuentra más cercano a las caminerías del proyecto, en el centro de la casa se encuentra la cocina, el comedor y un baño social y a todos estos espacios se los podría denominar el área social de la casa.

Esquema 38:

Funcionalidad: Espacio recibidor –área social

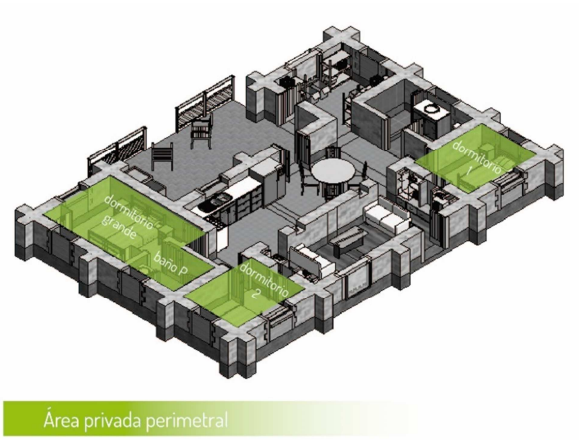


Autor: Santiago Montenegro, 2016

A los extremos de la casa se encuentran dos dormitorios pequeños para el hábitat de los hijos y un dormitorio grande con un pequeño baño privado para el hábitat de los padres.

Esquema 39:

Área privada perimetral



Autor: Santiago Montenegro, 2016

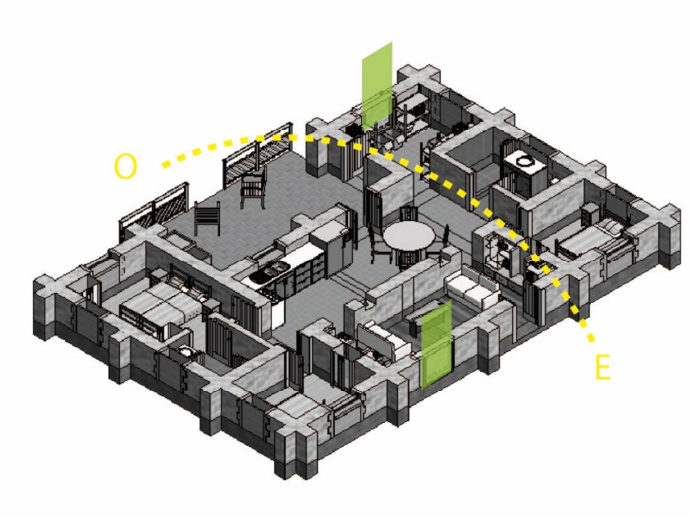
4.2.3. Asoleamiento y confort térmico

El módulo 2 está orientado en función del eje solar donde sus fachadas más largas están perpendiculares al eje este-oeste.

Dos de los módulos tienen la fachada frontal apuntando al este y los otros dos al oeste, sin embargo, las ganancias de calor son las mismas ya que en ambas fachadas tienen un muro trombe de 1.8 m2 así que la ganancia de calor por la mañana es la misma que la de la tarde independientemente de la orientación del módulo.

Esquema 40:

Funcionalidad: Radiadores de calor



Autor: Santiago Montenegro, 2016

Durante el medio día el sol esta perpendicular a la vivienda y esta no gana calor ya que el techo está diseñado como aislante térmico, sin embargo, la casa gana calor gracias a que la cocina se encuentra en el centro de la casa y es hora de cocinar el almuerzo.

4.2.4. Programa arquitectónico y presupuesto

ESPACIO	ÁREA	
Ante patio - lavandería	20,96	m2
Comedor	11,56	m2
Cocina	11,56	m2
Baño social	7,14	m2
Sala	19,04	m2
Área de servicio	9,52	m2
Circulación	6,76	m2
Baño privado	4,83	m2
Dormitorio grande	13,91	m2
Dormitorio 1	9,52	m2
Dormitorio 2	9,52	m2
TOTAL	138	m2

El presupuesto establecido está basado en la lista de rubro de la cámara de la construcción del Ecuador de enero del 2017 y da un total de $50 000.

4.3. Accesibilidad universal

Debido a que el 18% de la población de Cotaló sufre de alguna discapacidad física se ve la necesidad de adaptar los módulos para el hábitat de dichas personas basados en la normativa de accesibilidad universal.

En el módulo 1 se crean dos rampas de acceso una desde la verada hacia el local comercial y otra desde el área de servicio hacia el traspatio. Se intercambia la bodega pasa a la planta alta en lugar de un dormitorio y el dormitorio pasa a la planta baja. El baño social se expande quitando área a la lavandería para que una silla de ruedas pueda tener su ángulo de giro y también se equipa con todas las herramientas necesarias.

En el módulo 2 se crean dos rampas de acceso una desde la sala hacia la caminería más cercana y otra desde el ante patio hacia el huerto o granja. El dormitorio más próximo al baño social abre un puerta desde el dormitorio para que la persona con discapacidad pueda acceder con facilidad y el baño se equipa con todas las herramientas necesarias.

4.4. Estructura

El sistema constructivo utilizado en el proyecto es de muros portantes de adobe reforzado con caña.

4.4.1. Cimentación y sobre cimentación

Para este tipo de construcción se necesita una cimentación de zapatas corridas de 1m de profundidad y 60 cm de ancho la longitud va dada por la dimensión de la mampostería, la cimentación es de hormigón ciclópeo la cual utiliza un 40% de hormigón simple de 210 fc/cm2 y 60% de piedra basílica de 25cm.

La sobre cimentación también es corrida excepto en los lugares donde se abren puertas su dimensión es de 47 cm de altura y 40 cm de ancho, su función principal es evitar que la humedad del suelo afecte a la mampostería, la sobre cimentación es de hormigón ciclópeo la cual utiliza un 60% de hormigón simple de 210 fc/cm2 y 40% de canto rodado de 10 cm.

4.4.2. Bloques de tierra comprimida

Los adobes serán elaborados como bloques de tierra comprimida, es decir, la composición del adobe es de tierra chocoto, bosta de vaca, paja y agua, pero son compactadas con una prensa manual que deja un hueco por donde pasaran los refuerzos verticales de caña.

Existen adobes de dos dimensiones uno de 8x18x38 cm y otro de 8x18x18, el aparejo a ser utilizado es el de soga y tizón.

4.4.3. Refuerzos internos y contrafuertes

Existen dos tipos de refuerzos verticales y horizontales, los verticales son cañas de 4 cm de diámetro ubicados cada 40 cm y los horizontales son carrizos de 1cm de diámetro colocados cada tres hiladas.

Los contrafuertes permiten que la construcción pueda aguantar de mejor manera frente a un sismo para lo cual es necesario extender 40 cm de pared en todas las uniones externas de la vivienda.

4.4.4. Revoques e impermeabilización

Una vez terminada la colocación de los adobes es importante colocar una capa de revoque grueso de 0.8cm de espesor.

Para la impermeabilización del adobe se puede realizar de dos maneras:

- Revoque fino con baba de tuna
- Terrocemento (Casillas,2015)

Las dos permiten una buena impermeabilización pero dejan un acabado distinto en fachada, entonces el usuario de cada casa puede jugar con estos acabados para generar un estilo propio.

