PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECIADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTE

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE ARQUITECTO

CENTRO AGRÍCOLA COTALÓ

VOLUMEN l

ALEXANDER GERMAN FLORES HERRERA

DIRECTOR.- ANDRES CEVALLOS

QUITO – ECUADOR

2017

Presentación

El proyecto ¨Centro Agrícola Cotaló¨ ubicado en la Parroquia de Cotaló en la provincia de Tungurahua Se entrega en un DVD que contiene:

Volumen 1.- investigación que da sustento al proyecto arquitectónico Volumen 2.- Planos y memoria gráfica del proyecto arquitectónico Colección de fotografías de la maqueta y presentación Previa a la defensa pública del trabajo de titulación.

Dedicatoria

A mi amada madre que siempre es la guía y motivación más grande que puedo y poder tener y a mi abuelito que fue la base ideológica del proyecto, el mismo que desde pequeño me inculco valores como la humildad la sencillez y el trabajo duro.

Para ustedes dos que desde el cielo me bendicen

Agradecimientos

A la facultad de Arquitectura, Diseño y Arte por los conocimientos impartidos a lo largo de estos años en la carrera, los cuales me han permitido desarrollar este proyecto con la tutela de dos grandes profesionales que me guiaron el proceso como es el Arq., David Jácome y Arq. Andrés Cevallos.

A mi familia que me apoyo en cada instancia de la carrera y nunca se rindieron.

A mis amigos que a lo largo de la carrera se transformaron en hermanos.

Índice

Tabla de contenidos

Lista de ilustraciones……....IV
Lista de tablas ……..…..VII
Lista de abreviaturas……...VII
Introducción……...…1
Antecedentes…….……..…….....1
Justificación…….……...…2
Objetivos……...…….2
Metodología…….……...3

Tabla de contenidos

1 Capítulo Primero: Conceptos del taller

1.1 Introducción conceptual.....5
1.2 Sostenibilidad……..…….5
1.3 Homeostasis...……..…….5
1.4 Metabolismo...…….…….5

1.5 Conceptos sobre agricultura...…….....7
- 1.5.1 Agricultura en Ecuador……..……7
- 1.5.2 La Agricultura en Tungurahua…….…….....…..9
- 1.5.3 La agricultura en Cotaló……..…..…...10

1.6 Plan masa
- 1.6.1Problematica General.……..…..12
- 1.6.2 Determinantes generales……...……..……..13

1.7 Conclusiones.……14

2 Capítulo segundo: lugar

2.1 componentes biofísicos del lugar…….....15
2.2 análisis de usuario…….…18
2.2.1 factor socio económico……...…..……19
2.3 análisis de sitio
- 2.3.1 Urbanismo…….....20
2.3.2 Movilidad y transporte ….……..21
2.3.3 Biodiversidad ……..……22
2.3.4 Sistemas de captación de agua ...……26
2.3.5 Sistemas de captación de energia ...……26
2.3.6 Residuos……..27
2.3.6 Sistemas constructivos……27
2.9 conclusiones……...……28

3 Capítulo tercero. Plan de ordenamiento territorial

3.1 introducción ……...29
3.1.1 Determinantes de la parroquia…..…….29
3.1.2 Problemática macro…….29
3.1.3 Modelos sostenibles ……...…….30
3.1.4 Plan de mitigación de riesgos……...39
3.1.5 Modelo urbano resiliente ……42
3.1.6 Conclusión……45

4 Capítulo cuarto: Referentes

4.1 Centro de investigación y desarrollo agrícola en la parroquia flores del cantón Riobamba……..……...…… 47
4.1.1 Determinación general del proyecto……...47
4.1.2 Conceptos y objetivos generales del centro de investigación y desarrollo…….47
4.1.3 Usuarios del proyecto…….47
4.1.4 Cuadro de áreas ……..48
4.2 Parque agrícola Aranzadi……...49
4.2.1 Conceptos generales del proyecto ……..49
4.2.2 Funcionalidad del proyecto…….49
4.2.3 Reutilización de preexistencias……...50
4.2.4 Cuadro de áreas ……..51
4 .3 Consulta a expertos ……..……...51

4.3.1 Conceptos generales sobre agricultura y sembríos …….…....51

4.3.2 Funcionalidad recomendada para los cultivos …….…….……...52
4.3.3 Recomendaciones sobre áreas de servicio para el proyecto…….....52
4.3.4 Cuadro de áreas……...…….53

5 Capítulo quinto: Proyecto

5.1 Introducción……54
5.2 Terreno…….……...54
5.2.1 circunstancias generales…….54
5.2.2 Topografía…….…..55
5.2.3 Vialidad y relación con el entorno…….56
5.2.4 Contexto natural……...……..57
5.2.5 Contexto construido……...……57
5.2.6 Datos climáticos.....57

5.3 Modelo conceptual…….....58
5.3.1 partido arquitectónico…….58
5.3.2 zonificación……59
5.3.3 programa arquitectónico……61
5.3.4 funcionalidad del proyecto……62
5.3.5 Circulación en el proyecto……..62
5.3.6 Tipología arquitectónica……63
5.3.7 Planimetría……..66
5.4 Código técnico constructivo……68
5.4.1 Tecnología constructiva empleada…….……68
5.4.2 Parámetro estructural……..69
5.4.3 Cubierta verde…….....69
5.5 Planta estructural del módulo……..70
5.5.1 Planta de cimentación ……70
5.5.2 Detalle de plinto, cadena y muro de contención…….70
5.5.3 Sistemas de pisos ……...71
5.6.4 Detalles de sistemas de piso – novalosa…….71
5.5.5 Detalle de tabiquería móvil…....……...……72
5.5.6 Detalle de iluminación cenital y panel refractivo…….. 72
5.6 Códigos formales ……...73
5.6.1 Criterio de composición formal ……...73
5.6.2 Fachadas del proyecto ……...…..73
5.7 Códigos espaciales ……74
a- cualidades espaciales ……74
b- cualidades sostenibles ……..75
- iluminación natural y análisis solar
- recolección, abastecimiento y reutilización de agua
- Tratamiento de residuos
- Generación de energía ecológica

5.8 Paisajismo del proyecto…….80
5.9 Cortes y perspectivas ……82
5.9.1 Corte general……...82
5.9.2 Corte constructivos……..82
5.9.3 Corte por muro……83
5.10 Conclusiones …….. 86
6. Bibliografía……..……88
7. Anexos…….91

Lista de ilustraciones

Ilustración 1: **Límites de la provincia** ……. 9
Ilustración 2: **Grafico explicativo de la relación entre la parroquia y el volcán**
Línea de tiempo de la actividad del volcán……..…….. 13
Ilustración 3: **Ubicación de Cotaló**……..……...……...15
Ilustración 4: **Mapa Base de la parroquia** ……..……...……...15
Ilustración 5: **Estado actual de uso de suelos**..……..……...….17
Ilustración 6: **Temperatura de la parroquia**…….17
Ilustración 7.- **Mapa de llenos y vacíos** …….21
Ilustración 8.- **Vialidad en Cotaló** …….22
Ilustración 9.- **Biodiversidad en Cotaló** …….……...23
Ilustración 10.- **Zonas Protegidas** ……..……....24
Ilustración 11.- **Plan de manejo- Reserva Sangay** ……..…….25
Ilustración 12.- **Modelos sostenible de consumo y distribución de agua** …..…….31
Ilustración 13.- **Modelo sostenible de energía y residuos** …….…….. 32
Ilustración 14.- **Modelo sostenible de biodiversidad local** ……. 33
Ilustración 15.- **Modelo urbano**..…….….. 36
Ilustración 16.- **Cercanía de la parroquia al cráter del volcán Tungurahua**.....…39
Ilustración 17.- **Niveles de vulnerabilidad en la parrqouia por topografia**…….... 40
Ilustración 18.- **Mapeo de zonas en riesgo y niveles de vulnerabilidad**……..40
Ilustración 19.- **Propuesta de reubicacion por niveles del terreno** …… 41
Ilustración 20.- **Proyección poblacional de reubicación**…….. 41
Ilustración 21 .- **Propuesta Urbana**……42
Ilustración 22.- **Reubicación de la vivienda local en zonas seguras**……43
Ilustración 23.- **Vialidad del POT**……...44
Ilustración 24.- **Sistemas de autosuficiencia**……. 45
Ilustración 25.- **Análisis de la parroquia y la propuesta** ……... 46
Ilustración 26.- **Proyecto Centro de investigación y desarrollo agrícola en la parroquia flores del cantón Riobamba**…… 47
Ilustración 27.- **Imagen del parque agrícola (huertos)**…… 49
Ilustración 28.- **Implantacion del parque Aranzadi**…… 50

Ilustración 29.- **Huertos vegetales**……. 50
Ilustración 30.- **Orientación adecuada en invernaderos**……. 52
Ilustración 31.- **Fotografía del terreno**…….. 54
Ilustración 32.- **Ubicación del proyecto en relación al Plan de Ordenamiento Territorial**……..… 55
Ilustración 33.- **Visuales del proyecto** ……..….56
Ilustración 34.- **Vialidad relacionada al proyecto**……... 56
Ilustración 35.- **Relaciones con el entorno**……... 57
Ilustración 36.- **Datos climáticos**……... 58
Ilustración 37.- **Zonificación programática**……..….. 59
Ilustración 38.- **Zonificación …**…….……... 60
Ilustración 39.- **Ejes visuales** ……..... 62
Ilustración 40.- **Circulación del proyecto** …… 63
Ilustración 41.- **Doble funcionalidad propuesta** …….…… 65

Planimetría

Ilustración 42.-**3d estructural**……...……..……... 68
Fachada ……... 73
Ilustración 43.- **Volumetría**…… 74
Ilustración 44.- **Iluminación natural**…….……... 75
Ilustración 45.- **Recolección y almacenaje de agua**...……77
Ilustración 46.- **Estado actual**…… 78
Ilustración 47.- **Propuesta de uso de material de la zona**……... 78
Ilustración 48.- **Propuesta de uso de residuos**…….. 79
Ilustración 49.- **Propuesta de generación energética a base de biodigestores**….. 80
Ilustración 50.- **Render interno……...**…….. 83
Ilustración 51.- **Render interno……...**…….. 84
Ilustración 52.- **Render interno……...**…….. 84
Ilustración 53.- **Render externo……...**…….. 85
Ilustración 54.- **Render externo……...**…….. 85
Ilustración 55.- **Render externo……...**…….. 86
Ilustración 56.-**Perspectiva del proyecto**……... 86

Proyecto. –

- Plantas……...……. 66
- Detalle de loza vegetal ……... 69
- Planta académica – cimentación……. 70
- Detalle de plinto, cadena y muro de contención……. 70
- Detalle de cadena y mampostería…… 70
- Detalle de muro de contención…… 71
- Sistema de pisos ……. 71
- Detalles sistema de piso –novalosa……. 71
- Detalles de tabiquería móvil…….……... 72
- Detalle de iluminación cenital y panel refractivo…… 72
- Corte general…….. 82
- Corte por muro……... 82

Lista de tablas

Tabla1: Uso del territorio en Ecuador…….…...…..7
Tabla2: Producción agrícola en Ecuador……..…….…….……..7
Tabla3: Productividad y rendimiento agrícola...……..…….....7
Tabla4: Rendimiento por hectárea…….…….…...…..8

Tabla5: Producción y desarrollo agrícola (20 años)……..…….……..8
Tabla6: Producción con asistencia técnica……..……..8
Tabla7: Población por género Cotaló…….…….10
Tabla8: Producción agrícola zonal….……11
Tabla9: Uso de suelos ……...…….16
Tabla10: Clima del lugar.……...……...18
Tabla11: Habitantes por género……..……18
Tabla12: Población y edad.……..……...19
Tabla13: Densidad por género ……..….20
Tabla14: Población y actividad económica.……..….20
Tabla15: Ecosistema he intervención humana……...….24
Tabla16: Recursos locales ……..……...….27
Tabla17: Etapas de aceptación del modelo constructivo …… 35
Tabla18: Plan de ordenamiento territorial ..……...37
Tabla19 : Cuadro de áreas – referente 1 ……48
Tabla 20: Cuadro de áreas – referente 2……..……..……..51
Tabla 21: Cuadro de áreas – referente 3…….…….……53
Tabla 22: Programa arquitectónico…….…61
Tabla 23: Cálculos de consumo de agua……..…….. 76
Tabla 24: Cálculos de porcentajes de residuos ……..…… 79
Tabla 25: Cálculos de usos para residuos orgánicos en biodigestor ……..80
Tabla 26: Cuadro de vegetación del proyecto ……....81

Listado de abreviaturas:

POT: Plan de Ordenamiento Territorial
GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado
UPA: Unidades de Producción Agrícola
MSNM: Metros Sobre el Nivel del Mar

Introducción

El proyecto de titulación trata sobre el diseño de un taller de aprendizaje agrícola para la parroquia de Cotaló en Tungurahua, para partir con el desarrollo de la problemática macro y finalizando en el proyecto arquitectónico, el cual tiene como finalidad la resolución de cierta problemática establecida. Partimos en el primer capítulo con un análisis conceptual de términos que estarán estrechamente vinculados al proyecto para luego desarrollar un análisis sobre la zona y sus cualidades, las mismas que desarrollaran la problemática a resolver , con lo que se generará la planificación de un nuevo POT del cual partimos para analizar referentes bibliográficos, los cuales nos determinaran la funcionalidad, zonificación y programa arquitectónico a seguir para finalizar con un análisis puntual tanto del terreno como de las estrategias urbanas y arquitectónicas que generaran el proyecto y las cualidades que el mismo tenga en Cotaló.

Antecedentes

Cotaló es una parroquia ubicada al sur del cantón Pelileo, cuyo número de habitantes aproximado es de 2000, (GAD PARROQUIAL, 2014) de los cuales su principal actividad económica se basa en la producción avícola y agrícola, siendo la agricultura las más afectada y en decrecimiento debido a que la parroquia se ubica en las faldas del volcán Tungurahua, menos de 10 km de proximidad, (GAD PARROQUIAL, 2014) el cual con sus constantes activaciones en los últimos años ha provocado que la actividad agrícola y pecuaria en la parroquia se vea afectada por la caída de ceniza que mata especies animales y vegetales o por las evacuaciones repentinas que se generan las cuales obligan a los habitantes a abandonar sus sembríos y animales a la suerte con el riesgo de perderlo todo en caso de riesgo volcánico, por lo que muchos de sus habitantes prefieren dedicarse a otro tipo de actividad productiva como es la avícola o simplemente migrar hacia zonas más seguras y con estabilidad en cuanto al tema productivo, lo cual está generando en Cotaló la pérdida de identidad patrimonio y producción.

Justificación

La motivación para generar un plan de ordenamiento territorial resiliente de la mano con un proyecto de aprendizaje agrícola en la zona de cotaló, es debido al resultado de un análisis previo en la zona el cual sugiere que en la parroquia es necesario el diseño de un proyecto que recupere la identidad agrícola decreciente en la zona mediante al aprendizaje de nuevas técnicas agro ecológicas acordes a la parroquia y sus características.

Dicho proyecto será parte de un plan de ordenamiento territorial el cual tendrá la capacidad de resistir perturbaciones sin alterar significativamente las características tanto de estructura, función he identidad de la parroquia, con la capacidad de una vez concluido el riego esta pueda regresar a su estado original. Es por eso que el POT plantea la generación de varios talleres los cuales fomenten el aprendizaje local sobre nuevas técnicas de producción, cuya función en caso de amenaza es la regeneración productiva mediante conocimientos adquiridos en los talleres.

Objetivos

General urbano.- Diseñar un plan de ordenamiento territorial que garantice a Cotaló como una parroquia perenne y resiliente.

General proyecto.- Diseñar un proyecto que potencie la producción agrícola, el paisajismo y la reforestación mediante talleres de aprendizaje dinámicos.

Especifico urbano

1- Diseñar una trama urbana basada en anillos de prioridad los cuales garanticen la seguridad de los moradores en caso de riesgo a la vez que se genera un orden urbano.
2- Generación de talleres con el fin potenciar la producción y el conocimiento de los moradores de Cotaló.

Especifico proyecto puntual

1- Diseñar un taller de producción agrícola cuyo enfoque se base en mantenimiento, desarrollo, cuidado, tratamiento y comercialización de productos agrícolas locales.

2- Diseñar un conjunto de parcelas productivas he invernaderos que potencie el paisajismo local y la práctica agrícola basada en la innovación e investigación en la parroquia.

Metodología

La metodología empleada en el desarrollo del proyecto de titulación dirigida por el Arq. Andres Cevallos fue la siguiente:

1.- Conceptualización y ejemplificación sobre temas bases del proyecto a futuro (sustentabilidad, sostenibilidad, homeostasis y metamorfosis), cada uno de estos se reforzó con el análisis de referentes bibliográficos establecidos por el tutor.

2.- Análisis del lugar y la problemática macro a desarrollar

Se procedió al análisis de las cualidades tangibles e intangibles del lugar para determinar la principal causa de su problemáticas, reforzando esto con las bases previas del concurso Habitar III a la que el taller y el tutor participaran.

Finalmente se procede al planteamiento de un cronograma de avance para el desarrollo del proyecto.

3.- Análisis de sitio

Se procedió a una salida de campo programada, en la cual se generaron encuestas a los habitantes, esto acompañado de informes fotográficos y de sensaciones, levantamientos 2d y demás información oral con el fin de analizar la zona sus potencialidades y debilidades

4.- Diseño del modelo urbano base con enfoque sostenible

Se parte de una revisión de datos gráficos, escritos y digitales previamente obtenidos en salidas de campo por grupos de 6 personas, sobre el urbanismo de la zona, sistemas de dotación de energía y agua potable, recolección de residuos, biodiversidad y sistema constructivo, con lo que partimos para el diseño de una propuesta conceptualmente sólida y reforzada con análisis gráficos y textuales de referentes que a su vez aplique las cualidades sostenibles y sustentables del taller.

Al finalizar con el diseño por grupos de 6 personas se procedió a la generación de una presentación digital para un jurado establecido por el tutor a cargo el cual determino los puntos fuertes y débiles de cada propuesta, concluyendo con la elección de una de estas para potenciarla y proceder a la generación del Plan de Ordenamiento Territorial.

5.- Revisión y reestructuración del Plan de Ordenamiento Territorial

Se procede a un análisis grupal mediante charlas en mesas redondas, con el fin de sacar las ideas positivas del proyecto y reforzar las zonas débiles mediante la reestructuración del plan de ordenamiento con base en las críticas generadas por el jurado a cargo.

6.- Propuesta grupal sobre enfoque urbano sostenible

Tras la generación de grupos de 4 personas se plantea un enfoque sostenible para la generación del modelo urbano, el cual tras un análisis en mesa redonda se procede a nombrar como Cotaló perenne con lo cual se plantea trascendencia parroquial mediante el aprendizaje y nueva producción local, todo esto tras una revisión bibliográfica de referentes que sustenten y fortalezcan la propuesta.

7.- Diseño de modelos sustentables

Después de un análisis preliminar a las presentaciones, revisiones bibliográficas y entregas al tutor sobre los planes urbanos sostenibles se procede a diseñar por parejas modelos sustentables según la categorización escogida por cada grupo.

El grupo de sistemas constructivos conformados por Gustavo Abdo y mi persona generamos la propuesta de bloques que sustituyan parcialmente el uso de cemento portland reduciendo así el impacto ambiental generado por la producción de cementos.

8.- Diseño de Cotaló perenne

En grupos de 4 personas se procede al planteamiento de la tipología y las cualidades que tendrán los talleres, su puntuación y su enfoque en los anillos de producción establecidos en el plan de ordenamiento con lo que se genera ejes dinámicos de conexión y se determina las cualidades urbanas de la parroquia, para finalmente con esto se plantean los proyectos individuales a desarrollar.

9.- Proyecto individual

Se generó un análisis bibliográfico de referentes con el fin de tener una fuente sólida para generar las cualidades y el programa arquitectónico del proyecto, continuando con la toma de decisión sobre el terreno a intervenir previamente justificado y se diseñó las primeras intenciones de diseño y volumetría, las mismas que responderán a un partido y concepto arquitectónico establecido previamente, con el fin de matizar la arquitectura con la vegetación local y generar circuitos de aprendizaje que enmarquen las visuales del proyecto.

Capítulo 1- Conceptos del taller

1.1 INTRODUCCIÓN.

El taller profesional de arquitectura 9-10 tiene como enfoque central el diseñar proyectos arquitectónicos sostenibles en una zona con varias problemáticas como es el caso de la parroquia de Cotaló ubicada en la zona interandina en la provincia de Tungurahua.

En el taller se basa en el planteamiento de soluciones arquitectónicas con enfoque sostenible y resiliente, capases de adaptarse y resolver la mayor cantidad de problemas del lugar, para lo que se incluyen términos de análisis como son la homeostasis y metabolismo, términos que marcarán la pauta de inicio para el análisis macro del contexto de la parroquia y servirán como determinantes en el diseño de un proyecto arquitectónico puntual.

1.2 SOSTENIBILIDAD

Es la propiedad que tiene un elemento, sistema o proceso de permanecer activo en un tiempo determinado. (sostenibleperdona, 2013)

La arquitectura sostenible se enfoca en el estudio del impacto ecológico que la edificación producirá desde el momento de su creación, vida útil y derribo al final, tomando en cuenta los materiales y demás recursos que en su desarrollo se usara como energía, agua y generación de desechos, el principal objetivo de la arquitectura sostenible es el generar proyectos con bajo impacto ecológico que utilicen sistemas de eficiencia energética sin afectar de este modo el confort, esta rama surge debido al planteamiento de la conciencia ambiental y la eficiencia económica y ecológica. (Arquitectura ecologica comunal, 2016)

1.3 HOMEOSTASIS

Es la propiedad que posee un organismo mediante la cual se adapta a cualquier condición mediante la compensación con cambios internos o externos mediante el intercambio regulado de materia y energía. (biology-innovation, 2008)

Este término viene de la mano con el tema de resiliencia propuesta en el plan urbano grupal del cual se determinarán los proyectos individuales a desarrollar.

1.4 METABOLISMO

Capacidad que tienen los seres para cambiar el conjunto de reacciones y procesos bioquímicos y fisicoquímicos que se generan en ellos y en sus organismos.

(MedlinePlus, 2007).

Juntando esto al proceso arquitectónico se define como la cualidad de adaptabilidad mediante cambios en la arquitectura, para sobrellevar la problemática macro establecida.

1.5 CONCEPTOS AGRICULTURA

La producción agrícola desempeña un rol muy importante en el desarrollo económico, sobre todo en países como Ecuador cuya producción agrícola es una de las más fuertes y económicamente rentable por las cualidades que el país posee, en zonas rurales esta actividad es la principal impulsadora del crecimiento económico, por lo que es interesante el planteamiento de generar un equipamiento que mediante su diseño fomente y potencie las cualidades competitivas de la producción agrícola en la zona establecida.

1.5.1 AGRICULTURA EN ECUADOR

Definición de la palabra:

AGRI. - CAMPO

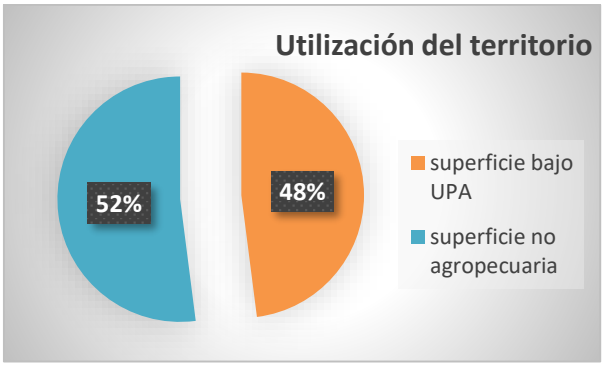
CULTURA. - CULTIVO

En Ecuador el rol de la agricultura es el principal impulsador de la economía y el desarrollo del país, tomando en cuenta que los principales productos cosechados en Ecuador son banano, cacao, arroz, maíz duro, palma africana y plátano. (MAGAP, 2012)

Ecuador es un país con una superficie aproximada de 24’794,600 Ha, de las cuales su 46.7% son utilizadas para producción agrícola, su 62.03% es superficie no rentable o productiva de utilizar para la Agricultura, de este el 47.97% solo es utilizado el 60.40% por las unidades de producción agrícolas y lo que queda es utilizado para otros fines, lo que muestra que el suelo del país necesita un mejor desarrollo e inversión para así ser potenciado y desarrollar un mejor crecimiento económico. (MAGAP, 2012).

Tabla 1: Diagramas de utilización del territorio en Ecuador

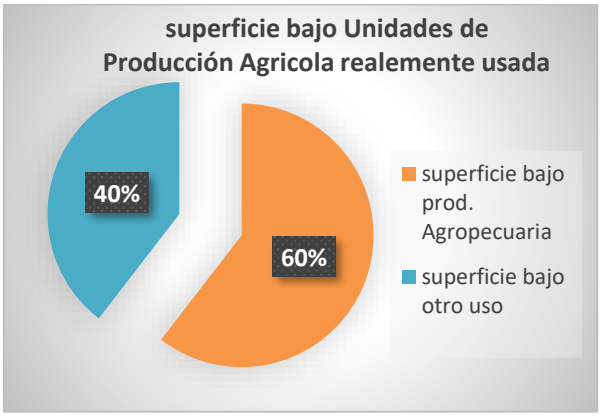
Cuadro de Excel



Fuente**:** (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2012)

Tabla 2: Diagramas de producción agrícola usada en Ecuador

Cuadro de Excel



Fuente: (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2012)

Tabla 3: Cuadros de productividad y rendimiento agrícola

Cuadro de Excel

Productividad laboral agrícola	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
VAA/trabajador (US$ constantes del 2005)	2,710.31	2,746.94	2,918.92	2,978.85	3,181.37	3,313.09	3,434.70	3,497.62	3,566.28	3,631.24	3,838.84	

Fuente: Banco Mundial, WDI.

Rendimiento económico por hectárea (US$ constantes)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
VAA deflactado / hectáreas cosechadas	1,689.23	1,614.01	1,631.73	1,487.06	1,586.00	1,719.73	1,690.61	1,768.20	1,865.68	1,955.77	2,133.12	

Fuente: IICA con datos de FAO (FAOSTAT) y Banco Mundial (WDI).

Fuente: (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2012)

Tabla 4: Diagrama de rendimiento por hectáreas

Cuadro de Excel

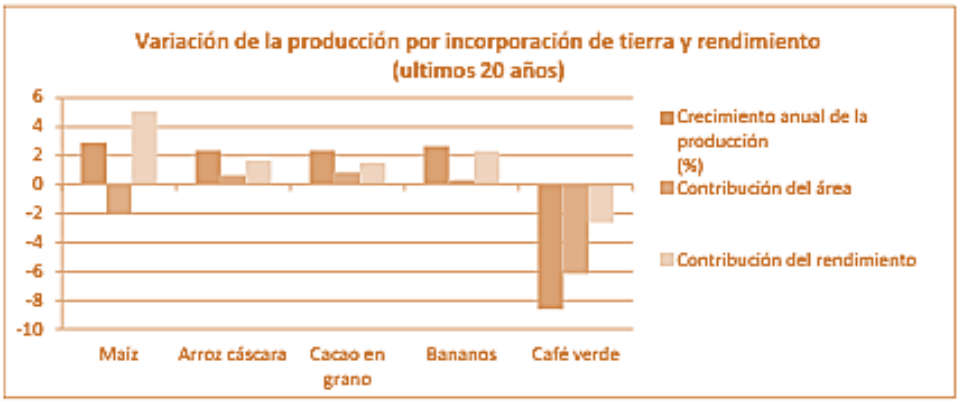
Rendimiento de los principales cultivos según hectáreas sembradas (toneladas por hectárea)

Cultivos	1991-1996	2006-2011
Maiz	1.10	2.27
Arroz cáscara	3.33	4.24
Cacao en grano	0.27	0.33
Bananos	22.71	33.60
Café verde	0.40	0.21

Fuente: IICA con datos de FAO, FAOSTAT.

Fuente: (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2012)

Tabla 5: Diagrama de Producción y desarrollo agrícola (20 años de historia)

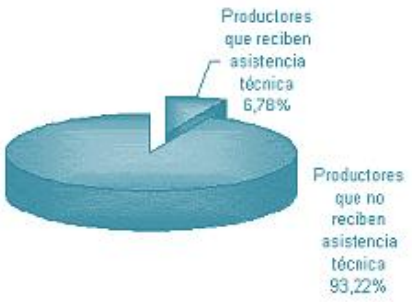


Cuadro de Excel

Fuente:(Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2012)

Tabla 6: Diagrama de Produccion con asistencia tecnica

Esquema grafico porcentual



Fuente: (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2012)

1.5.2 LA AGRICULTURA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Tungurahua es una de las 24 provincias del país, ubicado en la zona interandina o sierra en la franja central de Ecuador, específicamente en la hoya de Patate.

Ambato es su capital administrativa y la zona más poblada de esta provincia, posee un territorio aproximado de 3.334 km², siendo la segunda provincia más pequeña del país, la Provincia de Tungurahua está conformada por 9 cantones en total, y cada una de estos posee diferentes parroquias urbanas y rurales.

La Provincia posee gran flujo comercial y turístico en las zonas como Ambato y Pelileo (zonas aledañas a la parroquia de análisis) cuyo principal atractivo es el volcán Tungurahua, el cual debido a sus constantes activaciones y escala, invita a varios turistas nacionales y extranjeros a visitar estas zonas, además de que estas poseen varios micro climas generados por su ubicación próxima a la Amazonía Ecuatoriana. (Ecuale, 2014)

En cuanto al tema agrícola, Tungurahua cuenta con grandes sembríos en su mayoría frutales, los cuales épocas del año como enero, febrero, marzo y abril debido a su florecimiento o producción generan hermosos paisajes, muy atractivos para moradores y visitantes del lugar, fechas en las cuales el turismo en la parroquia aumenta significativamente.

(Ecuale, 2014)

Ilustración 1: Mapa referencial de la provincia de Tungurahua

Límites de la provincia



Límites: al Norte con Cotopaxi y Napo, al Sur con Chimborazo y Morona Santiago, al Este con Pastaza y al Oeste Bolívar.

Fuente: (Urbina, Nelson, 2013)

La provincia de Tungurahua posee varias fiestas ligadas a la agricultura como es el caso del famoso carnaval de las flores y frutas que se celebra el mes de febrero, mes de gran producción agrícola.

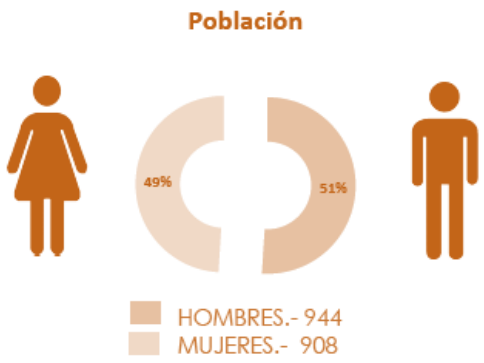
En cuanto a los principales productos agrícolas de la zona, los cuales se comercializan tanto interna como externamente tenemos: la papa, la cebolla colorada, frejol, haba, lechuga, maíz, tomate, Claudia, durazno, mandarina, manzana, mora, pera, abridor entre otros productos importantes que se cultivan dentro de la provincia, los cuales se genera en zonas tales como Pillaro, Patate, Ambato, Huachi y Cevallos, las cuales son marcadas por sus cualidades productivas y competitivas a nivel provincial.
(Ecuale, 2014)

1.5.3 LA AGRICULTURA EN COTALÓ

En la parroquia rural de Cotaló ubicada en las faldas del volcán Tungurahua, el principal sustento económico debido a las características físicas de la zona es la agricultura, la ganadería y en los últimos años la producción avícola ha adquirido gran auge productivo. (GAD PARROQUIAL, 2014)
Siendo la agricultura la principal actividad económica, la misma que abarca acerca del 70% de la producción de la parroquia. (GAD PARROQUIAL, 2014)
En cuanto a su población cuenta con 1852 moradores de los cuales 944 son hombres y 908 mujeres, su gran mayoría posee terrenos agrícolas o parcelas ganaderas. (GAD COTALÓ, 2014)

Tabla 7: DIAGRAMA POBLACIONAL POR GENERO EN COTALÓ

CUADRO DE EXCEL



FUENTE: (GAD COTALÓ, 2014)

Su principal fuente económica en el tema agrícola se enfoca en el cultivo de maíz a diferentes escalas, por lo tanto su principal fuente de trabajo e ingresos, al mismo tiempo, es la fuente principal de alimento humano y animal, tomando en cuenta la producción avícola de la zona, este tipo de sembríos resulta el más apropiado para la crianza de las aves de corral por lo que es el más rentable y apropiado. (GAD COTALÓ, 2014)

Productos como frejol, haba, babaco, ocas, papas, tomate riñón entre otros se cultivan en la zona en menor escala y debido a la proximidad al volcán y sus constantes activaciones, muchos de estos se cultivan en invernaderos, para cuidar su producción y evitar pérdidas por efecto de la caída de ceniza tanto en el cultivo como en el desarrollo de las plantas. (GAD PARROQUIAL, 2014)

Tabla 8: Cuadro de producción agrícola zonal en Cotaló

Píllate	maíz 97,6% - cebolla blanca 2,4 %
San juan	maíz 93 % - tomate de árbol 2,3% cebolla blanca 4,7 %
Laurelpamba	maíz 81,63% - papa 20,83 % - tomate de árbol 6,12 % cebolla blanca 8,16 %
Mucubi	maíz 41,67 % - papa 20,83% - tomate de árbol 20,83% - cebolla blanca 16,67%
San José	maíz 92,59%
Queseras	papa 1,85% - tomate de árbol 2,78% - cebolla blanca 2,78%
Panguilí	maíz 93,46% - papa 1,87% - tomate de árbol 1,87% cebolla blanca 2,8%
Chacauco	maíz 83,3% - papa 0% - tomate de árbol 16,67%
Cusuá	maíz 87,72 % - tomate de árbol 7,02 %- cebolla blanca 5,26%

FUENTE: (GAD COTALÓ, 2014)

Las actividades agropecuarias se ven beneficiadas por las características climáticas de la parroquia, existen varios terrenos en Cotaló dedicados a la crianza de ganado tanto para la carne como para leche, dado auge de esta actividad se produce la generación de una micro empresa láctea en la parroquia, razón por la que una gran cantidad de moradores de Cotaló poseen ganado como fuente económica. Además, poseen varias

otras especies menores para el consumo o comercialización a menor escala como son cuyes, gallinas y cerdos, especies más rentables según encuestas realizadas a los moradores, debido a que estas por su tamaño resultan más convenientes en caso de emergencia pueden ser movilizados hacia otros lugares con más facilidad que animales como toros, vacas, caballos, yeguas etc… garantizando así su salud y evitando perdidas económicas. (GAD COTALÓ, 2014)

La producción avícola en Cotaló está en auge debido a su rentabilidad y genera un punto importante en lo urbano, ya que está generando una nueva identidad en la cual más del 50 % de sus moradores se dedican a esta actividad, generando así que Cotaló posea más de 1, 000,000 aves ponedoras en la parroquia, por lo que junto con la agricultura son las actividades económicamente fuertes de la parroquia. (GAD COTALÓ, 2014)

1.6 PLAN MASA

1.6.1 PROBLEMÁTICA PRINCIPAL

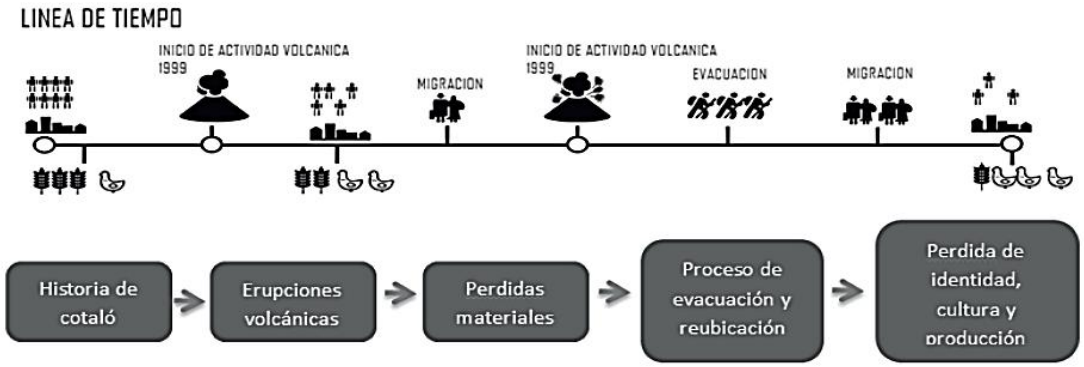
Cotaló se ubica a menos de 30 km del cráter del volcán Tungurahua, el mismo que en la última década se ha mantenido en constantes activaciones, las cuales producen expulsiones de ceniza, material volcánico y sismos, lo que ha generado constantes migraciones de los moradores de la zona, en muchos casos se han visto obligados a una reubicación como es el ejemplo de la Paz o se desplazan hacia otra zona con más estabilidad, lo cual genera que la parroquia pierda identidad y se vea abandonada en ciertas zonas. (GAD COTALÓ, 2014)

Debido a las migraciones de sus moradores, la parroquia ha perdido tanto la identidad social como la producción agrícola y pecuaria ancestral. (GAD COTALÓ, 2014)

Las constantes emisiones de ceniza volcánica generadas por el volcán Tungurahua afectan a la producción agrícola, perdiendo así una de las fuentes económicas más fuertes de la parroquia y desencadenando migraciones tanto por la pérdida material como por los efectos negativos de la ceniza a la salud humana.

