

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

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTA

CENTRO COMUNITARIO Y DE CAPACITACIÓN COTALÓ
EX “AVÍCOLA CECILITA”

Volumen I

ERIKA SAMANTA GONZÁLEZ QUEVEDO

DIRECTOR ARQ. ANDRÉS CEVALLOS

QUITO – ECUADOR
2017

Presentación

El TT. “Centro Comunitario y de Capacitación Cotaló, ex “avícola Cecilita”” se entrega en un DVD que contiene:

El volumen I: investigación que da sustento al proyecto arquitectónico.

El Volumen II: Planos y memoria gráfica del proyecto arquitectónico.

Una colección de fotografías de la maqueta

Y la Presentación para la Defensa Pública, todo en formato PDF.

Dedicatoria

A mis padres, a mis hermanas, a mis amigos y a mi pareja.

Agradecimiento

Agradezco a mis directores de tesis Andrés Cevallos, y David Jácome. Por acompañarme en este proceso.
A mis amigos Andrea, Santiago y Erika.

Índice

Lista de Fotografías

- Fotografía panorámica de Cotaló
- Fotomontaje de áreas intervenidas
- Fotomontaje de áreas propuestas

Lista de Diagramas

- Diagrama de concepto urbano
- Diagrama de intención urbana
- Diagrama de centros urbanos
- Diagrama de cosmovisión
- Diagrama de COS
- Diagrama de vialidad
- Diagrama de agroturismo

Lista de Mapeos

- Mapeo de compatibilidad del suelo
- Mapeo de sectorización
- Mapeo de zonificación
- Implantación propuesta

Introducción

Antecedentes

Justificación

Objetivos

Metodología

- Elección del lugar de intervención
- Entendimiento del lugar
- Relaciones de Triadas

- Historia del lugar
 - Esencia del lugar
 - Vocación del lugar
 - Concepto del lugar
- Plan masa urbano
- Definición del tema
- Elección del terreno
- Identificación de los condicionantes que intervienen en el lugar
- Desarrollo del proyecto arquitectónico

CAPÍTULO 1: RESILIENCIA EN ASENTAMIENTOS CON RIESGO VOLCÁNICO

1.1. Concurso Hábitat III

1.1.1. Manglar en el golfo de Guayaquil – Puerto Roma

1.1.2. Parroquia de Cotaló, inmediaciones del volcán Tungurahua

1.1.3. Asentamientos urbano marginales en el Estero Salado

1.2. Taller Profesional BIO A

1.3. Método de Maximización

1.3.1. sistema de tratamiento de aguas

1.3.2. sistema de manejo de residuos

1.3.3. sistema de energía

1.3.4. urbanismo

1.3.5. biodiversidad

1.3.6. tecnologías constructivas

Conclusiones

2. CAPÍTULO 2.: COTALÓ

2.1. Introducción

2.2. Conceptos complementarios

2.2.1. Resiliencia

2.2.2. Riesgo

2.2.3. Amenaza

2.3. Metodología de diseño

2.4. Aplicación de la metodología

2.4.1. Entendimiento del lugar

2.4.2. Relaciones de Triadas

2.4.3. Historia del lugar

Conclusiones

3. CAPÍTULO 3.: POT: COTALÓ REGENERATIVO E IDENTITARIO

3.1. Análisis Slow City

3.2. Análisis FODA

3.3. Concepto urbano

3.4. Políticas

3.5. Cosmovisión

3.6. Normas y compatibilidad del suelo

3.7. Sectorización

3.8. Zonificación

3.9. Coeficiente de ocupación del suelo (COS).

3.10. Vialidad

3.11. Estrategias de agroturismo

3.12. Implantación y gráficos

Conclusiones

4. CAPÍTULO 4.: DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES EN EL PROYECTO

4.1. Introducción

4.2. Condicionantes del terreno – estado actual

4.2.1. Ubicación del proyecto

4.2.2. Condicionantes tecnológico – constructivas

4.2.3. Análisis de usuarios

Conclusiones

5. CAPÍTULO 5.: CENTRO COMUNITARIO Y DE CAPACITACIÓN COTALÓ – EX “AVICOLA CECILITA”

5.1. Introducción

5.2. Aplicación del concepto del lugar en el proyecto

5.3. Concepto general de diseño

5.4. Partido arquitectónico

5.5. Reutilización de la estructura

5.6. Implantación

5.6.1. Criterios de implantación

5.6.2. Análisis de implantación

5.7. Criterio arquitectónico

5.7.1. Bloque Laboratorios

5.7.2. Bloque Comunitario

5.7.3. Bloque académico – agrícola

5.7.4. Silos

5.8. Criterios estructurales

5.9. Criterios de Paisaje

5.10. Criterios de Sustentabilidad

CONCLUSIONES GENERALES

Bibliografía

Anexos

- Anexo 1: Presupuesto referencial

LINEA DE INVESTIGACIÓN EN LA FADA

- Ciudad y territorio, cultura, medio ambiente, sustentabilidad, calidad de vida, paisaje, vulnerabilidad.

TEMA

El desarrollar un POT para la parroquia rural de Cotaló que se encuentra en constante riesgo volcánico es uno de los planes necesarios para asegurar la

supervivencia del asentamiento en el momento de una emergencia. Es por este tema dominante que se escogió desarrollar un Centro de Desarrollo Comunitario y de Capacitación en Cotaló donde se enseñen sus actividades ancestrales y se capacite a los habitantes en turismo comunitario, y oficios de la construcción, también tiene la función de ser el centro de logística de la parroquia con un acceso continuo y con capacitaciones a las tecnologías de comunicación. Adicionalmente para reforzar la identidad y la sustentabilidad se reutiliza la estructura de la avícola más grande de Cotaló. Por ser un asentamiento en constante riesgo volcánico, todos los equipamientos comunitarios deben tener la flexibilidad para albergar vivienda emergente.

NOMBRE DEL PROYECTO: Centro Comunitario y de Capacitación Cotaló
“Ex avícola Cecilita”

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Titulación se compone de cuatro capítulos que abarcan todo el proceso de diseño del proyecto arquitectónico propuesto.

En el primer capítulo: Resiliencia en asentamientos con riesgo volcánico. Se introduce al Concurso Universitario de Anteproyectos, Ciuhábitat III convocado por las Naciones Unidas; con el tema: Propuestas para la intervención sustentable de asentamientos humanos con degradación ambiental; en situación de vulnerabilidad y riesgo; y en zonas urbano-marginales con precariedad. El concurso es el principal determinante del proyecto. Se enuncia la temática del Taller Profesional IX BIO A. Y se explica el método de maximización que se utiliza para el desarrollo de los sub-temas básicos a trabajar para la resiliencia de un poblado.

El segundo capítulo: Cotaló. Aborda el análisis por medio de Triadas en la parroquia de Cotaló, se analizan y se proponen opciones óptimas para el funcionamiento de los sub-temas del método de maximización dentro de Cotaló, tomando en cuenta los 9 temas de estudio para el entendimiento de un lugar.

Para el tercer capítulo: PDOT: Cotaló Regenerativo e Identitario. Se adaptan los sub-temas del método de maximización a un Plan de Ordenamiento Territorial o POT donde se realiza una propuesta con ideas, lineamientos y políticas que aportarán al desarrollo económico, social y político del asentamiento de Cotaló. Dentro del POT se definen concepto urbano, políticas, zonificaciones, coeficientes de uso de suelo, sistemas viales y equipamientos. En este capítulo se realiza el análisis para la elección del terreno y la selección del tema a trabajar.

El cuarto capítulo: Determinación de condicionantes en el proyecto, analiza como su nombre lo indica, la implantación y las limitantes físicas, urbanas, naturales y tecnológicas al momento de proyectar un equipamiento. Aborda también el análisis de usuario, para que el proyecto sepa responder las necesidades de los habitantes.

Finalmente, en el capítulo Quinto: Centro Comunitario y de Capacitación Cotaló "ex Avícola Cecilita". Se analiza la pertinencia de un solo proyecto en especial, se define la reutilización de la estructura preexistente, se define un partido arquitectónico que será el ordenador del programa, la zonificación y la volumetría del proyecto. Incluye también los criterios de implantación y diseño arquitectónicos. Se adjuntan las asesorías estructurales, de paisaje y de sustentabilidad. También planimetrías requeridas para el mejor entendimiento del proyecto y se incluyen una serie de imágenes que aportan a la construcción imaginaria de esta propuesta.

ANTECEDENTES

Desde siempre, los seres humanos han ido desarrollando el instinto de conservación y protección, adaptándose a los entornos donde habitaban. Progresivamente el ser humano se volvió sedentario, y por lo tanto formó asentamientos permanentes; éstos a su vez pueblos y ciudades.

Los pueblos se fundan donde se encuentran los recursos naturales que el ser humano requiere para su desarrollo; sea agua, comida, refugio, o tierras fértiles.

En el caso de Ecuador, el país posee grandes ciudades, y una serie de pueblos asentados en todo el territorio; al ser un país andino éste se encuentra atravesado longitudinalmente por la Cordillera de los Andes, por lo tanto estos pueblos se asientan en las faldas de las montañas y también de los volcanes.

Teniendo en cuenta el constante peligro al que los pueblos se enfrentan, las autoridades y los mismos habitantes de las zonas en riesgo han propuesto y utilizado planes de emergencia en casos de desastres naturales o producidos por el hombre.

Uno de estos pueblos es Cotaló, está ubicado al sur de la provincia de Tungurahua a pocos kilómetros del volcán que lleva el mismo nombre, y que se encuentra en estado activo desde 1999.

La parroquia de Cotaló se ha constituido gracias a la agricultura, ganadería y a la producción avícola, lo que ha fomentado ingresos económicos y desarrollo de la parroquia, aunque también ha traído consigo contaminación por el precario manejo de desechos de la industria avícola, y la proliferación de moscas (Equipo Consultor Digipredios S.A., 2015).

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural de Cotaló (PDOT) las principales deficiencias de la parroquia a resolverse son:

- Déficit de equipamiento tecnológico.
- Carencia de centros de acopio para productos agrícolas comunitarios.
- Ausencia de capacitaciones competentes en formación de oficios.
- Escaso Aprovechamiento de los recursos turísticos de la zona¹.
- Monocultivos de maíz debido a la caída de ceniza.

¹ Potencial turístico proporcionado por el Volcán Tungurahua.

- Deficiente cobertura en telecomunicaciones, telefonía móvil, fija, e internet.
- Baja integración de las comunidades rurales a la cabecera parroquial.
- Déficit habitacional cuantitativo en 82 viviendas.

(Equipo Consultor Digipredios S.A., 2015)

Todas las circunstancias antes mencionadas se atribuyen a diferentes ramas específicas del desarrollo comunitario; Lo que se busca obtener al solucionar los problemas expresados por los pobladores, es un pueblo sin carencias y con una calidad de vida más alta que la actual.

Con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pobladores, se propone que las actividades abordadas se ejecuten en un Centro Comunitario y de Capacitación, auto gestionado por el GAD² y la Junta Parroquial que esté a disposición de todos los habitantes de la parroquia, y que pueda suplir las demandas de los residentes.

Por salud pública se propone reubicar a la industria avícola fuera del centro consolidado de Cotaló, y se utilizaría uno de los predios de esta industria para el desarrollo del nuevo CDC. Para este proyecto no se considera pertinente demoler una infraestructura consolidada y proponer un nuevo equipamiento en la zona, ya que es posible reutilizar el esqueleto y adaptarlo a las nuevas necesidades y objetivos del uso del espacio.

Sin dejar de lado que es un asentamiento que se encuentra en un constante peligro debido al volcán y al ser un equipamiento comunal éste debería estar a disposición de la comunidad en todo momento, incluso durante una catástrofe; por lo tanto el C4³ tendría flexibilidad para proporcionar vivienda de emergencia digna y confortable durante los eventos destructivos ya sean naturales o producidos por el hombre.

OBJETIVOS

General.-

² GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia de Cotaló.