4.4.5. Apertura en mampostería de adobe

Según la normativa de construcción de Perú del 2012 solamente se pueden generar aberturas en 1/3 de la luz de la pared y la luz de la pared no puede exceder le longitud de 10 veces si espesor.

Según el manual de construcción en tierra de Minke la forma óptima de hacer aperturas en mampostería de adobe es de piso al dintel y el dintel tiene que ser corrido para no generar fallas estructurales en los extremos del dintel.

4.4.6. Entrepiso

El entrepiso tiene una estructura de madera, las vigas principales están embebidas dentro de la mampostería y de allí se forma una parrilla de vigas ubicadas con una separación de 40 cm, la sección de la vigas es de 10x15 cm.

4.4.7. Cielo falso

El cielo falso tiene un acabado de media caña de 3 cm de espesor, una capa de espuma expansiva de 15cm que sirve como aislante térmico y acústico y una lámina de plástico que sirve como impermeabilizante, la estructura del cielo falso en el entrepiso serán las vigas de entrepiso y en el techo serán las cerchas del techo.

Por el cielo falso se pasaran las instalaciones eléctricas y sanitarias para que no queden visibles.

4.4.8. Muro trombe

El muro trombe está compuesto por una pared de piedra de 20cm de espesor con agujeros de 10x10cm en su parte superior e inferior, un espacio de aire de 12.5cm de espesor y un vidrio laminado. El vidrio laminado permite que pasen los rayos del sol para calentar el muro de piedra pero no permite la salida de aire, al calentarse el muro

de piedra absorbe el aire frío por la parte de abajo los calienta y los suelta por la parte de arriba.

La pared de piedra esta ensanduchada por dos columnas de madera a cada lado que se anclan a los dinteles, así en un sismo cuando se mueven en eje X los dinteles sisven de sostén del muro de piedra y cuando se mueven en el eje Y la mampostería de adobe sontendrá el muro.

4.4.9. Ventanas

Las ventanas están compuestas por 4 partes:

- El vidrio que se encuentra en la parte superior
- Un alfeizer de piedra de 10cm de altura, este va cambiando según el tipo de espacio, por ejemplo en el baño se encuentra a 1.6 m de altura, en la cocina a 1.1 m de altura y en el local comercial a 0.8 cm de altura.
- Dos paneles de madera que ensanduchan espuma expansiva, estos se colocan con el fin de completar la abertura de piso a dintel requerida.
- En cada lado de las ventanas se coloca un murete de piedra con el objetivo de tener una óptima transmisión de materiales, material suave(adobe)-material duro(piedra)-material medio(marco de madera), siempre la madera debe asentarse sobre un material duro.

4.4.10. Techo

El techo tiene una composición de 30% madera y 70%techo verde, el objetivo de esto es que la madera permita captar más cantidad de agua lluvia y el techo verde permita amortiguar la caída de piedras pequeñas.

El techo verde está compuesto por unos cajetones de 10 cm de espesor donde se encuentra una geo-membrana como impermeabilizante, celdas de drenaje para el desagüe, una lámina geo-textil que no permite en paso de tierra y piedras, 6 cm de tierra con sustrato vegetal rica en nutrientes y finalmente el liquen. Estos cajetones están modulados y pueden ser remplazados cuando se rompan.

Conclusiones

A través del análisis de tipologías de viviendas del sector se puede replicar su funcionalidad de espacios servidores y servidos permitiendo mantener y mejorar su forma y calidad de vida a la que están acostumbrados.

Pensando en el bienestar humano se han diseñados ventanas, puertas, techos y muros para brindar un confort térmico y ergonómico.

Las viviendas comparten espacios que permiten la integración de los usuarios en áreas comunales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Un material va más allá de sus acabados, el adobe es un material fácil de ensamblar y de producción local, también genera resiliencia ante los sismos y las temperaturas bajas perfecto para adaptarse en el entorno de Cotaló.

El espacio público es importante ya que permite que el resto de los vecinos pueda integrarse e interactuar con el proyecto y sus usuarios, además de aprender y replicar las prácticas agrícolas y ganaderas propuestas.

La infraestructura nos permite organizar flujos y concentraciones de personas, para que puedan realizar actividades grupales de regeneración de residuos y producción de nuevos recursos y conocimientos.

Para lograr un diseño cercano a la realidad del usuario es importante realizar varias visitas al lugar e interactuar con los pobladores para tratar de entender su estilo de vida y proyectar espacio acorde a sus ideologías.

Es importante saber leer la topografía y condiciones físicas del lugar, especialmente al diseñar paisajes, de esta manera se busca alterar el paisaje natural lo menos posible y captar la mayor cantidad de agua requerida para una producción agrícola óptima.

La tradición y costumbres no deberían impedir el desarrollo de nuevas tecnología ya que el planeta está en constante transformación y que mejor manera de convivir con el que adaptarnos a estos cambios.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. (2012). Buen Vivir Suamak Kawsay Una oportunidad para imaginar otros mundos.

Adler, I., Carmona, G., & Bojalil, J. A. (2008). Manual de captación de aguas lluvias para centros urbanos. México D.F.

Barbado, J. (2003). Cría de Lombrices. Buenos Aires-Argentina: Editorial Albatros, Primera Edición.

CARLOS LUIS, M. F. (2012). Reflexiones sobre Protección y Refugios contra Erupciones. AMBATO: CIENCIAMÉRICA.

CEDU. (2013). Bloques de cenizas volcánicas para la construcción. Vivienda, n.d.

Cereceda, P. (2000). Los atrapa nieblas, tecnología alternativa para el desarrollo rural. Revista Medio Ambiente y Desarrollo. 16(4), 51-56.

Comisión Asesora Ambiental del Ecuador. (1996). Desechos y residuos. Quito.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. (2007). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Cotaló, P. d. (2016). Entrevista en la parroquia de Cotaló. (S. Montenegro, Entrevistador)

Cytryn, S. (1965). Construcción con Tierra. México D. F, México: Editorial Helio México, S. A.

Delgadillo, O., Camacho, A., Pérez, L. F., & Andrade, M. (2010). Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales. Cochabamba.

Diseprosa. (n.d). Plantas de tratamiento de aguas. Recuperado de:https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/87264/Plantas_de_Tratamiento_de_Aguas.pdf

Domoterra. (2013). El cemento y la producción de CO2. Sección, n.d.

Durand, J. P. (1995). Planificación urbana y mitigación de desastres. Retrieved from http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc6404/doc6404-contenido.pdf

Duque, G. (2015). CREAN LADRILLO A PARTIR DE CENIZA. Pakistán: portafolio.

Ecología verde. (2014). ecología verde. Recuperado el 12 de 3 de 2016, de El cemento debe reducir su impacto ambiental:http://www.ecologiaverde.com/el-cemento-debe-reducir-su-impacto-ambiental/

Eltribuno. (31 de 5 de 2012). Los-ladrillos-ceniza-volcánica-nacieron-salta. Eltribuno, pág. n.d.

Estrella, E. (1993). Biodiversidad en el Ecuador. Quito: Tallpa Editores.