Ilustración 2: Grafico explicativo de la relación entre la parroquia y el volcán

Línea de tiempo de la actividad del volcán



Fuente:(Taller profesional de arquitectura IX, 2016, Quito, editado por Alexander Flores)

1.6.2 DETERMINANTES GENERALES

Las principales determinantes para la formulación de un plan de ordenamiento territorial y proyecto arquitectónico vienen dadas por la temática del taller y por la resolución de la problemática macro previamente detallada.
El taller profesional de arquitectura plantea la resolución de un proyecto con enfoque sostenible que sea resiliente y ecológicamente respetuoso.

En cuanto a la problemática esta sugiere la generación de un plan de mitigación de riesgos en caso de activación volcánica u otro fenómeno natural que garantice la seguridad de la parroquia, la generación de un plan de ordenamiento territorial que regule el crecimiento urbano, limite la expansión descontrolada de la industria avícola, regule la accesibilidad vehicular, genere una zonificación optima y potencie las cualidades de la parroquia y finalmente desarrollar un proyecto que potencie la agricultura, ganadería, turismo local, resiliencia, economía, innovación constructiva a la par que soporte los impactos generados por un volcán muy próximo , sirviendo como zona segura de alberge para un numero alto de moradores en la parroquia. (GAD COTALÓ, 2014)

1.7 CONCLUSIONES

La parroquia de Cotaló cuenta con una gran cantidad de moradores dedicados a la actividad agrícola, actividad primordial en el desarrollo económico a nivel país y que en la parroquia resulta ser la principal actividad productiva y económica.
Debido a su proximidad a un volcán activo en un radio menor a los 30 km establecidos como zonas de alto riesgo, la parroquia se ve afectada gravemente por la caída de material piro plástico y movimientos de capas terrestres, lo que produce un considerable número de migraciones de los pobladores los cuales se marchan de la parroquia en busca de mayor estabilidad o son reubicados por parte de la acción de los gobiernos locales en zonas más seguras como es el ejemplo establecido de la parroquia la paz, en la cual se evidencio mediante encuestas y análisis un descontento por parte de los habitantes reubicados, las migraciones también potencian la pérdida de identidad local, lo cual produce el auge de una nueva tipología urbana como se evidencia con la aparición invasiva de la industria avícola en el casco urbano, lo cual no solo afecta el sistema urbano de la parroquia sino también la salud de los moradores próximos a esta industria.

En el tema de la agricultura la parroquia evidencia un gran declive de la producción en los últimos años por la aparición de la industria avícola, la cual a modificado la agricultura debido a que por el consumo de las aves ponedoras criadas en la parroquia se genera gran cantidad de cultivos de maíz, alimento básico para las gallinas, reduciendo casi en su totalidad el cultivo de otras especies vegetales nativa de la zona y olvidando técnicas ancestrales de cultivo manual debido a la modernización de técnicas agrícolas.

2 Capitulo segundo: Análisis de Cotaló

2.1 COMPONENTES BIOFÍSICOS DEL LUGAR

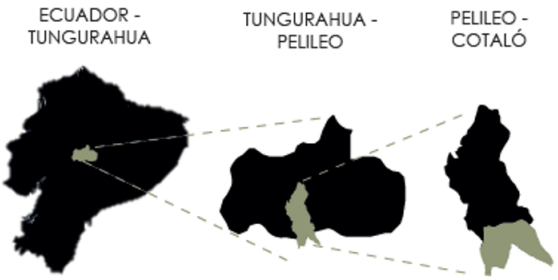
La parroquia de Cotaló se encuentra en la provincia céntrica andina de Tungurahua en el cantón de San José de Pelileo, con una superficie aproximada de 4652,85 hectáreas según la cartografía del INEC. (GAD COTALÓ, 2014)

Los límites que presenta la parroquia son:

- Norte: La Parroquia Huambaló y cantón Pelileo
- Sur: La Provincia de Chimborazo.
- Este: El Cantón Baños.
- Oeste: El cantón Quero y Huambaló

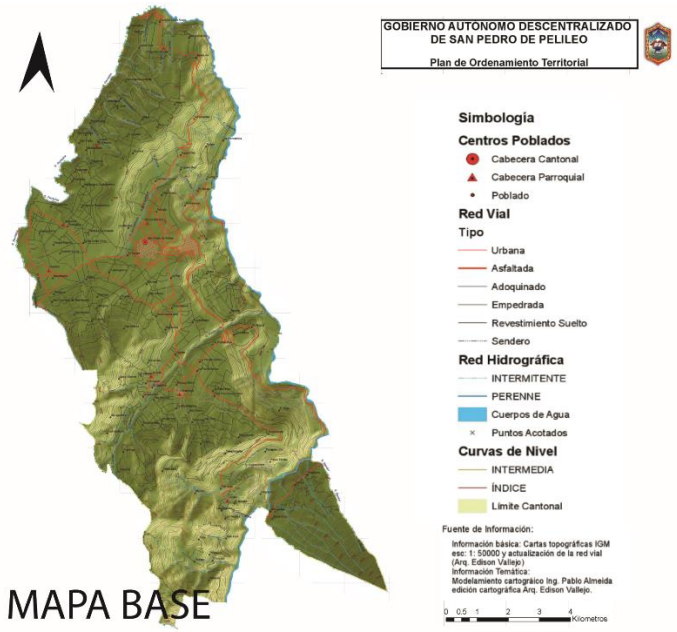
Fuente: (Sistema Nacional de Información, 2012)

Ilustración 3: Ubicación de Cotaló



Fuente: (Flores, ubicacion de cotaló, 2016)

Ilustración 4: Mapa base de la parroquia



(Vallejo, 2012)

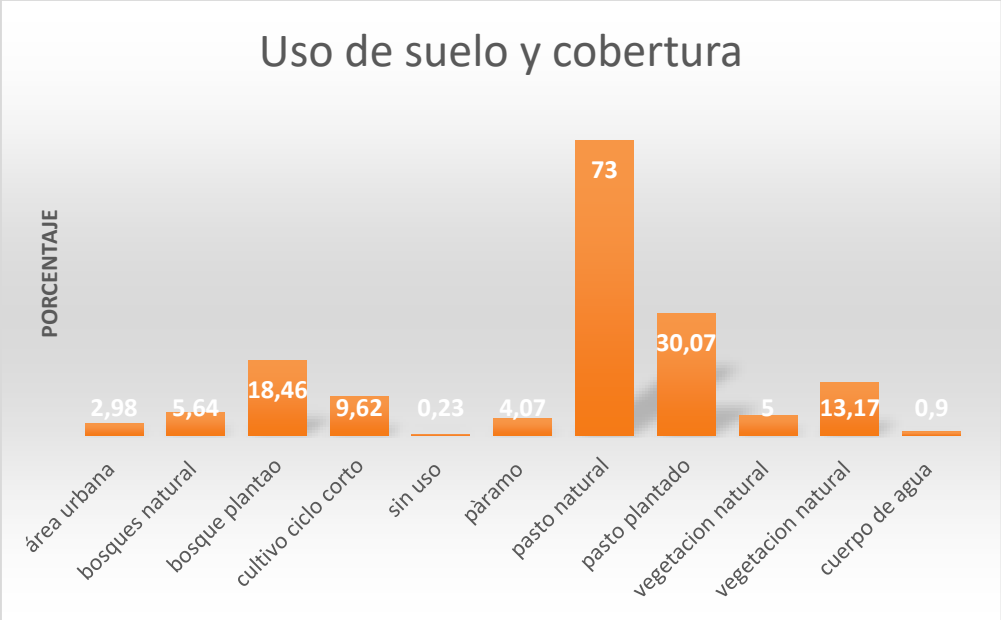
Por su ubicación Cotaló posee un relieve irregular con pendientes que varían desde el 5% en las cercanías a la red Chambo hasta zonas próximas al volcán con 70% de inclinación, las mismas que en su gran mayoría son parte de las reservas naturales. (Sistema Nacional de Información, 2012)

El suelo en la parroquia posee diferentes coberturas, lo cual aporta para la variación de cultivos y de la biodiversidad. (GAD COTALÓ, 2014)

En cuanto a la vegetación y cobertura de suelo la parroquia posee varias actividades que se desarrollan en sus suelos como área urbana, bosque natural, bosque plantado, áreas sin uso, paramo, pasto natural, vegetación natural nativa, vegetación natural no nativa y zonas de cuerpo de agua. (GAD PARROQUIAL, 2014)

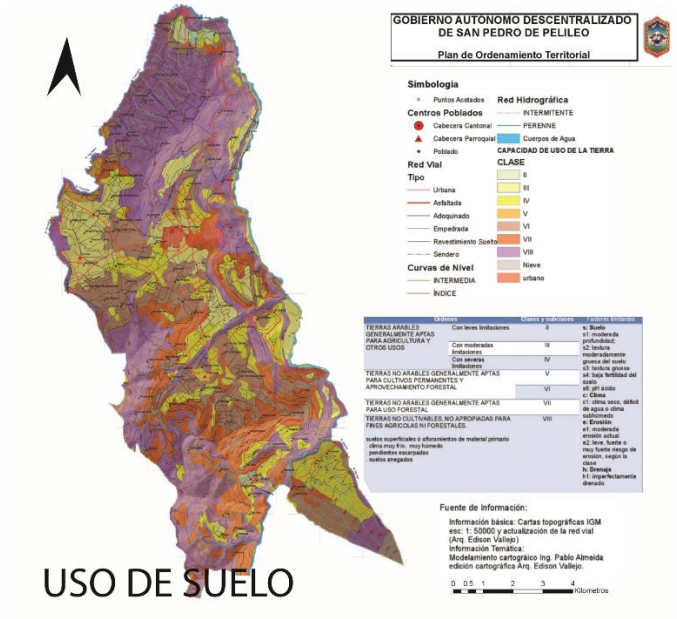
Tabla 9: Diagrama de usos de suelo

Cuadro de Excel



Datos de (Sistema Nacional de Información, 2012) cuadro creado por Alexander Flores

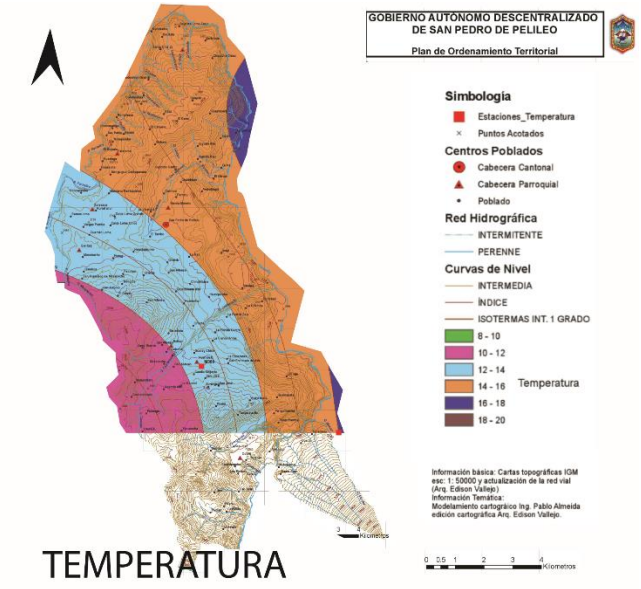
Ilustración 5: Estado actual de uso de suelos



(Vallejo, 2012)

En el tema climático la parroquia posee un clima frio entre los 18ºC y – 8ºC debido a su altura aproximada de 3000 msnm, con una precipitación que varía entre 800 y 1500 mm, evidenciando así que esta parroquia presenta gran cantidad de agua lluvia, la cual es desperdiciada por el desconocimiento del uso alternativo de esta en caso de tratamiento.

Ilustración 6: Temperatura de la parroquia



(Vallejo, 2012)

Debido a su ubicación posee 3 tipos de climas en su zona poblada, el tropical mega térmico húmedo, el ecuatorial meso térmico semi - húmedo y el ecuatorial de alta montaña todos estos con características únicas en cuanto a temperatura, la cabecera cantonal se encuentra en la franja intermedia que comprende temperaturas promedio entre 12 a 16 grados centígrados nublado la mayoría del año, finalmente en el tema de la humedades, es regular entre 4 meses secos aproximadamente donde la agricultura local se ve regularmente afectada por la poca cantidad de agua lluvia, pero el impacto del sol en estos meses hacia los cultivos es bajo debido a que la mayoría del tiempo la parroquia presenta la presencia de neblina debido a su altura y proximidad al volcán Tungurahua.

Tabla 10: **Datos climáticos del lugar**

Variable	Descripción
Precipitación	La precipitación media anual es variable y depende del tipo del clima en el que se encuentre; sin embargo los totales pluviométricos de toda la parroquia oscilan entre 800 a 150omm.
Temperatura	El promedio de la temperatura media de Cotaló varía de acuerdo a la altura y a los tipos de clima, fluctuando entre los 18°C y -8°C ubicados siempre sobre los 3000 metros de altura que corresponde al Volcán Tungurahua.
Piso climáticos	La parroquia Cotaló presenta tres tipos de climas diferentes: Tropical Megatérmico Húmedo, Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo y Ecuatorial de Alta Montaña. Cada uno con diversas características de acuerdo a su ubicación.
Humedad	La humedad en la parroquia es muy baja, existen entre 4 y 7 meses secos y varía de acuerdo a cada piso climático.

Fuente: (Sistema Nacional de Información, 2012)

2.2 ANÁLISIS DE USUARIO

La parroquia según el censo realizado en el año 2010 por el INEC, muestra que Cotaló contaba con 1852 moradores, pero se planteó que para el año 2015 está cuente con una población aproximada de 2056 habitantes. (GAD PARROQUIAL, 2014)

Tabla 11: **Cuadro porcentual de habitantes por género**

Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	TOTAL HABITANTES
1008	49.03%	1048	50.97%	2056

Fuente: (INEC, 2012)

Es importante considerar que de la población total un aproximado del 7% de esta posee capacidades especiales, por lo que es importante abarcar esta población que en su mayoría se ve desligada de toda actividad en la parroquia. (INEC, 2012)

La mayor cantidad de pobladores según (INEC, 2012) se ubica en el rango de edad entre los 0 a 29 años, con mayor cantidad en el rango entre los 10 a 14 años, destacando con esto que la población de la parroquia es joven debido a que los adultos y adultos mayores en su mayoría son aquellos que se movilizaron por efectos de evacuaciones previas o en busca de una vida con mayor estabilidad. (INEC, 2012)

Tabla 12: **Cuadro de población y edad en la parroquia**

Rango de Edad	Total	%
0 - 4 Años	173	9.34%
5 - 9 Años	171	9.23%
10 - 14 Años	195	10.53%
15 - 19 Años	176	9.50%
20 - 24 Años	141	7.61%
25 - 29 Años	154	8.32%
30 - 34 Años	144	7.78%
35 - 39 Años	122	6.59%
40 - 44 Años	99	5.35%
45 - 49 Años	65	3.51%
50 - 54 Años	70	3.78%
55 - 59 Años	66	3.56%
60 - 64 Años	59	3.19%
65 - 69 Años	55	2.97%
70 - 74 Años	67	3.62%
75 - 79 Años	41	2.21%
80 y más años de edad	54	2.92%

Fuente: (INEC, 2012)

2.2.1 FACTOR SOCIO ECONÓMICO

Cotaló cuenta con una población económicamente activa que se divide en un 63,21% de hombres y 36,89% mujeres, los hombres prevalecen en actividades como agricultura, ganadería, caza, servicio, transporte y comercio, mientras que las mujeres prevalecen en ramas como son el comercio, agricultura, fabricación de productos o empleadas de hogar (datos obtenidos de (INEC, 2012)

Las actividades como la agricultura, ganadería, avicultura, silvicultura y la pesca en la parroquia representan el 73,7% de toda la actividad económica, siendo así las principales fuentes de trabajo e ingresos tanto de hombres y mujeres.

(Sistema Nacional de Información, 2012)

Tabla 13: Densidad por Género en la parroquia

POBLACIÓN OCUPADA		
PARROQUIA	(HOMBRES)	(MUJERES)
Cotaló	505	207

Fuente: (Sistema Nacional de Información, 2012)

Tabla 14: Cuadro de población y actividad económica

	PERSONAS
Actividades de Esparcimiento y Actividades Culturales	1
Trabajador nuevo	1
Otras Actividades Empresariales.	1
Hoteles y Restaurantes	1
Fabricación de Productos Textiles	1
Fabricación de Otros Productos Minerales No Metálicos	1
Extracción de Petróleo Crudo y de Gas Natural	1
Explotación de Otras Minas y Canteras	1
Actividades de Servicios Sociales y de Salud.	2
Administración Pública y Defensa, Planes de Seguridad Social	2
Correo y Telecomunicaciones	2
Venta, Mantenimiento y Reparación de Vehículos Automotores	3
Fabricación de Productos Elaborados de Metal	3
Curtido y Adobo de Cueros; Fabricación de Maletas	3
Enseñanza	5
Fabricación de Prendas de Vestir; Adobo y Teñido de Pieles	5
Elaboración de Productos Alimenticios y de Bebidas	6
Hogares Privados Con Servicio Doméstico.	10
Fabricación de Muebles; Industrias Manufactureras N.C.P.	10
Otras Actividades de Tipo Servicio.	11
Comercio al Por Mayor y en Comisión	15
Organizaciones y Órganos Extraterritoriales.	18
Construcción	19
Comercio al Por Menor, Excepto El Comercio de Vehículos	22
Transporte Por Vía Terrestre, Transporte Por Tuberías	28
Agricultura, Ganadería, Caza y Actividades de Servicio	712

Fuente: (Sistema Nacional de Información, 2012)

- **2.3 ANÁLISIS DE SITIO**

2.3.1 URBANISMO

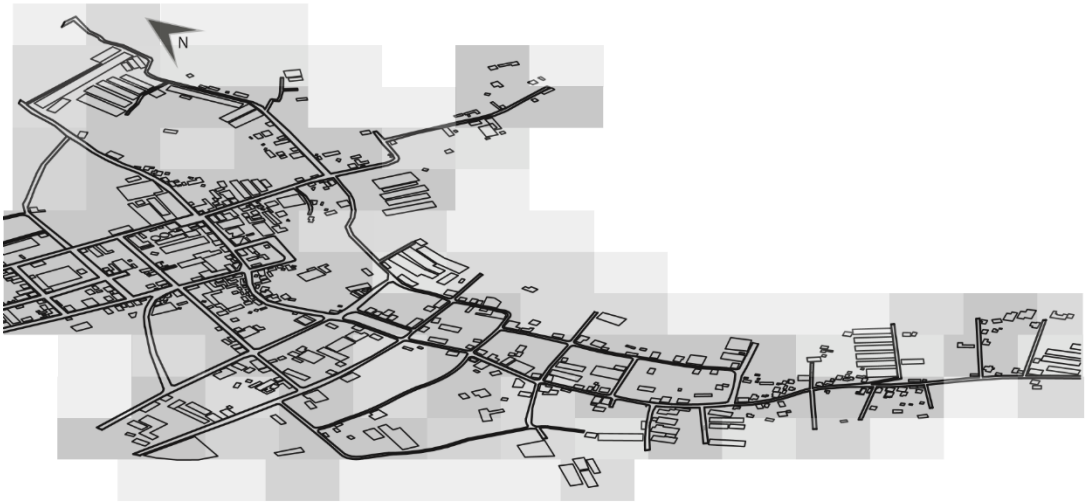
La geología en Cotaló está determinada por la conformación de la Cordillera de los Andes y la formación del graben interandino con procesos de levantamientos, hundimientos, y de volcanes cercanos que han tenido actividad. (GAD COTALÓ, 2014)

Actualmente Cotaló posee una trama urbana desorganizada debido a que su desarrollo se ha dado por proceso de crecimiento urbano desorganizado e invasiones, lo cual se ve reflejado en los lotes y calles de acceso, las mismas que poseen varias dimensiones y un evidente desorden lo cual afecta a la población en el tema de mitigación de riesgos. (Flores, ubicacion de cotaló, 2016)

En cuanto a las residencias y las regulaciones, estas están regadas de manera aleatoria sin respetar la normativa por lo que es difícil determinar un orden en cuanto a la trama urbana. (Flores, ubicacion de cotaló, 2016)

Ilustración 7: Mapa de llenos y vacíos

Mapeo de la parroquia



Llenos y Vacíos de Cotaló (Alexander Flores-Gustavo Abdo- Henry del Pozo, 2016)

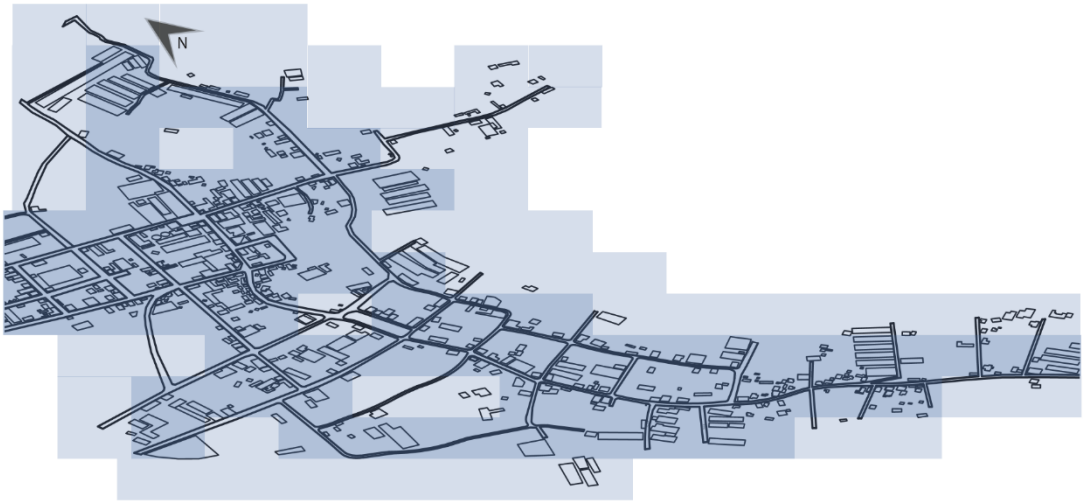
2.3.2 MOVILIDAD Y TRANSPORTE

La vialidad y accesibilidad en la parroquia en su zona más poblada es regular, aunque en varias comunidades aledañas pertenecientes a la misma parroquia es deficiente, lo que causa problemas y descontento social. La red vial posee 102Km de vía de las que solo el 7,39% es asfaltada y el restante 90,04% son de revestimiento, afectando así la movilidad de los pobladores y aumentando el riesgo en caso de actividad volcánica. (Sistema Nacional de Información, 2012)

Las amenazas naturales dadas por su ubicación que afectan a la parroquia son la caída de ceniza y flujos piro plásticos en caso de que ocurra una erupción del volcán, afectando directamente a la red vial en cada comunidad, siendo las más afectadas Cusuá y Chacauco. Por otro lado, existe susceptibilidad a derrumbes interrumpiendo la comunicación y transporte de las personas dentro y fuera de Cotaló. (GAD PARROQUIAL, 2014)

Internamente en la parroquia se evidencia una vialidad irregular, ya que solo en su centro poblado se evidencia vías adoquinadas, con señaletica y con veredas para la circulación peatonal, mientras que en las zonas más alejadas del centro se evidencia vías de tierra compactada de dimensiones variables y sin base en normativas, las mismas que en casos de emergencia se ven afectadas y se transforman en un problema antes que ser una solución de movilidad.

Ilustración 8: Vialidad en Cotaló (Mapeo de la parroquia)



Mapa de vialidad (Alexander Flores-Gustavo Abdo- Henry del Pozo, 2016)

2.3.3 BIODIVERSIDAD

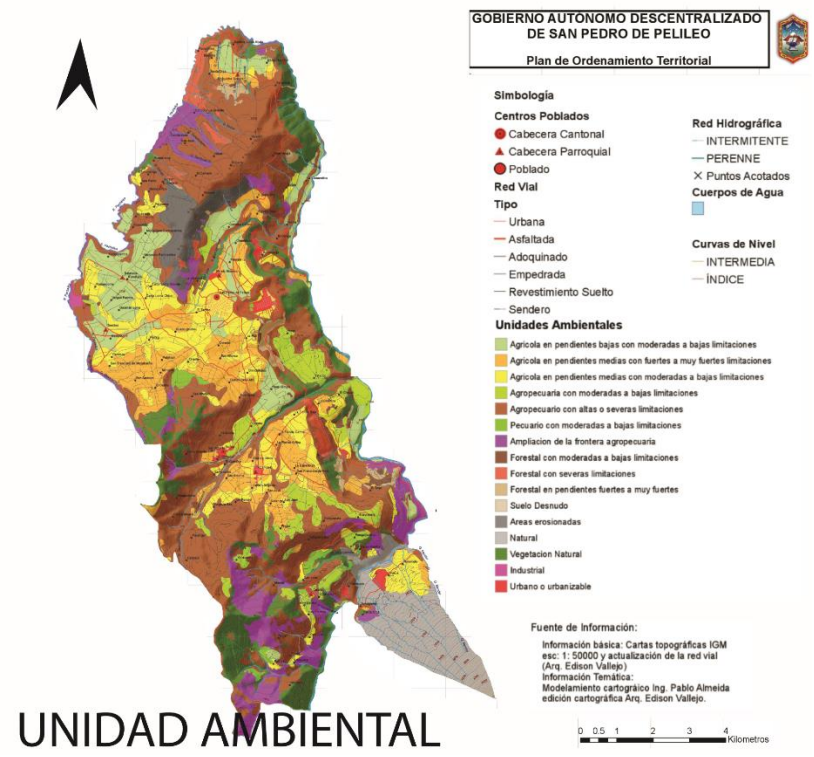
Cotaló se encuentra en una ubicación estratégica en cuanto al tema de biodiversidad tanto por el clima y ubicación, como por el hecho de estar entre una reserva natural con extensa vegetación como es el parque Sangay. (GAD COTALÓ, 2014)

Por este motivo la parroquia cuenta con una extensa cantidad de paisajes que rodean e ingresan a la misma, los cuales resaltan las visuales de Cotaló, siendo el extremo oeste el principal eje visual ya que en este se encuentra el volcán Tungurahua.

La biodiversidad interna de la parroquia se basa en el tema de la producción agrícola local, la misma que se ve modificada al pasar de los años por la aparición de la industria avícola, esto debido a que antes de la aparición de esta nueva industria , la parroquia contaba con una mayor diversidad de sembríos como habas, papas, ocas, quinua, chochos, tomates , y demás especies vegetales que se cultivaban a lo largo de la parroquia, con la Aparición de la industria avícola se produjo un cambio de la agricultura local, prevaleciendo así los sembríos de maíz para la misma industria.

La biodiversidad aledaña a la parroquia en general se basa en especies de gran escala nativas de la zona como aliso, arrayan, motilones y árboles de papel combinados con especies de escala media como chivo espino, brómelas, achupalla, romero y especies incrustadas como es el caso de los eucaliptos procedentes de Australia, especie muy popular en todo el país por su rápido crecimiento y sus múltiples usos.

Ilustración 9: Biodiversidad de la parroquia



(Vallejo, 2012)

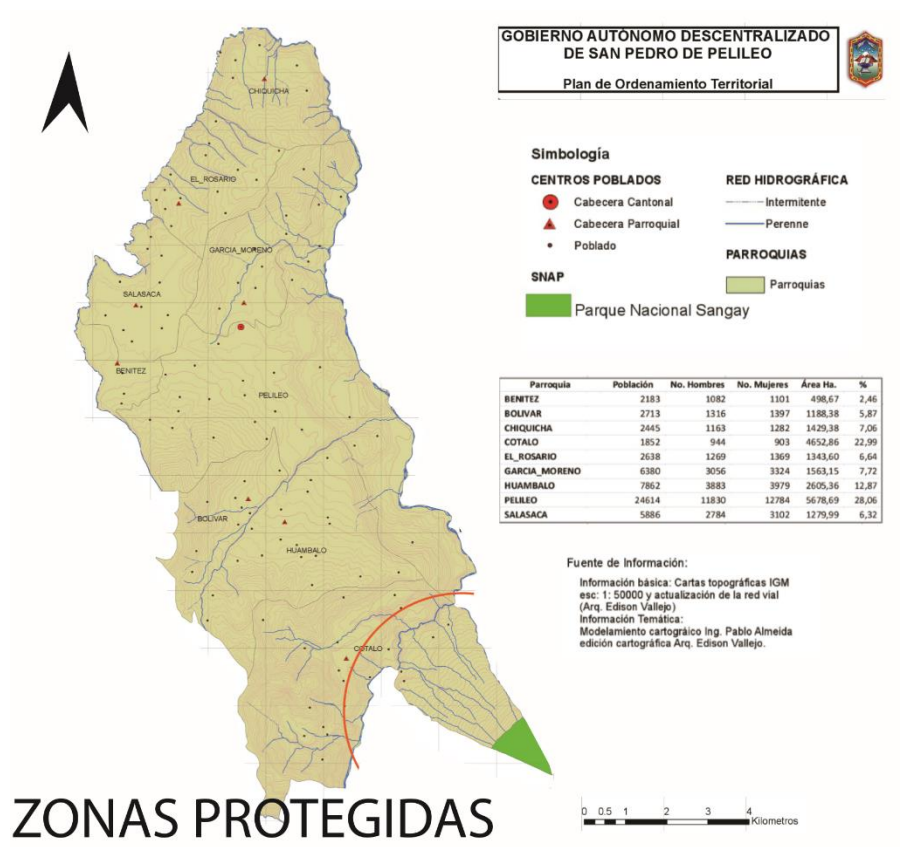
Tabla 15: Datos de ecosistemas he intervenciones humanas

Ecosistema	Extensión (hectáreas)	Intervención Humana	Amenazas	Prioridad de conservación
Sin Información	1.129,94			Alta
Bosque Húmedo Montano Bajo	1.777,73	15%	Deforestación, avance de la frontera agrícola. Especies introducidas.	Alta
Bosque Seco Montano Bajo	639,06	60%	Erosión, quemas. Extinción de especies.	Baja
Bosque Muy Húmedo Montano	848,21	45%	Especies introducidas agresivas sobre las especies nativas	Alta
Páramo	178,97	5%	Erosión y actividades antrópicas	Alta

Fuente: (Sistema Nacional de Información, 2012)

En cuanto al tema de los ecosistemas y conservación de los mismos, Cotaló se ubica en una zona con gran biodiversidad debido a estar en el centro del país rodeado por volcanes, una variedad de microclimas y la reserva nacional Sangay que colinda con el volcán y la parroquia. (GAD COTALÓ, 2014)

Ilustración 10: Zonas Protegidas

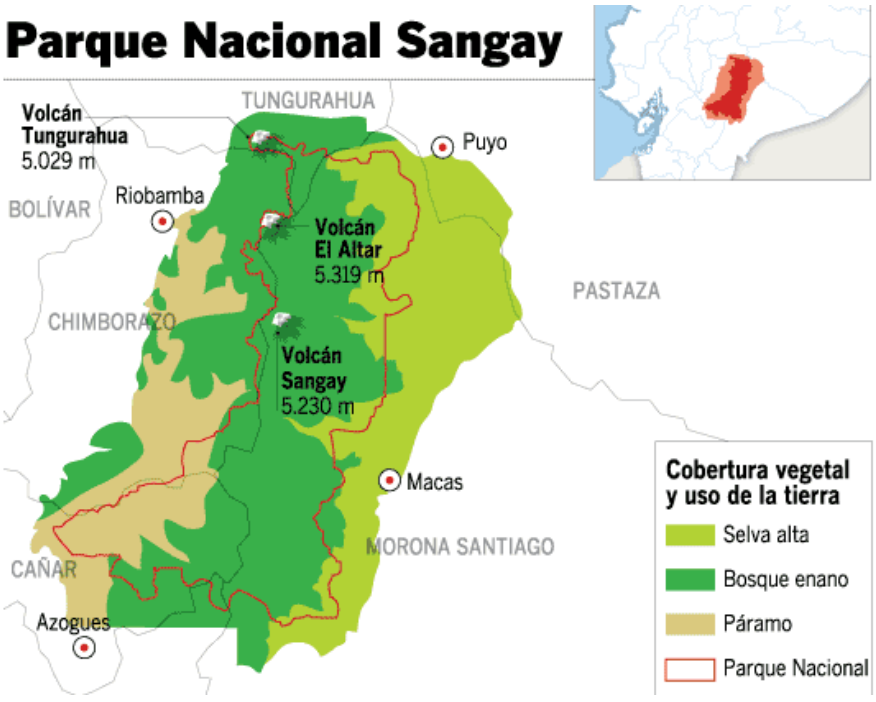


(Vallejo, 2012)