³ Centro Comunitario y de Capacitación Cotaló

Proporcionar a la comunidad un lugar donde se realicen actividades de interés común, adaptando una infraestructura de uso industrial a un nuevo uso comunitario, manteniendo la estructura y reconfigurando los espacios interiores. Los cuales tengan flexibilidad de adaptación para vivienda de emergencia en caso de desastre natural. Para una mayor capacidad de resiliencia.

Específicos.-

- Mantener la estructura exterior de galpones y silos de la industria avícola. Reforzándola para el uso permanente y fortalecer la identidad de los residentes.
- Diseñar un programa arquitectónico flexible con el espacio para albergar vivienda y producción de emergencia.
- Asignar un espacio físico para la capacitación social y económica con acceso a tecnologías, tomando en cuenta las actividades económicas y la estructura social de los habitantes.
- No atentar contra la identidad del lugar, manteniendo una volumetría arquitectónica idéntica a la habitual sin afectar el paisaje.

METODOLOGÍA

El presente Trabajo de Titulación parte desde la participación del taller profesional IX Bio A en el Concurso Universitario de Anteproyectos, Cuihábitat III convocado por las Naciones Unidas; con el tema: Propuestas para la intervención sustentable de asentamientos humanos con degradación ambiental; en situación de vulnerabilidad y riesgo; y en zonas urbano-marginales con precariedad.

Elección del lugar de intervención

Después de una revisión de documentación se eligió el asentamiento de Cotaló por cuestiones de logística, luego se hizo una visita al sitio, se tomó un registro fotográfico.

Por la temática del taller se proyecta desarrollar un plan que aporte a la capacidad de resiliencia de Cotaló, éste se desarrolla con el método de maximización el cual categoriza a la resiliencia en seis temáticas indispensables para la supervivencia del poblado frente a una amenaza.

Entendimiento del lugar

Se trata de llevar una investigación extensa de Cotaló con el fin de comprenderlo en su totalidad e intentar llegar a la mayor cantidad de información necesaria. Las áreas de entendimiento son las siguientes: Biología, Hidrología, Geología, Asentamientos, Cultura, Economía, Educación, Psicología y Espiritualidad. (De Villafranca, 2015)

Esta etapa se la realiza en grupo por lo que la información fue investigada y sistematizada en el Volumen I de este TT⁴, para continuar el desarrollo de la metodología se procede a anotar la información más relevante del lugar.

Relaciones de Triadas

Son relaciones que se forman entre tres de los temas de investigación del entendimiento del lugar, estas sirven para lograr llegar a conclusiones (Chang, Molina, Tapia, & Villagomez, 2014)

En este caso, la Triada 1 está conformada por geología, asentamientos y economía. La Triada 2 está formada por hidrología, biología y educación, y finalmente la Triada 3 está formada por cultura, psicología y espiritualidad.

Historia del Lugar

La historia del lugar es el resultado de la relación de la información obtenida del entendimiento del lugar y las triadas, y se resume en tres puntos: la esencia del lugar, la vocación y el concepto del lugar.

- **Esencia del lugar**

⁴ Trabajo de Titulación

“La esencia del lugar narra la forma única de cómo un lugar específico funciona, es aquel patrón profundo que hace que algo sea lo que es.”
(Moreno, 2016)

- **Vocación del lugar**

“Cada lugar tiene una vocación en particular, algo que aportar a un algo mayor, es lo que el lugar está llamado a ser”. (Moreno, 2016)

- **Concepto del lugar**

El concepto de un lugar es la conclusión de la relación entre la vocación y la esencia del lugar, es la guía que nos ayudará a tomar las decisiones correctas para poder intervenir en un lugar sin afectar su funcionamiento.

Es importante saber llevar a conclusión un concepto porque es el limitante para que los diseñadores no creen necesidades que no existen, solo por satisfacer necesidades propias.

Plan masa urbano

La primera etapa del planteamiento de un plan urbano consiste en proponer estrategias para la ayuda del mejoramiento del lugar. Estas estrategias son: urbanas, de movilidad y optimización de recursos.

De igual manera se proyecta una red de proyectos arquitectónicos y urbanos que promuevan la resolución de las necesidades de la parroquia de Cotaló.

Definición del tema

Como resultado que arroja la investigación anterior, se proponen grupalmente cuatro temas, con los que cada persona dentro del grupo puede realizar su propio análisis y validar, combinar y eliminar cualquiera de los temas.

De esta manera cada miembro del grupo desarrolla un tema diferente dentro del mismo plan urbano.

Elección de terreno

Ya sabiendo que la parroquia donde se va a establecer el proyecto es Cotaló, se procede a encontrar relaciones lógicas y necesarias con los hitos ya existentes, con los usuarios y con los proyectos propuestos en el plan urbano, así se puede encontrar el predio donde el proyecto pueda contribuir de una manera óptima al contexto y mantener el orden en el sistema en el que se encuentra.

Identificación de los condicionantes que intervienen en el lugar

Esto se refiere a identificar los sistemas que actualmente están funcionando en el lugar, analizarlos y categorizarlos en tres distintos niveles como: **Sistemas degenerativos**, son los que dañan el lugar progresivamente. **Fuerzas restrictivas**, son las que no están perjudicando a un lugar pero tampoco permite que este se desarrolle y alcance su vocación, y las **Fuerzas activadoras**, que son en las que están presentes la esencia, la vocación y el concepto del lugar, y por consiguiente lo aproximan a lograr su potencial.

Desarrollo del Proyecto Arquitectónico

Después de haber realizado todos los análisis correspondientes, se elige un proyecto de los propuestos en el plan urbano y se procede a desarrollarlo con la tutoría del director de TT⁵ y las asesorías estructurales, de paisaje y sustentabilidad.

1. Capítulo primero: Resiliencia en asentamientos con riesgo volcánico

1.1. Concurso Hábitat III

A nivel mundial la urbanización ha crecido radicalmente durante los últimos 20 años. Según la información de la Segunda Comisión en el Septuagésimo período de sesiones correspondiente al tema 21 del programa de las Naciones Unidas se prevé que para el año 2050 en las ciudades se asiente un 66% de la población mundial y la mayoría de

⁵ Trabajo de Titulación

estos asentamientos se encontrarán ubicados en el Sur Global (Naciones Unidas, 2015). Lo que implica que sus condiciones no han sido estudiadas por los modelos de ciudades de países desarrollados, y es relevante conocer las características de estos asentamientos en zonas subtropicales y tropicales del planeta, donde además se ubican los mayores tugurios del mundo (Naciones Unidas, 2015).

En el Ecuador, el Concurso Hábitat III ha tomado en cuenta tres problemáticas principales que son análogas a otros lugares en el mundo. Y el objetivo del concurso es lograr un plan de desarrollo considerando las particularidades de estos asentamientos (CIUHABITAT, 2016)

Las comunidades seleccionadas para ser analizadas en el concurso se han instalado en arenas de los manglares donde el suelo se inunda con mucha facilidad, o en zonas cercanas a volcanes activos, incluso en asentamientos urbanos marginales que están siendo reubicados en nuevos conjuntos de vivienda colectiva y que no proyectan las redes sociales del lugar de origen lo que hace que los procesos muy a menudo fallen y se vuelva a la ubicación original donde las personas se sienten cómodas y aunque viviendo en condiciones precarias prefieren vivir cerca de familiares, amigos e incluso fuentes de trabajo. (CIUHABITAT, 2016)

1.1.1. Manglar en el golfo de Guayaquil – Puerto Roma

En el golfo de Guayaquil existen 19 asentamientos entre pequeños de 2-5 familias, medianos de 6-15 familias y grandes de 15-30 familias. El principal problema se encuentra en la conectividad con la ciudad más cercana, Guayaquil, la dificultad de acceso a servicios básicos y servicios sociales, la inestabilidad del ecosistema inmediato y con la ineficacia de los sistemas económico y social (CIUHABITAT, 2016).

1.1.2. Parroquia de Cotaló, inmediaciones del volcán Tungurahua

Las comunidades que se asientan en zonas de alto riesgo por erupción volcánica en las inmediaciones del volcán Tungurahua, en la provincia del mismo nombre en la sierra ecuatoriana, siempre han formado parte de planes de reasentamiento en zonas de bajo riesgo, sin embargo, estas

viviendas solo son parcialmente ocupadas cuando el volcán da señales de actividad eruptiva y posteriormente sus habitantes vuelven a sus hogares en los poblados con alto riesgo. Esto radica en la cosmovisión ancestral de no abandonar la tierra de sus antepasados, su tierra de cultivo e incluso por seguridad, puesto que al estar ausentes, sus viviendas y sus animales pueden ser víctimas de robo (CIUHABITAT, 2016).

1.1.3. Asentamientos urbano marginales en el Estero Salado

En el sur de Guayaquil muchos de los residentes del borde del Estero Salado, construyen sus casas sobre palafitos en zonas de inundación, estas personas fueron reubicadas en el plan Socio Vivienda (MIDUVI, 2015). En proyectos de vivienda colectiva desarrollada por el Gobierno, si bien lo importante era mejorar las condiciones de vida de la población que se asentaba en rellenos, invasiones y zonas de alto riesgo, la reubicación no abarcó las necesidades sociales creando algunos problemas de convivencia (CIUHABITAT, 2016).

1.2. Taller Profesional Bio A

El taller profesional de diseño arquitectónico, Bio A se basa en dos definiciones metabolismo⁶ y homeostasis⁷.

Desde la perspectiva metabólica se basa en cuatro niveles que van desde lo general a lo particular e incluyen entorno, sostenibilidad, edificación y proceso constructivo. (Jácome, Taller Bio A, 2016)

La arquitectura dentro del concepto de homeostasis busca explorar técnicas de diseño, construcción y materiales con la capacidad de

⁶ Metabolismo:

m. Fisiol. Conjunto de reacciones químicas que efectúan las células de los seres vivos con el fin de sintetizar o degradar sustancias **Fuente especificada no válida..**

⁷ Homeostasis:

f. Autorregulación de la constancia de las propiedades de un sistema influido por agentes exteriores

Fuente especificada no válida..

adaptarse al medio sin desatender las necesidades del usuario. (Jácome, Taller Bio A, 2016)

Como resultado del proceso de diseño se espera obtener propuestas fundamentadas en investigaciones técnicas y que los diseños formen parte de sistemas integrales que aporten sostenibilidad a los proyectos (Jácome, Taller Bio A, 2016).

1.3. Método de maximización

El método de maximización es un sistema desarrollado en Holanda hace muy poco tiempo, por esto no se posee una base bien redactada y fundamentada del sistema (Jácome, Sobre el Método de Maximización, 2016).

Este consiste en aplicar de la manera más funcional y óptima posible cualquier sistema en cualquier situación y en cualquier lugar. Sin que importe la economía, el espacio o la factibilidad, siempre será lo mejor (Jácome, Sobre el Método de Maximización, 2016).

A partir de eso se van reduciendo las escalas y los alcances según se permita en el lugar y se necesite por los habitantes. Es así como desde lo más tecnológico se va acoplado a cualquier entorno cualquier sistema.

Para los sistemas que se desarrollan con éste método en Cotaló tenemos los temas que son indispensables para fomentar un plan para un asentamiento resiliente cómo:

- Sistema de tratamiento de aguas
- Sistema de manejo de residuos
- Sistema de energía
- Urbanismo
- Biodiversidad
- Tecnologías constructivas

(Jácome, Sobre el Método de Maximización, 2016)

1.3.1. Sistema de tratamiento de aguas

Para los pobladores de Cotaló el agua forma parte importante de su cosmovisión por lo que se creó la Junta del Agua. La parroquia de Cotaló tiene una precipitación que varía entre los 75 y 2000mm al año y posee el 83% de humedad relativa. 3 canales alimentan los sistemas de riego: el Panguilí, en dos secciones y el Mirador (POT, 2015). Según datos de INEC de un total de 887 viviendas, 563 reciben agua, de éstas 389 la reciben desde una red pública, 162 directo del río o de un canal, 8 de agua lluvia y 4 desde un pozo (INEC, 2010).