Fernández González, J. (2005). Manual de Fito depuración.

Ferruccio, M. (1999). Arquitectura vernacular, los putucos de puno. Lima: Universidad Ricardo Palma.

Ferruzzi, C. (1994). Manual de Lombricultura. Madrid: Mundi-Prensa.

Fischer, J., & Lindenmayer, D. (2002). Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis.

Forman, R. (1995). Some general principles of landscape and regional ecology.

Fundación Natura. (s.f.). Manejo de desechos sólidos en el Ecuador. NINA Comunicaciones.

García B. (2000). Arquitectura sísmica prevención y rehabilitación. Barcelona: García Belén.

Geis, D. E. (2000). BY DESIGN: THE DISASTER RESISTANT AND QUALITY-OF-LIFE COMMUNITY. Washington, D.C.: ASCE.

Hacienda Santa Eulalia de Roncana. (s.f.). Lombrices de California. Recuperado el 15 de marzo de 2016, de http://www.lombricesdecalifornia.com/es/lombrices.htm#top

Herrera Herbert, J., & Castilla Gómez, J. (2012). Utilización de Técnicas de Sondeos en Captaciones de Agua.

Herrera, J. (2011). El papel de la matriz en el mantenimiento de la biodiversidad en hábitats fragmentados. De la teoría ecológica al desarrollo de estrategias de conservación. Obtenido de http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/20/14

Hoffmann, H., Platzer, C., Winker, M., & Von Muench, E. (2011). Technology review of constructed wetlands. Subsurface flow constructed wetlands for greywater and domestic wastewater treatment, Federal Ministry for Economic Cooperation and Development.

Ingeniería Sin Fronteras. (s.f.). CONSTRUMATICA. Recuperado el 10 de 3 de 2016, de Ladrillos con Cenizas Volantes en la Construcción para el Desarrollo: http://www.construmatica.com/construpedia/Ladrillos_con_Cenizas_Volantes_en_la_Construcci%C3%B3n_para_el_Desarrollo

ITACAB. (1993). Tecnologías Apropiadas para la Autoconstrucción de Viviendas. Lima, Perú: CONCYTEC.

Izembart, H., & Le Boudec, B. (2003). Waterscapes: el tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales= using plant systems to treat wastewater. Barcelona: Gustavo Gili.

Jácome, D. (2016). PUCE. Obtenido de http://www.puce.edu.ec/portal/content/Enfoques%20Taller%20Profesional%20I%20y%20II%3A%2010%C2%BA/1131?link=oln30.redirect

Kohn, K. (2010). Arquitecto, Diseñador, Artista. Quito, Ecuador: PUCE.

Lindenmayer, D., Franklin, J., & Fischer, J. (2006). General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. ELSEVIER, 13.

MAE. (2004). Parque Nacional Sangay.

MAE. (2013). Plan de Manejo Parque Nacional Llanganates. Obtenido de http://alfresco.ambiente.gob.ec:8096/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/bc44e8ce-e054-4d27-86ca-1413a8f033c8/PM_Llanganates.pdf

Miravete, A. (1994). Los nuevos materiales en la construcción. Zaragoza, España: REVERTE, S. A.

Mollison, B. (2010). Principios de la permacultura

Naciones Unidas. (2016). Vive Hábitat III. Obtenido de http://www.rumboahabitat3.ec/es/proceso-preparatorio/concurso-internacional.html

Oyarzun, P. H. (2012). Almacenamiento de residuos. Madrid España: Departamento de Cristalografía y Mineralogía, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense.

Pain, I., & Pain, S. (1980). Another Kind of Garden. Villecroze, Fancia: National Library N.10424.

Pizarro, R., Abarza, A., Morales, C., Calderón, R., Tapia, J., García, P., & Córdova, M. (s.f.). Manual de diseño y construcción de sistemas de captación de aguas lluvias. Santiago.

POT. (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Cotaló. Recuperado de: http://www.cotalo.gob.ec/images/PDOT_COTAL_V17.pdf

Radulovich, R. A. (1994). Captación de agua de lluvia en el hogar rural (No. 220). Bib. Orton IICA/CATIE.

Rodríguez, V. (1999). La problemática de los residuos Ganaderos: el caso de la gallinaza. Madrid.

SNI. (2015). PDOT de la parroquia de Cotaló. Cotaló: DIGIPREDIOS.SA.

Tortosa, G. (31 de enero de 2016). compostandociencia.com. Recuperado el 2016 de marzo de 15, de http://www.compostandociencia.com/2013/06/gallinaza-html/

UNATSABAR, C. (2004). Especificaciones técnicas para el diseño de captaciones por gravedad de aguas superficiales. In Especificaciones técnicas para el diseño de captaciones por gravedad de aguas superficiales. UNATSABAR.

Van Wambeke, J. (2013). Captación y Almacenamiento de Agua Lluvia; Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

Williams N., Morgan, J., McCarthy, M., & McDonnell, M. (2006). Local extinction of grassland plants: the landscape matrix is more important than patch attributes.

WWF. (2013). Obtenido de http://www.wwf.org.co/?208482/Mejorando-la-proteccin-del-bosque-Amaznico-en-Ecuador

Zambrano, M. A. (2000). El cártel de la Biodiversidad. Quito: Care.

ANEXO 1:

Presupuesto

Rubros Módulo 1

	Descripción	Unidad	Materiales	Mano de obra	Equipo	Cocto Directo	Cantidad	Total	Total mano de obra
1	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	0,00	1,16	0,06	1,22	116,28	$ 141,86	$ 134,88
2	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	0,10	1,11	0,00	1,21	116,28	$ 140,70	$ 129,07
3	EXCAVACION MANUAL EN CIMIENTOS Y PLINTOS	m3	0,00	8,89	0,44	9,33	48,96	$ 456,80	$ 435,25
4	REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2. EQUIPO: CONCRETERA 1 SACO	m3	66,28	33,12	6,66	106,06	2,45	$ 259,85	$ 81,14
5	HORMIGON CICLOPEO 40% H.S Y 60% PIEDRA F'C=210 KG/CM2	m3	35,54	31,29	9,14	75,97	48,96	$ 3.719,49	$ 1.531,96
6	CONTRAPISO H.S 180 KG/ CM 2. E=6 CM, PIEDRA BOLA E=10CM, POLIETILENO	m2	5,59	8,01	2,40	16,00	76,84	$ 1.229,44	$ 615,49
7	HORMIGON CICLOPEO 60% H.S Y 40% PIEDRA F'C=210 KG/CM2	m3	50,35	31,29	9,14	90,78	12,45	$ 1.130,21	$ 389,56
8	ENCOFRADO TABLA DE MONTE- VIGA 40X50CM (1 USO)	m2	18,00	5,81	0,29	24,10	31,13	$ 750,23	$ 180,87
9	MAMPOSTERÍA DE ADOBE	m2	0,00	6,16	0,37	6,53	222,13	$ 1.450,51	$ 1.368,32
	ref: MAMPOSTERIA DE LADRILLO MAMBRON 13X07X29CM, MORTERO 1: 6, E = 1.5	m2	14,37	6,16	0,37	20,90			
10	REVOCADO MAMPOSTERIA DE LADRILLO MORTERO 1:3	m2	0,00	2,52	0,13	2,65	444,25	$ 1.177,26	$ 1.119,51
	ref: REVOCADO MAMPOSTERIA DE LADRILLO MORTERO 1:3	m2	0,80	2,52	0,13	3,45			
11	REFUERZOS ESTRUCTURALES DE CAÑA EN MAMPOSTERÍA DE ADOBE	m2	1,26	15,57	0,90	17,73	222,13	$ 3.938,36	$ 3.458,56
12	MAMPOSTERÍA PIEDRA BASÍLICA	m3	35,54	31,29	9,14	75,97	5,98	$ 454,30	$ 187,11
13	VIGA ESTRUCTURAL DE MADERA INSTALADA	m	12,35	2,22	0,11	14,68	886,00	$ 13.006,48	$ 1.966,92
14	TABLÓN DE MADERA DE 30X4CM	m	9,88	2,22	0,11	12,21	365,80	$ 4.466,42	$ 812,08
15	TEJA DIM: 06X17X38, INC. TIRAS EUCALIP.MORTERO 1:3	m2	10,67	5,04	0,29	16,00	27,25	$ 436,00	$ 137,34
16	MURO TROMBE	u	161,40	43,23	6,98	211,61	3,00	$ 634,83	$ 129,69
17	PUERTA TAMBORADA 0.80M, INCLUYE MARCOS Y TAPAMARCOS	u	66,66	20,45	1,02	88,13	13,00	$ 1.145,69	$ 265,85
18	VENTANA ESPECIAL COTALÓ	u	44,29	8,96	6,75	60,00	22,00	$ 1.320,00	$ 197,12
19	CERAMICA NACIONAL PARA PISOS 30X30 CM	m2	14,11	4,87	0,77	19,75	11,58	$ 228,71	$ 56,39
20	MEDIA DUELA DE EUCALIPTO 5CM, SIN LACAR	m2	16,56	7,92	0,40	24,88	29,12	$ 724,51	$ 230,63
21	BALDOSA DE GRES 30X30 CM	m2	23,74	6,97	0,35	31,06	8,40	$ 260,90	$ 58,55
22	ADOQUINADO DE CEMENTO 300 KG/ CM 2. ARENA, E = 5 CM. EQUIPO: COMPACT	m2	8,44	3,60	0,68	12,72	6,00	$ 76,32	$ 21,60
23	DUELA DE SEIKE 10CM, PULIDO LACADO	m2	27,75	6,93	5,70	40,38	68,76	$ 2.776,53	$ 476,51
24	CIELO FALSO MEDIA CAÑA E=10 -15MM	m2	5,36	4,87	0,24	10,47	91,10	$ 953,82	$ 443,66
25	MUEBLE BAJO COCINA MDF (NO INCLUYE MESON)	m	74,04	36,94	1,85	112,83	3,40	$ 383,62	$ 125,60
26	MESÓN POSTFORMADO	m	55,00	1,59	1,18	57,77	3,40	$ 196,42	$ 5,41
27	CAJETONES TECHO VERDE	u	12,35	2,22	1,02	15,59	193,00	$ 3.008,87	$ 428,46
28	LAVANDERÍA DE PREFABRICADA 80X50CM	u	81,00	27,70	1,38	110,08	1,00	$ 110,08	$ 27,70
29	PASAMANO (C/MANGON MADERA)	m	44,05	6,93	0,35	51,33	5,10	$ 261,78	$ 35,34

30	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	%	8%	44.100,63	$	3.528,05	$	1.164,29
31	INSTALACIONES SANITARIAS	%	6%	44.100,63	$	2.646,04	$	873,54
32	COSTOS INDIRECTOS	%	8%	50.872,21	$	4.069,78	$	-
				TOTAL	$	54.941,99	$	17.088,41

Rubros Módulo 2

	Descripción	Unidad	Materiales	Mano de obra	Equipo	Cocto Directo	Cantidad	Total	Total mano de obra
1	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	0,00	1,16	0,06	1,22	154,80	$ 188,86	$ 179,57
2	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	0,10	1,11	0,00	1,21	154,80	$ 187,31	$ 171,83
3	EXCAVACION MANUAL EN CIMIENTOS Y PLINTOS	m3	0,00	8,89	0,44	9,33	67,20	$ 626,98	$ 597,41
4	REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2. EQUIPO: CONCRETERA 1 SACO	m3	66,28	33,12	6,66	106,06	3,36	$ 356,36	$ 111,28
5	HORMIGON CICLOPEO 40% H.S Y 60% PIEDRA F'C=210 KG/CM2	m3	35,54	31,29	9,14	75,97	67,20	$ 5.105,18	$ 2.102,69
6	CONTRAPISO H.S 180 KG/ CM 2. E=6 CM, PIEDRA BOLA E=10CM, POLIETILENO	m2	5,59	8,01	2,40	16,00	109,80	$ 1.756,80	$ 879,50
7	HORMIGON CICLOPEO 60% H.S Y 40% PIEDRA F'C=210 KG/CM2	m3	50,35	31,29	9,14	90,78	15,31	$ 1.389,84	$ 479,05
8	ENCOFRADO TABLA DE MONTE- VIGA 40X50CM (1 USO)	m2	18,00	5,81	0,29	24,10	38,30	$ 923,03	$ 222,52
9	MAMPOSTERÍA DE ADOBE	m2	0,00	6,16	0,37	6,53	162,03	$ 1.058,06	$ 998,10
	ref: MAMPOSTERIA DE LADRILLO MAMBRON 13X07X29CM, MORTERO 1: 6, E = 1.5	m2	14,37	6,16	0,37	20,90			
10	REVOCADO MAMPOSTERIA DE LADRILLO MORTERO 1:3	m2	0,00	2,52	0,13	2,65	324,00	$ 858,60	$ 816,48
	ref: REVOCADO MAMPOSTERIA DE LADRILLO MORTERO 1:3	m2	0,80	2,52	0,13	3,45			
11	REFUERZOS ESTRUCTURALES DE CAÑA EN MAMPOSTERÍA DE ADOBE	m2	1,26	15,57	0,90	17,73	162,01	$ 2.872,44	$ 2.522,50
12	MAMPOSTERÍA PIEDRA BASÍLICA	m3	35,54	31,29	9,14	75,97	3,24	$ 246,14	$ 101,38
13	VIGA ESTRUCTURAL DE MADERA INSTALADA	m	12,35	2,22	0,11	14,68	840,00	$ 12.331,20	$ 1.864,80
14	TABLÓN DE MADERA DE 30X4CM	m	9,88	2,22	0,11	12,21	354,20	$ 4.324,78	$ 786,32
15	TEJA DIM: 06X17X38, INC. TIRAS EUCALIP.MORTERO 1:3	m2	10,67	5,04	0,29	16,00	64,25	$ 1.028,00	$ 323,82
16	MURO TROMBE	u	161,40	43,23	6,98	211,61	2,00	$ 423,22	$ 86,46
17	PUERTA TAMBORADA 0.80M, INCLUYE MARCOS Y TAPAMARCOS	u	66,66	20,45	1,02	88,13	7,00	$ 616,91	$ 143,15
18	VENTANA ESPECIAL COTALÓ	u	44,29	8,96	6,75	60,00	11,00	$ 660,00	$ 98,56
19	CERAMICA NACIONAL PARA PISOS 30X30 CM	m2	14,11	4,87	0,77	19,75	9,72	$ 191,97	$ 47,34
20	MEDIA DUELA DE EUCALIPTO 5CM, SIN LACAR	m2	16,56	7,92	0,40	24,88	16,00	$ 398,08	$ 126,72
21	BALDOSA DE GRES 30X30 CM	m2	23,74	6,97	0,35	31,06	33,82	$ 1.050,45	$ 235,73
22	ADOQUINADO DE CEMENTO 300 KG/ CM 2. ARENA, E = 5 CM. EQUIPO: COMPACT	m2	8,44	3,60	0,68	12,72	23,84	$ 303,24	$ 85,82
23	DUELA DE SEIKE 10CM, PULIDO LACADO	m2	27,75	6,93	5,70	40,38	26,54	$ 1.071,69	$ 183,92
24	CIELO FALSO MEDIA CAÑA E=10 -15MM	m2	5,36	4,87	0,24	10,47	78,80	$ 825,04	$ 383,76
25	MUEBLE BAJO COCINA MDF (NO INCLUYE MESON)	m	74,04	36,94	1,85	112,83	2,90	$ 327,21	$ 107,13
26	MESÓN POSTFORMADO	m	55,00	1,59	1,18	57,77	2,90	$ 167,53	$ 4,61
27	CAJETONES TECHO VERDE	u	12,35	2,22	1,02	15,59	152,00	$ 2.369,68	$ 337,44
28	LAVANDERÍA DE PREFABRICADA 80X50CM	u	81,00	27,70	1,38	110,08	1,00	$ 110,08	$ 27,70
29	PASAMANO (C/MANGON MADERA)	m	44,05	6,93	0,35	51,33	5,00	$ 256,65	$ 34,65