La reserva Sangay posee una red de más de 322 lagunas acompañadas de áreas de bosque montano alto y bajo poco modificado por la mano humana, lo que hace que esta reserva sea una de las más vistosas a nivel mundial, esto hizo que en 1983, declararan a esta reserva como Patrimonio Natural de la Humanidad por parte de la UNESCO. El parque debido a su gran extensión se ha dividido en dos zonas:

- la **zona alta**, esta incluye elevaciones como volcanes nevados y zonas andinas, además de varios ríos que se dirigen hacia el oriente, los mismos que atraviesan páramos y bosques montanos. (UNESCO, 1998)
- La **zona baja**, presenta gran variedad de especies que gradualmente según el terreno van bajando de escala y se conectan con el oriente mientras componen un bosque húmedo tropical. (UNESCO, 1998)

Ilustración 11: Plan de manejo- Reserva Sangay



(ministerio de ambiente, 2010)

Estos ecosistemas se ven amenazados por los procesos de deforestación, introducción de especies nuevas he incineraciones, sin embargo, se puede indicar los servicios ambientales que se generan, los más importantes son: los recursos genéticos, la producción de medicinas naturales, alimento y otros, que ayudan a procesos de

regulación del clima, generación de humedad, provisión de agua y actividades turísticas por sus atractivos asociadas al paisaje. (Sistema Nacional de Información, 2012)

2.3.4 SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA

Cotaló cuenta con aproximado de 187 viviendas que poseen red de agua entubada controlada, lo que equivale al 32%y representa un 63% de la cobertura total de viviendas que es un aproximado de 364 en la parroquia, siendo la comunidad de Laurelpamba la zona menos abastecida de agua entubada con tan solo el 56% de sus viviendas. (GAD PARROQUIAL, 2014)

El uso del agua en la parroquia se enfoca en actividades básicas como consumo natural, lavado de ropa, higiene, limpieza de distintos materiales y en general el mayor consumo de esta se da para el regadío de los cultivos locales en meses secos.
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)
Cabe recalcar que los habitantes de las comunidades de Cotaló se ven beneficiados por las vertientes existentes en la parroquia, donde se destaca la Vertiente Chontapamba que beneficia a 4404 habitantes. (Sistema Nacional de Información, 2012)

2.4.5 SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA

Cotaló se encuentra altamente cubierto de energía eléctrica con un 88% correspondiendo a la cobertura con mayor grado y representa 513 viviendas con servicio eléctrico. (GAD PARROQUIAL, 2014)
En Cotaló el tema energético es un problema en sus comunidades, ya que una pequeña parte de estas se encuentra abastecida con luz al 100% como es Queseras, siendo Panguilí la comunidad con menos abastecimiento energético, teniendo el 86% de abastecimiento, es decir, el déficit de luz es muy bajo puesto que casi todas las comunidades gozan de este recurso. (GAD PARROQUIAL, 2014)
En cuanto al consumo la mayoría de los habitantes de la parroquia se limita el uso de la energía eléctrica y posee un porcentaje de uso bajo debido a su nivel de pobreza ya que en la mayoría de los hogares existen escasos aparatos eléctricos, siendo la industria avícola la principal consumidora de energía eléctrica mediante el consumo generado

por calefactores, molinos y demás equipos específicos de esta industria. (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

2.3.6 RESIDUOS

Existe un 64% de cobertura de desechos sólidos, es decir, 371 viviendas que tienen acceso a la eliminación de desechos sólidos, la cobertura de los mismos varía en cada comunidad; sin embargo, ninguna comunidad tiene total cobertura de este servicio. San Juan y las Queseras cuenta con 97%, Píllate con 96%, Mucubi con 93%, Panguilí con 82%, Laurelpamba con 74%, Cusuá y Chacauco son las comunidades que menos cobertura poseen, con 35% y 10%, respectivamente. (GAD PARROQUIAL, 2014)

Tabla 16: Resumen de recursos locales

Unidad Territorial	Cobertura agua (%)	Cobertura de Alcantarillado (%)	Cobertura energía Eléctrica (%)	Desechos sólidos (%)
Parroquia Cotaló	**32,19**	**62,65**	**88,30**	**63,86**
San Juan	100,00	97,92	95,83	97,92
Pillate	100,00	84,48	98,28	96,55
Panguili	91,30	8,70	86,96	82,61
Mucubí	96,67	53,33	96,67	93,33
Laurelpamba	56,45	90,32	93,55	74,19
Las Queseras	93,48	76,09	100,00	97,83
Cusúa	92,45	1,89	92,45	35,85
Chacauco	96,00	68,00	90,00	10,00

Fuente: (Sistema Nacional de Información, 2012)

2.4.7 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

En Cotaló prevalece la construcción tradicional con techos de teja a dos aguas y mampostería variable, algunas con ladrillos, bloques, adobe, bareque y madera, pero debido a su ubicación próxima al volcán varias de las edificación están en mal estado o abandonadas debido a la caída de los techos por el peso de la ceniza procedente del volcán, mamposterías con resquebrajamientos por movimientos sísmicos, casas abandonadas por migración de sus propietarios etc... (Flores, ubicacion de cotaló, 2016)

En cuanto a las alturas, las edificaciones en la zona más poblada de Cotaló son las más altas con un máximo de 5 pisos aproximadamente, aunque su mayoría varía entre 1 o 2 plantas. (Flores, ubicacion de cotaló, 2016)

2.4 CONCLUSIONES

La dotación de servicios y recursos en Cotaló es regular y con varias deficiencias, lo que ocasiona problemas en el diario vivir de los moradores, por lo que es necesario el aprovechamiento de varias potencialidades y recursos, los cuales por desconocimiento de los moradores se ha omitido.

Es importante plantear un modelo de generación energética, captación de agua de calidad tanto para el consumo como para uso agrícola, manejo responsable de residuos, potenciación y reserva de la biodiversidad local, planteamiento de un modelo urbano organizado en conjunto con un plan de mitigación de riesgo y un sistema urbano que responda a las cualidades de la zona.

3 CAPÍTULO TERCERO: PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

3.1 INTRODUCCIÓN

Cotaló presenta una trama urbana irregular debido al crecimiento poblacional desorganizado, las migraciones causadas por su ubicación riesgosa próxima a un volcán activo y su carácter rural, estos motivos sumados a otros que afectan a la zona y sus pobladores, promueven la generación de un plan de ordenamiento territorial que regule y reorganice la parroquia rural de manera óptima y que a su vez mitigue los riesgos que genera el estar ubicados próximos a un volcán.

3.1.1 DETERMINANTES DE LA PARROQUIA

Los determinantes más importantes en cuanto al diseño del plan de ordenamiento territorial son:

- Reestructuración de la trama urbana de la parroquia en base a la mitigación de riesgos y potenciamiento de la ecología local
- Reorganización por lotes en base a anillos de seguridad
- Fomentar la vida de barrio en las calles de la parroquia
- Fomentar la ruralidad de la parroquia
- Limitar el uso de vehículos
- Potenciar la pequeña y mediana industria de la zona
- Fomentar la educación sobre procesos productivos
- Potenciar la educación ambiental en todos los procesos productivos

3.1.2 PROBLEMÁTICA MACRO

La principal problemática de la parroquia según análisis y por deducción personal son los peligros volcánicos a los que está expuesta por la cercanía con el cráter volcán Tungurahua y sus constantes activaciones en los últimos años, la caída de ceniza, los flujos piro plásticos y temblores causados por el volcán ponen en riesgo a la población y a sus viviendas las cuales se ven afectadas en sus infraestructuras al punto de llegar a ser abandonadas como es el caso que se presenta en Cusuá con 128 familias y Chacauco con 50 familias reubicadas en los últimos años en la comunidad de la Paz (Pelileo). (GAD PARROQUIAL, 2014)

Otros problemas que afronta la parroquia son debido a su ubicación en cuanto a la atura y cambios de clima, los mismos que afectan la producción agrícola y limita a los pobladores en cuanto a su crecimiento económico. (GAD COTALÓ, 2014)
Las migraciones constantes por parte de sus moradores, lo cual genera desarraigo y falta de identidad en la parroquia es un problema que con el tiempo se ve cada vez más afectado debido al auge de la industria avícola, la cual está modificando el casco urbano debido a la implantación agresiva de esta industria de manera aleatoria en la parroquia.
Finalmente la contaminación es un problema que se está generando en los últimos años por la creciente actividad avícola de la zona, la misma que a transformada las actividades de la zona con centro en la producción y crecimiento avícola. (GAD COTALÓ, 2014)

3.1.3 MODELOS SOSTENIBLES

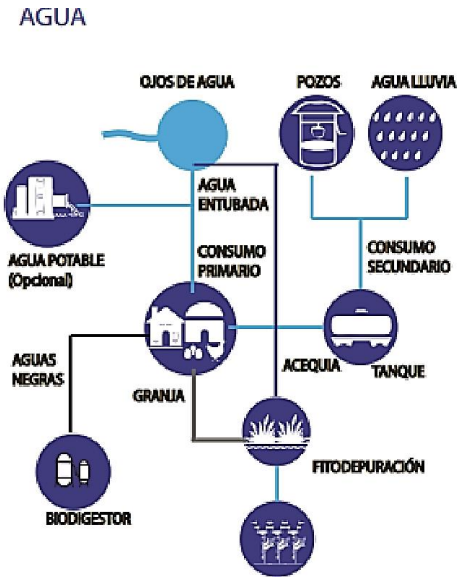
El modelo sostenible se basa en una propuesta grupal realizada en el taller en grupos de 2 personas de las cuales se formaron 6 grupos en total, cada uno de estos se encargó de realizar investigación bibliográfica para determinar soluciones ambientalmente ecológicas enfocadas en la temática del taller, estas propuestas se enfocan en los siguientes ámbitos:

- **Sistema de acopio y distribución de agua**

Mediante un análisis profundo por parte de Patricio Encalada y Álvaro Serrano, compañeros del taller se determinó las cualidades que posee la parroquia en cuanto al tema de agua se refiere, ya sea distribución primaria, secundaria, acopio, almacenamiento, fuentes, problemática, entre otras.

Como resultado de este análisis los compañeros en conjunto con el curso mediante la discusión de las posibles posibilidades para generar un modelo más sostenible en cuanto al tema de consumo de agua en la parroquia, se llegó a determinar la siguiente propuesta.

Ilustración 12.- Modelos sostenible de consumo y distribución de agua



(Encalada & Serrano, 2016)

Estos datos sirvieron como aporte importante para luego generar una nueva propuesta urbana diseñada por el grupo de trabajo conformado por Henry del Pozo, Gustavo Abdo, Patricio Encalada y Alexander Flores

La propuesta plantea un mejor uso de los recursos naturales hídricos próximos a la parroquia como es el uso de agua del rio previamente potabilizado, generación de agua en base a atrapa nieblas en zonas altas previamente almacenada, cuya función seria el riego de los cultivos locales, la reutilización de aguas grises mediante tratamientos de Fito depuración para regadío u otros servicios y el consumo moderado de agua potable. Todo esto acompañado de un sistema eficiente de distribución de agua y un programa de educación ambiental para reducir el consumo de agua mediante la generación de conciencia ambiental.

- **Sistema de acopio, distribución de energía y tratamiento de residuos**

Mediante un análisis profundo por parte de Henry del Pozo y Karina Jiménez, compañeros del taller se determinó las cualidades que posee la parroquia en cuanto al tema de energía eléctrica se refiere, ya sea la fuente distribuidora principal, fuentes secundarias, medios de distribución, efectividad, problemática, etc…

Como resultado de este análisis de los compañeros se llegó a la determinación de combinar el grupo conformado por Samanta Gonzales y Santiago Montenegro que

analizo el tema de residuos con el de energía para proceder al a generación de energía en base a los residuos generados en la parroquia y generar así un modelo más sostenible. En cuanto al tema de consumo de energético y tratamiento de residuos en la parroquia, se llegó a determinar la siguiente propuesta.

Ilustración 13.- Modelo sostenible de energía y residuos



(Pozo, Jimenez, Gonzales, & Montenegro, 2016)

Estos datos sirvieron como aporte importante para luego generar una nueva propuesta urbana diseñada por el grupo de trabajo conformado por Henry del Pozo, Gustavo Abdo, Patricio Encalada y Alexander Flores.

La propuesta plantea la clasificación de los desechos de la parroquia según su origen y futuro uso, para luego generar zonas de almacenamiento estratégicamente distribuidas a lo largo de la parroquia, las cuales distribuirán los desechos tratados de manera eficiente y sin afectar al entorno mediante biodigestores u otros mecanismos de tratamiento los cuales generaran un nuevo uso a los residuos que en la parroquia no son aprovechados por desconocimiento.

Se generaran abonos naturales, reutilización de materia prima, entre otros muchos nuevos usos que se plantean, el más destacado es la generación energética mediante el uso de biodigestores para reducir el consumo energético local en su mayoría, esto acompañado de otros mecanismos como paneles solares resistentes a caída de ceniza

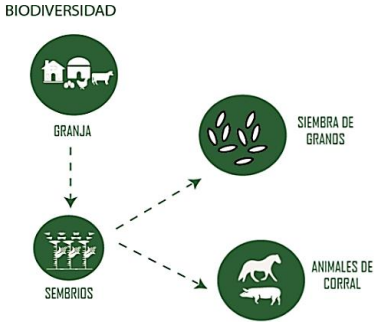
volcánica, calefactores artesanales y otros planteamientos que se generan en el diseño arquitectónico, permitirán la reducción del consumo de energía eléctrica en la parroquia a la par que generara conciencia ambiental y reducirá los niveles de residuos en Cotaló. Todo esto acompañado de un sistema eficiente de distribución energética que soporte los embates de la naturaleza y un programa de educación ambiental para reducir el consumo energético mediante la generación de conciencia ambiental.

- **Sistemas para el cuidado y potenciamiento de la biodiversidad local**

Mediante un análisis profundo por parte de Amelia Tapia y Jessica Calvopiña, compañeras del taller se determinó las cualidades que posee la parroquia en cuanto al tema de biodiversidad se refiere, ya sea las especies locales, incrustadas, tala ilegal de árboles en la zona, especies animales en peligro de extinción, paisajismo local, reservas próximas, entre otras.

Como resultado de este análisis las compañeras en conjunto con el curso mediante la discusión de las posibles posibilidades para generar un modelo más sostenible en cuanto al tema de consumo de agua en la parroquia, se llegó a determinar la siguiente propuesta.

Ilustración 14.- Modelo sostenible de biodiversidad local



(Tapia & Calvopiña, 2016)

Estos datos sirvieron como aporte importante para luego generar una nueva propuesta urbana diseñada por el grupo de trabajo conformado por Henry del Pozo, Gustavo Abdo, Patricio Encalada y Alexander Flores.

La propuesta plantea una clara zonificación en la parroquia, en la que la biodiversidad sea la que recubra las zonas pobladas generando así un atractivo natural y mediante senderos permita el paso de la biodiversidad hacia el casco urbano de la parroquia, en

esta se plantea la generación de nuevos sembríos y reforestación local que permita recuperar el carácter rural de la parroquia a la vez que potencie la biodiversidad y producción agrícola en Cotaló.

- **Sistemas constructivos de la zona**

Por mi parte acompañado de Gustavo Abdo nos encargamos de la investigación y desarrollo del sistema constructivo, el cual tras varios días de investigación bibliográfica se tomó la decisión en conjunto de generar un sistema constructivo basado en la innovación, a partir del aprovechamiento de recursos subutilizados en la zona se generará un modelo constructivo amigable con el ambiente que a su vez abarate costos de construcción y agilite el proceso constructivo de la zona.

Debido a la proximidad de la parroquia hacia el volcán Tungurahua se evidencia grandes cantidades de ceniza la cual no solo afecta a la salud humana de los moradores, sino que a su vez destruye las casas y afecta la economía de los habitantes ya que esta afecta a su producción agrícola y ganadera.

Es importante tomar en cuenta el proceso de producción y transporte del cemento ya que *"Desde un inicio se produce una enorme erosión en las canteras donde se extrae el material, el transporte inadecuado del mismo, la producción de polvos en la trituración del material, las emisiones durante el proceso de calcinación y el Clinker el cual puede contener metales pesados y otros contaminantes".* (VILLALONCA, 1977) Por tanto la producción del cemento portland representa una enorme emisión de Co2 a la atmosfera, dicho gas es uno de los principales factores que generan el efecto invernadero en nuestro planeta.

"Cada tonelada de cemento producida por el sistema convencional produce una tonelada de CO2". (Javier & Romero, 2010)

Previo al planteamiento de la sustitución del cemento tradicional por la ceniza volcánica se generó un análisis sobre las cualidades del lugar que pudiesen afectar al mismo, como es el caso de la temperatura, la precipitación del agua, zona de riesgo y el peligro sísmico, dándonos como resultado que para cada uno de estos factores el modelo responde óptimamente siendo una propuesta adecuada y sustentada.

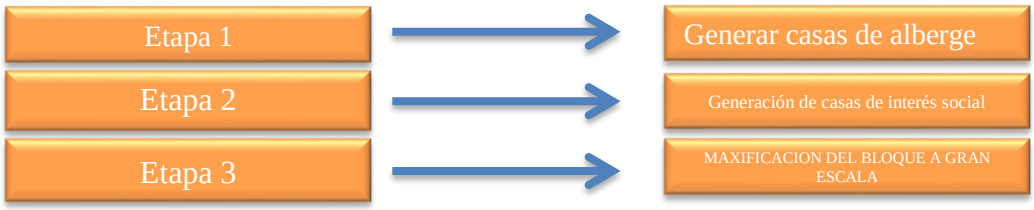
Respecto a la producción del bloque de ceniza comprimido (BCC), después del proceso de elección y tamizado de ceniza (de origen volcánico o volátil) (Cytryn, 1965), se utilizara un modelo de CINVARAM (maquina con la cual se compacta el material), que contemple las especificaciones del bloque de BCC (bloque de ceniza comprimido) previamente diseñado

El modelo de CINVARAM, en el cual el costo de la maquina puede fluctuar entre los 2.000$ a los 20.000$ (olx, 2016) dependiendo las especificaciones y el uso de la máquina, será de uso manual, y su producción aproximada serán 80 bloques por día, tomando en consideración el diseño previo del bloque.

El costo calculado de los bloques de BCC puede fluctuar entre los 18 y 30 centavos de dólar.

Con lo que concluimos que la generación de bloques de ceniza sería un método muy factible y económicamente rentable para el proceso constructivo, se tomó en cuenta el proceso de aceptación del nuevo bloque por lo que se planteó un modelo de aceptación social en 3 etapas.

Tabla 17.- Etapas de aceptación del modelo constructivo



(Flores & Abdo, Modelo de acceptacion del bloque de ceniza, 2016)

Estos datos sirvieron como aporte importante para luego generar una nueva propuesta urbana diseñada por el grupo de trabajo conformado por Henry del Pozo, Gustavo Abdo, Patricio Encalada y Alexander Flores.

La propuesta plantea la reutilización de las estructuras locales, generando así una nueva utilidad a las mismas, en caso de que las mismas se encuentren en mal estado se plantea la reutilización de los materiales constructivos en lo posible y finalmente la utilización de los bloques de ceniza en nuevas construcciones generadas en la parroquia todo esto acompañado del reforzamiento de estructuras previas y el diseño sismo resistente de los nuevos proyectos planteados en Cotaló.

- **Sistema urbano**

Mediante un análisis profundo por parte de Wladimir Salazar y Esteban Vera, compañeros del taller se determinó las cualidades que posee la parroquia en cuanto al tema de organización urbana se refiere, ya sea la tarama urbana, vialidad, zonas problemáticas, hitos de la parroquia, infraestructura existente, infraestructura necesaria, entre otras.

Como resultado de este análisis los compañeros en conjunto con el curso mediante la discusión de las posibles posibilidades para generar un modelo optimo en cuanto al tema urbano en la parroquia, se llegó a determinar la siguiente propuesta.

Ilustración 15.- Modelo urbano



(Salazar & Vera, 2016)

Estos datos sirvieron como aporte importante para luego generar una nueva propuesta urbana diseñada por el grupo de trabajo conformado por Henry del Pozo, Gustavo Abdo, Patricio Encalada y Alexander Flores.

Después de un análisis minuciosos sobre las cualidades de la parroquia , su problemática y los datos generados por los compañeros a cargo del análisis urbano previo se procedió al planificación de un propuesta urbana, la cual se enfoca en el ideal de perennizar Cotaló como objetivo general, esta propuesta de resume en una frase descriptiva como fue la de “Cotaló parroquia resiliente, ecológicamente productiva y responsable, con compromiso tanto cultural como social con el entorno”, a partir de esta frase se procedió a la elaboración de los lineamientos y enfoques de la propuesta para mejorar Cotaló.

(Abdo, Flores, Del pozo, & Encalada, 2016)

Tabla 18: Plan de ordenamiento territorial



(Flores Herrera, 2016)

La propuesta de Cotaló perenne se complementó con políticas y lineamientos que nacen a partid de la frase descriptiva para potenciar y regular la misma, estos son las políticas con sus respectivos lineamientos:

- **Política de industria y comercio:** Toda industria y comercio establecida en Cotaló tiene que apegarse a leyes y normativa para generar una producción ecológicamente responsable a la vez que fomenta la económica de la parroquia con ejes de dinamismo comercial.

- Lineamiento 1

Incentivar la conciencia ambiental en cada uno de los procesos productivos en Cotaló reduciendo la dependencia en el consumo de servicios básicos desde la red pública, incurriendo en un ahorro del consumo tanto energético como hídrico, etc.

- Lineamiento 2

Fomentar a Cotaló como una zona económicamente productiva y competitiva, fortaleciendo a las economías populares, sociales y solidarias en su desempeño social y económico.

(Abdo, Flores, Del pozo, & Encalada, 2016)

Política de resiliencia: Toda actividad establecida en Cotaló debe responder a la capacidad de resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de manera oportuna y eficiente de manera que se promueva la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas determinando su prioridad en la parroquia.

- *Lineamiento 1*

Promover una conciencia sostenible en cada uno de los usuarios de la parroquia mediante la generación de energía, agua y material para la construcción con productos de la zona o residuos producidos en los procesos productivos locales.

- *Lineamiento 2*

En caso de emergencia local se garantizará el suministro de productos y servicios básicos generados en la misma zona a la vez que se reducirá el impacto mediante proyectos preventivos y post-desastre urbanos que mitiguen los riegos y promuevan el bienestar de los moradores y la infraestructura de la parroquia.

(Abdo, Flores, Del pozo, & Encalada, 2016)

Política de identidad social: Potenciar y recuperar la identidad de Cotaló mediante el fortalecimiento de los sistemas socioeconómicos y turísticos de la parroquia.

- *Lineamiento 1*

Mejorar, rehabilitar y sostener la cultural de Cotaló, por medio de su patrimonio tangible e intangible.

- *Lineamiento 2*

Generar una nueva cultura ecológica, por medio del ecoturismo y la conservación natural la cual favorezca a s sectores tales como el económico, social y ambiental.

(Abdo, Flores, Del pozo, & Encalada, 2016)

Política ambiental: Incentivar la conservación y recuperación de áreas verdes en Cotaló, con la finalidad de incrementar el turismo en la zona y fomentar una conciencia ecológica en sus usuarios.

- *Lineamiento 1*

Consolidar un sistema de áreas de protección ecológica que promueva la recuperación de ecosistemas y el uso sustentable del suelo además de controlar y mitigar la destrucción de áreas verdes de Cotaló con la implementación de procesos de reforestación con vegetación nativa.

- *Lineamiento 2*

Implementar planes de agro-producción local controlada para abastecer la demanda interna fortaleciendo la cultura agrícola de la parroquia.

(Abdo, Flores, Del pozo, & Encalada, 2016)

3.1.4 PLAN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS

Introducción. -

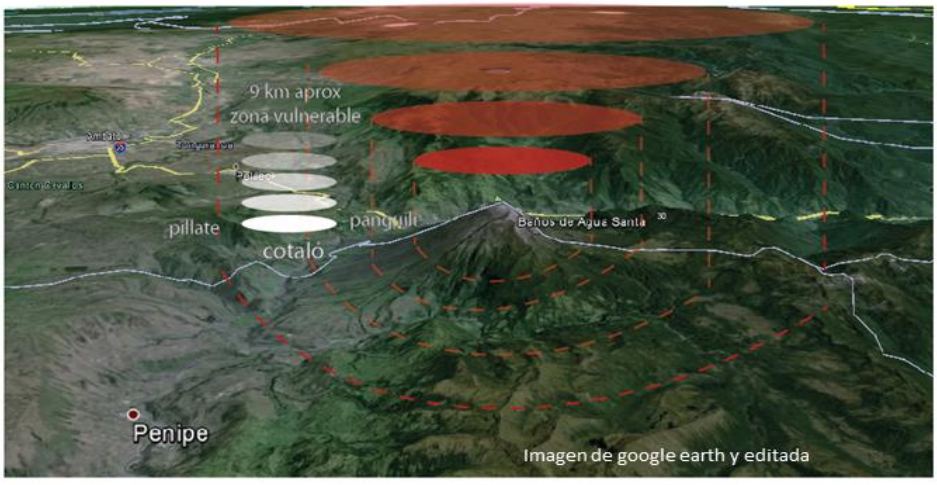
Las medidas de mitigación corresponde a la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a la eliminación o reducción de los impactos adversos que se presentan durante una etapa de ejecución de un proyecto con el cual se mejora la calidad de la zona afectada a la vez que se aprovecha las oportunidades existentes. (OEA, 1991)

En general toda zona esta propensa a un desastre ambiental por lo que a nivel mundial se plantea medidas de mitigación para dichos desastres. En estos planes, en general, se procede a la toma de varias acciones por etapas mediante un análisis previo de las cualidades de la zona y la vulnerabilidad a desastres naturales de la misma, dichas acciones son las siguientes:

- Evitar el impacto o su defecto minimizarlo
- Rectificar el impacto mediante rehabilitación
- Reducir o eliminar el impacto
- Compensar el impacto

Cotaló se encuentra a menos de 30 km próximos al cráter del volcán, por lo que presenta gran riesgo en cada activación del mismo, para esto se plantea un modelo para mitigar el riesgo y reducir la vulnerabilidad de la zona.

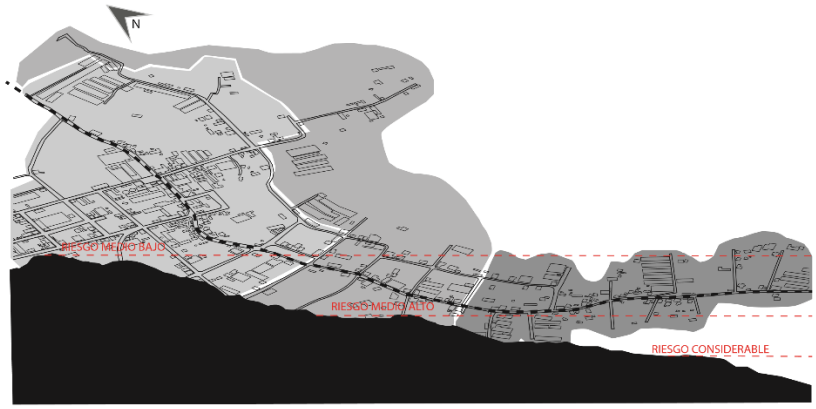
Ilustración 16.- Cercanía de la parroquia al cráter del volcán Tungurahua



(Flores, ubicacion de cotaló, 2016)

Este modelo plantea la redistribución de la población en zonas altas y con menos riego, liberando zonas a las cuales se las dará un nuevo uso, ya sea reserva de biodiversidad local, agrícola – ganadero o zona industrial.

Ilustración 17.- Niveles de vulnerabilidad en la parrqouia por topografia



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

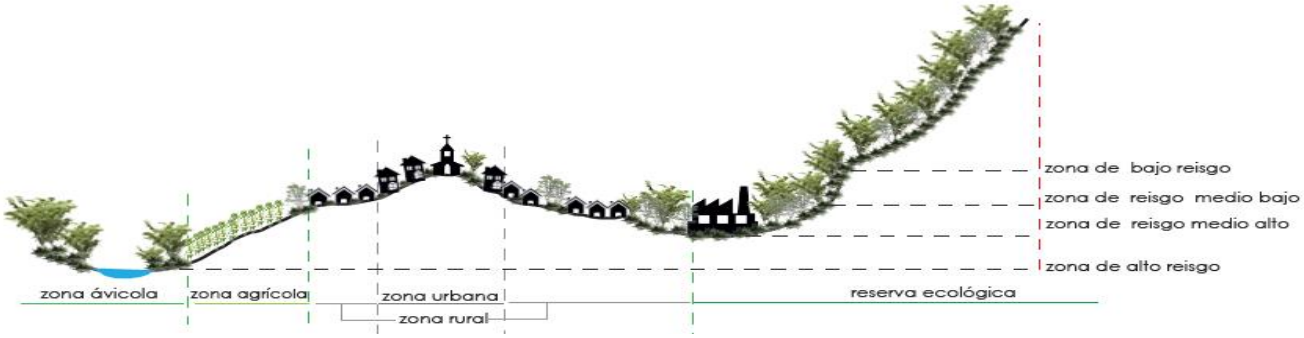
Ilustración 18.- Mapeo de zonas en riesgo y niveles de vulnerabilidad



(Vallejo, 2012)

Se plantea la reubicación de la población en zonas altas y generar una estratificación clara para la distribución de las actividades en la parroquia de la siguiente manera:

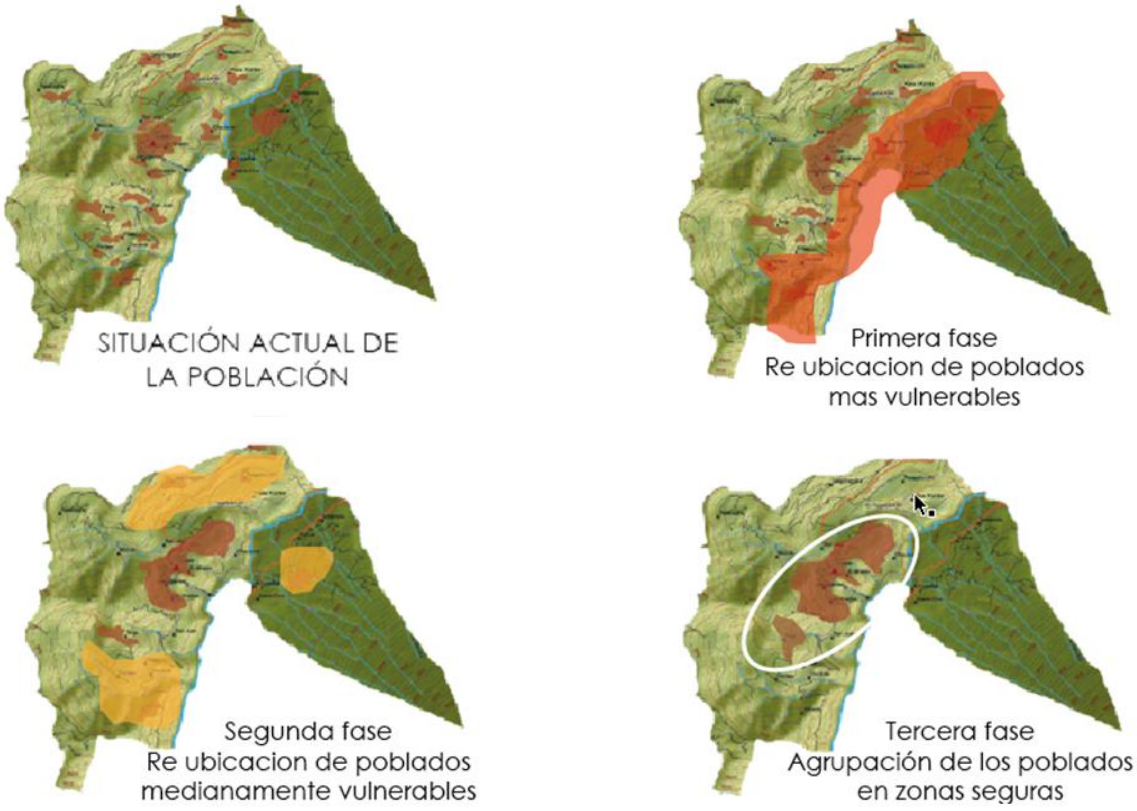
Ilustración 19.- Propuesta de reubicacion por niveles del terreno



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

La propuesta de reubicación parroquial se presenta en fases, estimando que, en un tiempo no muy grande, la población se concentre en una zona menos vulnerable y se garantice la seguridad y la economía local.

Ilustración 20.- Proyección poblacional de reubicación



(Flores, ubicacion de cotaló, 2016)

Finalmente, al ser reubicados los moradores de las parroquias más vulnerables en zonas altas y con menos vulnerabilidad como la zona céntrica de Cotaló, se plantea la reestructuración de la parroquia mediante lineamientos de seguridad que garanticen la

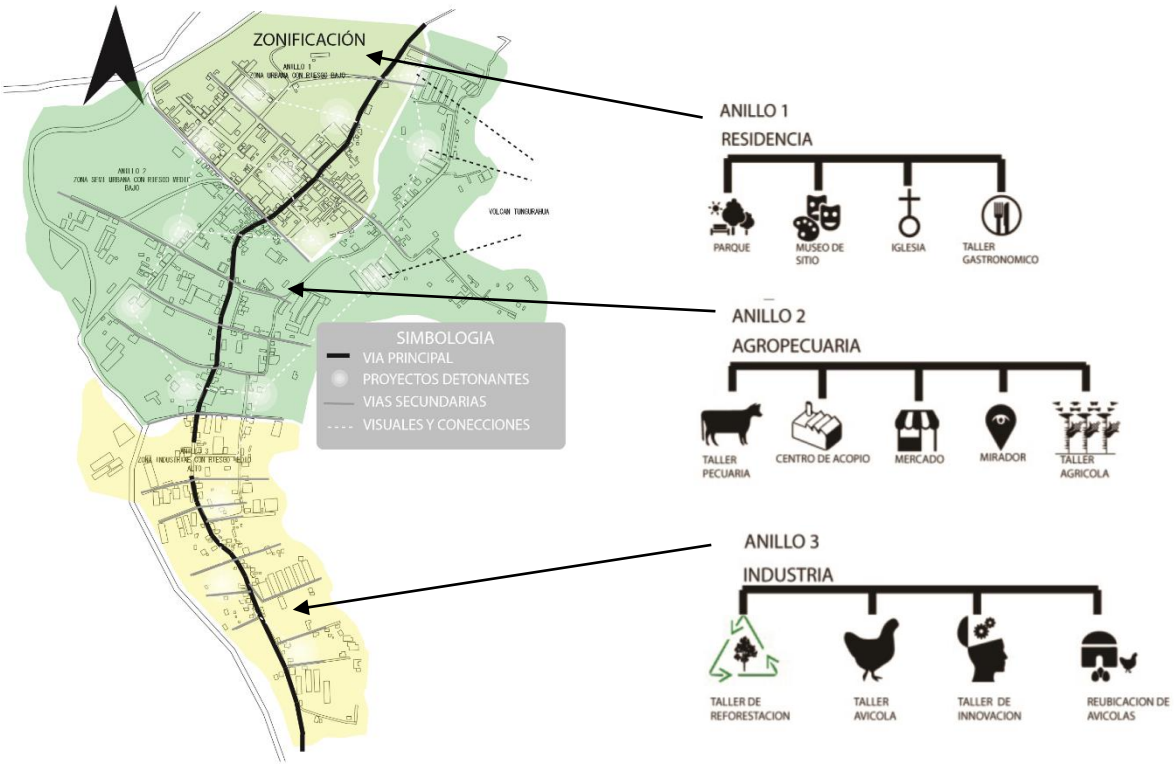
seguridad social y limiten el impacto de una posible erupción volcánica u otro embate de la naturaleza.