Los hogares que no tratan el agua antes de beberla conforman el 84.1% de los hogares, mientras el 35.5% no posee conexión a la de pública de alcantarillado. (POT, 2015)

1.3.2. Sistema de manejo de residuos

La producción de desechos orgánicos per cápita en Cotaló no sobrepasa los 0.250 kg/ha/día por ser una zona rural, lo que en promedio por toda su población es un promedio de 512 kg/ha/día en la parroquia (SNI, 2015). Es importante resaltar que las granjas avícolas son parte importante de los ingresos económicos en la parroquia por lo que esta industria con 28 avícolas representa la mayor generación de residuos, produciendo alrededor de 2 217 000 gallinas y 2 150 490 huevos diarios por toda la industria avícola en la zona (POT, 2015). Esto sin contar mortalidades, de gallos, gallinas y pollitos enfermos y de huevos en mal estado. (SNI, 2015)

1.3.3. Sistema de energía

La red de energía eléctrica en la provincia es muy deficiente, tomando en cuenta que solo una de sus comunidades posee el servicio en su totalidad y que la comunidad más afectada por este problema es la comunidad de Panguilicucho, donde solo un 14% de los hogares poseen energía eléctrica. (SNI, 2015).

Según estudios, en el Ecuador la demanda de gas licuado de petróleo (GLP) en una vivienda común de 4 a 6 personas es de 1 a 2 tanques de gas por mes (Geis, 2000). Un kg de GLP equivale a 14 kWh, por lo cual se obtendría 210 kWh por tanque casero de GLP. (Geis, 2000). La demanda energética por las 887 viviendas de Cotaló alcanza los 88 700 kWh al mes, y la cantidad de gas llega a los 54 727.9 m³ (Geis, 2000).

1.3.4. Urbanismo

Cotaló era un asentamiento muy pequeño donde la gente vivía de los cultivos, a raíz del volcán los suelos se hicieron menos fértiles y producían menor variedad de vegetales, quedando solo el maíz como su mayor producción, por su resistencia a la ceniza (SNI, 2015). Como consecuencia se inició la industria avícola que generaba mayor ingreso y no se afectaba por el volcán, de esta manera el poblado fue creciendo sin mayor orden que el que dictaba la topografía. La cabecera cantonal posee un correcto funcionamiento de planes de emergencia, redes viales, de infraestructura privada y de conexiones entre viviendas, aunque en salud, servicios de agua potable, y comunicaciones las redes no se encuentran en estado óptimo para la población (POT, 2015).

1.3.5. Biodiversidad

En el tema de biodiversidad se busca estudiar los problemas y las oportunidades que ofrece la flora y fauna en el entorno, en este caso se analizará la biodiversidad y su estado en la parroquia de Cotaló.

En la parroquia existen dos zonas con carácter de conservación y de protección: el Parque Nacional Sangay (1888.03 ha) y la Reserva Ecológica Llanganates (269.53 ha) cercana a la Reserva de Producción Faunística Chimborazo. (SNI, 2015).

La biodiversidad se encuentra en peligro por la tala de bosques, donde se han establecido especies endémicas, la erosión del suelo para convertirlo en tierra agrícola y la introducción de especies foráneas para la industria maderera hace que la fauna nativa de la flora endémica pierda su entorno natural y su forma de vida provocando que emigren y otro porcentaje no se adapte y muera. (Estrella, 1993)

1.3.6. Tecnologías constructivas

Cotaló es un poblado que se asienta en las faldas de un volcán activo, lo que provoca que uno de los materiales volátiles más común en la zona sea la ceniza, ésta que llega a ser arenosa, corrosiva y abrasiva, se ha tomado como una amenaza, para los cultivos y las edificaciones, ya que con el peso, los techos ceden y se producen quiebres y filtraciones de agua y ceniza dentro de la vivienda (POT, 2015).

Una opción para el uso de la ceniza es utilizarla como un material de construcción mezclado junto con los materiales tradicionales, es decir el cemento portland y bloques, de esta manera se reduce el impacto por la ceniza e incluso se le da un nuevo uso a un material que no parecía útil.

Conclusiones

Se concluye que los sistemas propuestos por el tutor otorgan una base sólida para la planeación de la resiliencia en poblados con riesgo volcánico y que el método de maximización arroja resultados que, a pesar de no ser finales, tienen un buen proceso que aporta a la conclusión de un sistema óptimo para la comunidad.

2. Capítulo Segundo: Cotaló

2.1. Introducción

Este capítulo consta de dos partes, la primera donde se exponen los conceptos complementarios a utilizarse en la explicación de la metodología del diseño resiliente.

Y la segunda, donde se describe la aplicación de la metodología de diseño, el entendimiento del lugar, las áreas de investigación y las conclusiones obtenidas y cómo se unieron los temas de análisis para llegar a intenciones claras, a una historia del lugar y finalmente al concepto que generó el plan masa.

2.2. Conceptos Complementarios

La resiliencia es un término relativamente nuevo aplicado a la arquitectura y al urbanismo, esto se debe a que antes no se habían pensado sistemas de mitigación de riesgos como sistemas íntegros, ya que sólo obraban en un solo ámbito social.

Los riesgos y las amenazas son dos temas muy importantes al momento de hablar de Cotaló pues es un poblado que no solo se ve afectado por su geografía sino también por su propia comunidad.

A continuación se explican tres temas muy importantes, que serán utilizados en el desarrollo del proyecto.

2.2.1. Resiliencia

Es la capacidad para reaccionar y soportar las emergencias. Dependiendo del nivel de riesgo y de las fortalezas del lugar que le permitan absorber la energía de un riesgo o una amenaza, reorganizando los sistemas activos. La resiliencia se puede definir en base a tres parámetros: El emplazamiento (como factor inherente al propio poblado), el uso del suelo (como un factor externo al poblado) y el tipo de amenaza que podría recibir. (Kapstein & Galvez, Diciembre 2014)

2.2.2. Riesgo

Se define como la probabilidad que ocurra una emergencia causada por una amenaza. El nivel de riesgo se puede establecer en relación al tipo de amenaza al que esté expuesto, al uso del suelo, y a la capacidad del lugar para absorber la energía de la amenaza. En este sentido el riesgo es el resultado de la interacción del medioambiente natural y el medio construido.

2.2.3. Amenaza

Una amenaza se define como cualquier fuente potencial de peligros para un poblado específico. Una amenaza puede ser natural o antrópica. En el caso de ser natural se refieren a todos los procesos medioambientales que por altas magnitudes son capaces de provocar cambios importantes en el territorio o de cambiar su condición de equilibrio durante un tiempo relativamente extenso. Según sea el tipo de fenómeno, el área afectada y la recurrencia del proceso.

Y cuando una amenaza es antrópica se refiere a que son fenómenos desatados por la intervención inadecuada del hombre en un entorno. Esto puede afectar a la naturaleza o directamente a su propio bienestar.

Por otra parte, las amenazas por si solas, no crean vulnerabilidades, éstas surgen a raíz de la falta de resiliencia en la respuesta a la amenaza.

2.3. Metodología de diseño

Según el instituto de diseño resiliente existen diez principios indispensables para el diseño resiliente, y deben tomarse en cuenta para cualquier proyecto o sistema que se esté desarrollando.

2.3.1. La resiliencia trasciende la escala

Las estrategias para la resiliencia se aplican a escala individual, comunitaria, a nivel regional, e incluso a escalas ecosistémicas.

Funcionan también en escalas de tiempo, corto, mediano y largo plazo. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.2. Proveer sistemas resilientes para las necesidades básicas

Se entienden como necesidades básicas: Agua potable, energía, manejo de residuos, condiciones de habitabilidad, iluminación natural, aire seguro, salud y alimentación, en buenas condiciones que deben llegar a todo el poblado de manera equitativa. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.3. Sistemas diversos y circulares son más resilientes

Si las comunidades, los ecosistemas, las economías y los sistemas sociales son más diversos, estarán mejor capacitados para responder a interrupciones o cambios. Aunque a veces existan conflictos entre eficiencia y prioridades, los sistemas circulares para necesidades como agua y transporte mejoran la resiliencia. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.4. Los sistemas simples, pasivos y flexibles son más resilientes

Los sistemas manuales y pasivos son más resilientes porque no tienen el riesgo de fallar como sistemas que requieren mantenimiento constante. Soluciones flexibles son más adaptables a cambios en un corto o largo plazo de tiempo. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.5. La durabilidad fortalece la resiliencia

Estrategias que prioricen la durabilidad refuerzan la resiliencia. No solo a escalas constructivas, sino de diseño un mejor edificio tiene menos mantenimiento y gasto a largo plazo. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.6. Los recursos disponibles renovables o reciclados son más resilientes

Energía solar, fuentes de agua subterráneas y comida local. Dependiendo de recursos locales en abundancia, brinda mayor resistencia a la dependencia de recursos difíciles de obtener. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.7. La resiliencia anticipa interrupciones y dinámicas del futuro

Es igual de importante tener sistemas de mitigación para desastres naturales, como para acciones antropogénicas. Responder correctamente al cambio es una oportunidad para mejorar los sistemas. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.8. Encontrar y promover la resistencia en la naturaleza

No existe nada mejor sistematizado y funcional que la naturaleza. Se puede aprender estrategias de resiliencia solo con la observación de los ecosistemas locales. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.9. Equidad social y sentido de comunidad contribuyen a la resiliencia

Comunidades fuertes, y diversas, donde sus miembros se conocen y se respetan, enfrentarán de mejor manera los tiempos cambiantes. El aspecto social en la resiliencia es a veces más importante que las respuestas físicas. (Resilient Design Institute, 2017)

2.3.10. La resiliencia no es absoluta

Siempre estar abierto a nuevos sistemas y mejoramiento de situaciones de riesgo hará que la resiliencia continúe transformándose y adaptándose al entorno con el que tiene que trabajar. (Resilient Design Institute, 2017)

2.4. Aplicación de la Metodología

2.4.1. Entendimiento del lugar

El entendimiento de un lugar debe ser integral y sistémico, por lo tanto intenta abarcar la mayor cantidad de información existente, conformado por nueve temas desarrollados: Geología, Hidrología, Biología, Asentamientos, Cultura, Economía, Educación, Psicología y Espiritualidad.

2.4.1.1. Geología

Ecuador es un país ubicado al noroeste de América del sur, está atravesado de este a oeste por la línea ecuatorial, posee en total 24 provincias, una de las cuales es la provincia de Tungurahua ubicada al centro del país, dentro de esta provincia se encuentra el cantón Pelileo y dentro de ésta, se encuentra la parroquia de Cotaló. (Zaruma, 1999)

Uno de los factores más importantes del país es que de norte a sur lo atraviesa totalmente la Cordillera de los Andes, parte del Cinturón de Fuego del Pacífico. La región Sierra se conforma por dos sistemas montañosos principales, la Cordillera Oriental y la Occidental, más un tercer grupo de montañas más pequeñas, que se encuentran en la región Amazónica.

Cotaló se encuentra en la Cordillera Oriental, y su principal influencia geológica es el Volcán Tungurahua ubicado en el borde suroriental de la provincia y de la parroquia. (Zaruma, 1999)

2.4.1.2. Hidrología

Como drenaje principal se encuentra el río Chambo, que divide a la parroquia en dos partes, y afluentes al mismo se tienen muchos drenajes entre los que están, Laurelpamba, Mandur y Peraspamba.

Adicional, Cotaló cuenta con un red de ojos de agua subterráneos lo suficientemente grande como para abastecer toda la parroquia. (SNI, 2015)

2.4.1.3. Biología

La parroquia de Cotaló cuenta con un área representativa de vegetación endémica, a pesar de la presión del desarrollo agropecuario, que poco a poco va apoderándose del territorio. Se puede contar también con la presencia del Parque Nacional Sangay, ubicado en las faldas del volcán Tungurahua, aunque por la actividad reciente del mismo por el momento no se encuentra con vegetación. Dentro de la tipología de flora y fauna Cotaló cuenta con las siguientes zonas:

- Bosque Húmedo Montano - Bosque Muy Húmedo
- El Bosque muy húmedo montano
- Bosque Húmedo Montano Bajo
- Bosque Seco Montano Bajo (SNI, 2015)

2.4.1.4. Asentamientos

La Parroquia según el censo del INEC del 2010, cuenta con una población de 1852 habitantes, donde el 49.03% son mujeres y el 50.97% son hombres. De acuerdo con el INEC la parroquia no tiene ningún área considerada como urbana. Según la información el 35% de la población se encuentra en la cabecera parroquial, alrededor de 648 personas, y el resto se distribuye en las distintas comunidades.