30	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	%	8%	41.022,18	$	3.281,77	$	1.092,47
31	INSTALACIONES SANITARIAS	%	6%	41.022,18	$	2.461,33	$	819,63
32	COSTOS INDIRECTOS	%	8%	47.579,57	$	3.806,37	$	-
				TOTAL	$	51.385,94	$	15.972,32

ANEXO 2:

Planimetrías arquitectónicas

IMPLANTACIÓN Eco-villa Terruño

1.- Zonificación previa



TIPOLOGÍA

vivienda granja

vivienda traspatio

vivivenda mixta

2.- Proyección de ejes urbanos y eje solar



ejes fugados

ejes solar

3.- Ubicación de preexistencias



Permanencias

Liberaciones

4.- Generar un centro y proyectar accesos



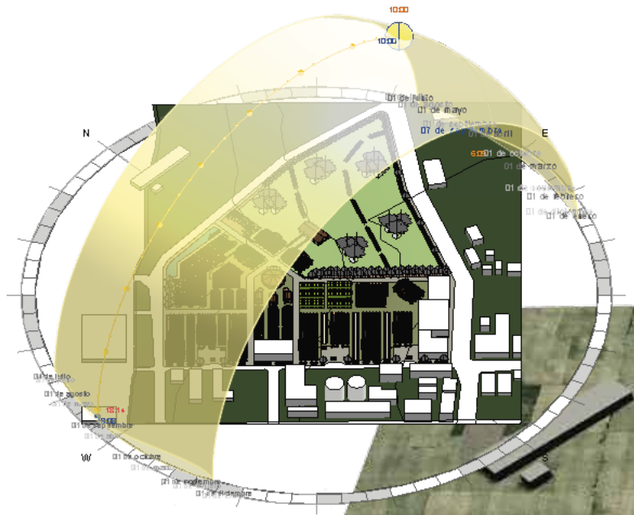
vivienda granja

vivienda traspatio

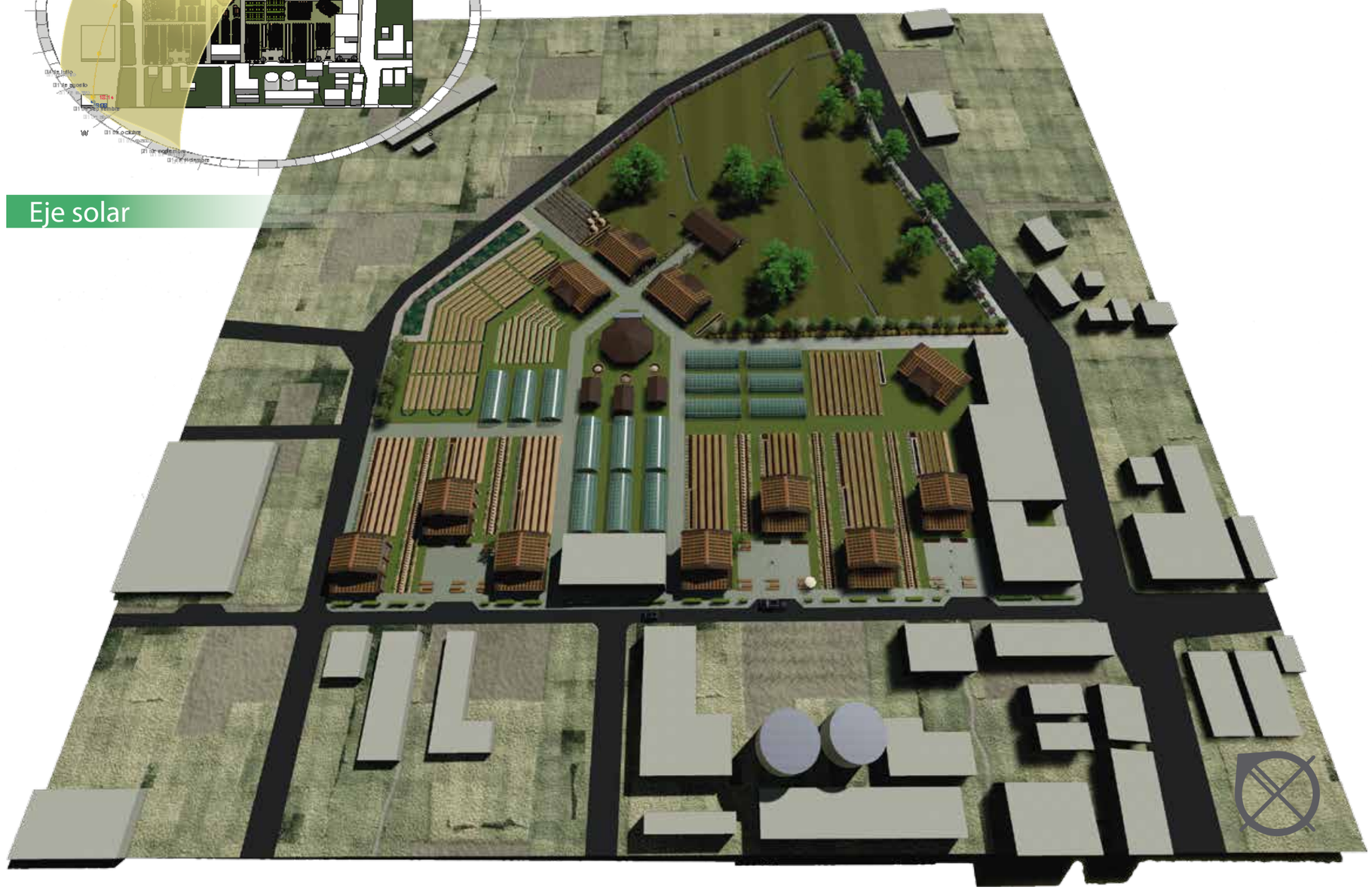
espacio comunal

vivivenda mixta

accesos



Eje solar



TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, implantación.	NOTAS:	C	LÁMINA : 005 FECHA : 2017 ESCALA: INDICADA

PLANTA BAJA GENERAL

Programa arquitectónico



Cant.	ESPACIO		ÁREA	
7	Módulo 1		130	m2
		área comercial	32	m2
		área de cultivo	335	m2
		biodigestor	15	m2
1	Módulo 2-1		138	m2
		área de cultivo	450	m2
		invernaderos x6	504	m2
		biodigestor	15	m2
1	Módulo 2-2		138	m2
		área de cultivo	2000	m2
		invernaderos x3	252	m2
		biodigestor	15	m2
2	Módulo 2-3		138	m2
		biodigestor	15	m2
1	Pastizal		10000	m2
1	Establo		132	m2
1	Espacio Comunal		475	m2
		salón comunal	120	m2
		talleres x3	69	m2
		adoberas x3	27	m2
		subcentro de acopio	15	m2
1	preexistencia 1		260	m2
		invernaderos x6	504	m2
1	preexistencia 2		308	m2
1	preexistencia 3		435	m2
1	preexistencia 4		265	m2
1	Circulación		1910	m2
3	Plazas		184	m2
1	Humedal		481	m2
		TOTAL	21787	m2

Programa arquitectónico

TRABAJO DE TITULACIÓN

ECO-VILLA TERRUÑO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos

NOMBRE: Santiago Montenegro

UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal

CONTENIDO: Abordaje urbano, planta baja general, programa arquitectónico.

NOTAS:

C

LÁMINA : 008

FECHA : 2017

ESCALA: INDICADA

CORTES GENERALES

Eco-villa Terruño

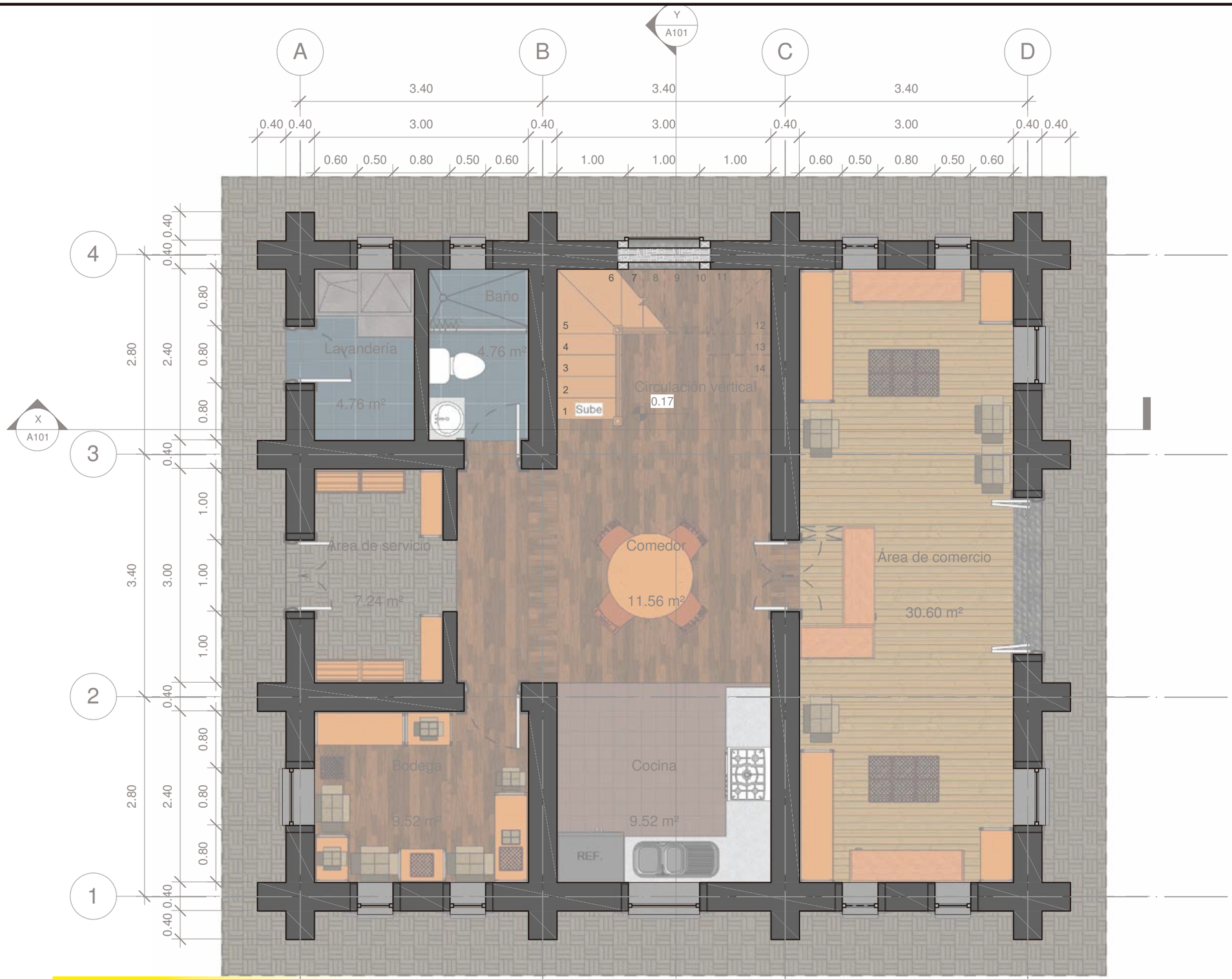


Corte longitudinal A-A



Corte transversal B-B

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, cortes generales.	NOTAS:	C	LÁMINA : 009 FECHA : 2017 ESCALA: INDICADA



Planta baja

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, módulo 1 - planta baja.	NOTAS:	D	LÁMINA : 005 FECHA : 2017 ESCALA: 1:55



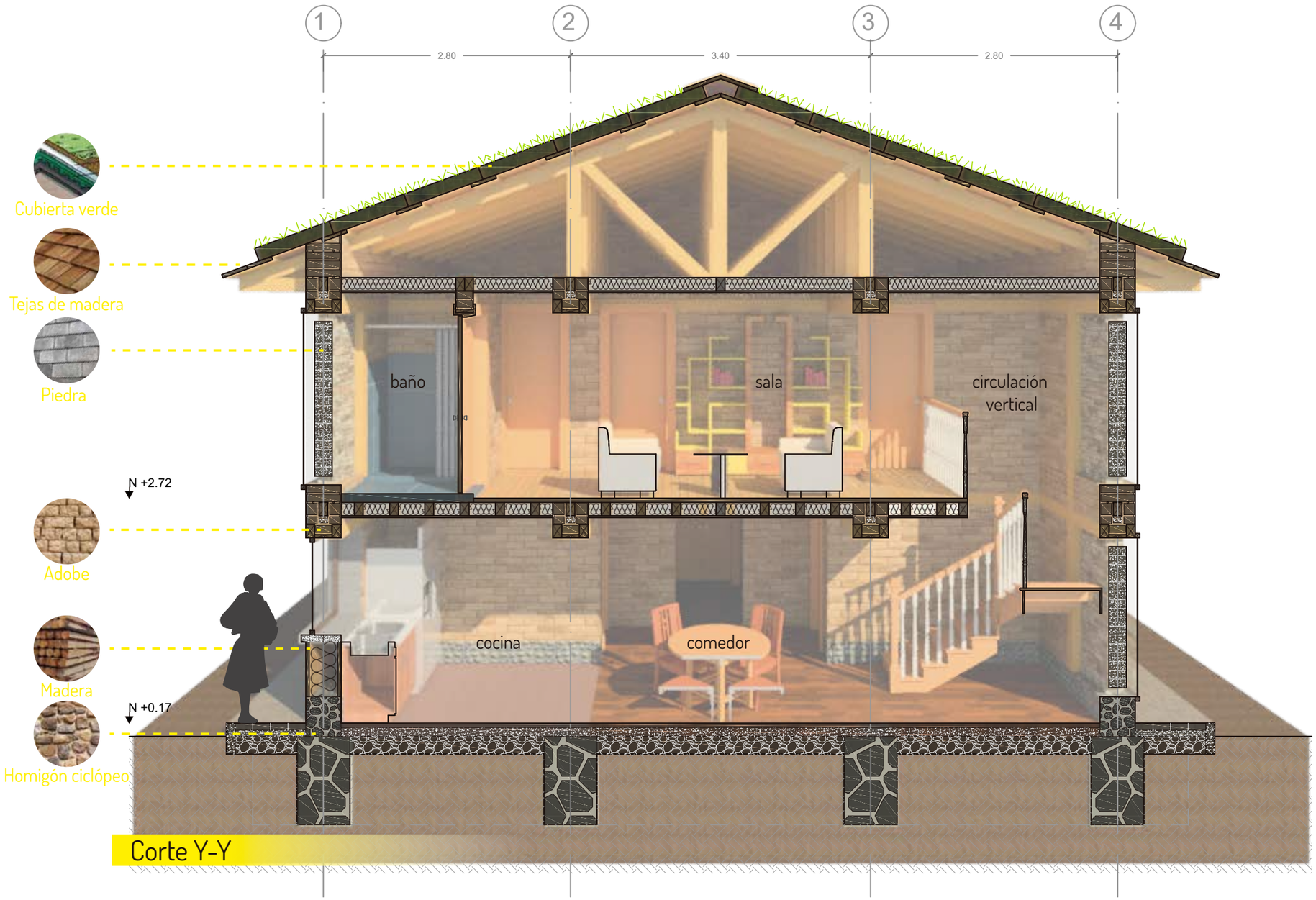
Planta alta

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, módulo 1 - planta alta.	NOTAS:	D	LÁMINA : 006 FECHA : 2017 ESCALA: 1:55



Corte X-X

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, módulo 1 - corte X-X.	NOTAS:	D	LÁMINA : 007 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Corte Y-Y

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, módulo 1 - corte Y-Y.	NOTAS:	D	LÁMINA : 008 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Fachada frontal

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, módulo 1 - fachada frontal.	NOTAS:	D	LÁMINA : 009 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Fachada lateral derecha

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, módulo 1 - fachada lateral derecha.	NOTAS:	D	LÁMINA : 010 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Fachada posterior

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, módulo 1 - fachada posterior.	NOTAS:	D	LÁMINA : 011 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



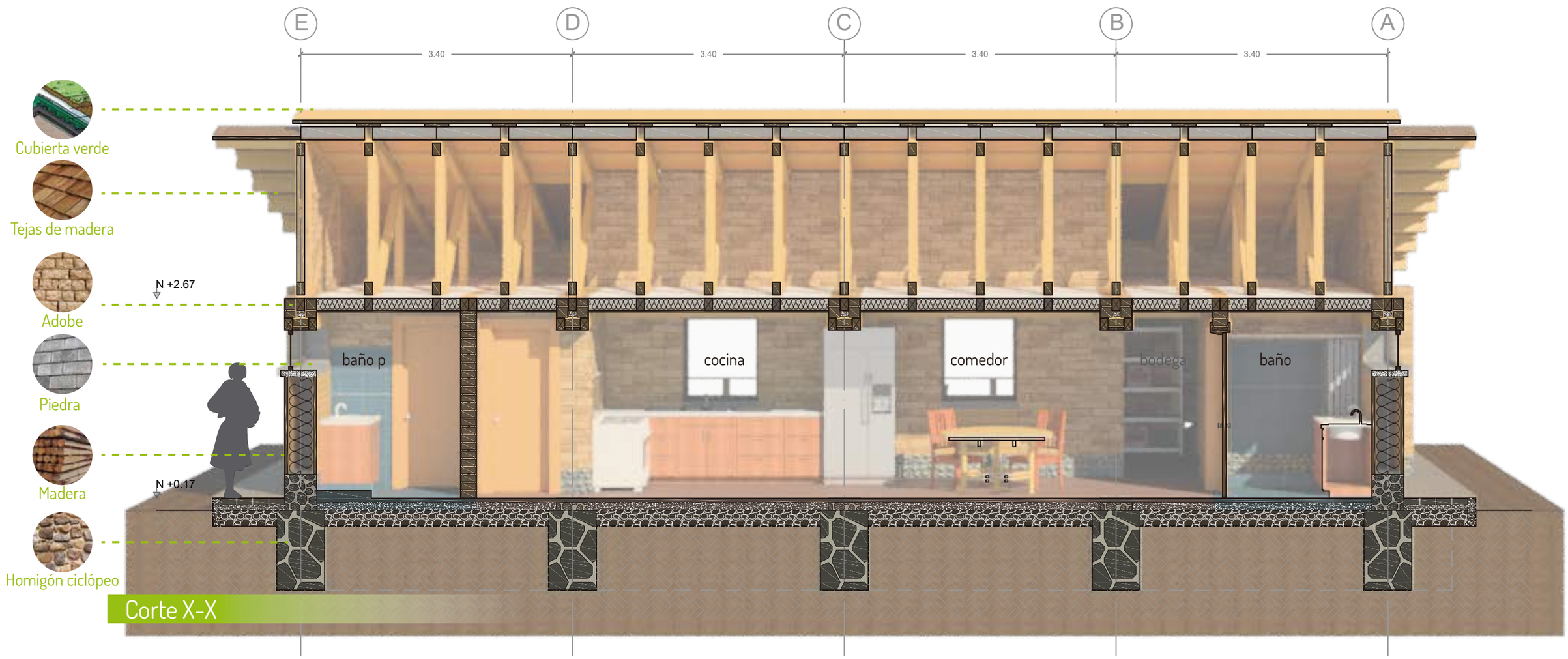
Fachada lateral izquierda

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Abordaje urbano, módulo 1 - fachada lateral izquierda.	NOTAS:	D	LÁMINA : 012 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



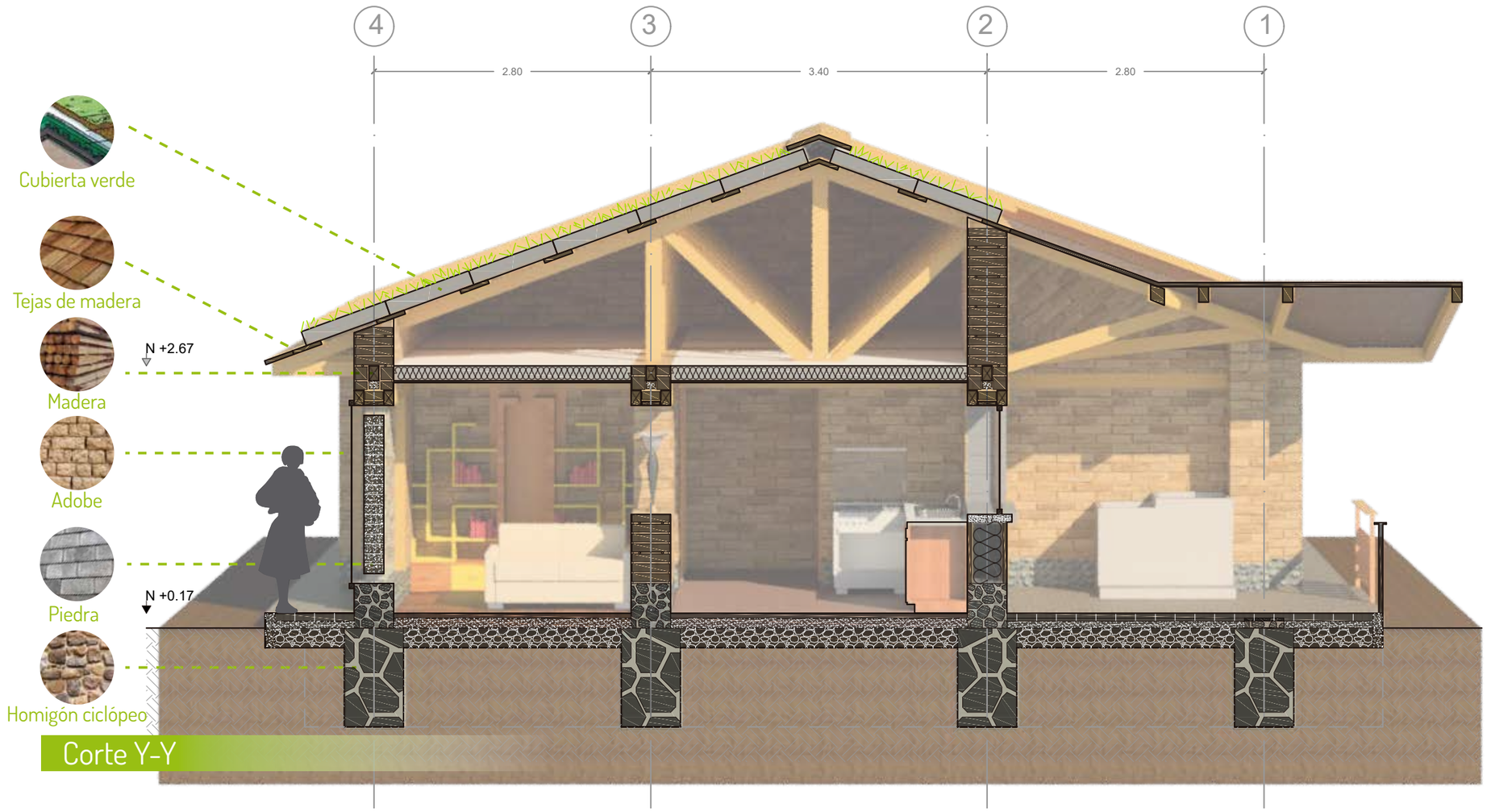
Planta

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Módulo 2, planta n +0.17.	NOTAS:	D	LÁMINA : 018 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Corte X-X

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Módulo 2, corte longuitudinal X-X.	NOTAS:	D	LÁMINA : 019 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Corte Y-Y

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Módulo 2, corte transversal Y-Y.	NOTAS:	D	LÁMINA : 020 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Fachada frontal

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Módulo 2, fachada frontal.	NOTAS:	D	LÁMINA : 021 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Fachada lateral derecha

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Módulo 2, fachada lateral derecha.	NOTAS:	D	LÁMINA : 022 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Fachada posterior

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Módulo 2, fachada posterior.	NOTAS:	D	LÁMINA : 023 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50



Fachada lateral izquierda

TRABAJO DE TITULACIÓN ECO-VILLA TERRUÑO	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES	DIRECTOR: Arq. Andrés Cevallos NOMBRE: Santiago Montenegro	UBICACIÓN: Tungurahua, Cotaló, Cabecera cantonal	CONTENIDO: Módulo 2, fachada lateral izquierda.	NOTAS:	D	LÁMINA : 024 FECHA : 2017 ESCALA: 1:50

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes
Carrera de Arquitectura

E-MAIL: webmaster@puce.edu.ec
Av. 12 de Octubre 1076 y Roca
Apartado postal 17-01-2184
Fax: 593 - 2 - 299 16 34
Telf: 593 - 2 - 299 15 60
Quito - Ecuador

INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN (T.T.)
CARRERA DE ARQUITECTURA
FADA – PUCE

ESTUDIANTE : Alex Santiago Montenegro Dominguez

DIRECTOR T.T.: Arq. David Jácome

NOMBRE DEL T.T.: Eco-villa Terruño

FECHA: _____ **FECHA EGRESO:** _____

El presente Informe certifica que el Trabajo de Titulación presentado cumple con el nivel de calidad y desarrollo, así como con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la Carrera de Arquitectura previo a la obtención del título de Arquitecto(a) y habilita al estudiante para presentarse a la Disertación de Grado.

Firma Director T.T. **Firma estudiante**

ASESORÍAS

ASESORÍA 1 SUSTENTABILIDAD
Nombre asesor: MICHAEL MARKS DAVIS
Firma asesor:

ASESORÍA 2 ESTRUCTURAL
Nombre asesor: ING. ALEX ALBUJA
Firma asesor:

ASESORÍA 3 PAISAJE
Nombre asesor: Francisco Ramos C.
Firma asesor:

ASESORÍA 4 DOCUMENTO.
Nombre asesor: ANDRÉS CEVALLOS
Firma asesor:

ASESORÍA 5 _____
Nombre asesor: _____
Firma asesor: _____

ASESORÍA 6 _____
Nombre asesor: _____
Firma asesor: _____