3.1.5 MODELO URBANO RESILIENTE

a) Introducción

Se generó una propuesta de reubicación en el casco urbano de Cotaló, basado en la ideología de ubicar en la zona más alta y segura la vivienda y refugios, movilizando así a la agricultura y ganadería a un segundo anillo que rodeara al centro poblado y servirá como cinturón de amortización en caso de emergencia, en cuanto a la industria avícola existente en la parroquia se la reubicara en la parte más alejada de esta debido a sus efectos negativos en contra de la salud, dejando así varias estructuras útiles en el casco urbano, las cuales servirán para generar proyectos detonantes que potencien a la parroquia y sirvan como alberges provisionales para refugiados de zonas aledañas a Cotaló.

Ilustración 21: Propuesta Urbana



(Abdo, Flores, Del pozo, & Encalada, 2016)

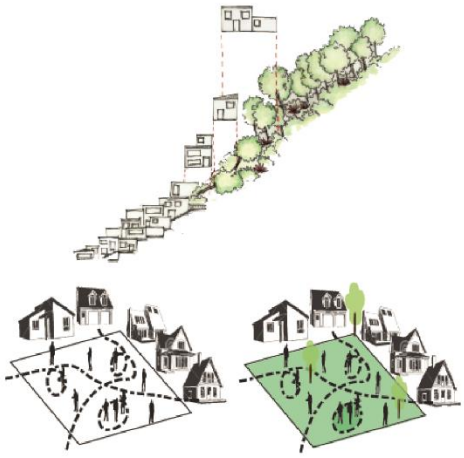
b) Zonificación

ANILLO1: Se determina que en esta zona debido a su bajo grado de vulnerabilidad se encuentre la vivienda en general, además de infraestructuras con alto porcentaje de uso como son parques, museos de sitio, iglesias y talleres en general, garantizando así la seguridad social de la parroquia.

ANILLO2: Se determinó que esta zona cumpla con la función de amortiguar el impacto en caso de emergencia por lo que se estableció como un cinturón verde con la presencia de terrenos con enfoque agrícola y ganadero, lo cual favorecerá al ingreso de la biodiversidad desde los exteriores.

ANILLO 3: Esta zona se la planteo para el uso exclusivo de talleres en escala menor, terminales terrestres y en general para la reubicación de la industria avícola, la cual según su normativa debe estar alejada por no menos de un radio de 60 m de una vivienda y cubierto con un cinturón verde que evite la circulación de aire proveniente de las cámaras de aves hacia el casco urbano.

Ilustración 22.- Reubicación de la vivienda local en zonas seguras



(Abdo, Flores, Del pozo, & Encalada, 2016)

c) Vialidad

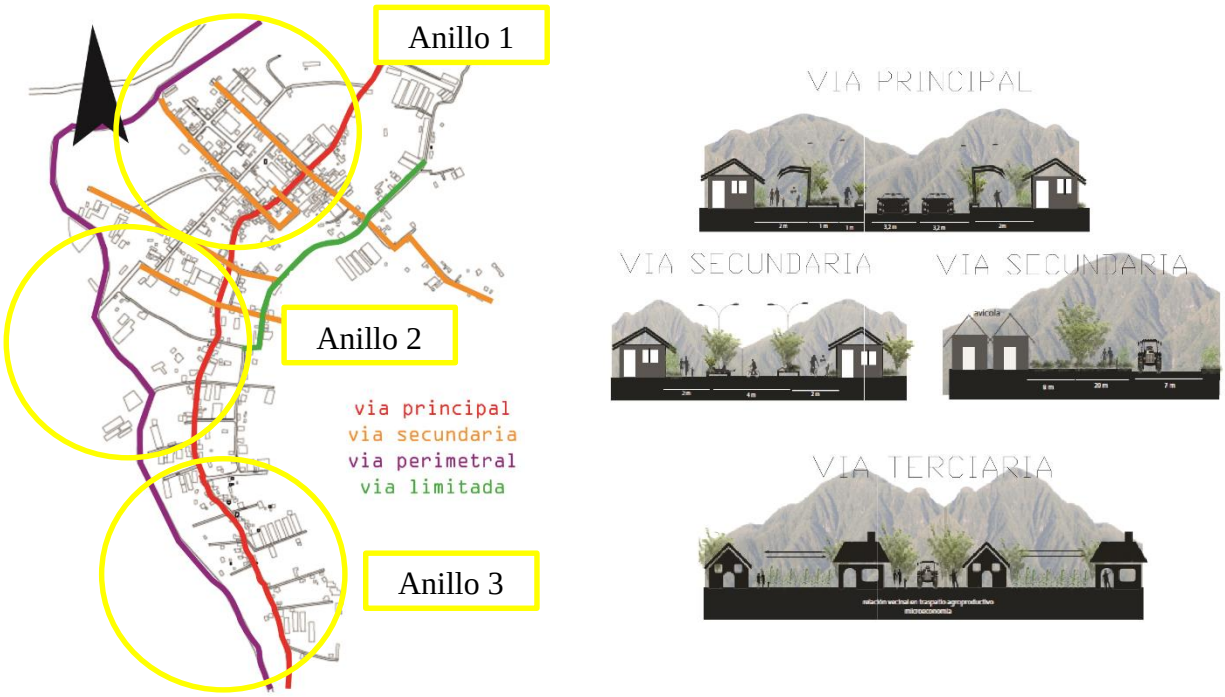
En cuanto al tema de la vialidad se plantea la reestructuración de las calles en base a la normativa del país, garantizando así que estas sirvan de manera óptima en caso de emergencia por activación volcánica.

Se estableció 3 tipologías de vías según la ubicación en la que se encuentren y la función que estas requieran cumplir.

En el anillo urbano las vías permitirán el paso vehicular de manera restringida en zonas selectivas, priorizando así al peatón y potenciando el carácter rural de la parroquia.
En el segundo anillo se plantea vías pequeñas que prioricen en su totalidad al peatón pero que mantengan en caso de emergencia la accesibilidad vehicular y potencien la biodiversidad con el paso de senderos verdes.

En el tercer anillo la vialidad planteada permitirá el acceso de vehículos de gran escala por motivos de emergencia y contendrán grandes senderos verdes que limiten el paso de la ventilación procedente de la industria local al caso urbano.

Ilustración 23.- vialidad del POT



(Abdo, Flores, Del pozo, & Encalada, 2016)

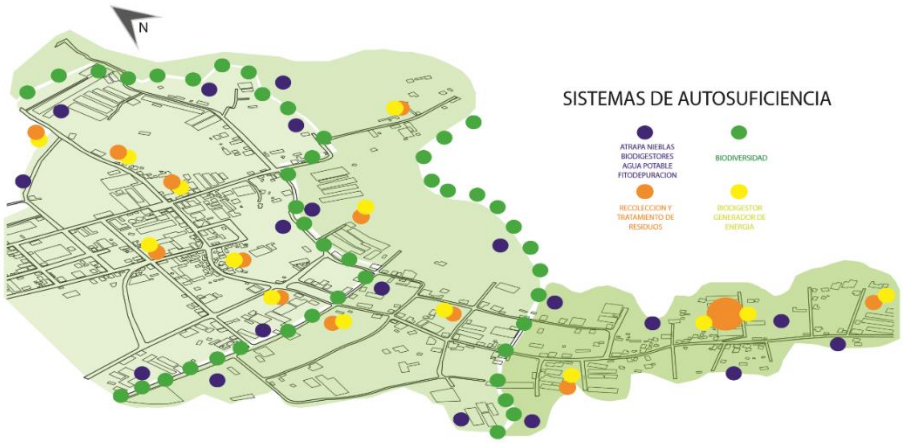
d) Sistemas de autosuficiencia

Se plantea la distribución de diferentes sistemas que permitan llegar a un nivel óptimo de autosuficiencia en la parroquia, por lo que se plantea que la parroquia cuente con estos sistemas distribuidos de manera estratégica a lo largo del territorio.

Sistema de agua. - recolección de agua en zonas altas mediante atrapa nieblas, en zonas bajas con tratamientos de aguas del rio o agua recolectadas y uso responsable del agua proveniente de red pública.

Sistema de residuos. – Recolección y tratamiento de reutilización de los residuos para la generación de energía y conciencia ambiental.
Sistema de biodiversidad. - Programas de reforestación y generación de senderos naturales internos peatonales.
Sistema de generación energética. - Producción de energía a base de biodigestores, paneles solares especiales para zonas con presencia de caída de ceniza, calefactores artesanales y otros sistemas de generación energética sustentable a menor escala.

Ilustración 24.- Sistemas de autosuficiencia



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

3.1.6 CONCLUSIÓN

El plan de ordenamiento territorial propuesto trata de garantizar un modelo de vida más seguro y económicamente rentable para los pobladores de la parroquia de Cotaló, al generar una clara zonificación vemos como se garantiza el fortalecimiento de los lazos vecinales y al ser una reubicación en zonas seguras se garantiza la reducción de la vulnerabilidad, esta reubicación potenciara también la biodiversidad local y generara un orden en el crecimiento urbano debido a los anillos limitantes previamente presentados, la economía local se potenciara con nuevas industrias y el crecimiento

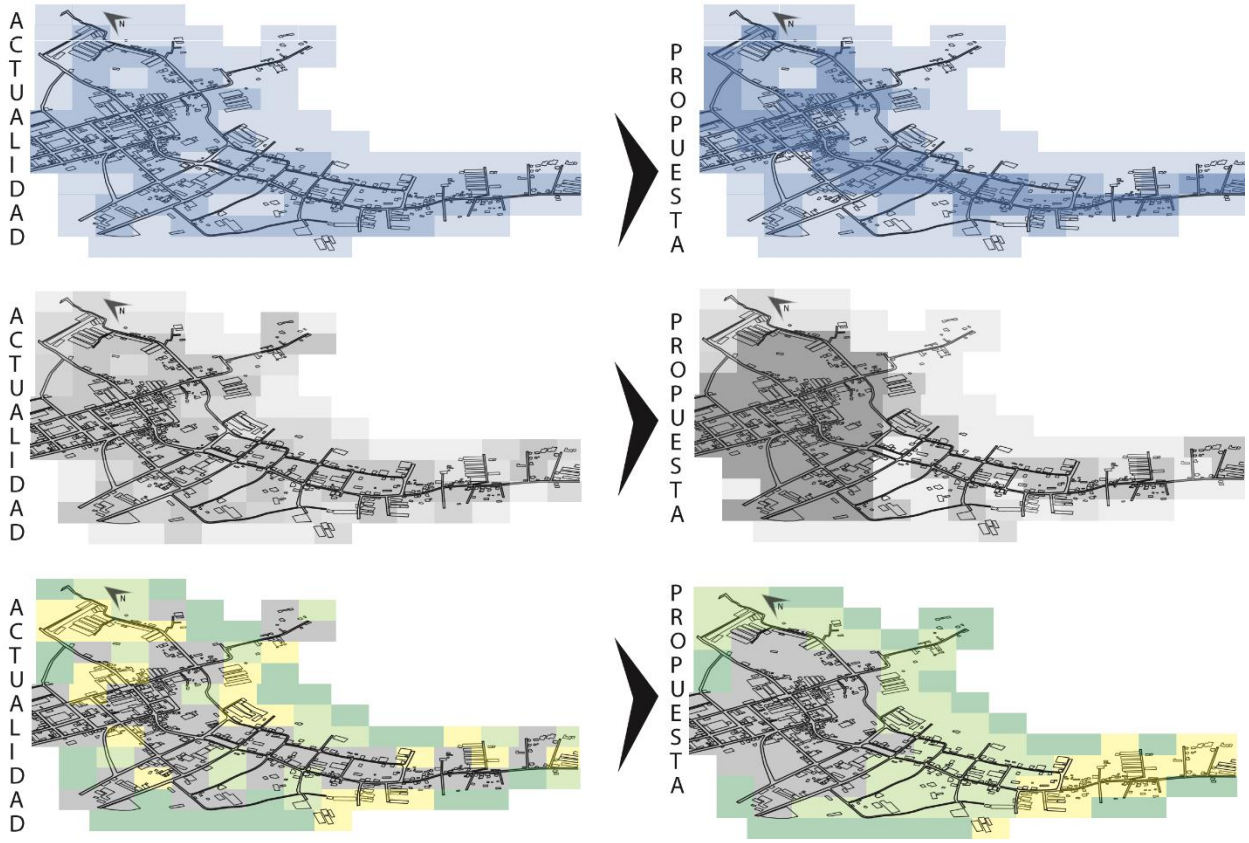
organizado de las industrias previas como son la avícola y finalmente se generara un modelo que agilice el proceso constructivo siendo este más económico y accesible para todos los moradores de la zona, generando de un problema como es la caída de ceniza volcánica una solución para un problema muy evidente en la zona como es la falta de accesibilidad a una vivienda económica y agradable.

Ilustración 25.- Análisis de la parroquia y la propuesta

e) Accesibilidad y vialidad

f) Llenos y vacíos

g) Uso de suelo



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

CAPÍTULO CUARTO: REFERENTES

4.1 Centro de investigación y desarrollo agrícola en la parroquia flores del cantón Riobamba

4.1.1 Determinación general del proyecto

Este proyecto de tesis se basa en la generación de talleres de aprendizaje agrícolas similares a la escuela Zamorano, con enfoque al aprendizaje de la agricultura local y a promover la innovación en los procesos de cultivo y desarrollo.
(Carrera, 2014)

4.1.2 Conceptos y objetivos generales del centro de investigación y desarrollo

Se plantea el proyecto de tal forma que posea una accesibilidad fácil para los usuarios de la zona he invitados, la función del proyecto es la de potenciar la investigación en laboratorios e invernaderos, la capacitación para los agricultores de manera que estos puedan producir mejores cultivos, activación comercial en base a sus propias cosechas y la generación de un equipamiento comunitario como hito de la parroquia.
(Carrera, 2014)

4.1.3 Usuarios del proyecto

Se plantea el enfoque agrícola en el proyecto por lo que el principal usuario serían los agricultores indígenas del cantón de Riobamba, aunque al ser un proyecto inclusivo permite la diversidad de usuarios tanto locales como extranjeros.

Ilustración 26.- Proyecto Centro de investigación y desarrollo agrícola en la parroquia flores del cantón Riobamba



Fuente: (Carrera, 2014)

4.1.4 Cuadro de áreas

Tabla19: cuadro de áreas – referente 1

CUARO DE AREAS" CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA FLORES DEL CANTÓN RIOBAMBA”							
PISO	**NIVEL**	**USOS**	**UNIDADES Nº**	**AREA UTIL m2**	**AREA NO COMPUTABLE**		**AREA BRUTA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN m2**
					CONSTRUIDA m2	ABIERTA m2	
Planta baja	N +-0,00 Y +1,14	CONSERJE	1	36,28	855,4	1624,64	7719,08
		CULTIVOS EXPERIMENTALES	3	309,88			
		VESTIDORES	1	136,07			
		LABORATORIOS	2	131,87			
		COMIDA	4	210,77			
		COMERCIO	6	189,53			
		BAÑOS	1	55,48			
		INFORMATICA	1	26,66			
		SALA DE CONFERENCIAS	2	154,43			
		INFORMACIÓN	1	24,8			
Piso 1	N +4,68	CAPACITACIÓN	3	168,7	387,9		
		SALSA DE PROFESORES	1	56,7			
		ÁRE DE TRABAJO	1	208,56			
		ADMINISTRACIÓN	2	81,13			
Subsuelo 1	N -1,14	BATERIAS SANITARIAS	1	114,8	2185,88	1261,5	
		SILOS	3	117,8			
		BATERIAS SANITARIAS	1	113,72	44,18	315,37	
Subsuelo 2	N -12,24	PLANTA INDUSTRIAL	1	2108,43			
TOTAL				4245,61	3473,47	3201,52	

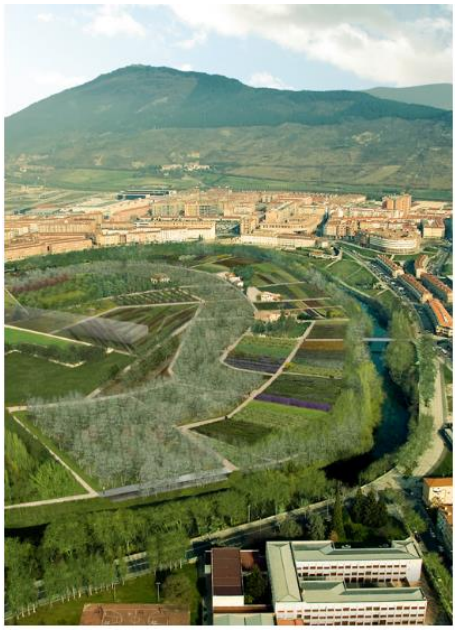
Fuente: (Carrera, 2014)

4.2 Parque agrícola de Aranzadi, Pamplona

4.2.1 Conceptos generales del proyecto

El parque agrícola es lugar privilegiado ubicado entre el casco antiguo de Pamplona y los barrios de Rochapea y Chantrea con un gran paisaje de huertas y una vegetación local, en un clima apto para que se genere un espléndido parque con un corredor fluvial que desarrolla una combinación perfecta entre la flora, la fauna y el agua. Buscan un equilibrio entre el espacio libre, los cultivos orgánicos y su papel medioambiental (ARQA.EC, 2009).

Ilustración 27.- Imagen del parque agrícola (huertos)



FUENTE: (ARQA.EC, 2009)

4.2.2 Funcionalidad del proyecto

El parque Aranzadi contiene zonas abierta como un recorrido peatonal que genera circulación alrededor de los huertos, esto acompañado por un paseo cívico con plazuelas ligadas, pasos peatonales arbolados que se conectan con puentes hacia los ensanches de Rochapea y Chantrea y el recorrido del corredor fluvial del Arga, en cuanto a la infraestructura el parque posee edificaciones con vocación pública; un restaurante, un centro de recuperación de variedades locales, y la escuela municipal de horticultura. (ARQA.EC, 2009)

4.2.3 Reutilización de preexistencias

El parque reutiliza construcciones existentes, La propuesta prescinde aumentar el número de puentes actuales de dos a cinco, de ésta manera habría uno al norte, en el ápice del meandro, dos al Oeste y dos al Este, todos ellos atravesando el río Arga, generando así más conexiones entre el urbanismo próximo y el proyecto. (ARQA.EC, 2009)

Ilustración 28.- Implantacion del parque Aranzadi



FUENTE: (ARQA.EC, 2009)
http://arqa.com/arquitectura/paisaje-medioambiente/parque-de-aranzadi-pamplona-espana.html

Ilustración 29.- Huertos vegetales



FUENTE: (ARQA.EC, 2009)
http://arqa.com/arquitectura/paisaje-medioambiente/parque-de-aranzadi-pamplona-espana.html

4.2.4 Cuadro de áreas

Tabla 20: cuadro de áreas – referente 2

Parque de Aranzadi Pamplona						
PISO	**NIVEL**	**ZONA**	**UNIDADES Nº**	**Área construida m2**	**Área libre m2**	**TOTAL m2**
PISO TIPO	N +- 0,00	RIBERA	1	0	0	20000
		HUERTOS Y JARDINES	1	0	10988	
		BOSQUE DE CRECIDA	1	0	6075	
		RESTAURANTE	1	585	0	
		EDF. AUXILIAR DEL RESTAURANTE	1	170	0	
		ESCUELA DE HORTICULTURA	1	1289	0	
		PABELLON DE BAÑOS	4	565	0	
		CENTRO DE VARIEDADES HORTICOLAS	1	328	0	

FUENTE: (ARQA.EC, 2009)

4.3 Consulta a experto

4.3.1 Conceptos generales sobre agricultura y sembríos

La agricultura se puede desarrollar tanto en áreas abiertas como cerradas, teniendo diferentes cualidades en cada una de estas, se recomienda direccionar los sembríos para un óptimo aprovechamiento de los recursos naturales, como es el asoleamiento, ventilación y escorrentías, los cuales permitirán el desarrollo de los cultivos.

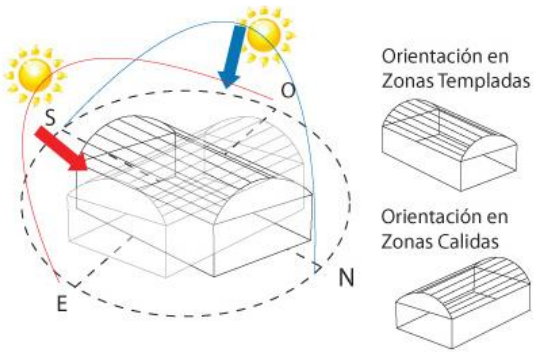
- Asoleamiento: se debe direccionar los cultivos de tal forma que estos reciban la mayor cantidad de rayos solares al día para que se desarrollen en tiempo más corto y puedan desarrollar mejores productos, normalmente se recomienda el direccionamiento este – oeste o norte - sur en el caso de invernaderos.
- Ventilación: Esta varía según la especie vegetal, debido a que en su mayoría las especies pequeñas no presentan complicaciones en cuanto a temas de

ventilación, en el caso de plantas grandes estas deben de procurar evitar el impacto directo de corrientes de aire, el cual podría derivar los cultivos y afectar la producción, para lo que se recomienda la generación de una barrera natural o artificial que reduzca el impacto del aire.

en el caso de los invernaderos, estos deben de ser diseñados de manera que permitan una distribución interna de los rayos solares y generen ventilación cruzada, evitando así la concentración de aire caliente que pueda afectar a las plantas.

- Escorrentía: se recomienda un direccionamiento tal que permita captar la mayor cantidad de agua lluvia posible, evitando así el uso de mecanismos auxiliares que rieguen los cultivos.

Ilustración 30.- Orientación adecuada en invernaderos



Fuente: (Alvarez, 2012)

4.3.2 Funcionalidad recomendada para los cultivos

Los sembríos deben de ser capases de albergar varios cultivos al año a la par que no resten capacidades fértiles del terreno, es decir que al año se producirá una variedad de cultivos de diferentes especies vegetales, logrando así recuperar cultivos de especies vegetales olvidadas con el tiempo en la zona y una mejora en la economía local.

4.3.3 Recomendaciones sobre áreas de servicio para el proyecto

Tomando en cuenta el área de producción del proyecto de aproximadamente 3000 m2 y la cantidad limitada de especies por parcelas que se sembrara se recomienda una cantidad de 4 a 6 trabajadores dedicados estrictamente a la producción agrícola en el

proyecto, para los cuales se necesita un área de descanso, recreación, alimentación y sobre todo una área donde puedan acceder a servicios como son roperos, servicios sanitarios, recepción etc. para lo que se estima un área cubierta de aproximadamente 50 m2 con instalaciones aptas para cubrir todas las demandas de los trabajadores. (Herrera, 2016)

4.3.4 Cuadro de áreas recomendadas

Tabla 21: cuadro de áreas – referente 3

CONSULTA A EXPERTO						
TIPO	**DESCRIPCIÒN**	**AREA RECOMENDADA m2**	**UNIDADES Nº**	**Área construida m2**	**Área libre m2**	**TOTAL m2**
AGRICULTURA	ZONA DE CULTIVO	1000	1		1000	1301
	RESERVA DE AGUA	25	1		25	
	INVERNADERO	120	1	120		
	SEMILLERO	120	1	120		
	BODEGAJE	36	1	36		
	JARDINERIA	VARIABLE	VARIABLE		VARIABLE	
SERVICIO	VESTIDORES	12	1	12		48
	BODEGAJE	12	1	12		
	BAÑOS	3	2	6		
	COMEDOR	9	1	9		
	LAVANDERIA	9	1	9		
				EXPERTO	ING.AGRÓNOMO JAIME HERRERA	

5 Capítulo quinto: Proyecto

5.1 introducción

En este capítulo se muestra como el proyecto responde de manera arquitectónica a la problemática actual, partiendo desde el lugar en el cual el proyecto se emplaza, sus cualidades naturales, aproximaciones, enfoques, nivel de usuario y demás caracteres que permiten al proyecto tomar ciertas posturas.

5.2 Terreno

Ilustración 31.- Fotografía del terreno

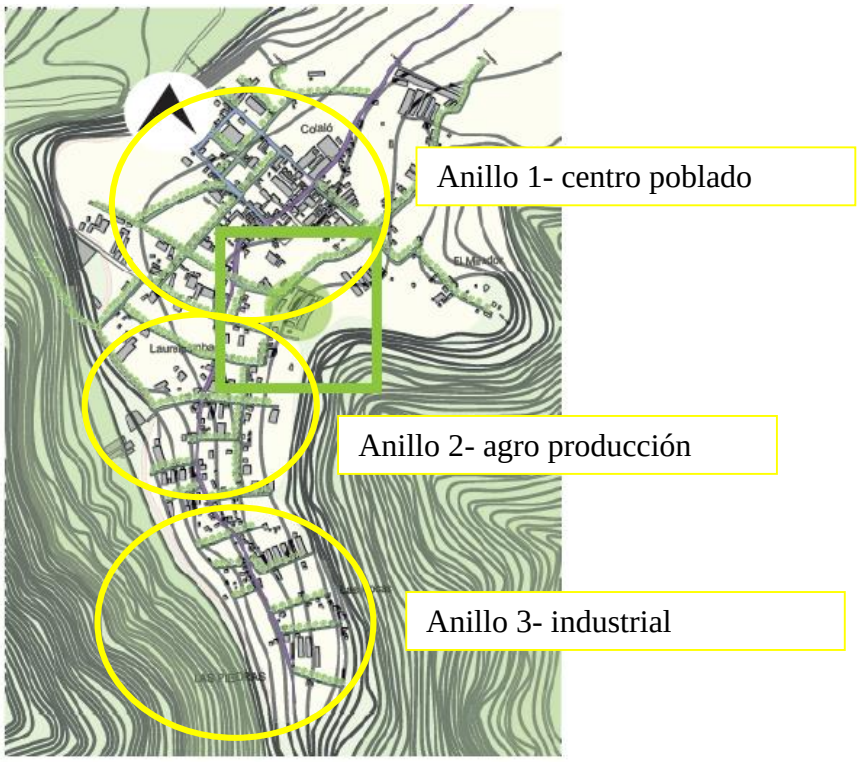


(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.2.1 Circunstancias generales

El terreno actual donde se procederá a desarrollar el centro agrícola posee un aproximado de 8 900 m2, donde actualmente se encuentra un invernadero en estado regular ya que es muy antiguo y se ha visto afectado por las ultimas activaciones del volcán Tungurahua, debido a su ubicación próxima a el centro consolidado de la parroquia posee una accesibilidad aceptable y varios ejes visuales importantes por considerar, entre ellos el eje que conecta el terreno con el hito más importante de la parroquia como es la iglesia y el eje vidual del terreno con el volcán.

Ilustración 32.- Ubicación del proyecto en relación al Plan de Ordenamiento Territorial



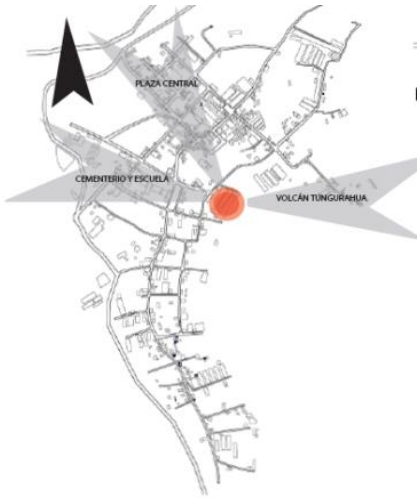
Fuente: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.2.2 Topografía

El terreno se encuentra ubicado en una ladera pronunciada, por lo que su pendiente es considerable, en su parte más baja presenta un declive de aproximadamente 9 metros en relación a su parte más alta, esta inclinación presenta una característica muy interesante como es la de su direccionamiento hacia el volcán Tungurahua.

Aparte de la visual y direccionamiento principal que se generan debido a la pendiente natural del terreno se considerara otros ejes principales como son el eje generado por los hitos ubicados en el centro poblado de Cotaló y el eje generado por las la escuela y cementerio combinados con otros los nuevos proyectos planteados en el POT.

Ilustración 33.- Visuales del proyecto

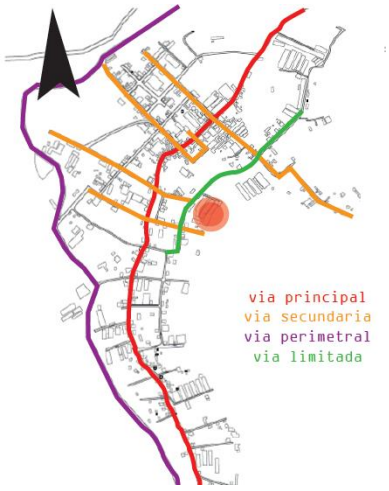


FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.2.3 Vialidad y relación con el entorno

El terreno presenta una vialidad modificada en el plan de ordenamiento territorial propuesto, en el cual se limita el acceso vehicular al terreno, proponiendo una vialidad preferencial al peatón, debido a que se planea generar un circuito reducido por el cual los vehículos no accedan a varias zonas de la parroquia, entre estas se encuentra ubicado el terreno del proyecto, en el cual una vía de segundo orden cruza el terreno en su parte superior, con lo que se prevé una accesibilidad preferencial al peatón, a la vez que es funcional en caso de emergencia con accesibilidad vehicular.

Ilustración 34.- Vialidad relacionada al proyecto



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

En cuanto a la relación con otros proyectos, el terreno al ubicarse próximo al centro poblado, presenta una estrecha relación con otros hitos y futuros proyectos planteados en la parroquia, formando así una trama que encierra la parroquia con proyectos puntuales que potenciaran a Cotaló en diversos campos de producción.

Ilustración 35.- Relaciones con el entorno



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.2.4 Contexto natural

El contexto natural próximo al terreno presenta una gran variedad de zonas naturales con enfoque agrícola y ganadero, en el costado inferior del terreno se presenta una ladera con un bosque de eucaliptos y demás especies vegetales nativas de la zona, las cuales en el nuevo POT establecido se plantea mantener como zonas protegidas que sirvan como pulmones naturales para la parroquia a la par que permitan el ingreso de la biodiversidad a la misma, generando así barreras naturales y senderos que potencien el atractivo natural de la parroquia.

5.2.5 Contexto construido

En cuanto al tema del contexto construido la zona presenta pocas preexistencias debido a ser una parroquia poco poblada y con gran índice de migración por parte de sus usuarios, debido a su proximidad al anillo urbano, en su costado oeste se presentarán la mayor cantidad de construcciones según el planteamiento dado por el Plan de Ordenamiento Territorial propuesto.

5.2.6 Datos climáticos

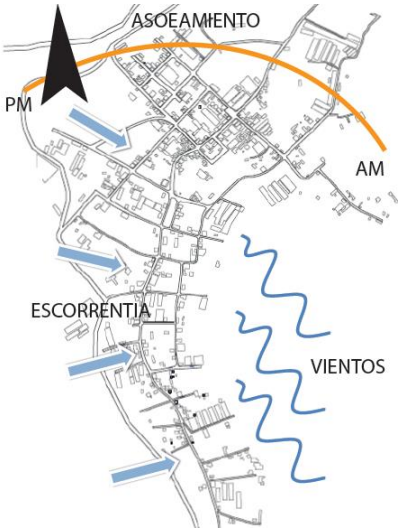
El terreno presenta varias cualidades climáticas considerables como son:

El asoleamiento (sentido este-oeste), el cual debido a su pendiente recibe iluminación natural la mayor parte del día excepto en zonas donde la vegetación próxima impide el paso de la iluminación, para lo cual se prevé un proyecto que capte la mayor cantidad de iluminación natural para con esto reducir el consumo de iluminación artificial y generar un proyecto más sostenible.

La escorrentía (sentido noroeste-sureste), estas debido a la pendiente del terreno permiten una correcta circulación y captación del agua lluvia atreves del mismo, circunstancia muy importante a tomar debido a la necesidad de regadío de vegetación usada en el proyecto.

Finalmente, la ventilación (sentido este-oeste), esta se ve interrumpida en varias secciones debido a el choque de las corrientes de aire con la vegetación colindante e interna al terreno, por lo que se plantea usar este tipo de cualidad para aislar la ventilación en zonas de tratamiento de desechos y promover una circulación cruzada en la mayor parte del proyecto construido.

Ilustración 36.- Datos climáticos



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.3 Modelo conceptual

5.3.1 Partido arquitectónico

El partido arquitectónico parte de la ideología principal del proyecto, la cual es generar un proyecto capas de potenciar la agricultura de la zona, que a su vez no afecte el

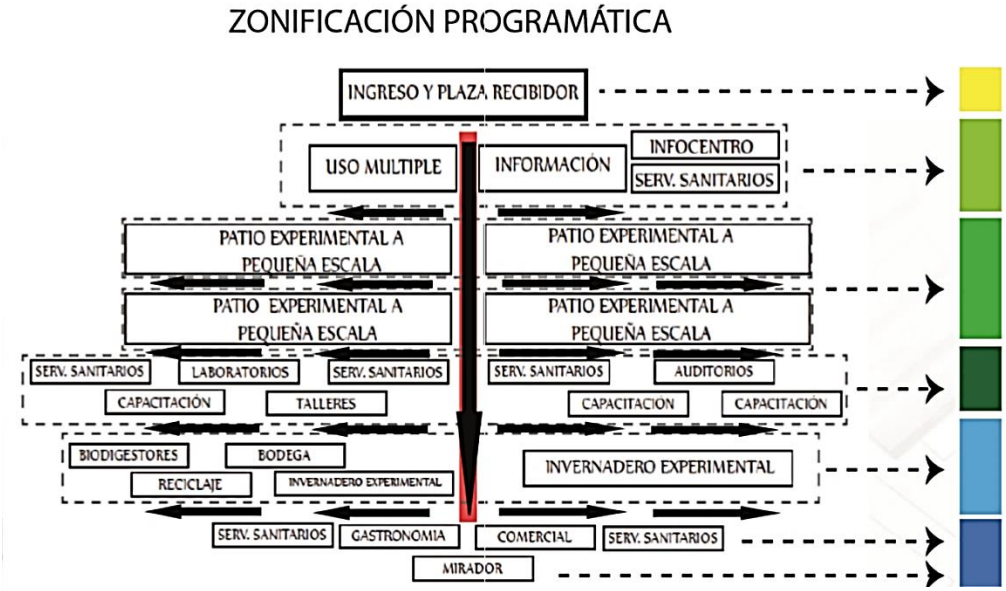
entorno natural de la parroquia y que utilice técnicas constructivas capaces de soportar los efectos causados por las activaciones continuas del volcán Tungurahua.