La población infantil menos a 1 año son 28 personas que suponen el 1.51% de la población, así mismo los niños de 1 a 9 años son 316, suponen el 17.06%. Por último las personas de la tercera edad, mayores a 65 años, son 217 que representan el 11.72%. (SNI, 2015)

2.4.1.5. Cultura

La cultura de la parroquia, al igual que muchos asentamientos rurales en la zona andina del Ecuador, proviene de un mestizaje de costumbres, entre católicas, desde la llegada de los conquistadores españoles a tierras americanas, y de las culturas que ya habitaban las zonas andinas del continente.

Es de esta manera como la cultura en los pueblos andinos va evolucionando hasta formar el compendio de tradiciones mezcladas con sabiduría ancestral y actividades religiosas de hoy en día.

2.4.1.6. Economía

La industria avícola es el principal eje económico de la parroquia, pues la constante caída de ceniza desde el volcán dificulta la producción agrícola en gran variedad. Donde la mayoría de cultivos son de maíz, papa y tomate árbol, la industria pecuaria logro encontrar un punto de conexión con las principales ciudades como Ambato y Riobamba.

El sector pecuario de Cotaló consta, como antes se mencionó, en un gran porcentaje de industria avícola (alcanzando una producción de hasta un millón de huevos diarios), aunque también posee varias cabezas de ganado, para producción de carne y leche, distribuye incluso cuyes, porcinos y aves de corral (codornices y gallinas). (POT, 2015)

2.4.1.7. Educación

De acuerdo con el PDP⁸ el porcentaje de analfabetismo en personas de más de 15 años es del 1%. El 50.81% de los niños desde los 12 años tiene la primaria completa. El

⁸ Plan de Desarrollo de la Parroquia

13.18% de los jóvenes desde los 18 años tiene la secundaria completa y tan solo el 3.61% de los adultos jóvenes desde los 24 años tienen estudios superiores.

Según esta información, la mayoría de la población accede a instrucción básica pero de manera muy reducida a la educación superior.

Cotaló posee 3 escuelas unidocente y solo una completa que alberga a 304 estudiantes con 21 profesores. Sólo uno de estos centros tiene un nivel de educación medio, llegando hasta 10mo curso, con 31 alumnos y 5 profesores. En la cabecera parroquial se encuentra el único centro educativo de nivel pre escolar con 31 alumnos y un profesor.

De las cuatro escuelas solo dos tienen acceso a internet y tan solo una de ellas posee biblioteca. (POT, 2015)

2.4.1.8. Psicología

En general los habitantes de Cotaló se sienten a gusto con su vida dentro de la parroquia, pues en realidad muchos de ellos han nacido en el lugar, aunque en la juventud muchos de ellos migran a las ciudades vecinas muchos en edad avanzada vuelven a la parroquias, pues según ellos nada se compara con la tranquilidad del sector. A pesar de un cierto descontento con respecto a los olores producidos por las industrias la vida en comunidad es un gran potencial del lugar.

2.4.1.9. Espiritualidad

Al igual que la gran mayoría de la población ecuatoriana la fe con mayor número de devotos es la católica, a pesar de que existen reducidos grupos religiosos como los testigos de Jehová y de evangélicos, suelen ser en su mayoría familias completas que asisten a estas iglesias. Las celebraciones

religiosas suelen ser en su mayoría motivos de muestra y de celebración comunal, como los partidos de fútbol después de misa o las fiestas por los bautizos, confirmaciones o matrimonios de miembros de la comunidad. (POT, 2015)

2.4.2. Relaciones de Triadas

Después de analizar todos los campos de investigación y concluir cada uno de ellos, se continúa con la comparación de la información para generar las triadas.

2.4.2.1. Triada 1

La Triada 1 está compuesta por Geografía, Asentamientos y Economía.

La agricultura en gran variedad no es viable en Cotaló debido a la actividad volcánica del lugar (ceniza) pero los suelos eran buenos y no estaban ocupados, progresivamente, la gente se adaptó al entorno y cubrieron los terrenos para dar inicio al sector pecuario, con esto se desarrolló en mayor escala la industria avícola, de gallinas ponedoras y de carne y codornices. La gente que se dedicó a la agricultura solo pudo obtener monocultivos (papas, tomate de árbol y cebolla).

Por la inaccesibilidad del pueblo en ese entonces, la gente optó por comprar terrenos aledaños a las industrias o a los terrenos de cultivo, y poco a poco se fue urbanizando la zona.

Al momento la urbanización se ha frenado por la actividad del volcán pero las personas que viven ahí se niegan a dejar sus terrenos.

2.4.2.2. Triada 2

La Triada 2 está compuesta por Hidrografía, Biología y Educación.

Por la crianza de los niños en un entorno natural, los jóvenes que logran concluir sus estudios de bachillerato, salen de la parroquia y estudian en Ambato. Generalmente optan por carreras que tienen que ver con el medio ambiente, turismo y deportes.

Esta herramienta hace que algunos de estos jóvenes vuelvan a la parroquia y se dediquen a la protección de bosques vírgenes y al turismo comunitario que se ha ido desarrollando en los últimos años.

Los jóvenes que no logran acceder a la educación superior, abandonan los estudios y se dedican a la agricultura o al sector agropecuario dentro de la parroquia.

2.4.2.3. Triada 3

La Triada 3 está compuesta por Cultura, Psicología y Espiritualidad.

Los asentamientos rurales de la zona andina la mayor parte del tiempo son culturas paralelas o descendientes de indígenas andinos, esto quiere decir que estas comunidades tienen muchas fiestas, tradiciones y cultura de pueblos andinos ancestrales.

Esto junto con la combinación de la religión católica desde la conquista de América, logra formar un cúmulo de tradiciones religiosas junto con leyendas andinas, y una cultura extremadamente rica con respecto a otras comunidades.

Este es el caso de Cotaló, que por su cultura se ha consolidado como una comunidad unida, por los principios andinos de compartir, respetar y trabajar. Se ha logrado una convivencia pacífica entre los pobladores que hacen de

Cotaló un destino de descanso ideal para pobladores y foráneos.

2.4.3. Historia del lugar

La esencia y vocación del lugar dieron luz al potencial del lugar.

2.4.3.1. Potencial del lugar

El potencial de Cotaló es llegar a desarrollarse económicamente como población sin afectar su sistema comunitario o sus raíces andinas.

Hacia donde se debe dirigir la mirada en el caso del desarrollo de Cotaló es hacia las industrias del lugar, son la mayor fuente de ingreso de la parroquia y no se puede prescindir de ellas, a pesar que contaminen el aire y el suelo, son importantes para la economía para lo cual se debe proyectar un plan de reordenamiento de la parroquia para mantener contenida y controlada todos los desechos producidos por las industrias.

Otra fuente de ingresos para la parroquia según la esencia es el potencial agrícola. Como en Cotaló no se producen más que mono cultivos lo que se puede aprovechar de la agricultura familiar es el turismo. Como turismo comunitario Cotaló tiene muchísimos atractivos, desde la vida en comunidad, trabajo en la sierra ecuatoriana, preparación de alimentos tradicionales, muestras y clases de elaboración de prendas de vestir propias andinas.

El turismo comunitario ha ido en auge en los últimos años, gracias a la falta de infraestructura “adecuada” en muchos lugares paradisíacos del mundo, y de personas, turistas y

viajeros que buscan conocer realmente otro estilo de vida que muchas veces termina encantando tanto que deciden quedarse.

2.4.3.2. Concepto del Lugar

Adaptación Productiva Comunitaria, se llegó al concepto después del análisis de las triadas junto con el potencial del lugar.

La adaptación hace referencia a la capacidad del individuo al cambio en su entorno, y la población de Cotaló ha demostrado una adaptación coherente y armoniosa en su mayoría con el entorno.

Producción, hace alusión a la esencia del lugar, básicamente el nacimiento, la vivencia diaria y la configuración de sus sistemas giran en torno a la producción agropecuaria. Es por esto que forma parte del concepto pues se encuentra presente en todos los ámbitos de desarrollo de la comunidad. Y finalmente comunitaria, el tema de lo comunitario es muy fuerte, y se encuentra muy ligado a la herencia cultural que tienen la población, ya sea la memoria tangible como los huertos comunitarios, las mingas o el trabajo comunal, o intangible como las historias, las aspiraciones y metas colectivas.

Conclusiones

Atravesar un proceso de análisis extenso de un lugar nos permite conocer mucho sobre la gente para la que estamos trabajando, nos permite ser en cierto sentido parte de la comunidad.

Esto hace que los arquitectos sepan lo que se debe analizar y los campos sobre los que hay que actuar, sin interrumpir en sistemas que ya están funcionando bien.

El concepto obtenido “Adaptación Productiva Comunitaria” hace que el siguiente paso de diseño no se extravíe de su objetivo.

3. Capítulo Tercero: PDOT⁹: Cotaló Regenerativo e Identitario

Recuperar y potenciar la identidad de Cotaló propiciando la calidad de vida

3.1. Análisis Slow City

Es un sistema de ciudades alrededor del mundo que busca “frenar” el acelerado estilo de vida de la actualidad. Estas ciudades tienen un máximo de 50.000 habitantes y lo que buscan es un estilo de vida consiente de su entorno.

Las Slow Cities ofrecen soluciones para posibilitar a sus ciudadanos utilizar y disfrutar su ciudad, el objetivo es poner en funcionamiento el equilibrio entre modernidad (tecnología) y tradición (sabiduría).

En teoría lo que una Slow City debe hacer es:

- Promover el uso de tecnología orientada a mejorar la calidad del entorno natural y núcleos urbanos.
 - Llevar a cabo una política medioambiental y para infraestructuras que intenta mantener y desarrollar características del entorno y del tejido urbano.
 - Proteger las producciones autóctonas, promocionando la relación directa entre consumidores y productores de calidad, haciendo los productos mejores y más económicos.
 - Incentivar al consumo y producción de alimentos obtenidos con técnicas naturales y compatibles con el medio ambiente.
 - Promover la hospitalidad y convivencia entre visitantes y habitantes.
 - Concientizar entre los ciudadanos los beneficios de vivir en una Slow City
- En la práctica son ciudades con centros históricos peatonizados, priorizando los movimientos menos invasivos, donde las ventas están a

⁹ PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cotaló.

favor de los pequeños comerciantes favoreciendo a las producciones del lugar, donde los restaurantes ofrecen recetas tradicionales y los alimentos son producidos con los postulados de agricultura y ganadería ecológicas.

En conclusión no se trata de ciudades lentas si no de ciudades conscientes, de abierta idiosincrasia local, hospitalidad y donde el respeto es absoluto hacia los demás miembros de la comunidad como hacia el entorno natural y urbano a l que responde.

3.2. Análisis FODA¹⁰

Por ser un entorno poco consolidado urbanísticamente una de las fortalezas más fuertes de Cotaló es que la implantación de sus construcciones se ha dado por funcionalidad y siguen la forma de la naturaleza, lo que nos aporta una riqueza espacial y de recorrido urbano interesante. Otra fortaleza son los remates visuales, que se dan por la topografía, las reservas ecológicas, el volcán, los cultivos, los senderos naturales y las granjas.