Basándose en la descripción de la agricultura y en la idea de aprender tanto de la teoría como de la práctica, se propone mimetizase con el entorno natural de la parroquia y generar un proyecto con cualidades duales, es decir que responda tanto al enfoque agrícola próximo al terreno a la par que funcione centro de aprendizaje de calidad que forme expertos agrícolas y recupere ciertas técnicas de producción perdidas con el tiempo y la aparición de la nueva industria en la parroquia.

5.3.2 Zonificación

El proyecto desarrolla una zonificación similar al concepto, generando un ciclo de aprendizaje basado en una zonificación programática.

Ilustración 37.- Zonificación programática

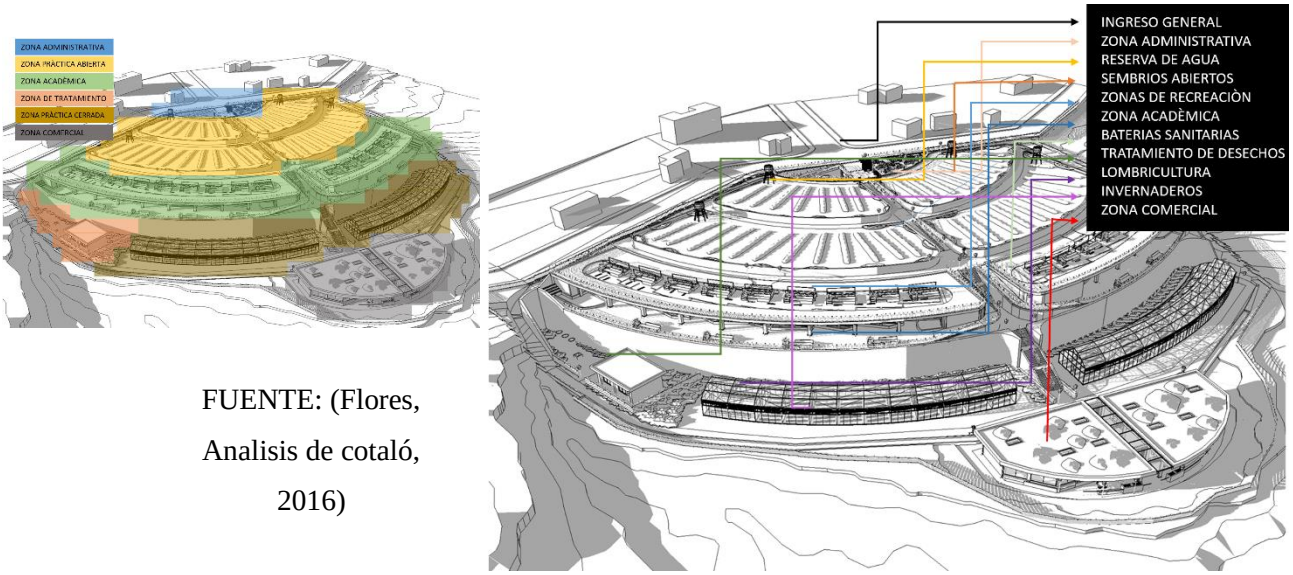


FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Partiendo de esta zonificación el proyecto tomara forma y generara un programa arquitectónico bien estructurado según comparación con los referentes.

La zonificación del proyecto se estructurará de la siguiente manera.

Ilustración 38.- Zonificación



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

La distribución de las zonas partio de un análisis de usos y funcionalidad establecido en un principio, en el cual se estableció que en el ingreso al proyecto debe ubicarse la zona administrativa en la cual se coordinaran las actividades a efectuarse en el proyecto y abarcara zonas de recibimiento para los trabajadores del centro agrícola.

Se continuo con parcelas de cultivo en pequeña y mediana escala las cuales servirán no solo para la práctica agrícola de los estudiantes del proyecto sino como un atractivo importante y paisajístico.

Después se establece la zona académica en la cual se encuentran aulas, laboratorios, auditorios, talleres, salas de lectura y mediatecas capases de abastecer a un aproximad de 60 estudiantes promedio en cursos temporales con la finalidad de generar expertos en agricultura y paisajismo, en su cubierta se establecen zonas verdes de estancia direccionados hacia la principal visual que es el volcán Tungurahua.

Finalmente, en la zona más baja se generan zonas de tratamiento de desechos orgánicos locales, invernaderos y semilleros con un remate muy importante como es una zona de comercialización de los productos cultivados en el mismo terreno y miradores para los visitantes del proyecto, siendo así no solo un centro agrícola sino también un punto atractivo de turistas que potenciara la producción y economía de la parroquia.

5.3.3 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico se referencia en comparación a los referentes y sus dimensiones espaciales, para con esto generar zonas con espacios amplios y funcionales que se relacionen con el concepto del aprendizaje por escalas.

Tabla 22: Programa arquitectónico

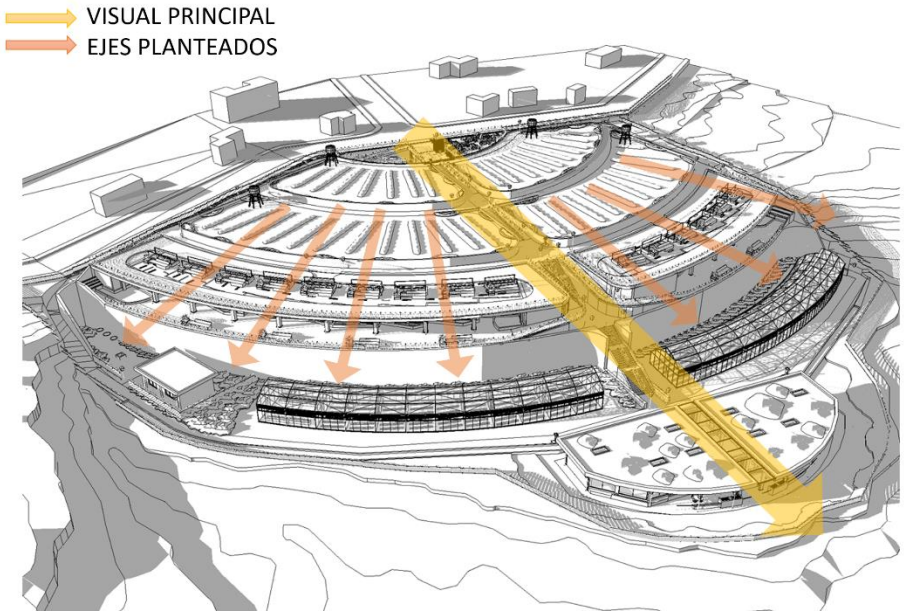
CUADRO DE ÁREAS					
PLANTA	**NIVEL**	**USO**	**UNIDADES Nº**	**ÁREA UTIL**	
				CONSTUIDA m2	**ABIERTA m2**
BAJA EDUCATIVA	N - 5,50 Y N-9,00	SANITARIOS	3	36,00	
		CAPACITACIÓN	3	36,00	
		TALLERES	1	72,00	
		LABORATORIOS	1	108,00	
		AUDITORIOS	1	72,00	
		RECICLAJE	1	26,80	
		BIODIGESTOR	1		38,00
		BODEGA	1	50,00	
		INVERNADEROS	2	758,00	
BAJA COMERCIAL	N - 10,00	COMEDOR	2	70,00	
		KIOSKO COMERCIAL	2	4,00	
		KIOSKO GASTRONOMIA	6	9,00	
		RECEPCIÓN	1		62,50
		SERV.SANITARIOS	2	33,00	
		MIRADOR	1	29,00	
PATIO EXPERIMENTAL BAJA ESCALA	N- 1,00	PATIO EXPERIMENTAL	2		975,00
PATIO EXPERIMENTAL ALTA ESCALA	N - 2,00	PATIO EXPERIMENTAL	2		1506,00
PATIO RECREATIVO	N - 5,50	PATIO RECREATIVO	2		1403,00
ADMINISTRATIVO	N - 3,00	RECEPCIÓN	1	26,00	
		SALA DE REUNIONES	1	27,00	
		CONTADURIA	1	11,00	
		SERV.SANITARIOS	2	6,00	
		VESTIDORES	1	25 ,00	
			TOTAL	1404,80	3984,5

(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.3.4 Funcionalidad del proyecto

El proyecto responde a varios frentes como es el paisajístico, funcional y estructural, en el tema paisajístico el proyecto se relaciona con el entorno rural mediante un estrecho vínculo de cultivos e invernaderos en cubierta ocultando así la parte constructiva en plataformas enterradas y distribuidas de manera radial, las mismas que dirigen las visuales hacia el volcán Tungurahua así potenciando las visuales e incrementando el potencial y atractivo del proyecto en sí.

Ilustración 39.- Ejes y visuales



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

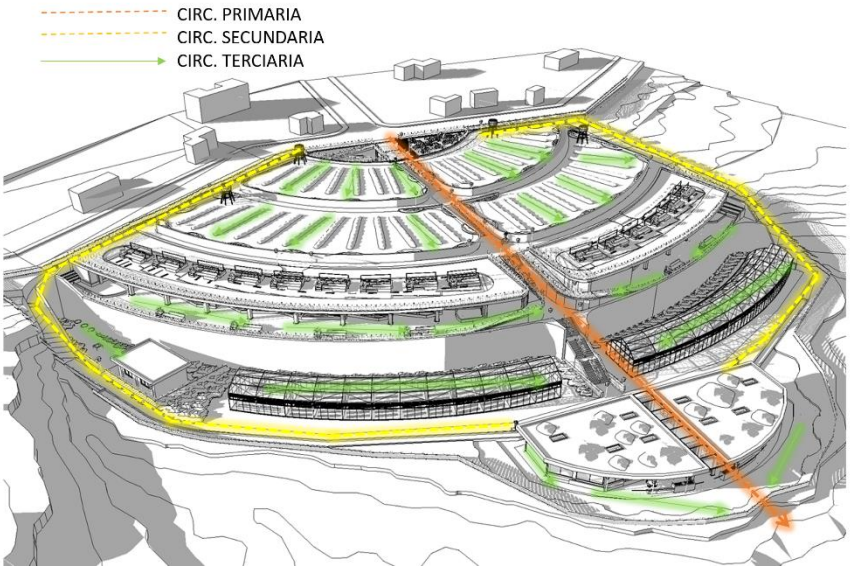
5.3.5 Circulación en el proyecto

La circulación del proyecto se determinó en base al análisis previo de la población de Cotaló, la cual es el principal usuario del proyecto.

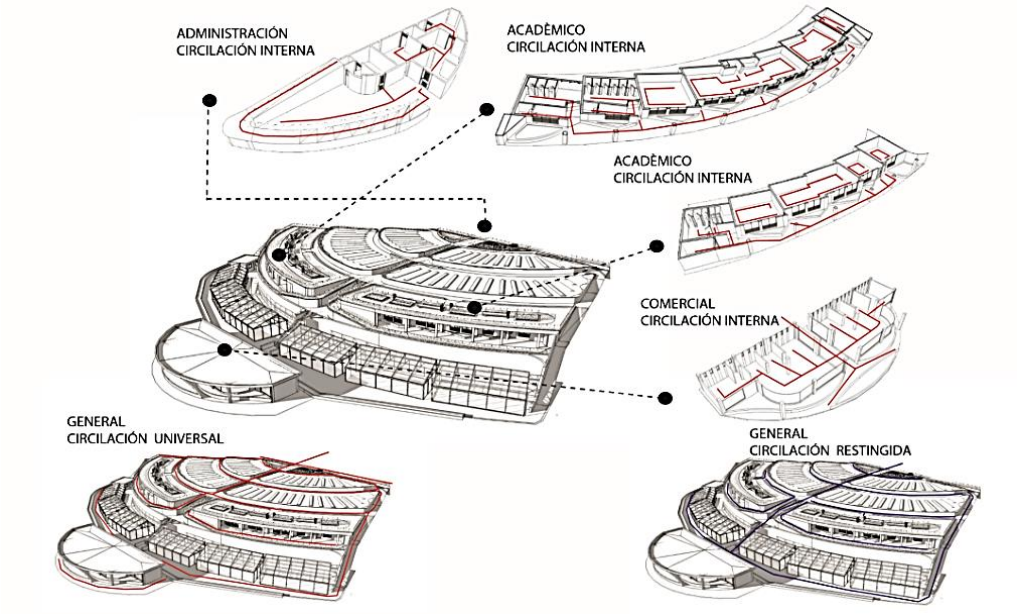
Considerando que en Cotaló existe un aproximado de 15% de la población la cual sufre alguna discapacidad, se prevé que el proyecto contemple accesibilidad inclusiva para todos los usuarios de la parroquia, cumpliendo así la funcionalidad inclusiva predispuesta en un inicio.

Ilustración 40.- Circulación del proyecto

General



Interna



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.3.6 Tipología arquitectónica

En la zona administrativa se presenta un módulo radial al cual se accede por medio de una rampa con una inclinación del 8% y un ancho de 1,5 m, el mismo que abraza esta

zona y genera un espacio abierto que funcionara como un patio recibidor para los usuarios, internamente esta zona posee espacios exclusivos para trabajadores y administrativos del proyecto, mismas zonas que al ser enterrados en el terreno poseen vacíos en cubierta para con estos iluminar de manera natural.

- La zona practica se del proyecto se divide en 2 partes debido a que se plantea que los usuarios puedan aprender sobre la producción agrícola en pequeña escala que se desarrollara en los invernaderos de 120 m2 y la producción agrícola en gran escala la cual se desarrollara en las parcelas productivas ubicadas en un inicio del proyecto donde se prevé el cultivo de vegetación local.

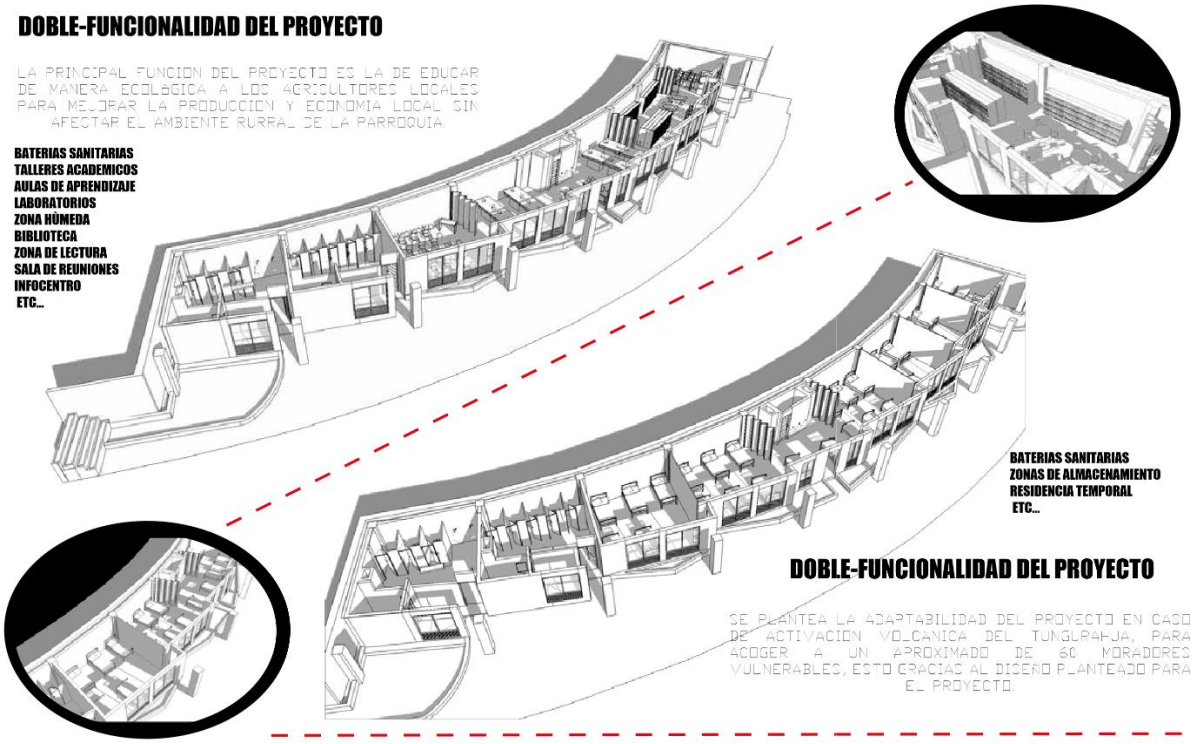
- La zona académica posee módulos de 6x 6 m2 como base constructiva, los mismos que se distribuyen de manera radial, direccionando sus visuales hacia el principal punto visual del proyecto como es el volcán, estos módulos albergaran tanto funciones exclusivas del proyecto como son aulas, talleres, laboratorios, semilleros etc… también poseen la funcionalidad de alberges temporales en caso de emergencia, siendo así un centro de acogida para personas cuyas viviendas se encuentren en riesgo por efectos de la naturaleza próximas a la parroquia.

- la zona comercial del proyecto es la única parte construida que no se encuentra enterrada debido que en esta no solo se desarrollara la parte comercial del proyecto, sino que se plantea que sea el remate visual del proyecto, incorporando a esta zona de miradores y jardines, potenciando así la circulación, paisajismo, visuales y demás cualidades del centro agrícola.

Los invernaderos en conjunto con la zona comercial servirán en caso de emergencia como fuente abastecedora de alimentos naturales producidos en el proyecto garantizando así la resiliencia y confort en caso de activación volcánica.

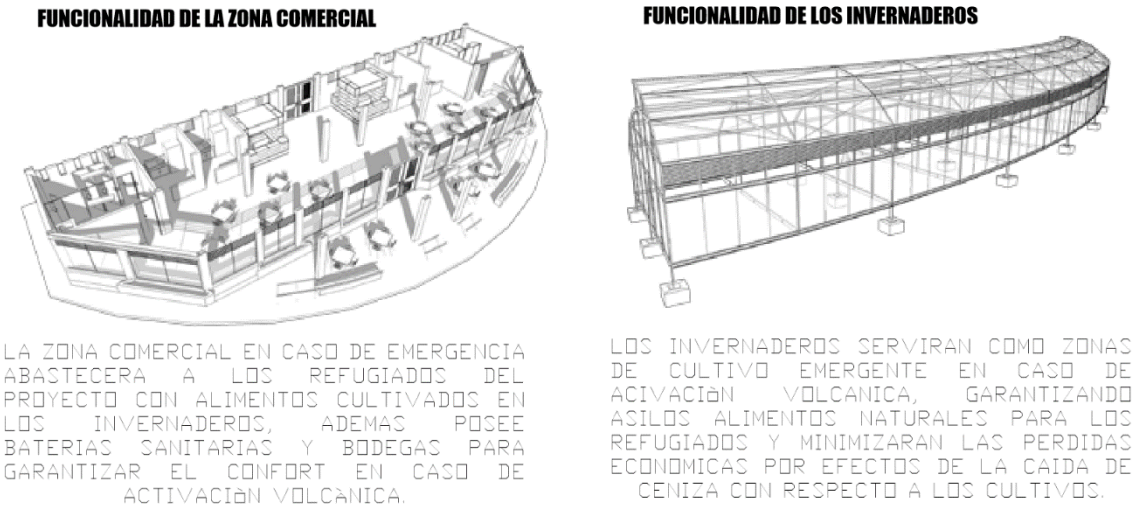
Ilustración 41.- Doble funcionalidad propuesta

Zona acadèmica



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

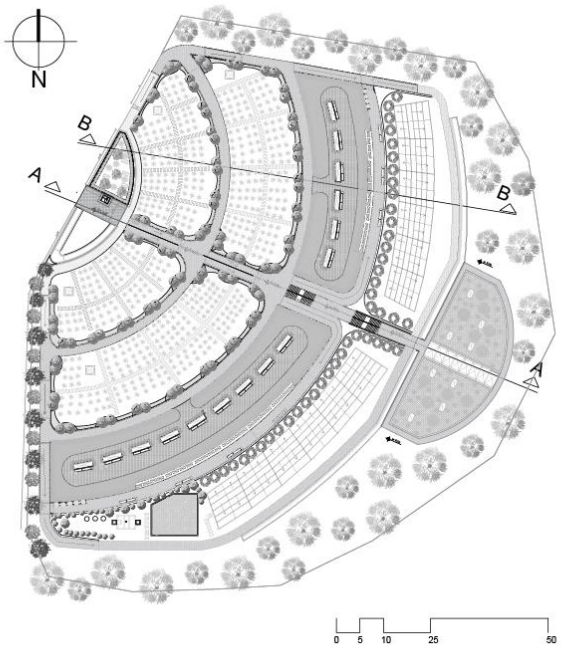
Zona comercial e invernaderos



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

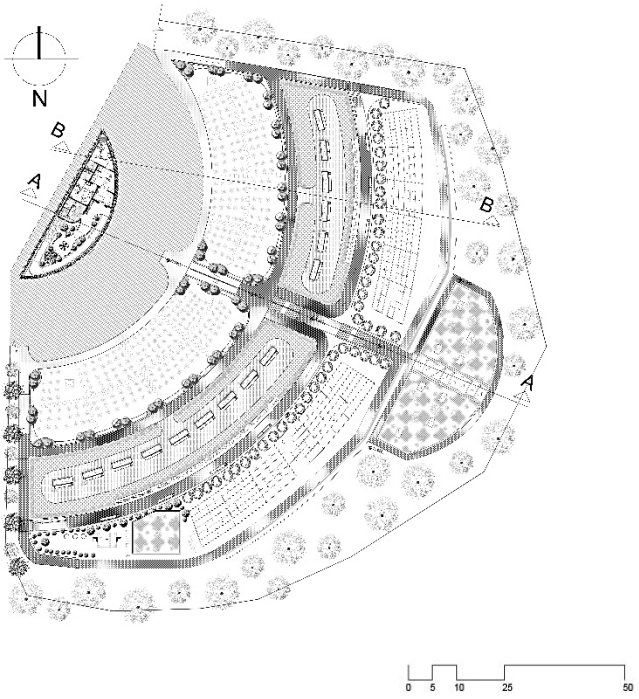
5.3.7 planimetría

- baja nivel 0,00



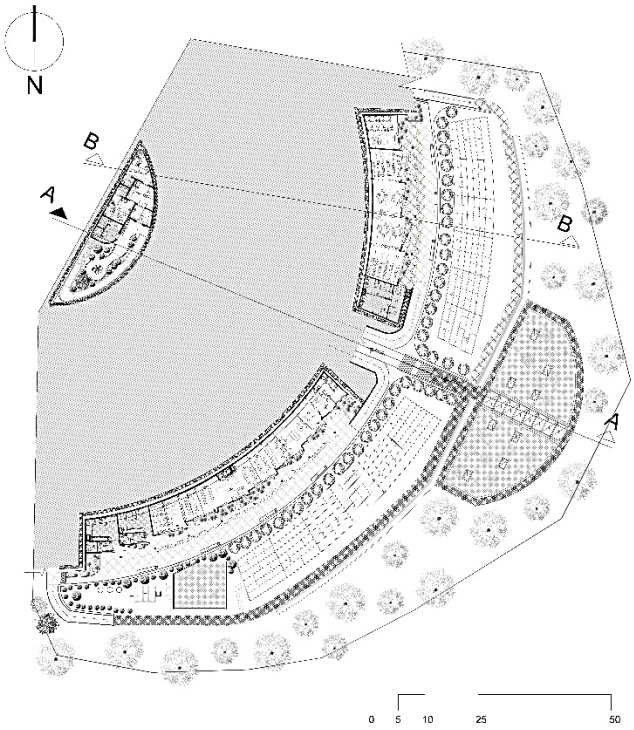
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

- Planta subterranea nivel – 1,00



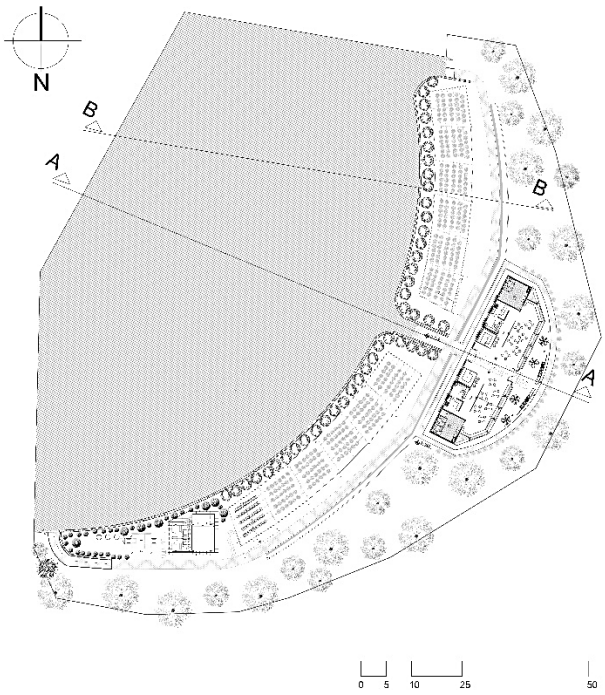
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

- Planta subterránea nivel – 3,50



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

- Planta subterránea nivel – 7,00



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.4 Código técnico constructivo

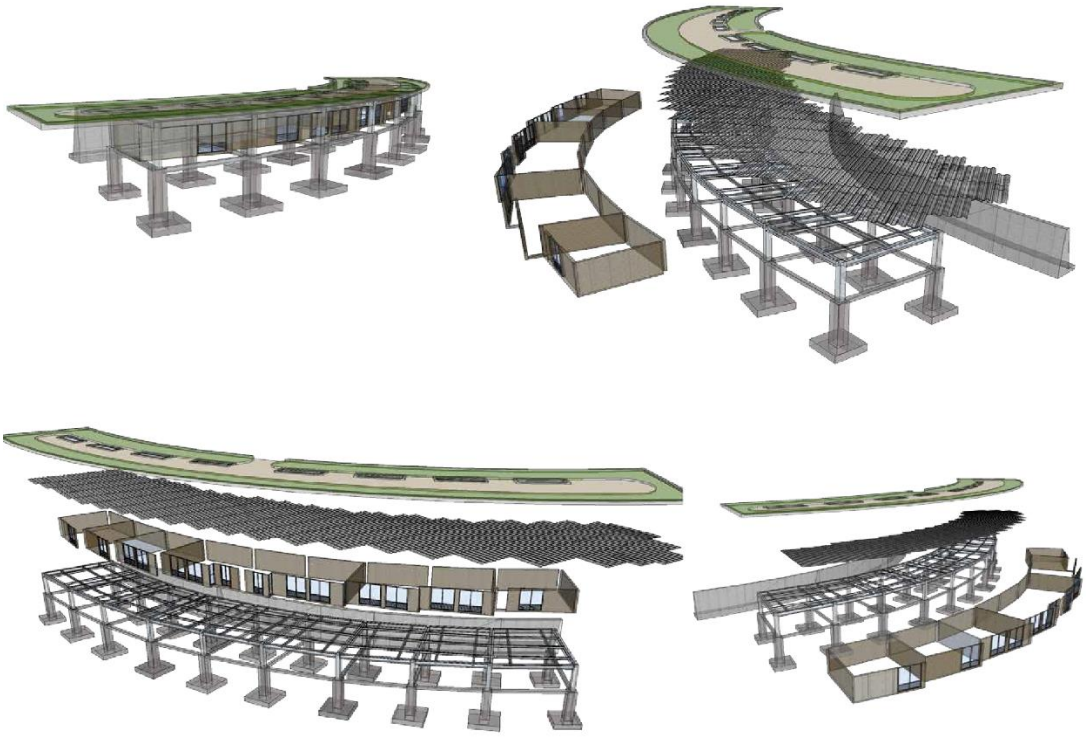
5.4.1 Tecnología constructiva empleada

La estructura empleada en el proyecto se basa en 2 tipos:

1. Hormigón, el cual se desarrollará en muros de contención , entrepisos y losas
2. Metálica, la cual servirá como el esqueleto del proyecto es decir columnas vigas principales y secundarias, en conjunto con las planchas de novalosa, previamente analizadas para la estructura y tomando en consideración las luces entre columnas, cubierta vegetal, peso de la losa, cargas vivas y muertas, tragaluces y volados

La mampostería planteada para el proyecto es la prediseñada en un inicio en la etapa de modelos sustentables, el bloque de ceniza servirá como mampostería, debido a que no se conoce la resistencia exacta a la compresión y vida útil del material se plantea utilizarlo en zonas estratégicas y no darle uso estructural sino más como recubrimiento o decoración, dándole más prioridad al ladrillo como mampostería prioritaria del proyecto.

Ilustración 42.- 3d Estructural módulo académico



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.4.2 Parámetro estructural

La funcionalidad será la que determine la tipología estructural de cada una de las partes que componen el proyecto:

La zona comercial al ser la única zona no enterrada del proyecto posee una estructura mixta de hormigón y metal con losa vegetal y grandes ventanales ya que en esta se generarán los miradores del centro agrícola.

Los invernaderos son la unías estructuras que varían y son diferentes a todas ya que presentan una estructura ligera como es madera y plástico blanco.

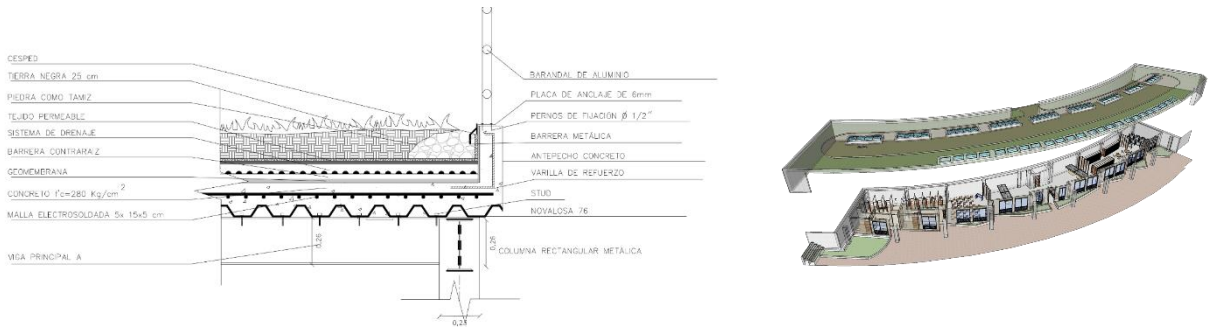
La zona administrativa y académica debido a que se encuentran enterradas en plataformas presentan una estructura mixta es decir mesclan el hormigón y el metal para generar muros de contención, los mismos que abrazan la estructura y la aíslan de manera que eta se pueda desarrollar la arquitectura, partiendo de los cimientos, replantarlo, cadenas, columnas, vigas principales y secundarias, planchas metálicas de novalosa y culminando con una losa verde.

5.4.3 Cubierta verde

Las losas vegetales son la cualidad más relevante del proyecto, ya que estas generan la intención de mimetizar cada uno de los bloques construidos con el entorno próximo a la parroquia.

Se estructuran de la siguiente manera:

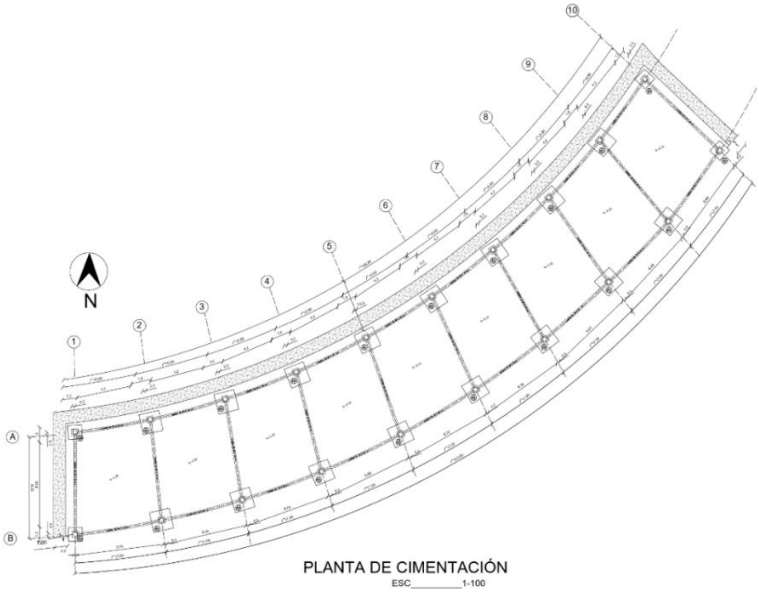
- **Detalle de loza vegetal**



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

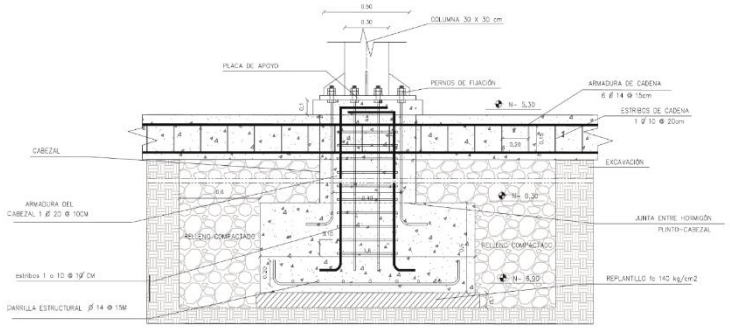
5.5 Planta estructural del módulo

5.5.1 Planta académica – cimentación



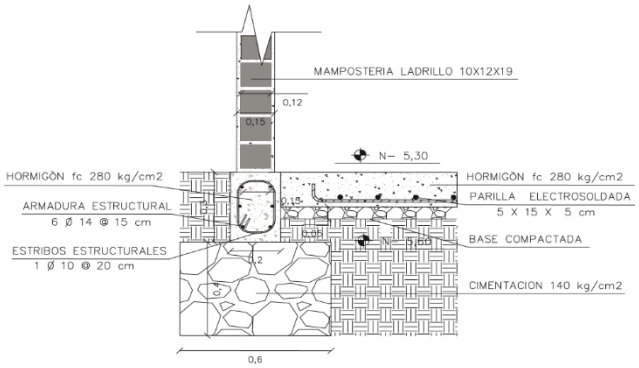
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.5.2 Detalle de plinto, cadena y muro de contención



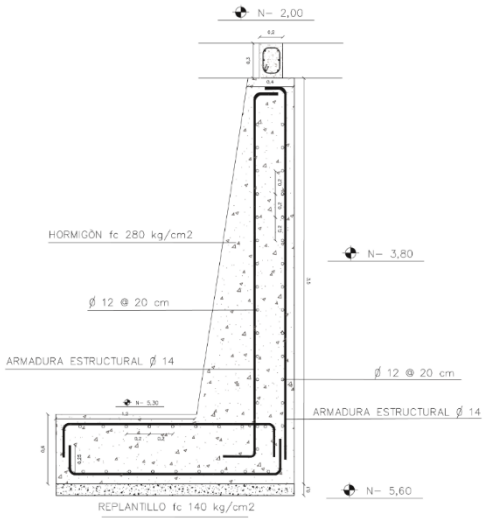
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

- **Detalle de cadena y mampostería**



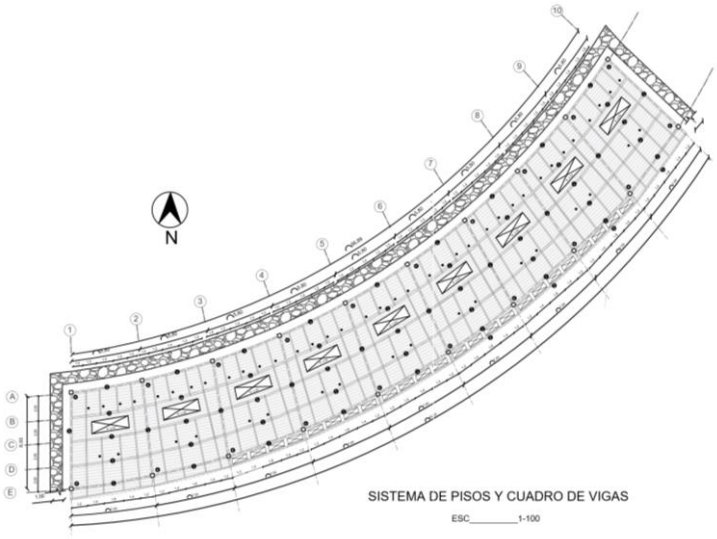
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

- **Detalle de muro de contención**



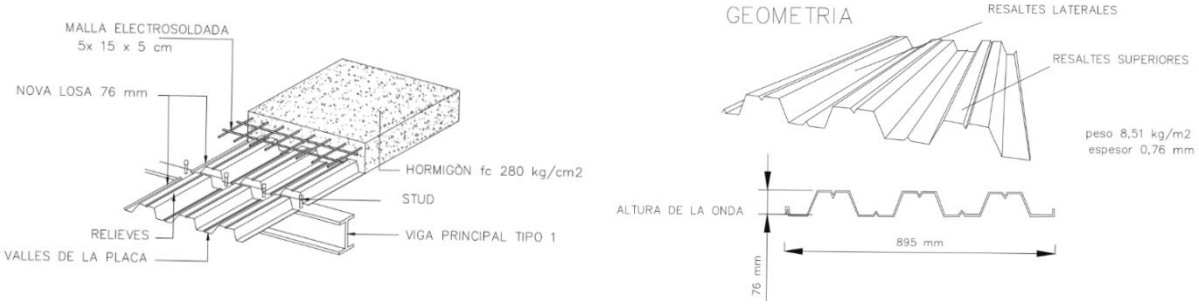
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.5.3 Sistema de pisos



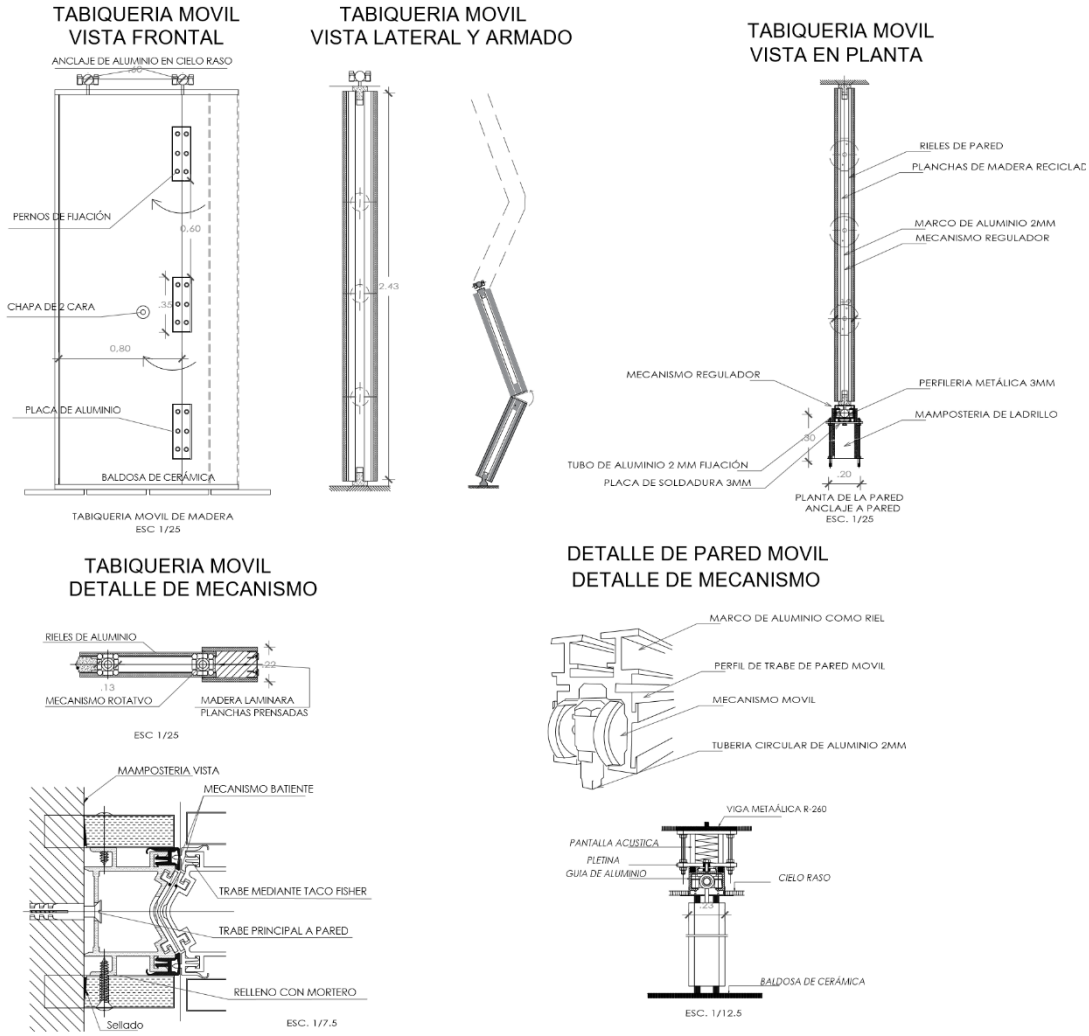
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.5.4 Detalles sistema de piso –novalosa



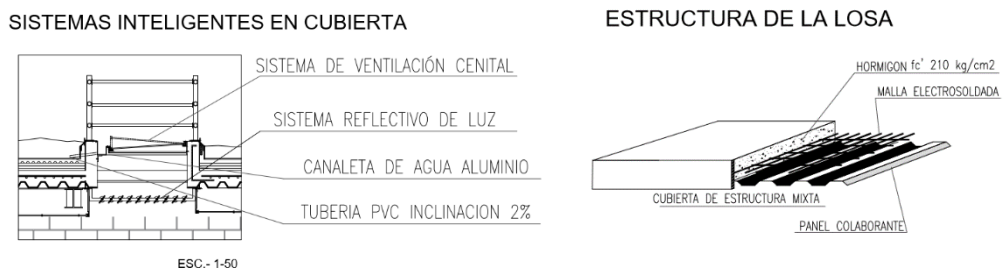
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

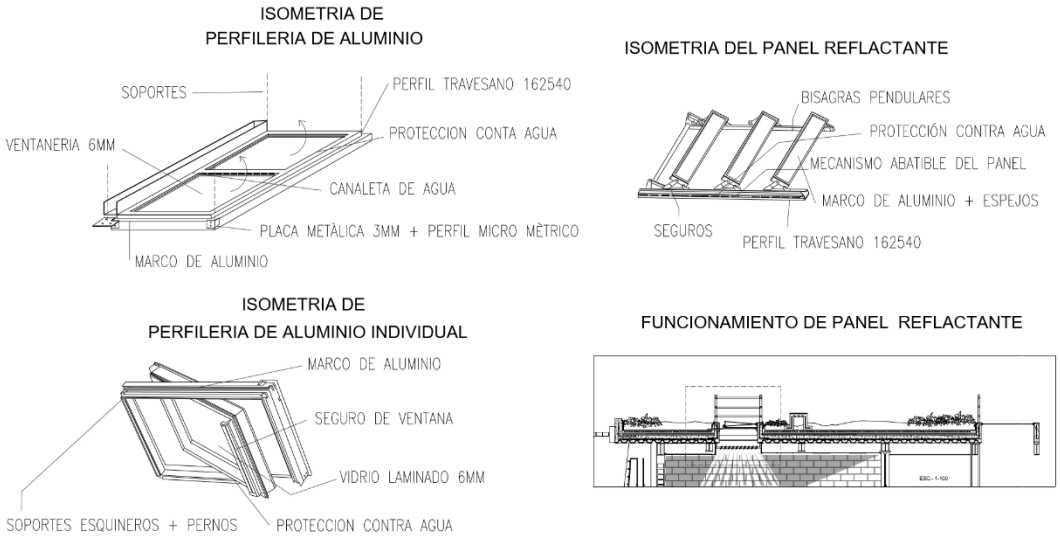
5.5.5 Detalle de tabiquería móvil



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.5.6 Detalle de iluminación cenital y panel refractivo





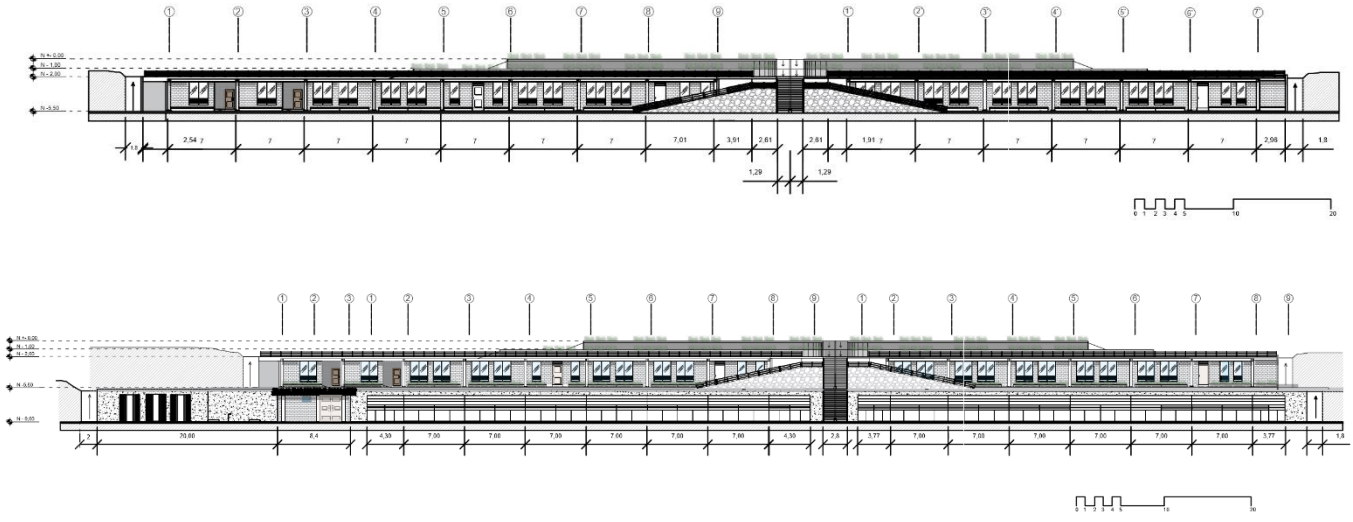
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

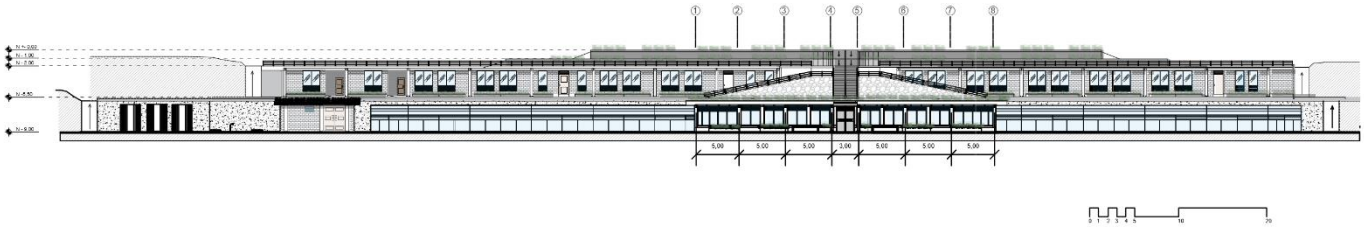
5.6 Códigos formales

5.6.6 Criterio de la composición formal

se generarán ejes sema radiales que partan de la zona administrativa, luego se seccionará las franjas semiradiales mediante un eje de circulación el cual resulta ser el eje visual principal del proyecto, este eje permitirá la accesibilidad por parte de los usuarios a cada una de las zonas del proyecto siendo el principal eje, el cual culmina en un mirador como remate visual del proyecto.

5.6.7 Fachadas





(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 43.- Volumetría



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.7 Códigos espaciales

a. Cualidades espaciales

- Orgánico: debido a las cualidades rurales de la parroquia se plantea la generación de estructuras con formas orgánicas para su integración con el entorno de manera armónica.
- Mimetizar: Se generarán estructuras enterradas dispersas de manera ordenada y estratégica en el terreno en cuyas cubiertas vistas se plantea la generación de jardines o zonas de estancia, generando dos tipos de paisajes en el proyecto.
- Secuencia: El proyecto presenta una secuencia ordenada, partiendo de un ingreso administrativo del cual surge 3 tipos de circulaciones, una central y dos perimetrales, las mismas que permiten acceder al proyecto por etapas, iniciando en la zona práctica, continuando con la zona académica e innovación y culminando con la comercialización.
- Permeable: debido a la tipología de accesibilidad planteada con rampas al 8% se prevé una accesibilidad universal, por lo que el proyecto promueve las cualidades de

permeabilidad y al ser un parque agrícola practico resulta muy accesible y visualmente agradable en la parroquia.

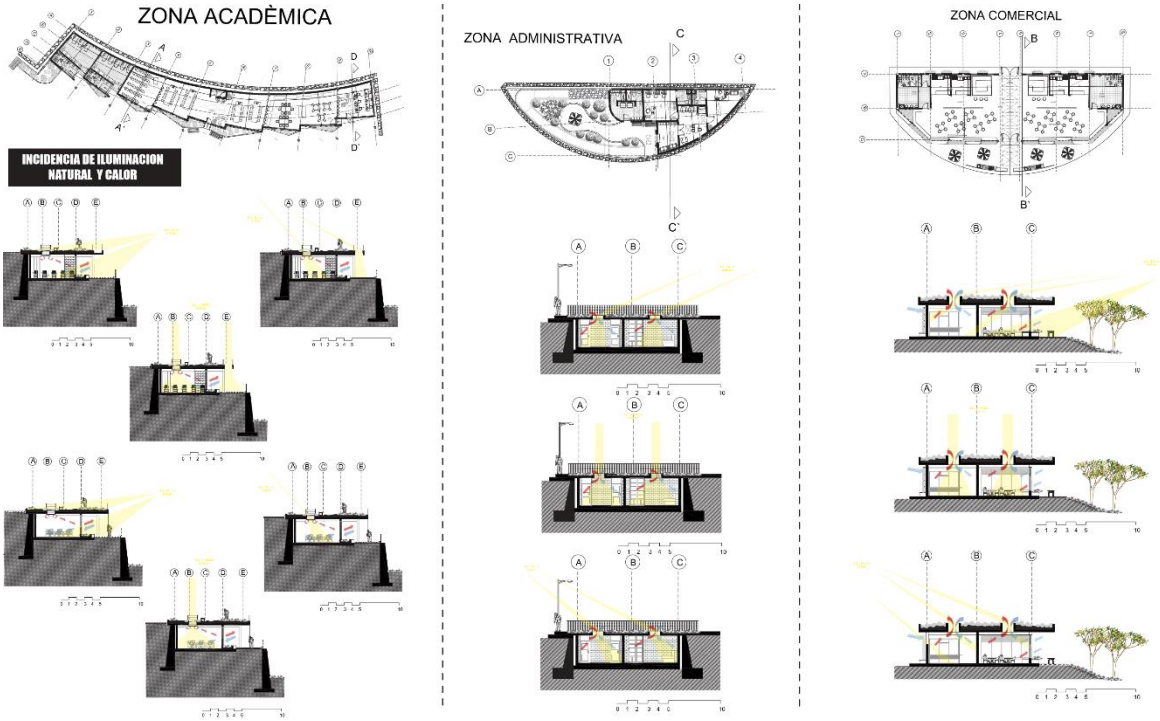
- Integración: el proyecto resulta ser integral ya que reúne los sistemas estructurales de la zona y los consolida con los paisajes locales, siendo la naturaleza la que invade al proyecto en cubierta y desarrollando proyectos en una sola planta con material visto y grandes ventanales distribuidos de manera estratégica en el terreno de aproximadamente 3 hectáreas en pendiente.

b. cualidades sostenibles

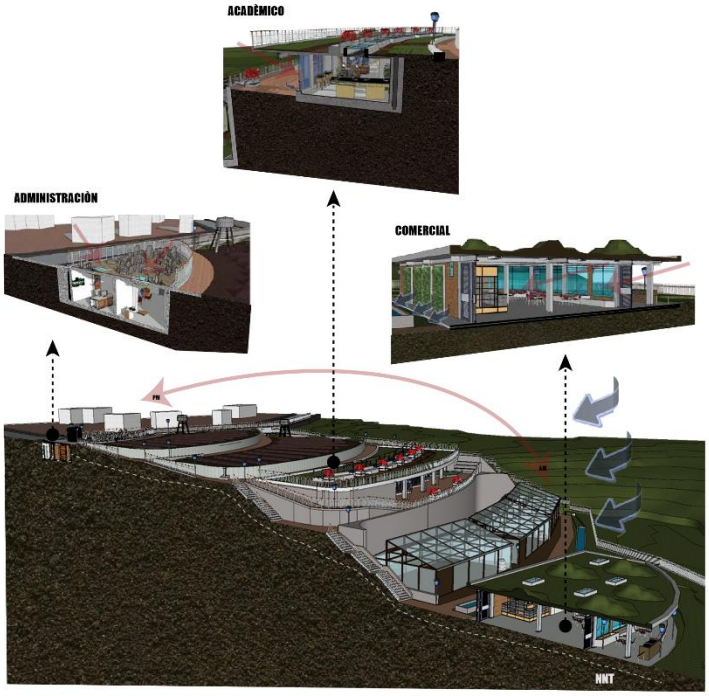
- Iluminación

La iluminación en el proyecto es diferente a otros debido a las cualidades que este presenta, al ser un proyecto enterrado en plataformas este se ilumina mediante ventanales de piso techo he iluminación cenital acompañado de un mecanismo reflector que distribuye los rayos de sol atreves del interior del proyecto.

Ilustración 44.- Iluminación natural



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

- Agua

Se parte de un análisis de usuarios y consumos mínimos de agua en quito, continuando con un análisis de los usuarios base del proyecto, tomando en cuenta que de los 33 usuarios diarios del proyecto (4 agricultores, 3 artesanos, 3 cocineros y 3 administrativos) el gasto promedio se calculó de la siguiente manera.

Tabla 23: Cálculos de consumos de agua

PERSONAL	CANTIDAD	USO POR HORAS
ADMINISTRATIVO	13	8
ESTUDIANTES	20-30	6

AGUAS GRISES CONSUMO- PRODUCCIÓN

USOS	CONSUMO (LXHABXDIA)
LAVAR ROPA	60 lt
LIMPIEZA	20 lt
LAVAR PLATOS	100 lt
COCINA	8 lt
LAVAR DIENTES	30 lt
LAVAR MANOS	1,5 lt
RIEGO DE JARDIN	15 lt
BEBER	1,5 lt

Datos aproximados obtenidos de (CEPAL, 2014) (Banco mundial, 2014) (El comercio, 2015) y euncuesta propia (Alexander Flores,2016) encuesta primaria realizada en Floricola PYGANFLOR

Administrativos	
cantidad	3
litros por dia	68
total	204

Trabajadores	
cantidad	10
litros por dia	1008
total	8064

Estudiantes	
cantidad	20
litros por dia	33
total	660

Lo que deja un total de 8928 litros de aguas grises producidas por día

Según análisis comparativo con cuadro (Alexander Flores. 2016)

(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

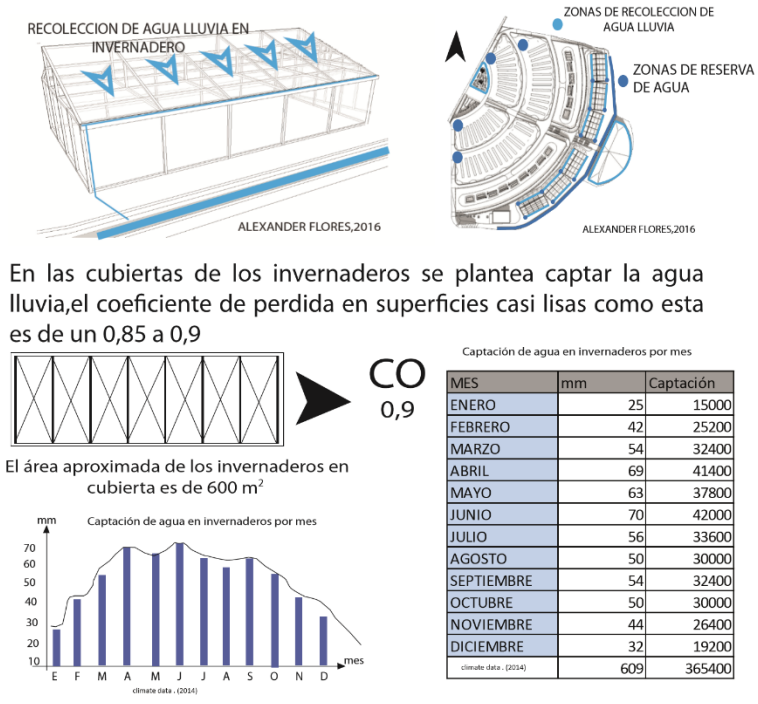
Considerando que un inodoro común consume de 15.5 a 40.7 litros de agua por descarga, se plantea usar inodoros de bajo consumo de agua, los cuales rinden con 7 litros de agua por descarga reduciendo considerablemente el desperdicio y consumo de agua.

CALCULO. - 33 usuarios x 7 litros por descarga =231 litros de agua requerida a diario 231 litros de agua que se reutilizara en regadíos mediante tratamiento de las mismas aguas negras mediante biodigestores, los mismos que producirán biogás en caso de emergencia eléctrica.

En el caso del agua gris producida se plantea tratamientos y la reutilización de la misma en inodoros laboratorios semilleros y como agua de regadío para los cultivos en general, obteniendo como resultado un aproximado de 8697 litros de agua gris sobrantes.

En cuanto al tema del agua lluvia esta se recolectará en las cubiertas lisas de los invernaderos, para lo que se prevé la captación de agua por meses debido a la precipitación establecida en Cotaló.

Ilustración 45.- Recolección y almacenaje de agua



Captación de agua en invernaderos por mes

MES	mm	Captación
ENERO	25	15000
FEBRERO	42	25200
MARZO	54	32400
ABRIL	69	41400
MAYO	63	37800
JUNIO	70	42000
JULIO	56	33600
AGOSTO	50	30000
SEPTIEMBRE	54	32400
OCTUBRE	50	30000
NOVIEMBRE	44	26400
DICIEMBRE	32	19200
climate data . (2014)	609	365400

FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Considerando los excedentes producidos mensualmente se estableció la generación de tanques plásticos de 1000 lts de capacidad para almacenar al agua lluvia producida por mes y guardarla en caso de emergencia para meses como noviembre, diciembre y enero, en los cuales la falta de agua lluvia es notoria.

- Residuos

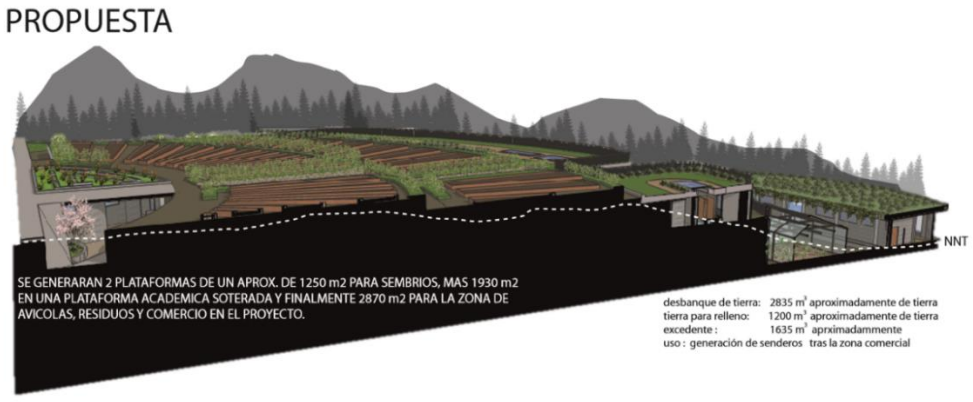
Para el análisis de residuos se partio de un estudio previó de las preexistencias del proyecto y el estado físico de las mismas, continuando con un estudio del proyecto planteado y la cantidad de material a usar en el mismo considerando el porcentaje de desperdicio de construcción, los mismos que se planteara un uso para evitar el desperdicio en gran escala de los mismos.

Ilustración 46.- Estado actual



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 47.- Propuesta de uso de material de la zona



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

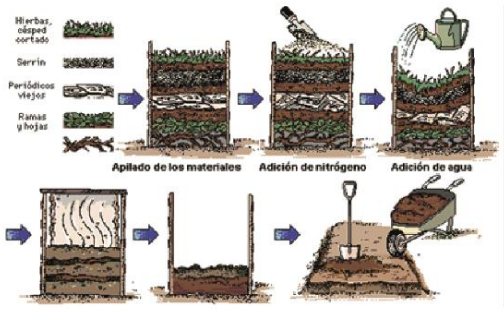
Tabla 24: Cálculos de porcentajes de residuos

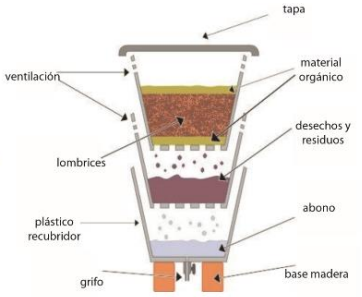
ZONA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MEDIDA	PORCENTAJE DE DESPERDICIO	TOTAL DESPERDICIO	USO
ADMINISTRATIVA	LADRILLO EN PARED	182,25	m^2	3%	5,4675	RELLENO
	VENTANAS	1,35	m^2	3%	0,0405	RECICLAJE
	PINTURA	182,25	m^2	5%	9,1125	RECICLAJE
	MORTERO RECUBRIMIENTO	4,55625	m^3	10%	0,455625	RELLENO
	TIERRA EN CUBIERTA	15,8	m^3	10%	1,58	RELLENO
ACADÉMICA	LADRILLO EN PARED	638,65	m^2	3%	19,1595	RELLENO
	VENTANAS	118	m^2	3%	3,54	RECICLAJE
	PINTURA	638,65	m^2	5%	31,9325	RECICLAJE
	MORTERO RECUBRIMIENTO	15,96625	m^3	10%	1,596625	RELLENO
	TIERRA EN CUBIERTA	255	m^3	10%	25,5	RELLENO
COMERCIAL	LADRILLO EN PARED	214,74	m^2	3%	6,4422	RELLENO
	VENTANAS	88,86	m^2	3%	2,6658	RECICLAJE
	PINTURA	214,74	m^2	5%	10,737	RECICLAJE
	MORTERO RECUBRIMIENTO	5,3685	m^3	10%	0,53685	RELLENO
	TIERRA EN CUBIERTA	114,25	m^3	10%	11,425	RELLENO
PRACTICA	PLASTICO	525	m^2	3%	15,75	RECICLAJE
	MADERA	685	m^2	10%	68,5	CERCAS
	TIERRA	2800	m^3	10%	280	RELLENO

(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

En cuanto al tema de los residuos naturales generados por el proyecto, estos serán tratados en una zona especial para residuos orgánicos donde se producirá biogás o abonos naturales para los sembríos locales.

Ilustración 48.- Propuesta de uso de residuos





CARACTERISTICAS Y CALCULOS

DIMENCIONES	1 x 12 x 0,40 (anchox largo x altura)
INCLINACIÓN	30 cm
DURACION	20 DIAS
MAT.ORGANICO	30 kg
LOMBRICES	1 1/2 kg
Riego	80 lts
PRODUCCIÓN	2 lts humus

MATERIAL ORGANICO	VEGETACIÓN	USO	UBICACIÓN	ABONO REQUERIDO	CANTIDAD de abono kg/m2
1	ALTA(MAIZ, QUINUA, FREJOL, ALBERJA)	ABONO	ZONA AGRÍCOLA ABIERTA	3%	9
2	MEDIA (HABA, TOMATE, LECHUGAS ,OCAS)	ABONO	ZONA AGRÍCOLA ABIERTA	3%	11
3	BAJA (PAPA, CAMOTE,CEBOLLA, BROCOLI)	ABONO	ZONA AGRÍCOLA CERRADA	3%	7

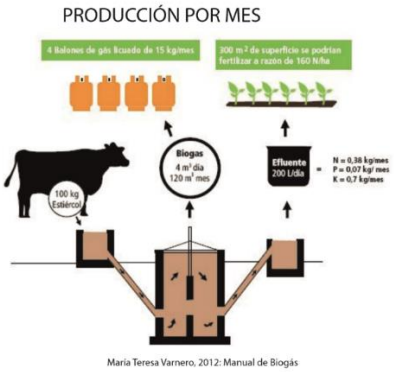
FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

- Energía

En el tema energético de determino el consumo base del proyecto en general el cual resulto un aproximado de 1150 kwh y 47,5 m3 de gas natural, para lo que se planteó el

uso de residuos orgánicos como fuente energética que reduzca el consumo energético del proyecto a la par con medidas de reducción de consumo como es el uso de iluminación más económica, limitaciones de uso energético, entre otros.

Ilustración 49.- Propuesta de generación energética a base de biodigestores



(Varnero, 2012)

Tabla 25: Cálculos de usos para residuos orgánicos en biodigestor

CALCULOS

MATERIAL	PRODUCE
1m³ DE BIOGAS	0,7 litros de gasolina
60% metano	0,6 m3 de gas natural
40% CO2	2,4 KWH electicidad
	1,3 kg madera

María Teresa Varnero, 2012: Manual de Biogás

(Varnero, 2012)

CALCULOS

PRODUCCION	REQUERIMIENTO	RESULTADO
4 TANQUES AL MES	6 TANQUES AL MES	FALTAS 2 POR MES
300 m² al mes	3000 m² de fertilizante	FALTA UN 90 % de fetilizantes

(Varnero, 2012)

5.8 Paisajismo del proyecto

En el tema paisajístico se optó por generar linderos de vegetación en los extremos del terreno que colindan con la calle para establecer un límite natural, ubicando en el costado inferior vegetación media decorativa y frutales, mientras que en el costado superior de la calle al colindar sin otro terreno agrícola y un bosque de eucalipto de planteo el sembrío de eucalipto y tocte como vegetación alta que genere limite y sombra en este costado,

en el límite oeste del proyecto se ubicará la piscina de Fito depuración con helechos y plantas de chivo espino, las cuales serán un limitante vegetal que debido a su tamaño

pequeño no limitaran las visuales de la zona comercial y finalmente se estableció generar marcos naturales como insecticidas con romero.

En cuanto a la agricultura se plantea diversos cultivos a lo largo del año para así evitar el proceso decreciente de la productividad de la tierra por efecto de monocultivos anuales.

Tabla 26: Cuadro de vegetación del proyecto

Agricultura



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

En cuanto a la tipología de suelos y mobiliario a emplear se estableció emplear adoquín decorativo en la mayor parte del proyecto, en las rampas se utilizará hormigón y en las demás zonas de estancia se empleará el uso de mush o cortezas de vegetación local para potenciar el paisajismo y reducir el peso en las cubiertas vegetales.