Fotografía panorámica de Cotaló



Fuente: Autoría propia

En las oportunidades que ofrece la parroquia tenemos los saberes ancestrales de los pobladores sobre la agricultura y el sector pecuario, si a estos conocimientos se les aporta un nivel de capacitación técnica y

¹⁰ FODA: Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

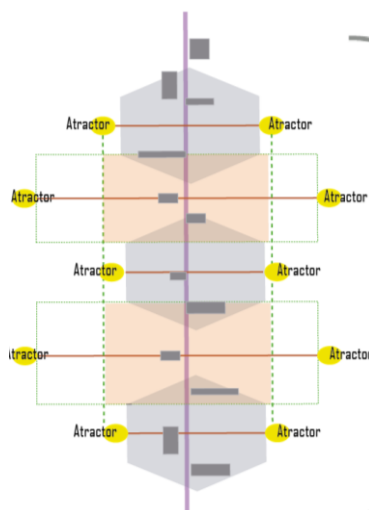
turística, se podría lograr un agroturismo comunitario en la zona, potenciando su identidad sin ignorar su patrimonio ni el estilo de vida de las personas.

El sector económico se ha vuelto una de las debilidades del poblado, puesto que por la poca variedad de producción del suelo, es decir, solo maíz; los pobladores han optado por sacrificar el suelo y convertirlo en industrias, como la avícola y la maderera, para lo que esta última no solo utiliza el suelo, sino también lo erosiona al cultivar especies que no son endémicas (POT, 2015).

Finalmente una amenaza fuerte del lugar es la migración de actividades económicas, lo que provoca que los residentes también abandonen sus hogares en busca de un futuro mejor. Aunque la industria no migre hacia otros poblados, los dueños de éstas sí lo hacen, dejando en Cotaló nada más que la infraestructura construida y producción que migra hacia otros lugares de la sierra.

3.3. Concepto urbano

Diagrama de concepto urbano



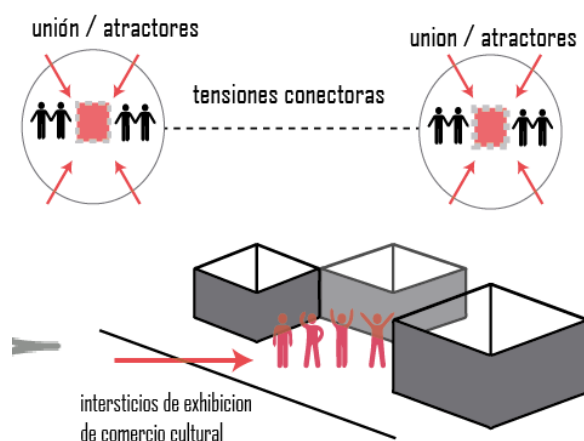
Fuente: Karina Jiménez.

Dentro del concepto de Adaptación Productiva comunitaria, se busca un medio para lograr el objetivo deseado de llegar a ser una Slow City. Por lo tanto se desarrolla un concepto más puntual.

El concepto que se manejó para el desarrollo del PDOT fue: Tensiones Conectoras.

Lo que se busca lograr con el concepto es la creación de flujos que mantengan activo el sector comercial de Cotaló y que a su vez, creen espacio público al tener que recorrer las vías, para esto se proponen intersticios de comercio, el comercio que se debería dar en Cotaló no es un comercio común, éste debe poder mostrar la actividad que se realiza para poder obtener el producto final. Como ejemplo de la producción de maíz, se debe observar los sembríos y la cosecha, el desgranaje del producto y finalmente su empaque para la venta. De esta manera se forman recorridos permeables que continúen aportando riqueza espacial al recorrido urbano del asentamiento.

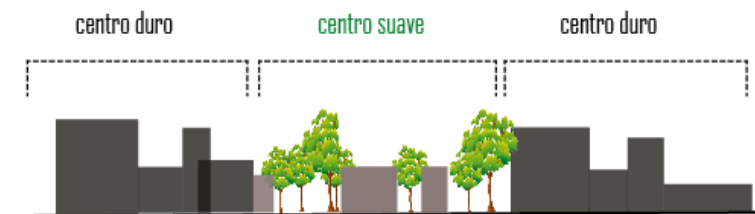
Diagrama intención urbana



Fuente: Karina Jiménez.

En otra escala se busca articular todo el poblado por medio de la consolidación de los ya construidos centros duros, y por medio de éstos una reforestación de vegetación endémica que aporte suavidad al centro y de esta manera mantener la tensión del recorrido y hacer este recorrido interesante.

Diagrama de centros urbanos



Fuente: Karina Jiménez.

3.4. Políticas

Las políticas de un PDOT son un conjunto de tres a cuatro reglas que hacen que el plan tenga sentido y funcione en todos los aspectos, éstas siempre deben desglosarse del concepto, pues refuerzan la idea del mismo.

En Cotaló las políticas que se proponen son:

- Los servicios serán distribuidos para sus habitantes de manera equitativa por medio de un tejido de movilidad y de agroturismo comunitario.
- El tejido de movilidad propuesto se deriva del trazado actual. El cual consta de un eje longitudinal y varios transversales que rematan en los equipamientos atractores, creando flujos peatonales y de uso vehicular.
- Se propondrá espacio público de calidad con enfoque a las actividades e idiosincrasia locales, permitiendo que los pobladores se apropien del mismo.
- Los principios andinos promoverán el equilibrio entre la infraestructura social, económica y el medio ambiente conservando de esta manera el paisaje natural en Cotaló.

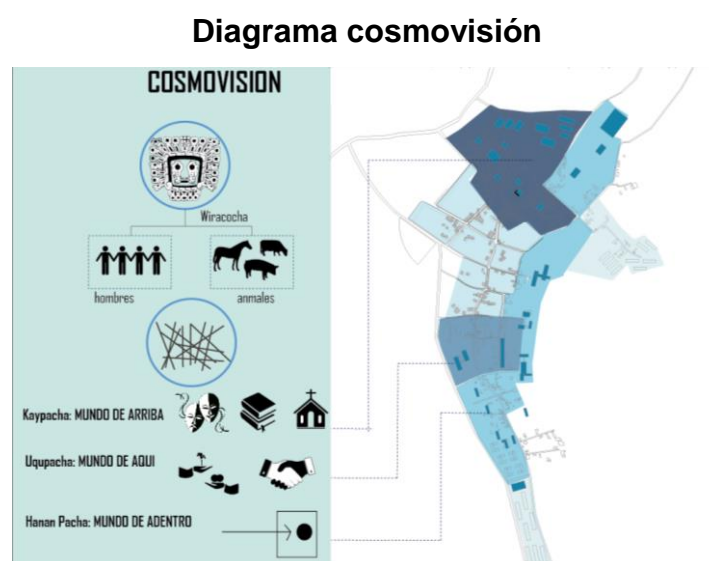
3.5. Cosmovisión

En el mundo de la cosmovisión indígena se cree que un Dios llamado Viracocha fue el creador de hombres y animales. Se cree también que este mismo Dios, creó los tres mundos:

- Kaypacha, que significa: “El mundo de arriba”.

- Uqupacha, que significa: “El mundo de aquí”.
- Hananpacha, que significa: “El mundo de adentro”.

Tomando en cuenta éstas creencias de los mundos, se puede clasificar las actividades como cultura y religión, en el Kaypacha. La producción agrícola y las actividades comunitarias en el Uqupacha y la vivienda y los mini cultivos personales en el Hananpacha (Guarin, 2003).



3.6. Normas y compatibilidad del suelo

En esta sección del PDOT se propone una zonificación para la futura urbanización controlada, destinando predios que vayan acorde con la identidad, con el fin de preservar la identidad agropecuaria, forestal, turística y de esparcimiento aprovechando los recursos naturales y protegiendo la biodiversidad endémica del lugar.

Las normas son:

- Mantener las edificaciones preexistentes.
- Restaurarlas en caso de estar en condiciones de insalubridad, seguridad u ornato.
- Ajustarse a las normas de protección, mitigación y prevención de preservación del paisaje.

- Prohibición de edificación en zonas de riesgo natural y antrópico.

Mapeo de compatibilidad del suelo



Fuente: Álvaro Serrano.

3.7. Sectorización

La sectorización del poblado se la hace partiendo desde la consolidación de los dos centros duros que ya se encuentran edificados, y a partir de éstos se desglosan los siguientes sectores.

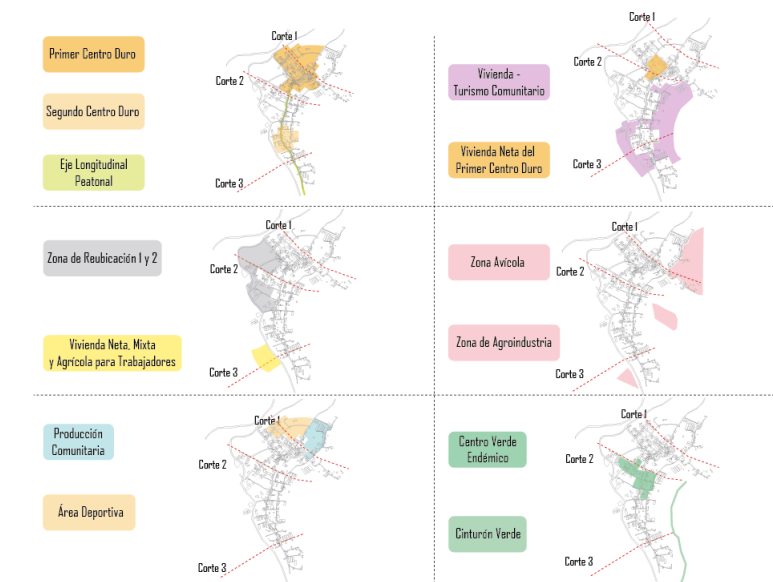
- **Eje longitudinal peatonal:** Marca el flujo principal que une todo el asentamiento, por ser un PDOT que propicia la calidad de vida éste es peatonal para evitar la contaminación aérea, auditiva y visual de los autos.
- **Vivienda con turismo comunitario:** Esta tipología de vivienda deberá abrir las puertas de sus hogares para evidenciar el estilo de vida de los habitantes de Cotaló a los turistas. Esto en el caso que los habitantes de los hogares lo autoricen.
- **Vivienda Neta de los centros duros:** La vivienda en este sector está consolidada como vivienda neta, es decir, que no tiene ninguna otra función agregada. Se permite continuar con esta tipología.

- **Zonas de Reubicación uno y dos:** Estas zonas están destinadas para su uso en el caso de una reubicación de los asentamientos más pequeños de la parroquia, en el caso de un desastre natural. En la actualidad estos terrenos no se encuentran edificados y son seguros para la edificación de cualquier tipología de vivienda.
- **Vivienda neta, mixta y agrícola para trabajadores:** Este sector se destina a los trabajadores de las industrias de Cotaló, en la actualidad no se encuentra edificado y se permite la construcción de cualquier tipo de vivienda.
- **Zona avícola y agrícola:** Las zonas destinadas a la reubicación de las industrias de Cotaló se encuentran lejos de los centros duros, conservando la accesibilidad hacia las mismas pero sin contaminar las viviendas del lugar.
- **Zona de producción comunitaria:** Esta zona está destinada a la producción de cultivos de carácter comunitario, es decir, que todos lo trabajan y todos reciben la cosecha. Esto se realiza con el objetivo de tener un terreno de reserva en el caso de riesgo natural y antrópico¹¹.
- **Área deportiva y de recreación:** Para los habitantes de la provincia es muy importante el deporte por lo que se lo ha sectorizado en los alrededores del ya construido estadio de Cotaló destinando zonas a sus posteriores edificaciones o simplemente adaptación para parques.
- **Centro verde endémico:** Lo que se busca con este sector es mostrar a la comunidad y a los turistas la importancia de la conservación de especies endémicas en el lugar. Se encuentra entre los centros duros con el objetivo de crear tensión entre éstos.
- **Cinturón verde:** Bordea al poblado, separando el entorno construido con la quebrada que da al volcán, así limita la

¹¹ El riesgo antrópico al que la parroquia se enfrenta es a la erosión del suelo y deje de producir.

construcción e incluso funciona como un contenedor en el caso de lahares e inundaciones consecuentes a una erupción volcánica.

Mapeos de sectorización



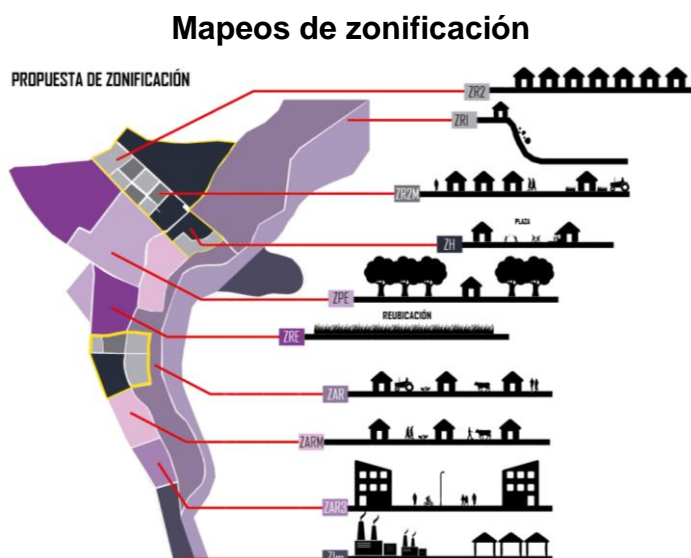
Fuente: Autoría propia.

3.8. Zonificación

La zonificación responde a la sectorización antes expresada, de esta manera se pueden fijar con detalle las actividades y edificaciones permitidas en ciertos sectores del poblado. Las zonificaciones son las siguientes:

- **ZR2:** Zona Residencial Dos, permite vivienda neta y consolidada solo en los centros duros.
- **ZR1:** Zona Residencial Uno, no permite vivienda por estar en una zona de riesgo de deslizamiento de tierra.
- **ZR2M:** Zona Residencial Dos Mixta, permite vivienda con comercio, agrícola o neta en los centros duros. Manteniendo las viviendas que tengan cultivos pequeños.
- **ZH:** Zona Recreativa y Cultural, solo permite edificaciones que sean de carácter comunitario o recreativo.

- **ZPE:** Zona de Protección Endémica, no permite más edificación, aunque conserva las viviendas ya construidas, limita la producción de cultivos y propicia la reforestación.
- **ZRE:** Zona de Reubicación, Se permite construir cualquier tipología de vivienda para las personas reubicadas de otras comunidades de la parroquia.
- **ZAR:** Zona Agrícola Residencial, permite cualquier producción agrícola o pecuaria en conjunto con vivienda neta.
- **ZARM:** Zona Agrícola Residencial Mixta, permite cualquier tipo de producción agrícola o pecuaria junto con vivienda mixta.
- **ZAR3:** Zona Agrícola Residencial Tres, permite edificaciones en altura y con cultivos familiares para las personas que trabajen en las industrias.
- **ZIM:** Zona Industrial Mixta, permite la edificación de infraestructura industrial que se reubique o se introduzca en la zona.



Fuente: Álvaro Serrano.

3.9. Coeficiente de ocupación de suelo – COS

El coeficiente de ocupación del suelo se determina luego de haber zonificado y da los parámetros para las edificaciones permitidas, es

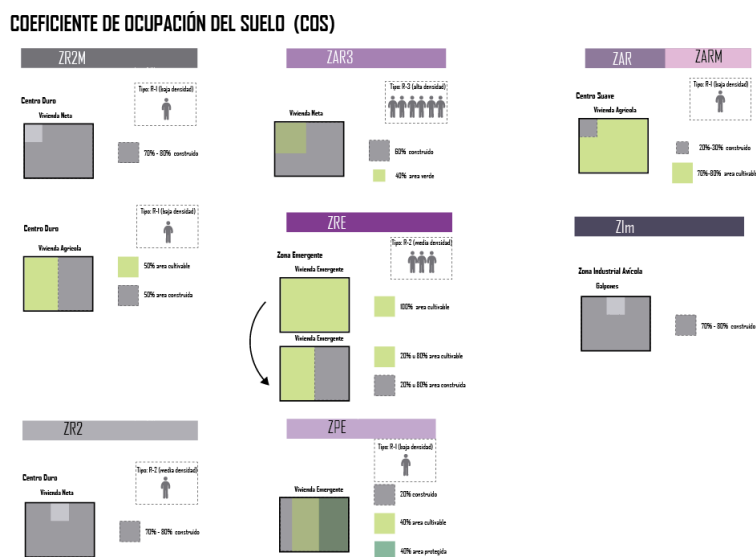
decir, porcentaje de usos del suelo de los predios, alturas de la edificación y densidades en las mismas. Existen tres tipos:

- **R - 1:** Baja densidad
- **R – 2:** Media densidad
- **R – 3:** Alta densidad

Aplicadas en las zonificaciones los COS de las zonas son:

- **ZR2 y ZR1:** 70% - 80% Construido; Tipo R-2; vivienda neta.
- **ZR2M:** 70% - 80% Construido; Tipo R-1; vivienda neta.
50% Construido - 50% Cultivable; Tipo R-1; vivienda agrícola.
- **ZH:** No se construyen edificaciones nuevas.
- **ZPE:** 20% Construido – 40% Cultivable – 40% Área protegida;
Tipo R-1; vivienda agrícola.
- **ZRE:** 20% u 80% Construida – 80% o 20% Cultivable; Tipo R-2; vivienda agrícola.
100% Cultivable; sin tipología; sin vivienda.
- **ZAR y ZARM:** 20% a 30% Construido – 70% a 80% Cultivable;
Tipo R-1; vivienda agrícola.
- **ZAR3:** 60% Construido – 40% Área verde; Tipo R-3; vivienda neta.
- **ZIM:** 70% - 80% Construido; sin tipología; sin vivienda.

Diagramas de COS



Fuente: Álvaro Serrano.

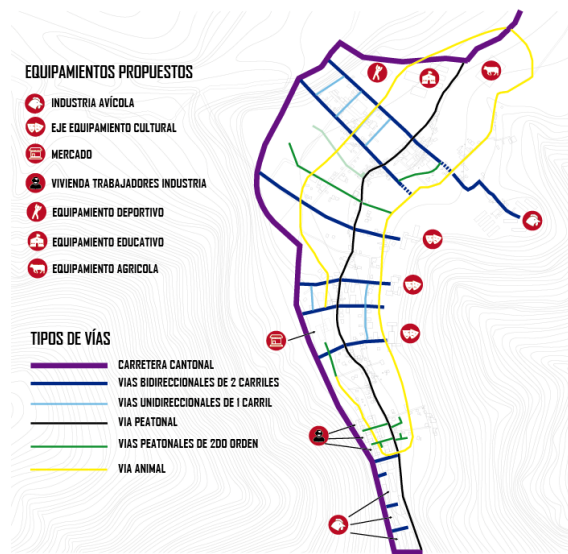
3.10. Vialidad

La propuesta de vialidad se perfecciona a partir de los flujos generados por las tensiones de los atractores, que en este caso son los equipamientos.

Los tipos de vías propuestos son:

- **Vías peatonales:** Se otorga prioridad al peatón, por lo tanto la vía conectora del poblado está libre de vehículos.
- **Vías peatonales secundarias:** se conectan los equipamientos en primera instancia con los peatones y luego con las vías vehiculares.
- **Vías unidireccionales vehiculares:** Se limita el tránsito del auto por ser conexiones secundarias.
- **Vías bidireccionales vehiculares:** Se posibilita el tránsito libre de los autos por tener un atractor importante, como una industria.
- **Vía de vehículos no motorizados:** Esta vía conecta todo el poblado y se permiten vehículos tirados por fuerza animal o por personas pero no vehículos motorizados.

Diagramas de vialidad



Fuente: Álvaro Serrano.

3.11. Estrategias de Agroturismo

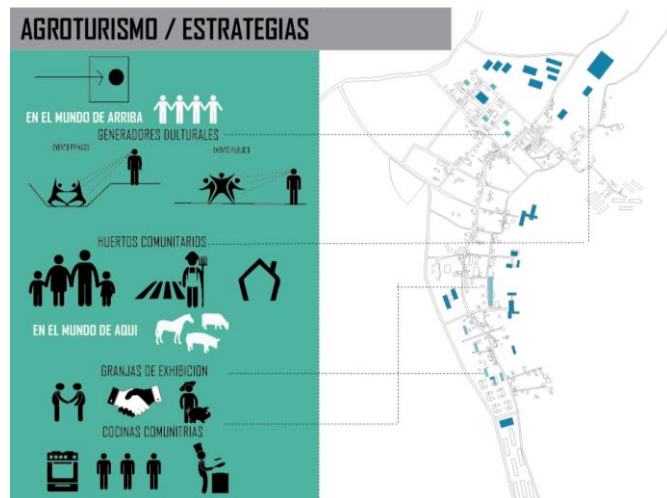
Una de las estrategias principales dentro del PDOT es el de propiciar el agroturismo comunitario. Para lo cual ya se han expresado algunas de las políticas para desarrollarlo, a continuación se vinculan las actividades con la cosmovisión:

En el mundo de arriba, Kaypacha, se desarrollan actividades culturales, desfiles, fiestas religiosas, etc.

En el mundo de aquí, Uqupacha, se muestran las granjas de exhibición y las cocinas comunitarias.

En el mundo de adentro Hananpacha se propician los huertos comunitarios y el turismo dentro de la intimidad de las casas.

Diagramas de agroturismo



Fuente: Karina Jiménez.

3.12. Implantación y gráficos

Fotomontaje de áreas intervenidas



Fuente: Autoría propia.

Implantación propuesta



Fuente: Esteban Vera.

Fotomontajes de áreas propuestas



Fuente: Karina Jiménez.

Conclusiones

Se concluye que el PDOT propuesto es el más adecuado para la parroquia ya que va acorde con la idiosincrasia del poblado, no es agresivo con el entorno, no genera cambios drásticos en la población,

para que continúen con su estilo de vida pero mejorando la calidad de la misma.

6. CAPÍTULO 4.: DETERMINACIÓN DE CONDICIONANTES EN EL PROYECTO

4.1. Introducción

En este capítulo, después de determinar el proyecto a desarrollarse y su implantación en el plan masa, se procede a estudiar el contexto inmediato del proyecto.

4.2. Condicionantes del terreno – estado actual

4.2.1. Ubicación del proyecto



Fuente: Karina Jiménez, modificado por Samanta González (2017).

El proyecto se ubica en la Cabecera Parroquial de Cotaló, en la calle principal, en el predio antes utilizado por la Avícola Cecilita, la más grande de la parroquia.

Se encuentra en uno de los ejes más transitados de la cabecera, comparte su cara este con la Casa de la Junta Parroquial. Y la mayor parte de su fachada muestra a la calle secundaria.

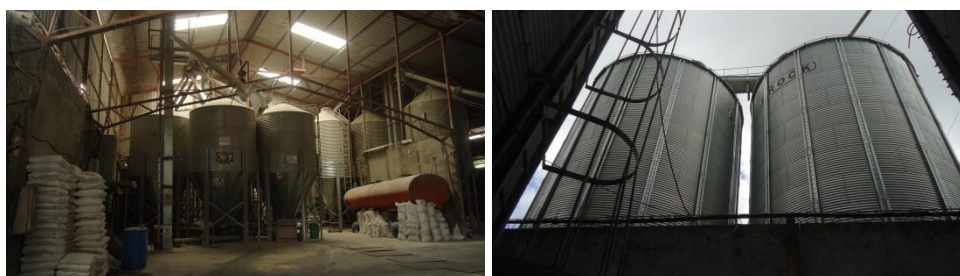
Cruzando la calle principal, se encuentra la iglesia principal de Cotaló y su plaza central, hacia el norte aproximadamente a dos cuadras se encuentra el estadio de Cotaló.

El resto de vecinos del predio son viviendas con traspatio y viviendas agrícolas.

4.2.2. Condicionantes tecnológico – constructivas

Por tratarse de una reutilización de infraestructura, las condicionantes físicas son las más importantes, pues se debe identificar zonas y elementos que son indispensables para el entendimiento de que antes ese lugar fue algo totalmente distinto, es decir, dar pautas de la esencia del uso anterior, sin descuidar que las necesidades actuales sean satisfechas.

La Avícola cuenta actualmente con seis silos de almacenaje de alimento para los animales, y también están en el predio 4 galpones de estructura metálica que también albergan silos más pequeños de igual manera de almacenaje de alimentos. Tiene dos guachimánías a la entrada peatonal y a la vehicular para el control de ingreso y salida de personas.



Fotografía por Samanta González (2016).

4.2.3. Análisis de usuarios

En el entendimiento del lugar se llegó a la conclusión que la gran mayoría de habitantes de Cotaló son trabajadores de las avícolas y pequeños agricultores.

Por el hecho que el plan urbano está enfocado a la resiliencia, lo que el usuario necesita es la capacitación necesaria para lograr mitigar los riesgos que constituye el volcán. De igual manera su desarrollo debería ser continuo e integral, tomando en cuenta también los periodos de tiempo en los que no ocurren catástrofes naturales.

Al estar la mayoría de pobladores en la edad promedio de 31 años, (SNI, 2015) la capacitación recibida debe ser orientada a este grupo de personas, sin descuidar a las minorías de la comunidad.

Los niños de la cabecera parroquial necesitan un acceso a la tecnología al no poseer internet en sus hogares o escuelas.

Y las personas de la tercera edad deben tener espacios de esparcimiento, relajación y de actividades de su edad, para poder compartir su sabiduría con la comunidad.

Y por último para la minoría de gente que trabaja desde sus hogares o que no realiza ninguna actividad económica se necesita un sistema que permita realizar o cultivar y comercializar productos sin intermediarios.

Conclusiones

La ubicación del proyecto aporta muchísimo a la visualización y al dinamismo público que necesita la comunidad, a la falta de comunicación en espacios seguros, y que cubran todas las necesidades.

El entorno construido es la limitante más grande, pero con las estrategias adecuadas se puede tener un potencial muy importante de estas limitaciones.

Los usuarios son tan variados como las actividades que deben realizar cada uno. Por lo que la propuesta debe abarcar en su programa arquitectónico todas las actividades individuales y colectivas de estas sub-comunidades

CAPÍTULO 5.: CENTRO COMUNITARIO Y DE CAPACITACIÓN COTALÓ – EX “AVICOLA CECILITA”

5.1. Introducción

En el quinto y último capítulo se realizara el análisis y la descripción del proyecto arquitectónico a través de los recursos de diseño antes utilizados: concepto, implantación, plantas cortes fachas, criterios estructurales, de paisaje y sustentabilidad.

5.2. Aplicación del concepto del lugar en el proyecto

El concepto del lugar “Adaptación Productiva Comunitaria” se verá reflejado y optimizado en el proyecto al tener una comunidad que está históricamente acostumbrada a improvisar, adaptarse, y moverse con el entorno, se utiliza esta característica y se la incrusta en el proyecto cuando se trata de generar espacios adaptables, dinámicos, que respondan a la comunidad.

5.3. Concepto general de diseño

El análisis de usuarios del C4¹² muestra los distintos requerimientos de toda la comunidad y de las respuestas de emergencia, se identifican las necesidades más comunes y se propone un concepto general donde las necesidades de los grupos minoritarios se van a desarrollar en espacios fijos, por la configuración específica de muchos de estos espacios, mientras que los espacios comunitarios están abiertos a los grupos más grandes de la comunidad, como el comercio o producción agrícola.

5.4. Partido arquitectónico

Al tener dos tipologías de espacio propuesto por concepto, éstos debes estar relacionados de manera que no se pierda su conexión con el objeto arquitectónico ni que pierda su individualidad. Por esto se

¹² Centro Comunitario y de Capacitación Cotaló.

propone un partido arquitectónico de “Partes integradas por tensiones” donde cada una de las partes forma distintos espacios que se van articulando por tensiones que se dinamizan entre espacio público y de paso.

5.5. Reutilización de la estructura

Como punto de partida se debe tomar en cuenta que no se va a trabajar en un predio libre, si no que cuenta ya con una estructura existente de la cual se debe obtener los mejores beneficios.

Se mantienen los 4 galpones existentes, pero solo en estructura, paredes exteriores e interiores son reubicadas para formar espacios internos para los usuarios. Y para lograr el recorrido dinámico propuesto. Es decir la “cáscara” se mantiene y se enriquece totalmente el espacio interior, uniéndolo por dentro de los galpones.

De los 6 silos existentes, se eliminan 3, para poder generar en planta, un espacio público salubre y digno. La configuración de los silos es la siguiente: Un silo de circulación vertical, que se realiza mediante gradas, y los otros dos ofrecen servicios como laboratorios, baños y talleres. Para accesibilidad universal se proponen una serie de cuatro niveles de puentes para conectar un montacargas a los recorridos externos de los silos.

5.6. Implantación

5.6.1. Criterios de implantación

La limitante de la estructura existente, los elementos presentes en el terreno, y el programa arquitectónico del proyecto son los condicionantes para proceder con la implantación

La falta de espacio público amigable (bancos de descanso, puntos de sombra, resguardo de lluvias y fuentes de agua) es un indicio de lo que debe ser el espacio público dentro del proyecto, y de igual manera convertirse en áreas de conexión entre los espacios internos del proyecto.

Se proponen espacios públicos con más áreas de descanso que otras, para que al atravesar un área de paso se pueda hacer una pausa y usar el espacio

público de estancia. Esto enriquece la experiencia del recorrido espacial en el proyecto.

Dentro del mismo se tiene un desnivel de 2.00m desde la calle principal a la secundaria, lo que supone una pendiente de 10% que se encuentra dentro de uno de los galpones. Lo que se decidió aquí fue la realización de una plaza abierta pero no accesible, tiene conexión visual al exterior pero se debe realizar un recorrido para llegar a ella ya sea a través del mercado o ingresando alado de los talleres de trabajo.

5.6.2. Análisis de implantación

El ingreso desde la calle principal se lo realiza atravesando el mercado, una vez atravesado el mercado se encuentra en la plaza principal, ésta al ser inclinada dirige hacia el auditorio desde donde comienza el bloque comunitario, este se encuentra en la esquina principal del proyecto utilizando los tres primeros galpones, se ubica este bloque aquí, pues el principal objetivo del proyecto es brindar un espacio público integral para la comunidad, por lo que es el más accesible.

A continuación se encuentra el bloque académico agrícola que ocupa el galpón número cuatro, el más bajo pero el más alargado del proyecto, este tiene acceso directo a los terrenos de siembra de la parte posterior, desde donde se controla la producción y se vincula con el bloque comunitario.

Siguiendo por el recorrido agrícola posterior del proyecto, se encuentran los tres silos, los cuales se conservaron los que se implantan más alejados de los galpones, produciendo un espacio interno muy rico, y con protección contra el clima, (sol intenso y lluvias).

Finalmente se cuenta con un bloque de laboratorios y talleres que es completamente nuevo, este se emplaza en el borde la calle secundaria, cerrando el espacio interno, para protegerlo de los riesgos en una erupción volcánica pues este bloque sigue funcionando como talleres y capacitaciones

en una situación de amenaza pues brindará las herramientas para la reconstrucción y mejoramiento del poblado.

5.7. Criterio arquitectónico

5.8.

5.8.1. Bloque Laboratorios

El bloque de laboratorios es una edificación nueva, que no se implanta dentro de ningún galpón. Se encuentra en el borde de la calle secundaria, y tiene dos niveles, los talleres de modelado y de telas se encuentran a doble altura, el ingreso a este bloque se lo realiza por el patio de los silos, que es la parte interna del proyecto, aquí se tiene un espacio de descanso seguido de una escalera de caracol que conduce al segundo nivel y de una puerta que permite el acceso a los talleres.

Cuenta con baño de damas, caballeros y un familiar de discapacitados.

En planta baja se encuentran los talleres de albañilería, dos almacenes de materiales, un aula de video, un taller de modelado y uno de telares.

En el segundo nivel se tiene un acceso pequeño a una sala de estar y a un área flexible para exhibición de productos o como sala de uso múltiple.

En la parte externa del segundo nivel se encuentra el puente que conecta con la biblioteca y con el montacargas, también este puente se extiende hacia el primer nivel de los silos.

5.8.2. Bloque Comunitario

Dentro del bloque comunitario se distribuye en el primer galpón, el mercado comunitario, en el segundo galpón que es abierto, se encuentra la plaza seguido, se tiene el ingreso al auditorio y a la izquierda un paso directo hacia la plaza de los silos, o en un giro a la izquierda se tiene el ingreso al comedor comunitario y hacia la biblioteca.

El comedor comunitario cuenta con una cocina abierta para la observación de la preparación de gastronomía tradicional. Y las mesas del comedor que tienen tres áreas, la cerrada que se encuentra dentro de uno de los galpones,

la semi abierta que se encuentra techada, pero no tiene límites verticales, y la abierta que es la que se orienta hacia el patio de los silos. Que de igual manera es techada pero se orienta al exterior.

La biblioteca consta de dos niveles, siendo el nivel de planta baja el de menor área. Esta se controla por medio de un solo ingreso en planta baja, desde donde se pueden tomar los datos de los visitantes y pedir guía a los bibliotecarios, cuenta con una escalera de caracol que va al segundo nivel.

Al llegar al segundo nivel se encuentra el área de lectura e internet, hacia el frente, y hacia atrás se tiene una pequeña terraza desde donde se puede observar la plaza en desnivel, esta terraza también es cubierta al encontrarse dentro del galpón número dos. En la biblioteca es necesario un bloque cerrado sin iluminación para el almacenaje de libros. Aquí es donde se encuentra el segundo bibliotecario. Que controla el almacén de libros y también el segundo ingreso a la biblioteca, que es básicamente un puente que une el bloque de laboratorios con el comunitario.

La biblioteca ocupa todo el espacio del galpón número tres, y una parte del galpón número dos. El tener un vacío dentro de dos estructuras distintas propone una riqueza espacial única, en especial con lo referente a los techos.

5.8.3. Bloque académico – agrícola

Se implanta dentro del galpón número cuatro, este se encuentra en alado del área destinada a la agricultura, en este bloque se encuentran 6 aulas de audiovisuales y uso múltiple, un baño completo de damas con discapacitados en su interior, y asa mismo el de caballeros, cuenta con dos vestidores, de damas y caballeros, y con el huerto exterior.

Adyacente a él se encuentra una bodega general del proyecto.

5.8.4. Silos

Los silos se encuentran en la esquina noroeste del proyecto, son tres silos, el de la mitad funciona como circulación vertical por medio de gradas y hace

que los dos silos adyacentes se conecten, en el primer nivel el puente se conecta con el bloque de laboratorios y con la biblioteca.

Este nivel cuenta con el taller de instalaciones eléctricas y la administración general del C4, que consta de una oficina principal dos escritorios de trabajo, una pequeña cafetería y una salita de reuniones. También funciona para reuniones de la junta parroquial o miembros de GAD¹³.

Subiendo al siguiente nivel se encuentran los servicios higiénicos de damas y caballeros con baños de discapacitados, y el taller de dibujo. Se puede acceder a este nivel por medio de las gradas o de un montacargas ubicado entre el galpón número dos y el bloque de laboratorios, que se conecta con un puente hacia los silos.

Y por último en el último nivel se tiene la ludoteca infantil, que disfruta de una vista privilegiada de Cotaló y se encuentra el taller de joyería también.

El puente de este último nivel se cubre con una pérgola desde el montacargas hasta el ingreso a los silos.

5.9. Criterios estructurales

Gracias a la limitante de implantación dentro de una estructura reciclada, se parte del diseño con estructura metálica.

De la estructura anterior se mantienen la cerchas por lo que el uso va a cambiar, se debe reforzar el armado de la estructura, para eso se coloca una cercha rectangular entre cada cercha en el cumbrero y los aleros para reforzar su unión y que trabajen en el armado como un solo elemento, como arriostramiento en diagonal, se colocan tensores que ayudan a mantener unido el sistema en caso de sismo.

La cubierta se construye con paneles de triplex, con aislamiento de corcho, y como acabado interno solado de madera, sobre el triplex como acabado

¹³ Gobierno Autónomo Descentralizado

exterior se utiliza lamina bituminosa de color negro, con acabado de teja. Esto ayuda a que el calor no se escape y se mantenga en un equilibrio climático.

Entre los bloques dos y tres se propone una losa intermedia que divida la altura total en dos niveles, esta losa se construye con armado de estructura metálica y loseta fundida sobre deck metálico posee una junta de construcción en la división de los dos galpones pues deben tener momentos distintos en un sismo.

Para el reforzamiento de los silos se colocan ocho columnas tipo I en el exterior del silo y se las amarra con una viga tipo C cada vez que se realiza una perforación en la estructura para poner una puerta o una ventana. Esto se realiza debido a que los silos funcionan con un sistema auto portante por lo tanto a abrir perforaciones este se debilita y puede llegar a fallar.

Los entresijos de los silos también se realizan en estructura metálica apoyándose en los refuerzos externos de los silos, ya que el diámetro del silo de mayor dimensión llega a ser 10m.

Las paredes divisorias de todo el objeto arquitectónico se las construye en ladrillo de distintos grosores desde paredes de 10cm hasta muros de 25cm se amarran en sentido horizontal con una viga vista que también forma parte de la estructura de entresijo y en sentido vertical con alambre cada 60cm y en algunos casos malla electro soldada.

El bloque de laboratorios es un módulo completamente nuevo por lo que se construye de igual manera con estructura metálica y paredes de ladrillo.

5.10. Criterios de Paisaje

Dentro de los criterios de paisaje se manejan distintos tipos de vegetación según lo que se desee realizar en un espacio. Para los ingresos se colocan arbustos pequeños de 1.50m para indicar las entradas.

Dentro del proyecto las plazas importantes poseen un ejemplar de gran dimensión que proporcionan sombra e indican puntos de estancia.

Para los recorridos se utilizan de nuevo arbustos medianos, de máximo 2m de altura, pues se los dispone de forma consecutiva y va direccionando a los usuarios hacia espacios de estancia.

Con la vegetación también se limitan los accesos a zonas de menor intervención como las áreas agrícolas.

5.11. Criterios de Sustentabilidad

El objeto arquitectónico al reutilizar una infraestructura se vuelve sustentable pues aprovecha recursos materiales y económicos en la construcción de nuevos proyectos.

Lo que se busca es optimizar los sistemas funcionales del proyecto, como reciclaje de agua, manejo de residuos, reducción de iluminación artificial y evitar el funcionamiento de calefactores o aires acondicionados.

Para el reciclaje de aguas se utilizan dos sistemas, uno para tratar aguas negras con biodigestores, se reutiliza el 90% del agua que ingresa y esta se la reutiliza para realizar el aseo, para inodoros y áreas verdes, no de cultivo. Y para el reciclaje de aguas grises se utilizan filtros ultravioleta de desinfección, se reutiliza la totalidad del agua y se elimina el 99.9% de virus, bacterias y algas en el agua, esta se puede reutilizar en el lavado de manos, lavado de platos, riego de cultivos y talleres que necesiten agua potable.

Para la reducción de iluminación artificial se tienen tres medios:

- Abrir espacios y permitir el ingreso de luz natural.
- Perforar cubiertas sólidas para la penetración de luz directa e indirecta.
- Y difuminar la luz con vegetación para que no encandile planos útiles.

Se han aplicado los mismos criterios a la ventilación natural.

En la reducción de uso de energía eléctrica se han cambiado los focos incandescentes por led, lo que supone un gasto un poco más alto al principio pero con más beneficios.

El confort térmico dentro de los silos se lo logra a partir de dos tipos de aislamientos para dos reacciones distintas, los silos al ser de aluminio absorben calor muy rápido y de igual manera se disipa de manera inmediata. Esto se controla al restringir la entrada excesiva de calor y la salida inmediata de calor. Para el control de la entrada excesiva de calor se ha propuesto “forrar” los silos con vegetación evitando así el sobrecalentamiento del metal. Y de igual manera desde el interior del silo se ha aislado térmicamente las paredes con paneles de corcho. Para evitar la salida de calor, y mantener un equilibrio térmico al interior.

Para el manejo de residuos de construcción se propone reutilizar todos los materiales posibles de la anterior infraestructura y lo que no sea reutilizable venderlo como reciclaje generando así una pequeña fuente de ingreso para la construcción.

En materia orgánica se reutiliza la misma para los sembríos mediante un cono compostero que se puede ubicar en la parte posterior de los silos. Y como material no reciclable se lo lleva al taller de artesanías y se lo deposita como materia prima para muchos artículos confeccionados por los pobladores de Cotaló.

CONCLUSIONES GENERALES

Se propuso diseñar un proyecto resiliente, que mantenga un visión integra y abarque mitigación de riesgos en la parroquia. El proyecto propone regenerar y potenciar la invaluable herencia cultural y natural que la comunidad posee. El proyecto, más que brindar un espacio físico para el desarrollo de este tipo de actividades, apoya la existencia de las mismas propiciando una especie de pertenencia y apropiación de los edificios por parte de la comunidad.

El proyecto propone complementar los sistemas activos de la parroquia, protegiendo así a la comunidad, a los ecosistemas vigentes y al medio ambiente inmediato.

ANEXO PRESUPUESTO

CÁLCULO DE PRESUPUESTO GALPONES									
Descripción	Unidad	Materiales	Mano de obra	Equipo	Costo Directo	Cantidad	Total	Total mano de obra	
1 CONTRAPISO H.S 180 KG/CM 2. E=20CM, ACABADOS VARIOS E=10CM,	m ²	5,59	8,01	2,40	16,00	2.687,00	\$ 42.992,00	\$ 21.522,87	
2 MAMPONERÍA DE LADRILLO DE 15CM	ML	0,60	2,70	0,37	3,67	50,67	\$ 185,96	\$ 136,81	
3 MAMPONERÍA CON AISLAMIENTO DE CORCHO	ML	1,60	5,12	0,37	7,09	146,58	\$ 1.039,25	\$ 750,49	
4 MAMPONERÍA DE LADRILLO DE 8CM	ML	0,50	2,52	0,16	3,18	53,05	\$ 168,70	\$ 133,69	
5 MAMPONERÍA DE LADRILLO DE 10CM	ML	1,60	2,52	0,16	4,28	60,36	\$ 258,34	\$ 152,11	
6 MAMPONERÍA DE LADRILLO DE 20CM	ML	1,60	2,52	0,16	4,28	410,51	\$ 1.756,98	\$ 1.034,49	
7 MAMPONERÍA DE LADRILLO DE 25CM	ML	1,60	2,52	0,16	4,28	196,26	\$ 839,99	\$ 494,58	
8 MAMPONERÍA DE LADRILLO DE 35CM	ML	1,60	2,52	0,16	4,28	38,35	\$ 164,14	\$ 96,84	
9 MURO CORTINA ASCENSOR	ML	4,00	3,20	0,45	7,65	85,33	\$ 652,77	\$ 273,06	
10 MURO CORTINA	ML	16,00	50,29	0,45	66,74	7,12	\$ 475,19	\$ 358,06	
11 VERGETA DE ACERO DE REFUERZO	m	75,00	25,00	10,36	110,36	240,00	\$ 26.486,40	\$ 6.000,00	
12 CUBIERTA DE TRIPLEX CON AISLAMIENTO DE CORCHO Y TERMINADO DE LLAMINA A	m ²	105,10	10,50	20,00	135,60	2.600,00	\$ 352.560,00	\$ 27.300,00	
13 PUERTA TAMBORADA 0,80M, INCLUYE MARCOS Y TAPAMARCOS	u	68,66	20,45	1,02	88,13	35,00	\$ 3.084,55	\$ 715,75	
14 VENTANA PROYECTABLE 2,20 X 1,20	u	60,00	8,96	6,75	75,71	150,00	\$ 11.356,50	\$ 1.344,00	
15 CERÁMICA NACIONAL PARA PISOS 30X30 CM	m ²	14,11	4,87	0,77	19,75	400,00	\$ 7.900,00	\$ 1.948,00	
16 MEDIA DUELA DE EUCALIPTO 5CM, SIN LACAR	m ²	16,56	7,92	0,40	24,88	1.200,00	\$ 29.856,00	\$ 9.504,00	
17 GRAVA DE TODOS LOS COLORES	m ²	23,74	6,97	0,35	31,06	3.000,00	\$ 93.180,00	\$ 20.910,00	
18 ADOQUINADO DE CEMENTO 300 KG/CM 2. ARENA, E = 5 CM. EQUIPO: COMPACTAD	m ²	8,44	3,60	0,88	12,72	600,00	\$ 7.632,00	\$ 2.160,00	
19 DUELA DE SEIKE 10CM, PULIDO LACADO	m ²	27,75	6,93	5,70	40,38	800,00	\$ 32.304,00	\$ 5.544,00	
20 MUEBLE BAJO COCINA ACERO INOXIDABLE	m	74,04	36,94	1,85	112,83	25,00	\$ 2.820,75	\$ 923,50	
21 MESHÓN POSTFORMADO	m	55,00	1,59	1,18	57,77	3,00	\$ 173,31	\$ 4,77	
22 PASAMANO TENSADO	m	44,05	6,93	0,35	51,33	9.300,00	\$ 477.369,00	\$ 64.449,00	
23 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	%				8%	1.093.255,84	\$ 87.460,47	\$ 8.104,16	
24 INSTALACIONES SANITARIAS	%				6%	1.093.255,84	\$ 65.595,35	\$ 6.078,41	
25 COSTOS INDIRECTOS	%				8%	1.246.311,86	\$ 99.704,93	\$ -	
TOTAL							\$ 1.346.018,59	\$ 179.938,38	

Bibliografía

- Chang, J., Molina, M., Tapia, M., & Villagomez, M. (19 de Marzo de 2014). *Issuu*. Obtenido de Diseño Regenerativo en el cantón Pelileo: <https://issuu.com/mariapazvillagomez/docs/pelileus>
- CIUHABITAT. (2016). *retos del habitat popular en el sur global contemporáneo*. Obtenido de comunidades resilientes : <http://ciuhabitat.com/bases/>
- De Villafranca, R. (Febrero de 2015). Introducción a la metodología. *Conferencia*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Estrella, E. (1993). *Biodiversidad en el Ecuador*. Quito: Tallpa Editores.
- Geis, D. E. (2000). *BY DESIGN: THE DISASTER RESISTANT AND QUALITY-OF-LIFE COMMUNITY*. Washington, D.C.: ASCE.
- Guarin, H. P. (2003). El pensamiento de las aguas de las montañas. *Antropología médica*, 64-65.
- INEC. (2010). *FASCÍCULO PROVINCIAL TUNGURAHUA*. Obtenido de Resultados del Censo2010 de población y vivienda: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manual/Resultados-provinciales/tungurahua.pdf>
- Jácome, D. (2016). Sobre el Método de Maximización. *El Método de Maximización en Cotaló*. Quito.
- Jácome, D. (2016). *Taller Bio A*. Quito: PUCE.
- Kapstein, P., & Galvez, M. (Diciembre 2014). Valparaíso, vulnerabilidad, resiliencia urbana y capital social. *Revista Márgenes - Universidad de Valparaíso, Chile*, 25 -31.
- MIDUVI. (15 de Septiembre de 2015). *2.121 familias dejaron el Estero Salado y pasaron a Socio Vivienda*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Moreno, N. (2016). PLAZA CULTURAL PARA COLECTIVOS ARTÍSTICOS EN SOLANDA. *Trabajo de Titulación*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Naciones Unidas. (2015). *Aplicación de los resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II) y fortalecimiento del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat)*. Naciones Unidas Asamblea general.
- POT. (marzo de 2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial para la parroquia de Cotaló*. Obtenido de http://www.cotalo.gob.ec/images/PDOT_COTAL_V17.pdf
- Resilient Design Institute. (Marzo de 2017). *Resilient Design.org*. Obtenido de <http://www.resilientdesign.org/the-resilient-design-principles/>
- SNI. (2015). *PDOT de la parroquia de Cotaló*. Cotaló: Digipredios S.A.
- Zaruma, M. (1999). Estudio geográfico y cartográfico de la provincia de Tungurahua. *Bachelor's thesis*. Cuenca, Azuay, Ecuador.