El mobiliario a emplear se basa en bebederos, bancas de madera y metal, faroles de altura media y basureros locales distribuidos a lo largo del proyecto de manera que su funcionamiento sea óptimo

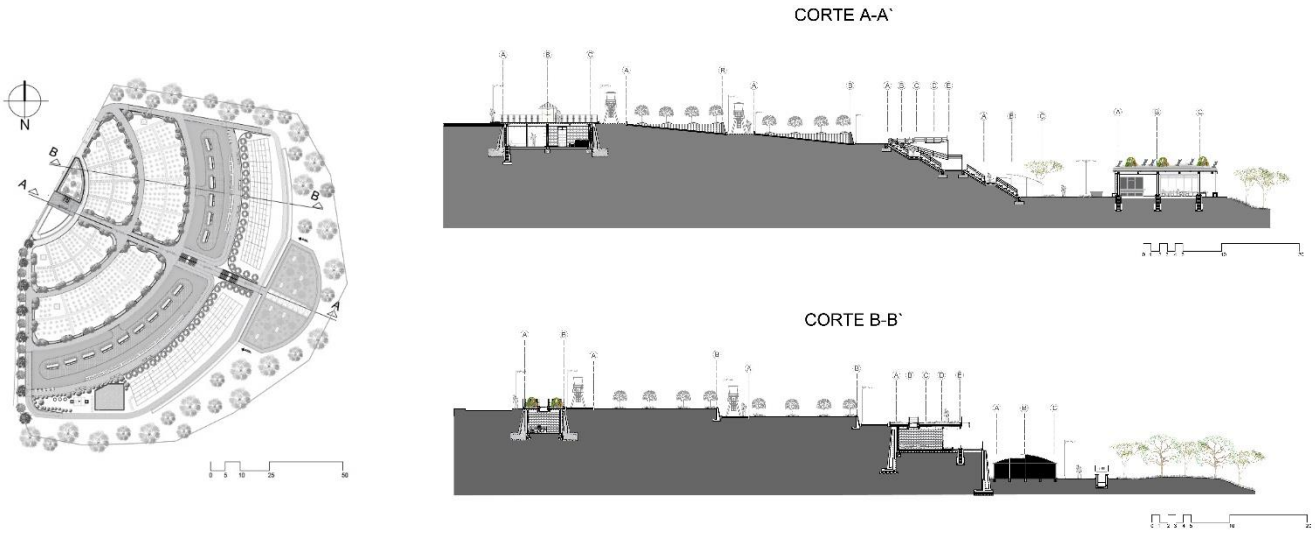
5.9 Corte y perspectivas

5.9.1 Corte General



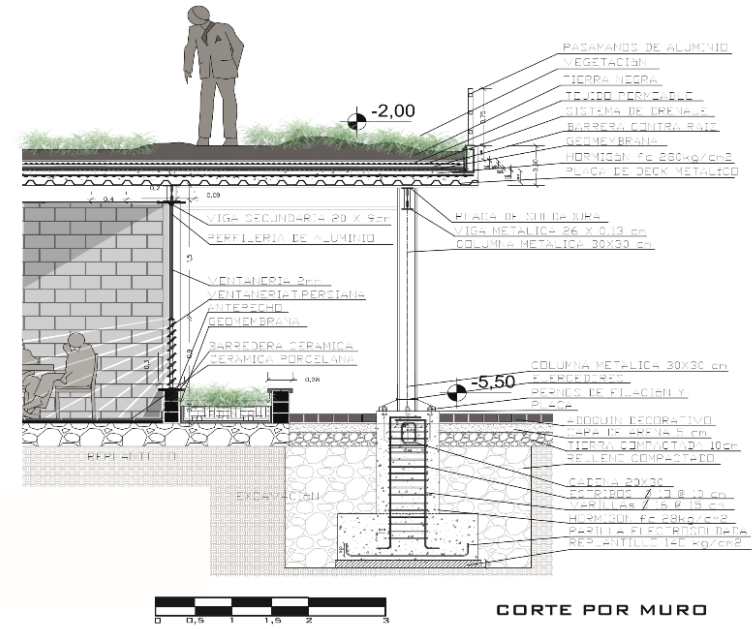
(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.9.2 Cortes constructivos



(Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.9.3 Corte por muro



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 50.- Render interno



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 51.- Render interno



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 52.- Render interno



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 53.- Render externo



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 54.- Render externo



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 55.- Render externo



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

Ilustración 56.- Perspectiva general



FUENTE: (Flores, Analisis de cotaló, 2016)

5.10 Conclusiones

El proyecto resuelve la problemática establecida en un inicio, generando un centro de aprendizaje agrícola que se relaciona con el entorno rural de la parroquia aportando así al paisajismo local, mediante la planificación en el uso de la vegetación tanto interna como externa del proyecto, en este se educara a los agricultores de la zona y de parroquias aledañas en un establecimiento que entrelace lo tradicional de la agricultura y la innovación para cultivar la tierra de manera ecológica, promoviendo así la cultura de la agroecología.

El proyecto también aporta en el tema de las técnicas constructivas locales, como es el promover la generación de proyectos verdes mediante la implementación de cubiertas vegetales que mimetizan la estructura con el entorno, la multifuncionalidad de los espacios versátiles, la construcción sismo resistente, el potenciamiento de las visuales, el uso de los materiales locales, la accesividad universal, entre otros.

En cuanto al tema sostenible, el proyecto resulta ser un modelo a seguir en cuanto al tema sustentable ya que en este se planteó desde un inicio el evitar la generación de aguas residuales, aparte reduce el consumo energético y la generación de residuos mediante tratamientos que aportan al proyecto en general.

Finalmente en cuanto al tema de la funcionalidad debido a su cualidad sismo resistente y su ubicación próxima a a el casco urbano de la parroquia se estableció que el centro agrícola en caso de emergencia cambie su función y pase a ser un alberge temporal en el cual se prevé que en cada uno de los módulos de aprendizaje entren 8 refugiados, esto en base a un estudio previo que determino las dimensiones mínimas de uso en casos de refugios de emergencia, teniendo así un aproximado de 90 refugiados en total a los cuales se garantiza vivienda y servicios básicos en caso de emergencia.

6.- **Bibliografía**

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

MedlinePlus. (26 de 10 de 2007). *ENCICLOPEDIA MÉDICA*. Recuperado el 12 de 06 de 2016, de METABOLISMO: https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/

Abdo, G., Flores, A., Del pozo, H., & Encalada, p. (2016). *Planteamientos sostenibles.* Quito: n.d.

Alvarez, S. H. (2012). *agroinvernaderos*. Obtenido de cultivos bajo cubierta : http://agroinvernaderos.webnode.es/construccion-de-un-invernadero/ubicacion/

Anta, H. M. (2005). PELIGROS Y RIESGOS PROVOCADOS POR FENÓMENOS NATURALES EN LA ZONA TROPICAL AMERICANA. EJEMPLOS DE MITIGACION EN CUBA Y OTROS PAISES. *Geo Crítica*, 6-7.

ARQA.EC. (26 de 3 de 2009). *TRAMA*. Obtenido de PARQUE ARANZADI PAMPLONA: http://arqa.com/arquitectura/paisaje-medioambiente/parque-de-aranzadi-pamplona-espana.html

Arquitectura ecologica comunal. (2016). *Arquitectura sostenible.* madrid: Claudio Coello.

biology-innovation. (2008). *biology-innovation*. Recuperado el 11 de 06 de 2016, de homeostasis: http://www.biology-innovation.co.uk/pages/human-biology/homeostasis/

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

Carrera, D. (2014). *trabajo de fin de carrera.* Quito: s.d.

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

Correa, E. (2011). *Reasentamiento preventivo de poblaciones en riesgo de desastre, Experiencias de América Latina.* Washington D.C. : Marcela Giraldo.

Cytryn, S. (1965). *Construccion con Tierra.* Mexico D. F, Mexico: Editorial Helio Mexico, S. A.

definiciónabc. (2007). *definicion sutentabilidad*. Recuperado el 11 de 06 de 2016, de tu diccionario hecho facil: http://www.definicionabc.com/general/sustentabilidad.php

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

ecologiaverde. (2014). *ecolofia 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/

Ecuale. (2014). *acuale*. Recuperado el 12 de 06 de 2016, de Provincia de Tungurahua : http://www.ecuale.com/tungurahua/

Edison Vallejo, V. (21 de 9 de 2011). *COTALO*. Recuperado el 10 de 3 de 2016, de PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL: http://www.cotalo.gob.ec/images/PDOT_COTAL_V17.pdf

eltribuno. (31 de 5 de 2012). los-ladrillos-ceniza-volcanica-nacieron-salta. *eltribuno*, pág. n.d.

Encalada, P., & Serrano, A. (2016). *Propuesta Sostenible de agua.* Quito: n.d.

Encina, F. (1993). *terremoto y otros desastres naturales*. Recuperado el 27 de 4 de 2016, de VOLCANES DE CHILE YSUS ERUPCIONES: http://www.angelfire.com/nt/volcanesdeChile/

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

Flores Herrera, A. G. (2016). *lineamiento del plan de ordenamiento.* Quito: n.d.

Flores, A. (2016). *Analisis de cotaló.* Quito: n.d.

Flores, A. (4 de 2016). ubicacion de cotaló. *Presentacion de cotaló*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Flores, A., & Abdo, G. (2016). *Modelo de acceptacion del bloque de ceniza.* Quito: n.d.

FRANCISCO MUÑOS, S., & SASTRE SASTRE, R. (2010). *Propiedades de los matiales y elementos de la construcción.* barcelona: upc.

GAD COTALÓ. (2014). *Rendición de cuentas*. Recuperado el 12 de 06 de 2016, de Gobierno autonomo desentralizado de la parroquia rurral Cotaló: http://www.cotalo.gob.ec/images/Rendicin_de_cuentas_2014.pdf

GAD PARROQUIAL. (2014). *GAD PARROQUIAL RURRAL DE COTALÓ.* Tungurahua: CONAGOPARE.

GarciaBelen. (2000). *Arquitectura sismica prevencion y rehabilitación.* Barcelona : Garcia Belen.

Gauzin-Müller. (2001). *écologique, L´architecture.* España: Groupe Monitor.

Herrera, A. J. (20 de 10 de 2016). Recomendaciones . (A. Flores, Entrevistador)

INEC. (2012). *CENSO POBLACIONAL*. AMBATO: INEC.

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

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2012). *indicadores/RegionAndina/ecuador.* Recuperado el 12 de 06 de 2016, de CAESPA: http://webiica.iica.ac.cr/2015/indicadores/RegionAndina/ecuador.pdf

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2011). *ESCENARIOS DE RIESGO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE EN EL DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO.* Lima: organismos ejecutores del proyecto.

ITACAB. (1993). *Tecnologias Apropiadas para la Autoconstruccion de Viviendas.* LIma, Peru: CONCYTEC.

Javier, B., & Romero, J. (2010). *HORMIGONES ESPECIALES.* TESIS , Universidad de Cuenca, CUENCA.

Luján, A. C.-J. (2005). *Reubicación y desarticulación de La Yerbabuena. Entre el riesgo volcánico y la vulnerabilidad política.* Michoacán: scielo.

MAGAP. (2012). *PRODUCCIÓN AGRICOLA ECUADOR.* TUNGURAHUA: MAGAP.

ministerio de ambiente. (10 de 10 de 2010). *El universo*. Obtenido de Plan de manejo-Reserva natural Sangay: http://www.eluniverso.com/2010/10/10/1/1430/sangay-patrimonio-natural-espera-proteccion-eficiente.html

Miravete, A. (1994). *los nuevos materiales en la construccion.* Zaragoza, España: REVERTE, S. A.

Monard, S. (2010). *Karl Kohn: arquitecto, Diseñador, Artista.* Quito, Ecuador: PUCE.

OEA. (1991). *Estrategias de mitigación de amenazas en la planificación del desarrollo.* washinton dc: dsdpublications.

olx. (15 de marso de 2016). *olx*. Obtenido de https://www.olx.com.ec/

Pozo, H., Jimenez, K., Gonzales, S., & Montenegro, S. (2016). *Modelos sostenible de energia y tratamiento de residuos.* Quito: n.d.

Salazar, W., & Vera, E. (2016). *Modelos urbano.* Quito: n.d.

Sanchez, E. M. (2013). *construccion en estructuras de madera.* Madrid, España: Bellisco.

Simon Gill Architects, F. L. (21 de 5 de 2013). *noticias de arquitectura*. Obtenido de La cueva : http://noticias.arq.com.mx/Detalles/15211.html#.WEgst7LhDIU

Sistema Nacional de Información. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial parroquial rural de cotaló*. Recuperado el 12 de 06 de 2016, de digipredios: http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/1865014890001_GADP_COTALO_PDyOT_FASE_DIAGNOSTICO_14-08-2015_15-03-33.pdf

sostenibleperdona. (2013). *sostenible*. Recuperado el 11 de 06 de 2016, de ¿Qué es sostenibilidad?: http://sostenibleperdona.blogspot.com/p/que-es-sostenibilidad.html

Tapia, A., & Calvopiña, J. (2016). *Modelo sosteniblede biodiversidad.* Quito: n.d.

Teresa Guevara, P. (2009). *Arquitectura Moderna en zonas sísmicas* . barcelona : Gustavo Gili.

Tolomeo, F., Sellanes, G., & Alonzo, A. (2008). *construccion lll.* Recuperado el 10 de 3 de 2016, de Materiales alternativos: http://www.coepsa.com.ar/Proy%20basura/g06_materiales_alternativos.pdf

UNESCO. (1998). *Patrimoños de la humanidad Ecuador*. Obtenido de Bienes culturales y naturales: http://whc.unesco.org/en/statesparties/ec/

UNESCO. (2012). *ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES EN CHILE.* SANTIAGO DE CHILE: UNESCO.

Urbina, Nelson. (23 de 06 de 2013). *slideshare*. Recuperado el 12 de 06 de 2016, de Provincia de Tungurahua: http://es.slideshare.net/Nel4Ever/ecuador-provincia-de-tungurahua

Vallejo, E. (2012). *CARTAS TOPOGRAFICAS IGM.* Tungurahua: IGM.

Varnero, M. T. (2012). *Manual de biogas.* España: nd.

Vera, F. C. (2016). *analisis urbano.* Quito: PUCE.

VILLALONCA, A. E. (1977). *La industria del cemento* . España: materconstrucc.

ZAMORANO. (2016). *ZAMORANO.EDU*. Obtenido de Sobre zamorano: https://www.zamorano.edu/aprender-haciendo/

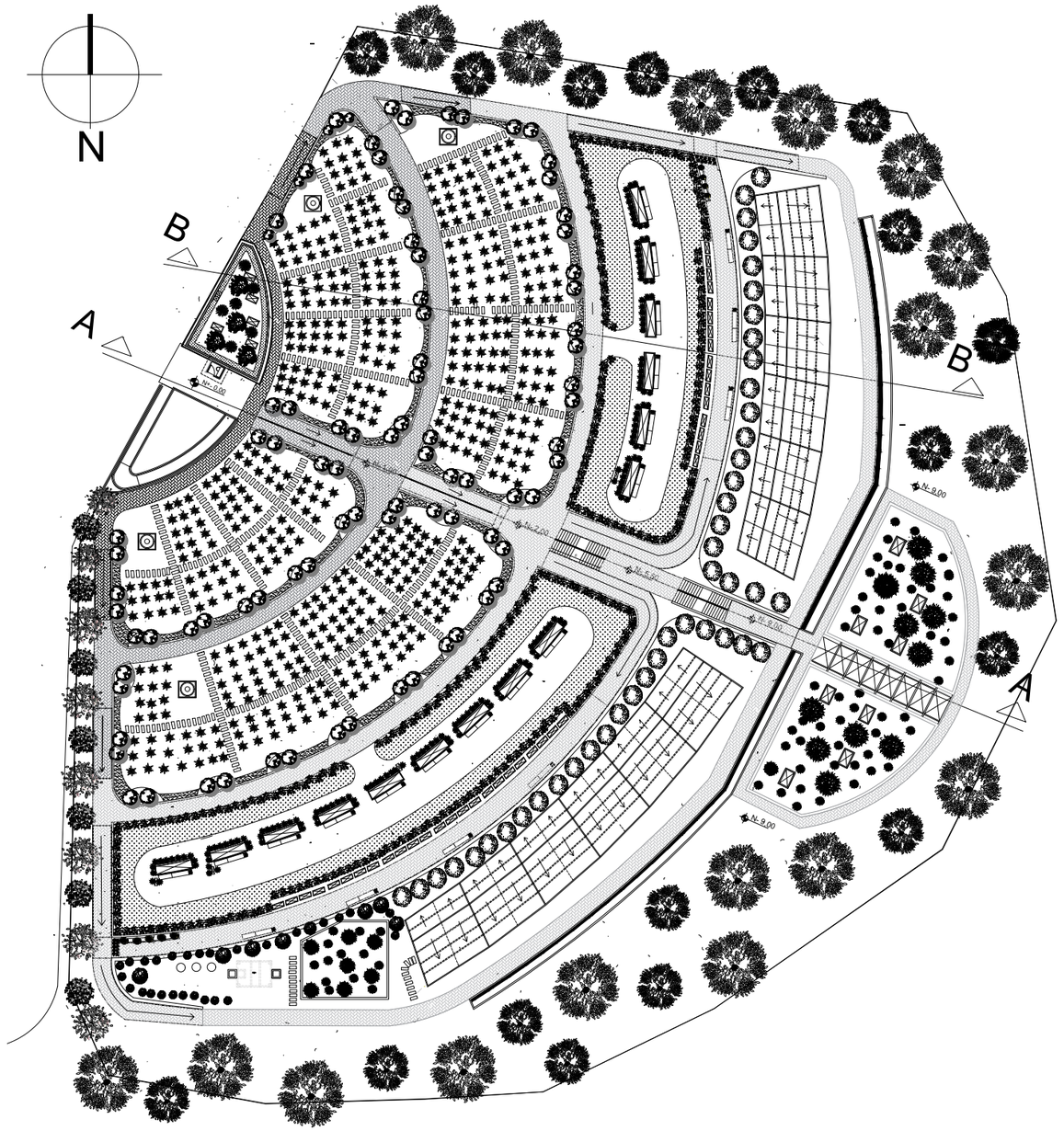
Anexos

- Presupuesto
- Planos arquitectónicos
- Informe favorable

PRESUPUESTO GENERAL						
DIRECCIÓN:	*Tunguragua, Parroquia: Cotaló cabezera cantonal*					
PROYECTO:	*Cento agrìcola Cotalò*					
BLOQUE	*Académico*	*metros de construcción: 958,3 m2*				
ACTIVIDAD			UNIDAD	ÁREA M2	P. UNITARIO	P. TOTAL
TIPO	NUM	DESCRIPCION				
Obras provisionales	1	Caseta provisional con tabla de monte y pingos para obreros	m2	20,00	18,46	369,20
	2	bodegas y oficinas temporales	m2	30,00	47,15	1414,50
	3	señalizacion y seguridad	GLOBAL	1,00	400,00	400,00
	SUBTOTAL OBRAS PROVISIONALES					**2183,70**
Obras preeliminares	4	Trazo, nivelación y replanteo	m2	1569,73	1,54	2417,38
	SUBTOTAL OBRAS PREELIMINARES					**2417,38**
Movimiento de tierras	5	Limpieza manual del terreno	m2	810,50	1,01	818,61
	6	Excavacion de zanja para muro de contención con máquina	m3	164,40	4,40	723,36
	7	Excavacion de zanja para cimiento con máquina	m3	646,10	4,40	2842,84
	8	Relleno compactado con material de mejoramiento: lastre y plancha compactadora	m3	162,10	29,21	4734,94
	9	Desalojo a maquina equipo: volqueta	m3	405,25	4,76	1928,99
	SUBTOTAL MOV. TIERRAS					**11048,74**
Obras de concreto simple	10	Replantillo de losa de cimentacion H.S 140 kg/cm2	m3	132,10	109,80	14504,58
	11	Veredas de concreto simple f´c 140 kg/cm2 e- 0,10 m	m2	15,30	109,66	1677,80
	12	Rampas de concreto simple f´c 140 kg/cm2 e- 0,10 m	m2	3,20	109,66	350,91
	13	Muro de gaviones en rampa	m3	21,88	85,43	1868,78
	14	Encofrado con tabla de monte	m2	59,74	6,91	412,82
	15	Adoquin decorativo en exteriores (10x20x5)cm coloreado de ceniza	m2	334,50	9,00	3010,50
	16	Antepecho en jardineria con mamposteria de ladrillo cocido de tierra (29x14x4´5)	m2	10,29	7,35	75,63
	17	Enlucido liso exterior mortero 1:4 con impermeabilizante	m3	6,20	7,24	44,92
	SUBTOTAL OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					**21945,94**
Obras de concreto armado	**LOSA DE CIMENTACION**					
	18	Peinado manual de taludes	m2	130,70	2,04	266,64
	19	Hormigón en losa f´c=210kg/cm2 (incluye impermeabilizante)	m3	89,91	129,79	11669,09
	20	Malla electrosoldada 6mm a 15cm	m2	614,66	4,39	2698,36
	MURO DE CONTENCION					
	21	Hormigón en muros f´c=240kg/cm2	m3	552,83	207,90	114932,32
	22	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	110565,00	1,29	142628,85
	ZAPATAS					
	23	Hormigón zapatas f´c=210kg/cm2	m3	45,80	129,79	5944,38
	24	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	3664,00	1,29	4726,56
	DADOS DE HORMIGON ARMADO					
	25	Hormigón zapatas f´c=210kg/cm2	m3	2,70	129,79	350,95
	26	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	162,24	1,29	209,29
	VIGAS DE CIMENTACION					
	27	Hormigón zapatas f´c=210kg/cm2	m3	11,24	129,79	1458,58
	28	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	1236,18	1,29	1594,67
	COLUMNAS					
	29	Tubería Estructural Rectangular 40 x 40cm (e-3mm)	Kg	98,70	3,65	360,26
	30	Grout f'c=140kg/cm2	m3	2,70	109,66	296,52
	31	Placas de anclaje con pernos soldados y preparación de bordes	U	20,00	13,05	261,00
	VIGAS					
	32	Vigas de acero fy-4200 kg/m2- viga IPN TIPO 260	Kg	14937,35	1,29	19269,18
	33	Vigas de acero fy-4200 kg/m2- viga IPN TIPO 200	Kg	7262,64	1,29	9368,81
	LOSA					
	34	Paneles metálico novalosa 76	U	48	10,95	527,43
	35	Hormigón en losa f´c=240kg/cm2	m3	65,03	213,98	13914,26
	36	Geomembrana Pvc - 500 Micras	m2	325,13	3,51	1141,21
	37	Barrera conra raiz(chova)	m2	325,13	11,00	3576,43
	38	Rollo de malla nylon	m2	325,13	0,47	152,81
	39	Geotextil Nt 1600	m2	325,13	1,31	425,92
	40	Cielo raso falso + plancha termo acustica + correas tipo g	m2	325,13	11,50	3739,00
	SUBTOTAL OBRAS DE CONCRETO ARMADO					**334785,95**
Mamposteria	41	Muro de ladrillo masizo de barro cocido (29x14x4´5) aparejo de soga	m2	201,68	11,51	2321,28
	SUBTOTAL MAMPOSTERIA					**2321,28**
Revoques y enlucidos	42	Enlucido vertical interior mortero 1:6 + estucado	m2	403,35	2,35	947,87
	43	Masillado alisado de pisos	m2	614,66	4,85	2981,10
	SUBTOTAL REVOQUES Y ENLUCIDOS					**3928,97**
Pisos y pavimento	44	Piso de porcelanato de 40 x 40 cm	m2	75,60	8,50	642,60
	45	Piso de porcelanado de 30 x 30 cm	m2	252,00	7,00	1764,00
	46	Zócalo ceramico h- 10 cm	ml	40,34	2,12	85,51
	47	Zócalo de cemento h- 10 cm	ml	2,41	90,78	218,78
	SUBTOTAL PISO Y PAVIMENTOS					**2710,89**
Carpinteria de madera	48	Marco y puertas de madera tipo panel abatible maciza (1,0 x 2,1 m) tipo P1	U	3,00	250,00	750,00
	49	Marco y puertas de madera tipo panel modular abatible en cubìculo (0,75 x 1,6 m) tipo P2	U	8,00	220,00	1760,00
	50	Marco y puertas de madera tipo panel+vidrio y barra de aluminio 3mm (0,9 x 2,1 m) tipo P3	U	7,00	300,00	2100,00
	SUBTOTAL CARPINTERIA MADERA					4610,00
Carpinteria metálica	51	Ventana fija + batiente + marco aluminio + vidrio 6mm tipo 1	m2	96,00	245,50	23568,00
	52	Ventana fija + batiente + marco aluminio + vidrio 6mm tipo 2	m2	14,40	132,65	1910,16
	53	Ventaneria cenital abatible, marco de aluminio y vidrio laminado 6mm(0,9*4,0m)	m2	34,47	221,80	7645,45
	54	Vidrio templado con perfil de aluminio s100	m2	16,42	140,35	2303,99
	55	Pasamanos de acero inoxidable (tubo D=50 Y 25mm; e=1.5mm) mas esmalte y pintura	ml	91,42	130,00	11884,60
	56	Paneles reflactantes en iluminacion cenital	U	9,00	579,00	5211,00
	SUBTOTAL CARPINTERIA METÁL					52523,19
Albañileria	57	Pozo revisión inst. eléctricas. Equipo: concretera 1 saco. Mortero 1:3	U	1,00	154,01	154,01
	58	Caja de revision (0.60x0.60x0.60)	U	3,00	36,40	109,20
	SUBTOTAL ALBAÑILERIA					263,21
Acabados	59	Pintura esmalte e impermeabilizante para paredes	m2	403,35	11,52	4646,59
	60	Pintura latex en cielo raso incuye andamios	m2	325,13	4,31	1401,31
	SUBTOTAL ACABADOS					6047,90
Instalaciones de agua potable	61	Salidas para el inodoro con fluxomero	PNTO	9,00	85,57	770,13
	62	Salida para lavabo	PNTO	12,00	43,76	525,12
	63	Salidas para toma mangeras	PNTO	2,00	42,05	84,10
	SUBTOTAL INST. DE AGUA POTABLE					1379,35
Instalaciones de agua servidas	64	Desagüe inodoro, diam. 4"	PNTO	9,00	31,86	286,74
	65	Desagüe lavabo, diam. 2"	PNTO	12,00	20,43	245,16
	66	Sumidero de piso incluye rejilla	PNTO	14,00	13,79	193,06
	SUBTOTAL INST. DE AGUAS SERVIDAS					724,96
Instalaciones eléctricas	67	Tablero de distribución QOL412	U	1,00	258,64	258,64
	68	Acometida principal. Conductor No. 10	ml	210,00	18,15	3811,50
	69	Punto de Luz	PNTO	20,00	37,61	752,20
	70	Interruptores	U	14,00	5,53	77,42
	71	Pieza tomacorriente doble 110v y caja de rectangular	U	23,00	3,65	83,95
	72	Salidas especiales. Conductor No. 10, tomacorriente 220 V y caja rectangular	PNTO	3,00	35,44	106,32
	73	Tomacorrientes dobles tubo conduit 1/2 ", conductor No. 12, unión y caja rectangular 110v	PNTO	3,00	28,74	86,22
	SUBTOTAL INST. ELECTRICAS					5176,25
Piezas sanitarias, mobiliario especial	74	Lampara Magica Led Fluorescente 80 * 40 cm	U	36,00	24,99	899,64
	75	Tabique móvil acústico, de suspensión simple	U	5,00	400,84	2004,20
	76	Lavamanos	U	10,00	213,35	2133,50
	77	Fregadero de 1 pozo y griferia cuello de ganso	U	2,00	264,14	528,28
	78	Inodoro con fluxómetro	U	9,00	285,00	2565,00
	79	Papelera	U	5,00	15,03	75,15
	80	Dispensador de jabon o gel	U	3,00	38,36	115,08
	81	Secador de manos	U	3,00	196,43	589,29
	82	Barra de discapacitados	ml	2,00	47,30	94,60
	83	Banca Metálica,parques Y Jardines con Pintura Electrostatica + jardinera	U	13,00	175,00	2275,00
	84	Tablero aglomerado en sanitarios	ml	5,00	149,37	746,85
	SUBTOTAL PIEZAS SANITARIAS Y MOVILIARIO ESPECIAL					12026,59
Otras obras	85	Bajante de aguas lluvias de 110mm con union + codo y soporte	m	36,00	9,21	331,56
	TOTAL OTRAS OBRAS					331,56
Obras finales	86	Desalojo de Escombros por volqueta	FLETE	5,00	80,00	400,00
	87	Limpieza final de la obra	m2	405,20	1,74	705,05
	88	Encespado colocación de chamba en terreno preparado	m2	335,42	1,20	402,50
	SUBTOTAL OBRAS FINALES					1507,55
Totales	**SUBTOTAL CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL**					**465.933,42**
	HONORARIOS DIRECCIÓN TECNICA DE CONSTRUCCION PORCENTAJE 9%					**41.934,01**
	TOTAL PRESUPUESTO CONSTRUCCION					**507.867,43**
					valor del m2	529,97

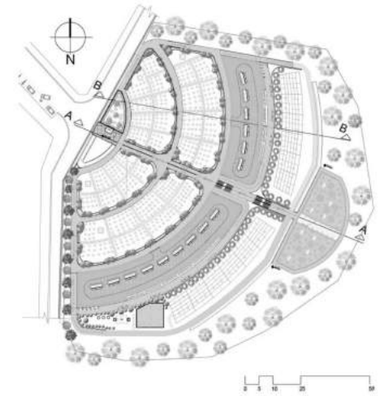
529,97

PLANTA 1



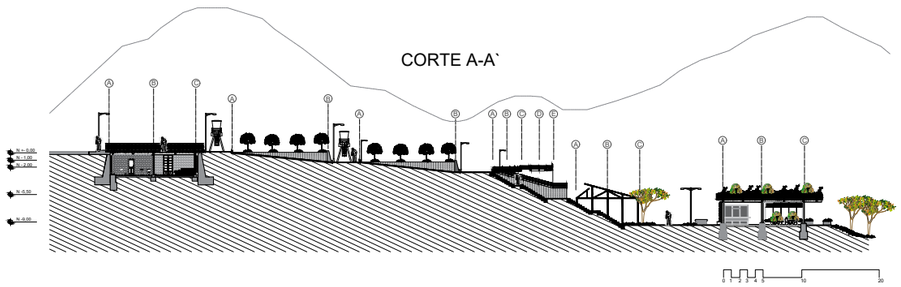
0 5 10 25 50

UBICACIÒN

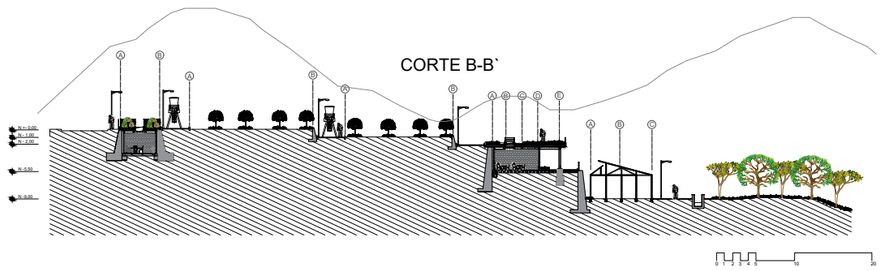


COTALÓ- TUNGURAHUA

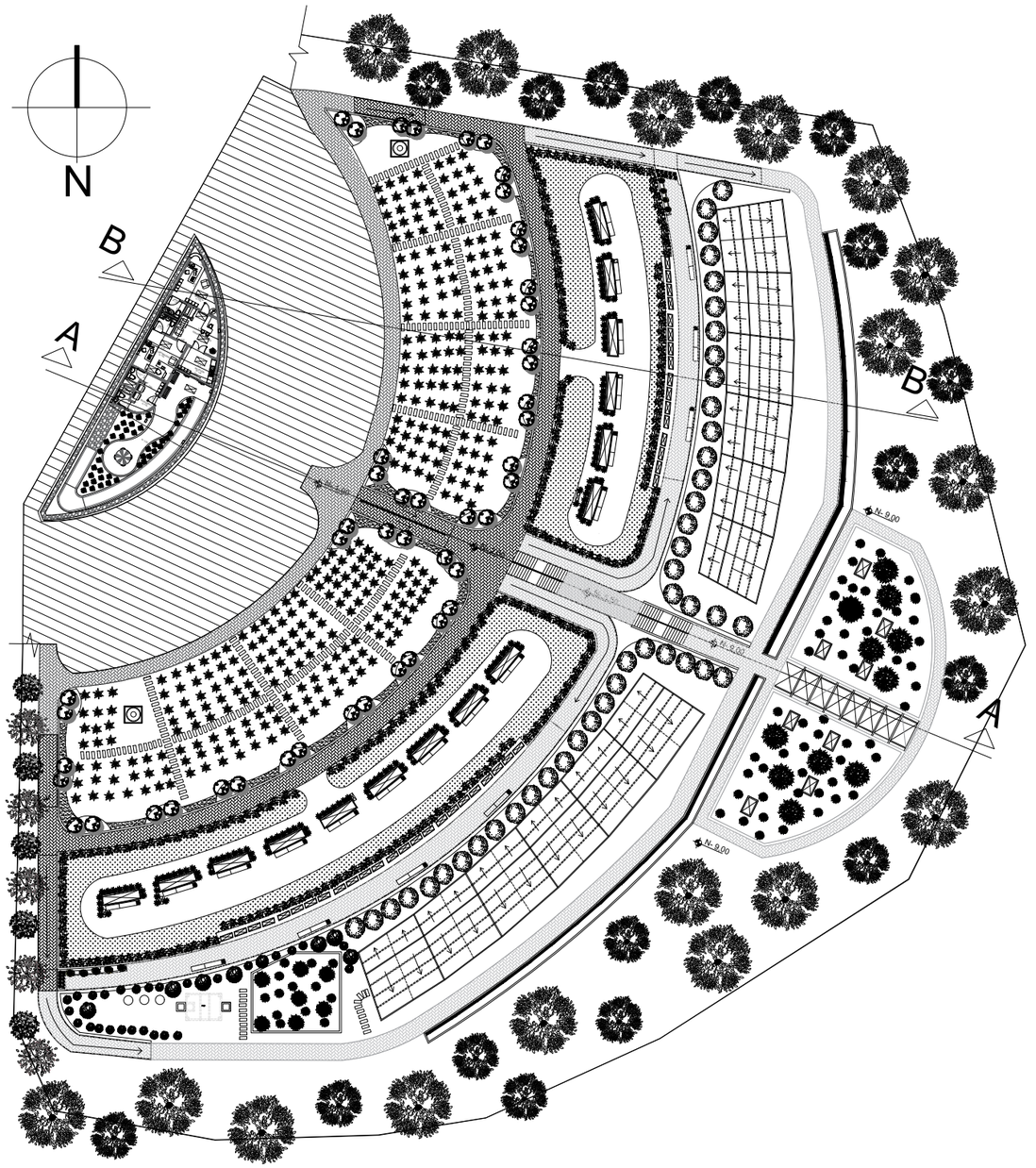
CORTE A-A`

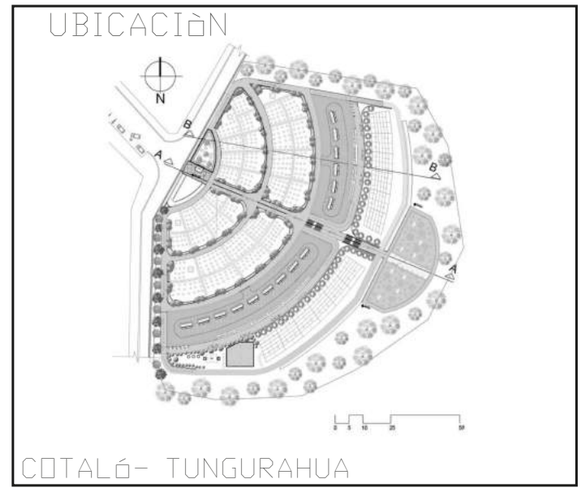


CORTE B-B`



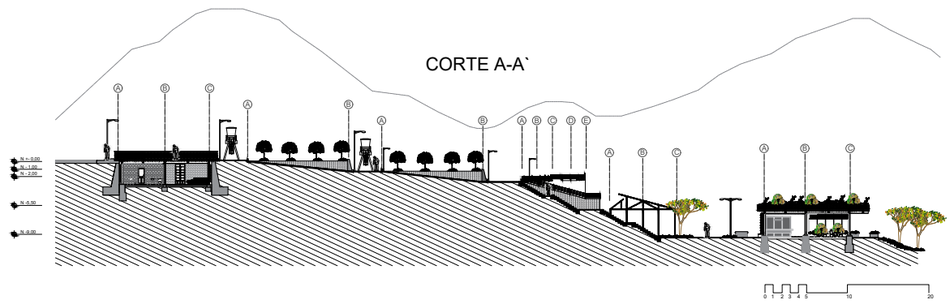
PLANTA 2



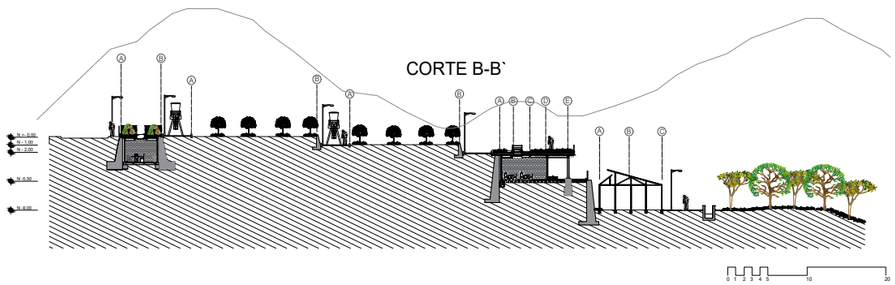


0 5 10 25 50

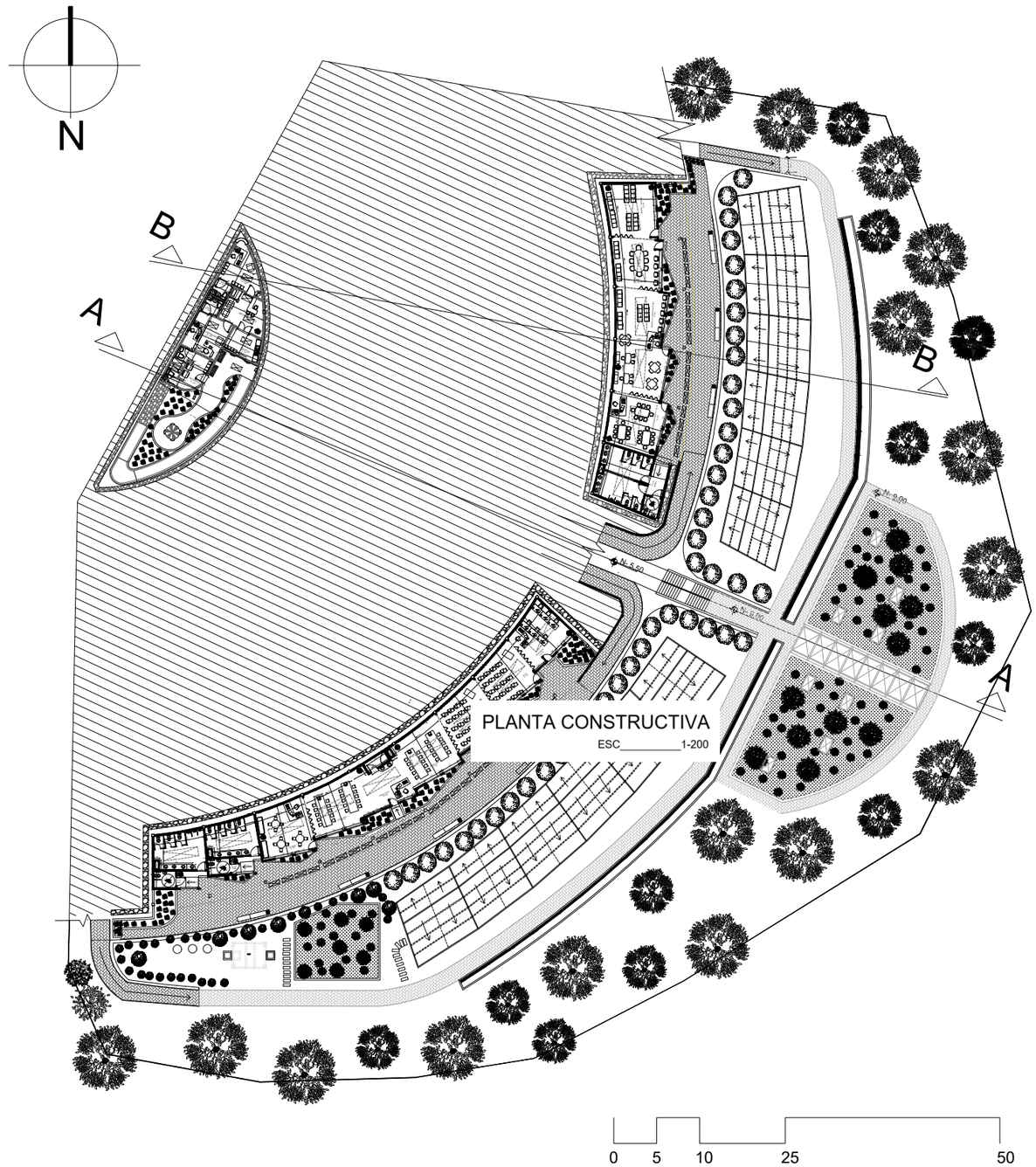
CORTE A-A`

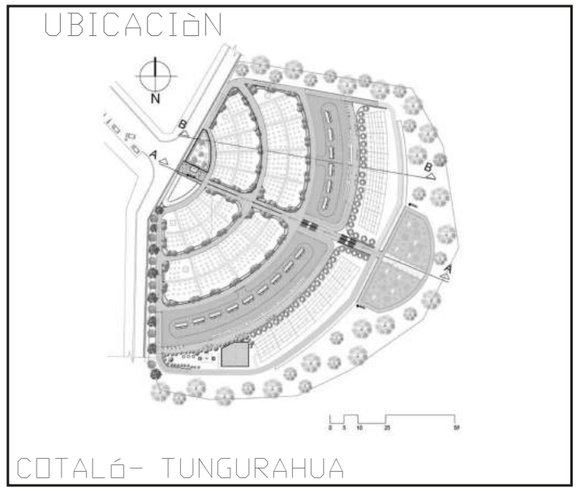


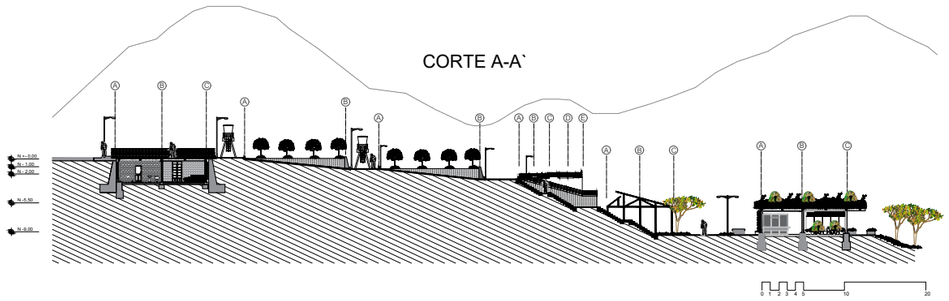
CORTE B-B`

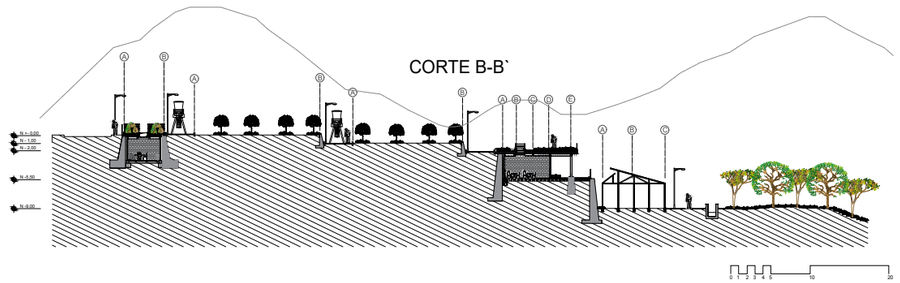


PLANTA 3

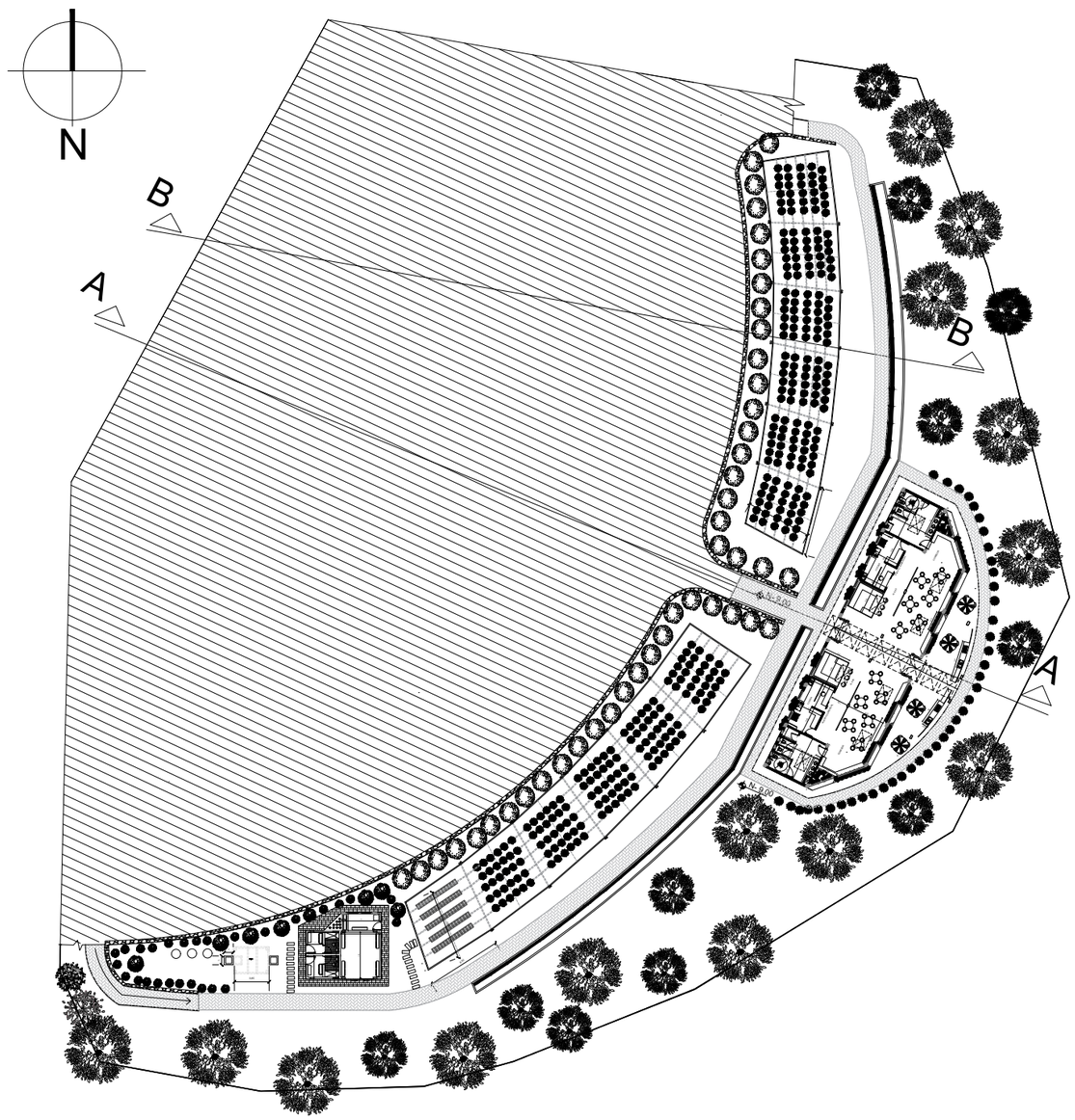

N
B
A
B
A
PLANTA CONSTRUCTIVA
ESC_____1-200
0
5
10
25
50

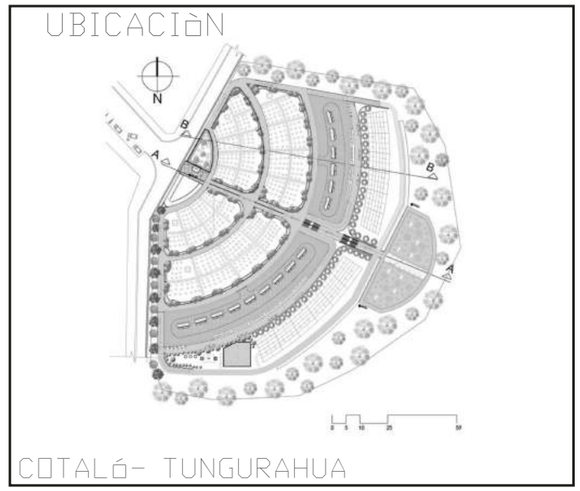

UBICACIòN
N
COTALó- TUNGURAHUA

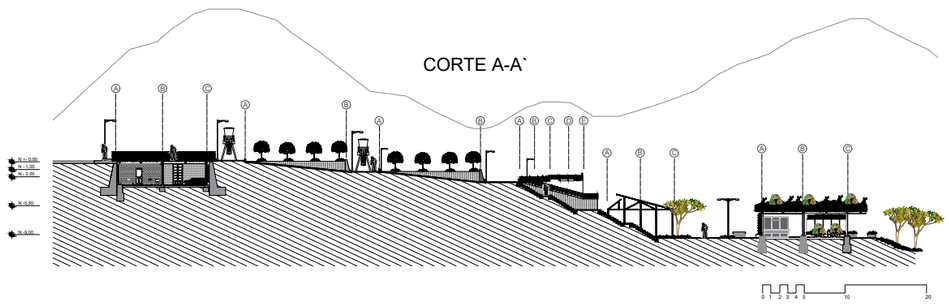

CORTE A-A`

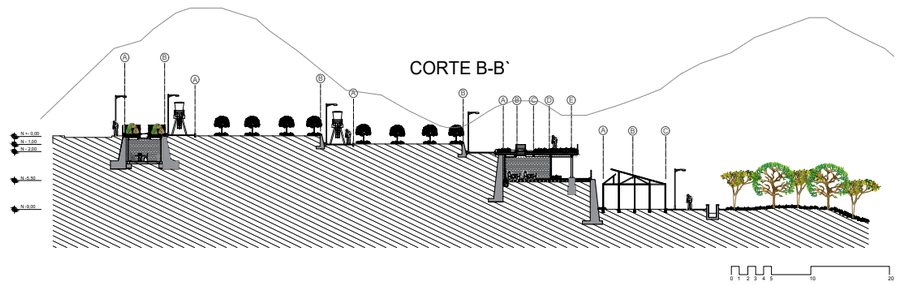

CORTE B-B`

PLANTA 4

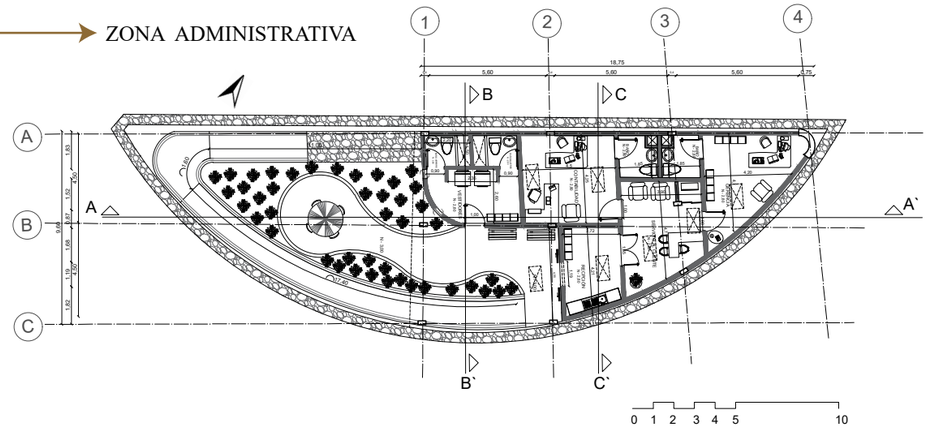

N
B
A
B
A
0
5
10
25
50


UBICACIÒN
N
B
A
B
A
COTALÓ- TUNGURAHUA

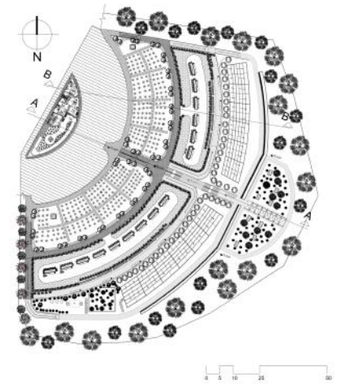

CORTE A-A`


CORTE B-B`

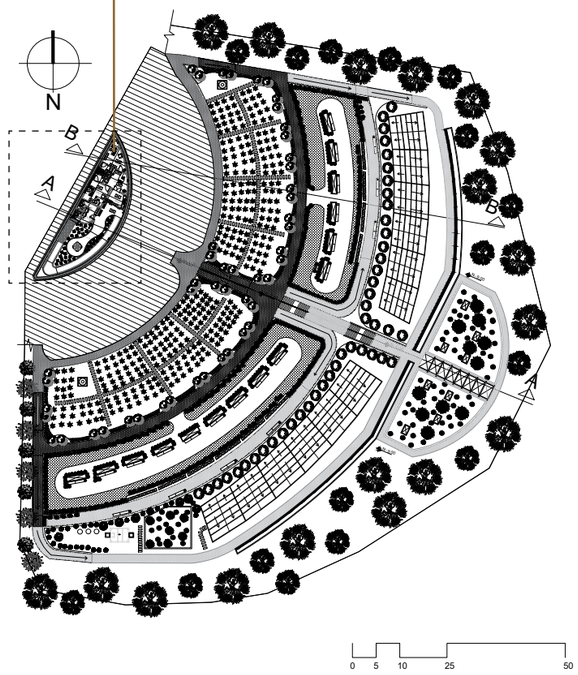
ZONA ADMINISTRATIVA

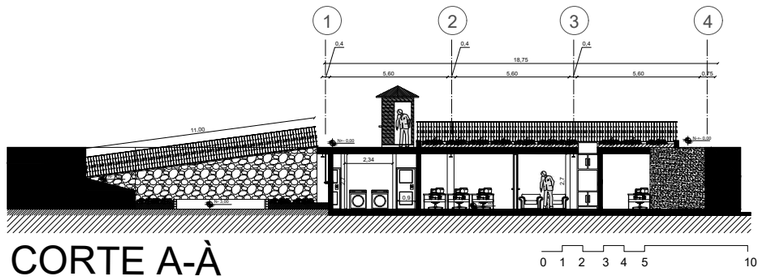


UBICACIòN

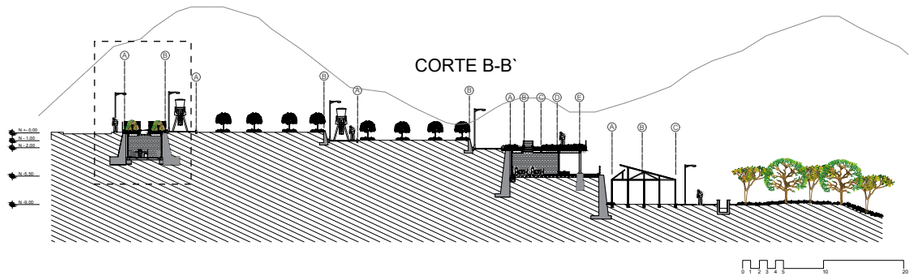


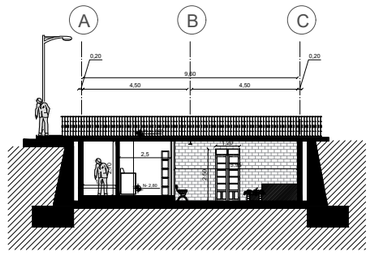
COTALó- TUNGURAHUA



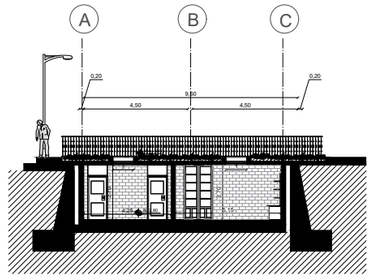


CORTE A-À





CORTE B-´B



CORTE C-´C

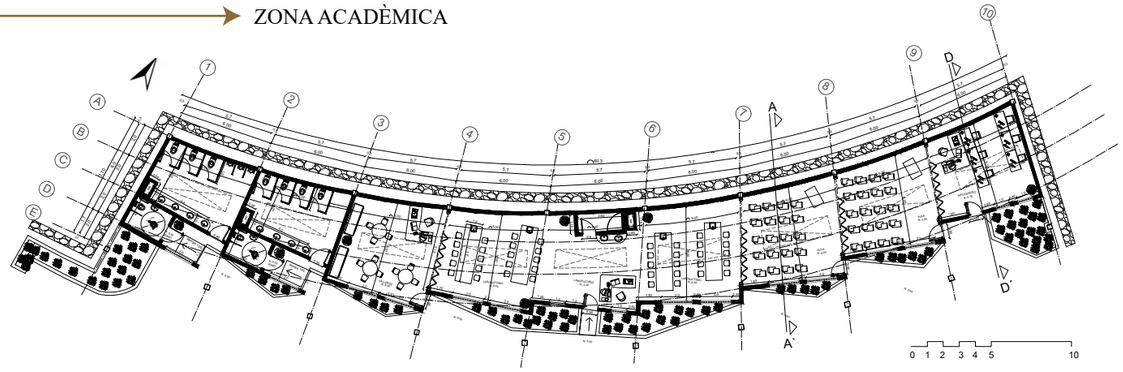
ZONA ADMINISTRATIVA

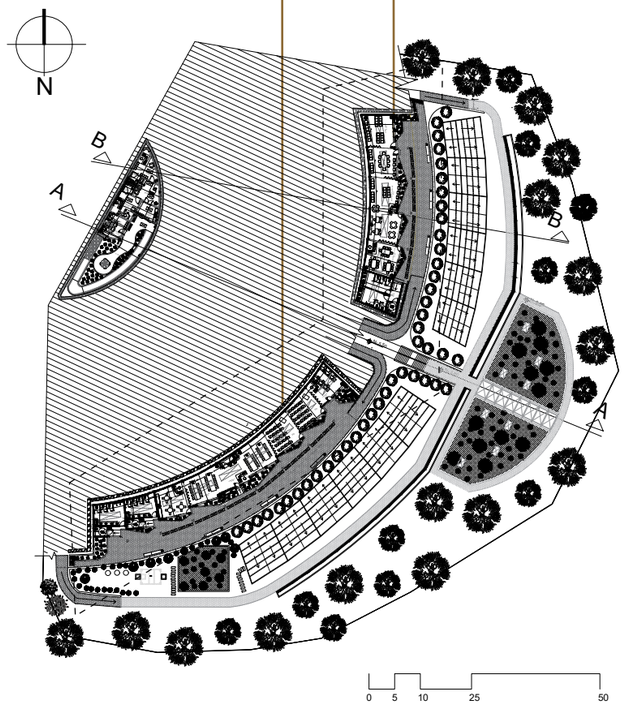
149,4 M2 DE CONSTRUCCIÒN ENTERRADA

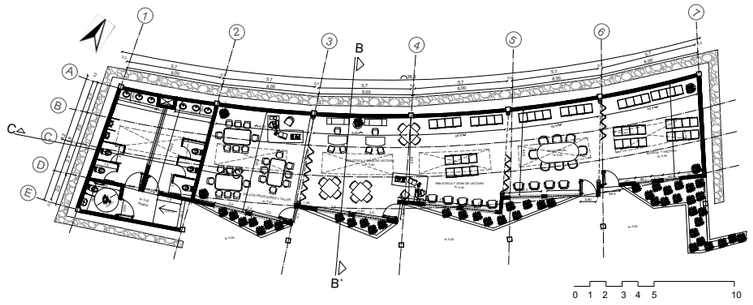
CONTIENE:

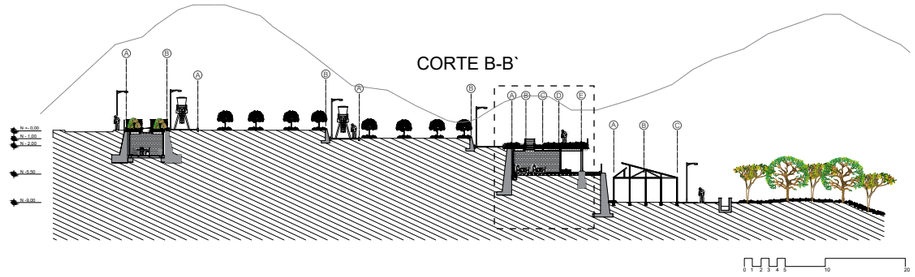
- RECEPCION
- SECRETARIA
- CONTABILIDAD
- GERENCIA
- CUARTO DE MAQUINAS
- ZONA ABIERTA
- ZONA DE RECREACIÒN
- SERVICIOS SANITARIOS

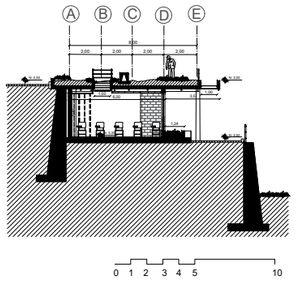
ZONA ACADÈMICA



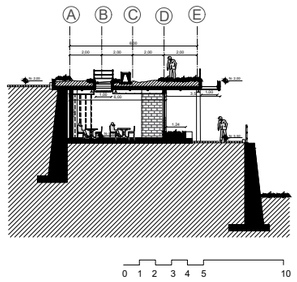




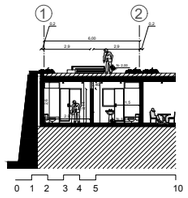




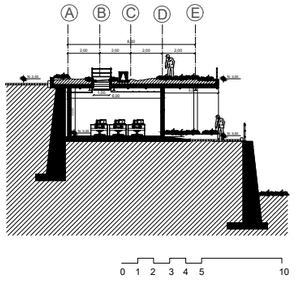
CORTE A-À



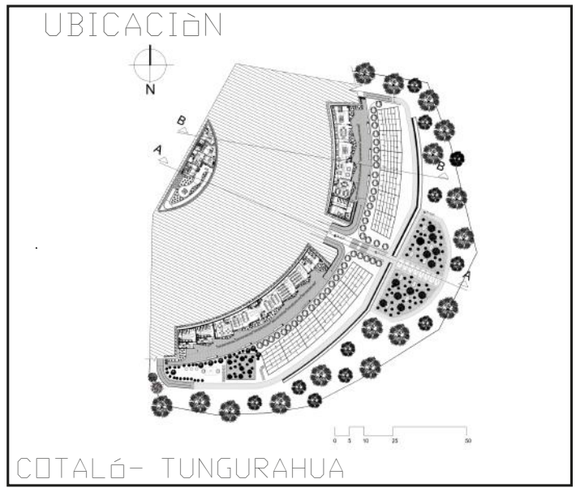
CORTE B-´B



CORTE C-C`



CORTE D-´D

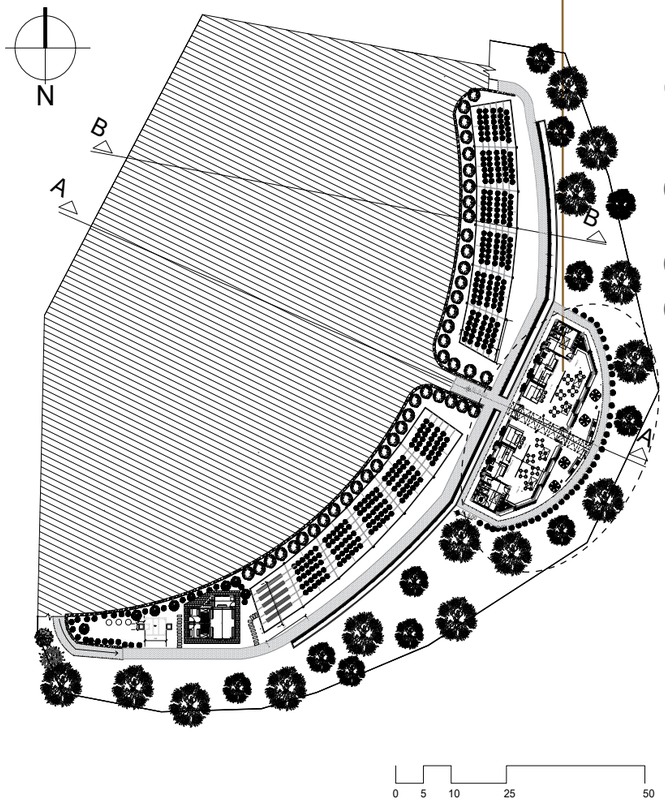


ZONA ACADÈMICA

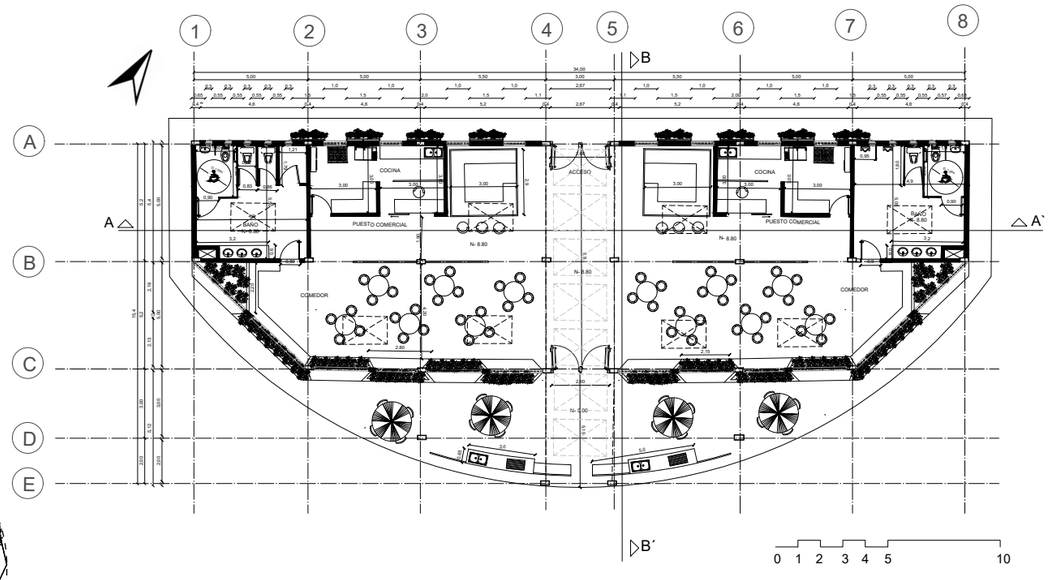
958,3 M2 DE CONSTRUCCIÒN ENTERRADA

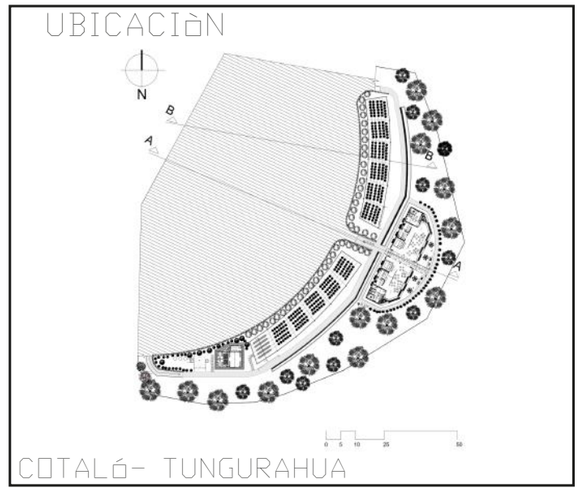
CONTIENE:

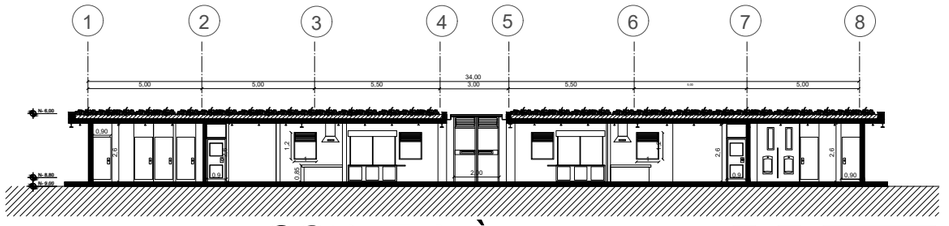
- AULAS
- TALLERES
- SALAS DE LECTURA
- LABORATORIOS
- ZONAS HÙMEDAS
- SALA DE CÒMPUTO
- SALA DE REUNIONES
- OFICINA CENTRAL
- BODEGAS
- SEMILLEROS
- BATERIAS SANITARIAS



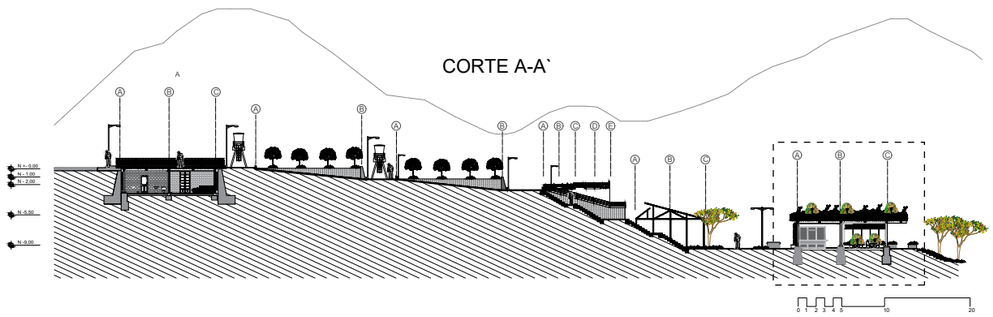
ZONA COMERCIAL

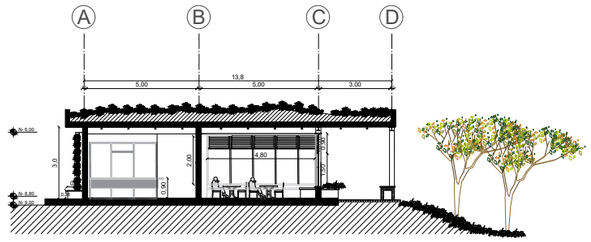






CORTE A-À





CORTE B-´B

ZONA COMERCIAL

430,5 M2 DE CONSTRUCCIÒN

CONTIENE:
- CAFETERIA
- KIOSKOS COMERCIALES
. COCINAS
. BODEGAS
- ZONA DE BBQ
- MIRADOR
- BATERIAS SANITARIAS

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: Flores Herrera Alexander German

DIRECTOR T.T.: Jácome Polith Carlos David - Andres Cevallos Mora

NOMBRE DEL T.T.: Centro ágricola Cotaló

FECHA: 19 Junio del 2017 **FECHA EGRESO:** 11 de Febrero 2017

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.
1712607017

Firma estudiante
1718162298

ASESORÍAS

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

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

ASESORÍA 3 DISEÑO
Nombre asesor: Francisco Ramírez
Firma asesor:

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

ASESORÍA 5
Nombre asesor:
Firma asesor:

ASESORÍA 6
Nombre asesor:
Firma asesor: