

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

JARDÍN BOTÁNICO COMUNITARIO URCUQUÍ

Volumen I

JOSE EDUARDO DE LA TORRE RENTERÍA

DIRECTOR: ARQ. DANIEL ROMERO

QUITO ECUADOR

2014





### **Presentación.**

El Trabajo de Titulación “Jardín Botánico Comunitario Urcuquí” contiene

El volumen I: Investigación bibliográfica y memoria del proyecto arquitectónico.

El volumen II: Láminas, planos y memoria gráfica del proyecto arquitectónico

El volumen III: un DVD con los archivos de los volúmenes I y II y la presentación pública del proyecto, todo en formato PDF.

**Agradecimiento.**

A mi pa por toda su ayuda, a mi ma por todo el aguante y a toda la familia que estuvo atrás en todo el proceso.

**Dedicatoria.**

A lo que se viene.

## Tabla de contenidos

Tabla de contenidos .....	vii
Lista de tablas. ....	xiv
Lista de imágenes. ....	xv
Lista de planimetrías. ....	xvi
Lista de esquemas. ....	xvii
Lista de infografías. ....	xviii
Introducción. ....	1
Estructura del proyecto. ....	3
Planteamiento del tema. ....	3
Antecedentes de la problemática. ....	3
Justificación. ....	5
Objetivos. ....	6
General .....	6
Específicos .....	7
Metodología .....	7
1    Capítulo primero: Determinación general del proyecto .....	9
1.1    Introducción. ....	9
1.2    La ciudad planificada. ....	9
1.3    Yachay, La Ciudad del Conocimiento. ....	9
1.3.1    Ubicación. ....	10
1.3.2    Planificación Urbana. ....	11
1.3.3    Zonificación. ....	11
1.4    Plan maestro para la parroquia Urcuquí. ....	12
1.4.1    Circunstancias Generales. ....	13

---

1.4.2	El cantón Urcuquí. ....	14
1.4.2.1	División Política.....	14
1.4.2.2	Historia.....	14
1.4.2.3	Sociedad.....	14
1.4.2.4	Economía.....	15
1.4.2.5	Educación.....	16
1.4.2.6	Medio físico-ambiental.....	17
1.4.3	Conclusiones del análisis.....	20
1.4.3.1	Relación Urcuquí-Ciudad del Conocimiento.....	21
1.5	Parque agrícola Urcuquí.....	22
1.5.1	Conceptualización general.....	22
1.5.2	Elementos de determinación espacial.....	23
1.5.3	Elementos componentes primarios.....	24
1.5.3.1	Agricultura.....	24
1.5.3.2	Comercio.....	25
1.5.3.3	Vivienda.....	25
1.5.3.4	Educación.....	26
1.5.3.5	Protección y Conservación.....	26
1.5.3.6	Ocio y recreación.....	27
1.5.4	Zonificación.....	27
1.5.5	Implantación General del proyecto.....	28
1.6	Conclusiones del capítulo.....	29
2	Capítulo segundo: Referentes.....	31
2.1	Introducción.....	31
2.2	Referente 1. Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.....	32

2.2.1	Determinación General del proyecto. ....	33
2.2.1.1	Conceptualización general. ....	33
2.2.1.2	Objetivos del proyecto. ....	33
2.2.1.3	Nivel de ejecución. ....	35
2.2.2	Circunstancias condicionantes del proyecto. ....	35
2.2.2.1	Económicas. ....	35
2.2.2.2	Sociales. ....	36
2.2.2.3	Tecnológico constructivo. ....	36
2.2.2.4	Contextuales. ....	36
2.2.3	Análisis Interno del proyecto. ....	37
2.2.3.1	Códigos funcionales. ....	37
2.2.3.2	Códigos técnicos-constructivos. ....	39
2.2.3.3	Códigos espacio-ambientales. ....	40
2.2.4	Valoración del proyecto. ....	42
2.2.4.1	Aspectos positivos y aportes. ....	42
2.2.4.2	Aspectos negativos y limitaciones. ....	43
2.2.4.3	Incidencia del referente en el trabajo de fin de carrera. ....	43
2.3	Referente 2. Jardín Botánico de Brooklyn. ....	44
2.3.1	Determinación general del proyecto. ....	46
2.3.1.1	Conceptualización General. ....	46
2.3.1.2	Objetivos del proyecto. ....	46
2.3.1.3	Nivel de ejecución. ....	47
2.3.2	Circunstancias condicionantes del proyecto. ....	47
2.3.2.1	Económicas. ....	47
2.3.2.2	Sociales. ....	47
2.3.2.3	Tecnológico constructivo. ....	48

---

2.3.2.4	Contextuales. ....	48
2.3.3	Análisis interno del proyecto. ....	49
2.3.3.1	Códigos funcionales. ....	49
2.3.3.2	Códigos técnicos-constructivos. ....	50
2.3.3.3	Códigos formales. ....	51
2.3.3.4	Códigos espacio-ambientales. ....	52
2.3.4	Valoración del proyecto. ....	53
2.3.4.1	Aspectos positivos y aportes. ....	53
2.3.4.2	Incidencia del referente en el trabajo de fin de carrera. ....	54
2.4	Conclusiones del análisis de referentes. ....	55
3	Capítulo tercero: Condicionantes del proyecto. ....	56
3.1	Introducción. ....	56
3.2	Circunstancias generales. ....	56
3.3	Ubicación espacio temporal. ....	57
3.4	Necesidades que se plantean solucionar el proyecto. ....	58
3.5	Factores condicionantes ideológico-culturales. ....	59
3.6	Condicionantes sociales. ....	60
3.6.1	Nivel del usuario. ....	60
3.7	Condicionantes tecnológicos. ....	61
3.7.1	Sistemas constructivos existentes. ....	61
3.7.2	Requerimientos técnicos de climatización y acondicionamiento para el confort. 62	
3.8	Condicionantes del contexto. ....	62
3.8.1	Contexto natural. ....	62
3.8.1.1	Clima. ....	63
3.8.1.2	Asoleamiento. ....	63

3.8.1.3	Vegetación.....	63
3.8.1.4	Topografía.....	64
3.8.1.5	Tipo de suelo.....	65
3.8.1.6	Paisaje.....	66
3.8.2	Contexto artificial o construido.....	66
3.8.2.1	Tipología arquitectónica circundante.....	66
3.8.2.2	Morfología urbana.....	67
3.8.2.3	Lleno-vacío.....	67
3.8.2.4	Accesibilidad.....	68
3.8.2.5	Flujos.....	68
3.9	Conclusiones de las condicionantes del proyecto.....	68
4	Capítulo cuarto: Modelo conceptual.....	69
4.1	Introducción.....	69
4.1	Partido arquitectónico general.....	69
4.1.1	Relación con el contexto.....	70
4.1.2	Zonificación.....	71
4.1.3	Elementos de determinación espacial.....	72
4.2	Elementos componentes primarios.....	73
4.2.1	Implantación general del proyecto.....	73
4.2.2	Códigos funcionales.....	74
4.2.3	Programa.....	75
4.2.3.1	Programa natural.....	75
4.2.3.2	Programa arquitectónico.....	77
4.2.4	Organigrama funcional.....	82
4.3	Dimensionamiento.....	82
4.3.1	Plantas del proyecto.....	83

---

4.4	Códigos técnico-constructivos.....	84
4.4.1	Características de la tecnología empleada.....	85
4.4.2	Parámetros estructurales.....	85
4.4.3	Materiales empleados.....	86
4.4.4	Plantas estructurales. ....	87
4.5	Códigos formales. ....	87
4.5.1	Criterios de composición formal.....	87
4.5.2	Caracterización de la forma.....	88
4.5.2.1	Tamaño.....	88
4.5.2.2	Colores.....	88
4.5.3	Fachadas del proyecto. ....	89
4.5.4	Volumetría del proyecto.....	89
4.6	Códigos espacio-ambientales. ....	90
4.6.1	Iluminación. ....	90
4.6.2	Percepciones espaciales. ....	91
4.7	Interrelaciones espaciales.....	91
4.7.1	Relaciones horizontales.....	91
4.7.2	Relaciones verticales.....	92
4.7.3	Relaciones de contraste. ....	92
4.8	Paisajismo.....	92
4.8.1	Criterios de paisajismo. ....	93
4.8.2	Materiales. ....	94
4.8.3	Especies vegetales.....	95
4.8.4	Planta de tratamiento de paisaje. ....	96
4.9	Sustentabilidad.....	97
4.9.1	Orientación del proyecto y control solar pasivo. ....	97

4.9.2	Manejo del agua.....	98
4.9.3	Materiales.....	100
4.9.4	Estrategias comunitarias.....	100
4.10	Cortes del proyecto.....	101
4.11	Integración social.....	102
4.11.1	Valores de significado del proyecto.....	102
4.11.2	Perspectivas del proyecto.....	102
4.12	Conclusiones del modelo conceptual.....	104
	Conclusiones y Recomendaciones.....	106
	Conclusiones.....	106
	Recomendaciones.....	108
	Anexo 1. Cuadro de especies vegetales.....	109
	Anexo 2. Presupuesto referencial.....	111
	Anexo 3. Hoja de firmas.....	112
	Bibliografía.....	113

**Lista de tablas.**

<b>Tabla 1.</b> Programa natural	<b>76</b>
<b>Tabla 2.</b> Programa arquitectónico	<b>80</b>
<b>Tabla 3.</b> Organigrama funcional	<b>82</b>
<b>Tabla 4.</b> Recolección y necesidad de agua	<b>99</b>

## **Lista de imágenes.**

<b>Imagen 1.</b> Ciudad del Conocimiento	<b>10</b>
<b>Imagen 2.</b> Zonificación Ciudad del Conocimiento	<b>12</b>
<b>Imagen 3.</b> Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM	<b>32</b>
<b>Imagen 4.</b> Invernadero del Jardín Botánico de la UNAM.	<b>38</b>
<b>Imagen 5.</b> Semilleros del Jardín Botánico de la UNAM.	<b>39</b>
<b>Imagen 6.</b> Arboretum.	<b>40</b>
<b>Imagen 7.</b> Colección de Crasuláceas.	<b>41</b>
<b>Imagen 8.</b> Adopta tu planta.	<b>43</b>
<b>Imagen 9.</b> Jardín Botánico de Brooklyn	<b>45</b>
<b>Imagen 10.</b> Ubicación Jardín Botánico de Brooklyn	<b>48</b>
<b>Imagen 11.</b> Sala de eventos del Centro de Visitantes	<b>51</b>
<b>Imagen 12.</b> Cubierta del Jardín Botánico de Brooklyn	<b>52</b>
<b>Imagen 13.</b> Recorrido de exposición del Jardín Botánico de Brooklyn	<b>53</b>
<b>Imagen 14.</b> Sistema constructivo de adobe y tapial	<b>61</b>
<b>Imagen 15.</b> Vegetación Urcuquí.	<b>64</b>
<b>Imagen 16.</b> Paisaje	<b>66</b>
<b>Imagen 17.</b> Jardín Botánico Urcuquí.	<b>69</b>
<b>Imagen 18.</b> Sala de exposición.	<b>78</b>
<b>Imagen 19.</b> Laboratorios y semilleros.	<b>79</b>
<b>Imagen 20.</b> Piel de control solar pasivo.	<b>98</b>
<b>Imagen 21.</b> Perspectiva del proyecto.	<b>103</b>
<b>Imagen 22.</b> Perspectiva del proyecto.	<b>103</b>
<b>Imagen 23.</b> Perspectiva del proyecto.	<b>104</b>

## **Lista de planimetrías.**

<b>Planimetría 1.</b> Uso de suelos del cantón Urcuquí	<b>18</b>
<b>Planimetría 2.</b> Conflicto en el uso de suelos del cantón Urcuquí	<b>20</b>
<b>Planimetría 3.</b> Análisis urbano de la parroquia Urcuquí.	<b>24</b>
<b>Planimetría 4.</b> Zonificación del Parque Agrícola Urcuquí.	<b>28</b>
<b>Planimetría 5.</b> Programa del Jardín Botánico de Brooklyn	<b>50</b>
<b>Planimetría 6.</b> Ubicación del proyecto	<b>57</b>
<b>Planimetría 7.</b> Topografía	<b>65</b>
<b>Planimetría 8.</b> Lleno vacío	<b>67</b>
<b>Planimetría 9.</b> Implantación.	<b>74</b>
<b>Planimetría 10.</b> Planta baja.	<b>83</b>
<b>Planimetría 11.</b> Segunda planta.	<b>84</b>
<b>Planimetría 12.</b> Planta estructural.	<b>87</b>
<b>Planimetría 13.</b> Fachadas del proyecto.	<b>89</b>
<b>Planimetría 14.</b> Planta de tratamiento de paisaje.	<b>96</b>
<b>Planimetría 15.</b> Cortes del proyecto.	<b>101</b>

**Lista de esquemas.**

<b>Esquema 1.</b> Ubicación del cantón Urcuquí	<b>13</b>
<b>Esquema 2.</b> Partido arquitectónico.	<b>70</b>
<b>Esquema 3.</b> Elementos de determinación espacial.	<b>73</b>
<b>Esquema 4.</b> Criterios de composición formal.	<b>88</b>

## **Lista de infografías.**

<b>Infografía 1.</b> Población del Cantón Urcuquí	<b>15</b>
<b>Infografía 2.</b> Rama de actividad en el cantón Urcuquí	<b>16</b>
<b>Infografía 3.</b> Nivel de instrucción más alto asistido	<b>17</b>

## **Introducción.**

Este trabajo de fin de carrera se basa en la implantación del proyecto del gobierno para la Ciudad del Conocimiento Yachay en el cantón Urcuquí. Se enfoca específicamente en encontrar alternativas para las parroquias vecinas al proyecto y así evitar los posibles escenarios negativos que pueden darse por la llegada de la nueva ciudad, al mismo tiempo que aprovecha las oportunidades que pueden darse por el apareamiento de un nuevo polo de desarrollo.

El primer capítulo trata sobre los factores que determinaron el proyecto, así como el entorno actual y conceptual que definió las bases para realizarlo. Habla también de los condicionantes sociales, económicos y contextuales que marcaron las definiciones del proyecto, sus objetivos e intenciones. Explica a continuación el plan masa general para la parroquia de Urcuquí con su zonificación y sus componentes arquitectónicos que busca preparar a la parroquia para la llegada de la vecina Ciudad del Conocimiento; hecho que si no es manejado adecuadamente a tiempo, puede traer posteriormente problemas urbanos y sociales como el crecimiento acelerado sin planificación, la alienación urbana y la estratificación social de ambas poblaciones. Finalmente el capítulo termina explicando la relevancia de un jardín botánico dentro del plan masa como un espacio recreativo de encuentro de ambas poblaciones donde se realicen diversas actividades como la investigación, la educación, la conservación y la difusión del potencial biológico y botánico de la región.

En el capítulo dos se estudian los referentes que van a ayudar al proyecto arquitectónico con datos, pautas e ideas sobre cómo funciona y que debe tener un jardín botánico. Se conoce la creciente importancia de los jardines botánicos alrededor del mundo como espacios de investigación, conservación y educación de los ecosistemas vegetales, así como sus proyecciones hacia el futuro como espacios recreativos que promuevan la concientización del público general. Se evaluarán aquí los mismos datos utilizados al momento de diseñar y definir el proyecto arquitectónico para tener una base de comparación entre los referentes y el proyecto en sí.

Una vez se cuenta con los referentes y con los determinantes básicos del plan masa, se estudia específicamente las condicionantes directas del proyecto, como la ubicación, las condicionantes espacio-temporales, el usuario, el contexto y demás elementos que posteriormente proporcionarán las bases al momento de diseñar el Jardín Botánico Urcuquí.

Así llegamos al capítulo cuatro donde se habla específicamente del proyecto arquitectónico desde sus inicios conceptuales, hasta los códigos simbólicos que éste tenga. Es aquí donde se puede ver el desarrollo técnico del proyecto donde se muestra todos los elementos arquitectónicos que lo componen.

Éste documento termina con las conclusiones y recomendaciones finales del proyecto.

## **Estructura del proyecto.**

### **Planteamiento del tema.**

Protección de las zonas no deforestadas de la parroquia Urcuquí que se encuentran en peligro de explotación por el crecimiento de la frontera agrícola y de la mancha urbana. Hechos que pueden verse acelerados por la llegada de la Ciudad del Conocimiento al cantón de Urcuquí.

### **Antecedentes de la problemática.**

En el año 2010 el gobierno del Ecuador aprobó el plan para la creación de la Ciudad del Conocimiento Yachay. Tras dejar claras las bases del proyecto, se decidió implantar dicha ciudad en la zona vecina a la parroquia de Urcuquí. La Ciudad del Conocimiento tiene un área de 4000 Ha y espera contar con la mejor universidad del país, con todos los institutos públicos de investigación y con las mejores empresas de base tecnológica del Ecuador. Creando de éste modo un entorno de desarrollo tecnológico que permita al país el cambio de la matriz productiva y el posicionamiento del mismo como referente regional de tecnología.

Sin embargo, al planificar desde cero un sistema tan complejo como una ciudad hay muchos factores que podrían ser pasados por alto al momento de implantarla en un determinado contexto con características y condicionantes propias. En el caso de la Ciudad del Conocimiento Yachay, el contexto del cantón Urcuquí, en el que se la planea implantar no responde a las características y objetivos de la Ciudad del Conocimiento, por lo que es probable que exista un proceso de conurbación desigual hacia las parroquias aledañas, terminando éstas como suburbios de la nueva ciudad, con consecuencias perjudiciales para sus habitantes.

El cantón Urcuquí tiene varias características similares a muchos pueblos de la sierra ecuatoriana. El estilo de vida de sus habitantes es propio de las zonas rurales de nuestro país con gente dedicada mayoritariamente a la agricultura y la ganadería. Además, sus habitantes no han contado con la oportunidad de tener un alto nivel de estudios, siendo la educación básica, el mayor nivel de instrucción alcanzado por la gran mayoría. Es probable que los habitantes del cantón no tengan las herramientas para entrar en el proceso de desarrollo planteado en la Ciudad del Conocimiento con consecuencias negativas para el entorno social, económico y urbano del cantón.

Por otro lado, el apareamiento de un nuevo polo de desarrollo económico y social siempre viene acompañado de otros efectos secundarios. La migración de la población en busca de dicho desarrollo suele traer consigo varios problemas sociales, económicos y urbanos, como por ejemplo, la estratificación de las clases sociales, la especulación y el crecimiento desordenado alrededor del nuevo polo de desarrollo.

Es importante entonces no solo enfocarse en el diseño de la Ciudad del Conocimiento, sino por otro lado, buscar alternativas a estos posibles escenarios negativos que trae como consecuencia la implantación de dicha ciudad a sus zonas aledañas.

La falta de diseño participativo, de socialización de la propuesta y de proyectos paralelos para las parroquias vecinas ha demostrado que los diseñadores de Yachay no han visto más allá del propio diseño de la ciudad, por lo que es necesario plantear, desde otros escenarios, estas alternativas que permitan al entorno inmediato de la Ciudad del Conocimiento estar listo para la llegada de la nueva ciudad. Así, las parroquias aledañas al proyecto Yachay podrán sacarle provecho a la llegada de la nueva ciudad en vez de que ésta sea una amenaza para su estilo de vida, sus costumbres y su bienestar.

## **Justificación.**

El Plan Masa para Urcuquí espera alistar a la parroquia de Urcuquí, la más cercana al proyecto Yachay, para la llegada de la Ciudad del Conocimiento. La serie de proyectos individuales del plan masa se enfocan en buscar un desarrollo independiente de la parroquia frente al de la Ciudad del Conocimiento, pero también en encontrar puntos en común y formas de acercamiento entre ambas comunidades logrando el provecho mutuo en las relaciones a darse tras la implantación de Yachay.

De lograr que Urcuquí tenga una base para el desarrollo sostenido de la parroquia, los beneficios no serían vistos solo por sus propios habitantes ya que sería posible pensar en una relación más directa con los habitantes de la Ciudad del Conocimiento con un beneficio mutuo para ambas comunidades, potenciando aún más el proceso de desarrollo planteado por el gobierno para ésta región del país.

Si se potencian las oportunidades de la parroquia, como la agricultura por ejemplo, Urcuquí podría convertirse en el principal proveedor de productos agrícolas para la población de Yachay. Por otro lado, si se aprovechan las nuevas oportunidades dadas por la migración a la nueva ciudad, Urcuquí podría encontrar nuevas actividades alternativas como el comercio que contará con una nueva gran demanda por el crecimiento poblacional acelerado de Yachay. Del mismo modo es importante preparar a la ciudad de Urcuquí para evitar problemas urbanos como la especulación y el crecimiento desordenado urbano y agrícola que pueden venir como consecuencia de la implantación de un nuevo polo de desarrollo, aprovechando en todo el proceso, la cultura, tradiciones y fortalezas de sus habitantes.

Es entonces que un jardín botánico aparece como un proyecto relevante dentro del enfoque global del plan masa para Urcuquí ya que por un lado promueve la conservación de las zonas no deforestadas de la región al mismo tiempo que brinda a la población un espacio donde se puedan generar actividades afines con las tradiciones culturales cercanas al trabajo con la tierra. La investigación, la educación permitirá a los habitantes de la parroquia tecnificar una forma de sustento que por años ha sido la base de la forma de vida de los habitantes.

El jardín botánico ofrece además la posibilidad de crear un espacio recreativo y de interpretación que funcione como punto de encuentro para dos poblaciones con enfoques sociales y urbanos tan distintivos; beneficiando así a todos los habitantes de la región.

Los trabajos para la apertura de la Universidad Yachay empezaron en ya en el 2012 y continúan actualmente, se espera que para el 2014 las clases empiecen en la universidad. Esta es la primera fase en la construcción de la Ciudad del Conocimiento. Esto quiere decir que el proceso de desarrollo de la parroquia de Urcuquí también debe empezar a darse paralelamente desde ahora. Porque si bien las consecuencias colaterales de la migración y la necesidad de infraestructura y servicios básicos serán una oportunidad para los habitantes de Urcuquí en una primera instancia, sin un plan a largo plazo para el desarrollo de la parroquia es probable que ésta quede relegada a la Ciudad del Conocimiento convirtiéndose probablemente en un suburbio de la misma. Si no se hace nada antes de que esto ocurra, posteriormente será más difícil solucionar los problemas de estratificación social, alienación urbana, especulación y el crecimiento desordenado de estos suburbios que no solo traen problemas sociales y económicos para ellos mismos sino también para la propia Ciudad del Conocimiento.

## **Objetivos.**

### *General*

Diseñar un objeto arquitectónico de interpretación, ocio y recreación vinculado estrechamente con la naturaleza y la flora endémica para la parroquia Urcuquí, a través de un análisis del entorno económico, social y cultural; y de las relaciones a darse en la parroquia tras la implantación de la Ciudad del Conocimiento Yachay. Para evitar de éste modo, el subdesarrollo de la parroquia en comparación a la Ciudad del Conocimiento.

### *Específicos*

Desarrollar un plan masa para la parroquia de Urcuquí que responda de la mejor manera a los posibles escenarios generados a partir de la implantación de la Ciudad del Conocimiento, mientras aprovecha y valoriza las características propias de la parroquia.

Realizar un análisis de referentes arquitectónicos que brinden datos y referencias para el proyecto arquitectónico a realizarse.

Analizar el entorno urbano inmediato al proyecto de manera que sea posible determinar condicionantes del objeto arquitectónico para que éste responda de mejor manera al lugar en el que va a ser implantado.

Desarrollar el proyecto arquitectónico del objeto desde su concepción conceptual hasta el desarrollo planimétrico de todos los aspectos del diseño, de manera que responda adecuadamente a las condicionantes del entorno urbano inmediato así como de los objetivos de la propuesta urbana.

### **Metodología**

La determinación del tema para el trabajo de fin de carrera fue libre en el taller. Se pedía simplemente encontrar una problemática urbana en cualquier lugar del país para analizarla, entenderla y posteriormente proponer una alternativa que resuelva de la mejor manera dicha problemática.

El análisis de dicha problemática tenía que abarcar todas las circunstancias envueltas con el entorno en el cual se encontraba el problema. El análisis abarcó desde las bases teóricas que enmarcaban la problemática, pasando por el estudio del entorno económico, social, político y físico, para terminar con un análisis urbano de la ciudad o el sector en el que se planteaba resolver el problema

Una vez se contaba con toda esta base teórica y conceptual, se determinó un plan masa general donde se intenta abarcar todos los elementos del problema que se pueden resolver mediante una intervención urbana. Dicho plan masa necesitaba una zonificación que resuelva de manera espacial el problema, y empezar también a encontrar posibles proyectos arquitectónicos definidos que se adaptaran al plan masa y ayudaran a resolver las diferentes fases del problema.

Posteriormente se realizó una evaluación del plan masa para determinar qué proyecto arquitectónico era el más relevante y el que abarcaba más posibilidades de resolución de los diferentes elementos del problema. Con esto fue necesario entonces, determinar los objetivos generales y específicos que tenía dicho proyecto.

Una vez los objetivos estuvieran definidos se plantearon las intenciones arquitectónicas del proyecto de modo que éstas respondieran de la mejor manera al entorno inmediato del proyecto, al usuario propuesto, a la función del objeto arquitectónico y a los objetivos planteados desde un inicio. De éste modo se realizó un plan masa del objeto arquitectónico propiamente dicho.

Con estas bases fue necesario proseguir con el diseño hasta llegar a un anteproyecto completo del objeto arquitectónico donde fuera posible ver ya, sus principales componentes, sus intenciones, sus flujos y demás elementos que componen el proyecto.

Este anteproyecto es la base de la cual empezó a evolucionar el proyecto para entrar ya específicamente a la resolución de los principales elementos técnicos como la función, la estructura y la forma del objeto. Es en éste punto donde se pone especial atención a la resolución constructiva del proyecto con los elementos necesarios para que el objeto pueda ser construido.

Una vez se tiene listo el proyecto arquitectónico con toda su planimetría lista. Se finaliza con la evaluación del proyecto en todos sus aspectos importantes y regresando una vez más a los objetivos e intenciones planteados desde un inicio.

## **1 Capítulo primero: Determinación general del proyecto**

### **1.1 Introducción.**

Este capítulo está dedicado a la investigación de los posibles efectos que la implantación de la primera ciudad planificada del Ecuador tendrá en el cantón Urcuquí. En el análisis de la Ciudad del Conocimiento se estudiarán sus objetivos, metas y principios de diseño, así como las expectativas y reacciones de la población ante dicho proyecto. Posteriormente se analiza el cantón Urcuquí en su entorno social, económico y físico para entender el contexto en el que se plantea implantar dicha ciudad, de este modo se encontrarán los posibles escenarios, positivos y negativos, que se darán para los habitantes actuales del cantón. Finalmente, el capítulo muestra la propuesta urbana realizada para la parroquia Urcuquí, la más cercana al proyecto de la Ciudad del Conocimiento, en donde se plantea una red de proyectos y medidas urbanas como respuesta a la implantación de la nueva ciudad.

### **1.2 La ciudad planificada.**

“Se denomina ciudad planificada, a una ciudad creada en un terreno previamente no urbanizado, con un propósito determinado, y de acuerdo con unos planes urbanísticos globales. Su desarrollo depende por lo tanto de una decisión administrativa, y no del movimiento natural de la población”. (Fundación Wikipedia)

Así, en el 2010 la administración actual del gobierno ecuatoriano aprobó la creación de la primera ciudad planificada del país: La Ciudad del Conocimiento Yachay, con el fin de brindar al Ecuador un nuevo polo de desarrollo educativo y tecnológico.

### **1.3 Yachay, La Ciudad del Conocimiento.**

Yachay, palabra quichua que significa saber o conocer, planea ser la primera ciudad planificada del Ecuador y convertirse en el primer centro de investigación, innovación y producción, bajo un modelo urbano vanguardista.

Este complejo académico, científico e industrial contará con la Universidad de Investigación de Tecnología Experimental, los principales Institutos públicos de investigación y las principales empresas privadas ecuatorianas de base tecnológica.

De éste modo busca generar un ecosistema de ciencia y tecnología, donde el talento humano y la infraestructura de punta puedan consolidar el cambio en la matriz productiva primaria del Ecuador y convertir al país en un referente de la ciencia del conocimiento para toda Latinoamérica.

### **Imagen 1.**

Ciudad del Conocimiento.



Fuente: SCENECYT 2013

#### *1.3.1 Ubicación.*

Existieron varias posibilidades para la implantación de la ciudad del conocimiento, finalmente, se decidió implantarla en la provincia de Imbabura, al norte del país, específicamente en el cantón Urcuquí.

Existieron varias razones para la elección de esta ubicación, las más importantes fueron: zonas planas entre 1º y 12º, un clima templado y una humedad menor al 80%, baja pluviosidad, buen nivel de accesibilidad a una hora y media del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre y cercanía a importantes centros poblados del país.

La Ciudad del Conocimiento contará con una extensión de aproximadamente 4000 Ha y se calcula que contará con una población de 40 000 personas.

### *1.3.2 Planificación Urbana.*

“La metodología utilizada para plantear el diseño urbano de Yachay se sujeta a los principios del Nuevo Urbanismo o Urbanismo Tradicional, basado en criterios de ciudad caminable y organizada a partir de las redes peatonales y con énfasis en la conectividad, y en la eficiencia de movilidad”. (SCENECYT)

Se denomina “Transect” el modelo de planificación urbana utilizado en la ciudad del conocimiento, éste modelo busca realizar una zonificación en la ciudad donde cada zona, de acuerdo a su importancia o a su grado de influencia, cuenta con su propia morfología y sus propias características. Este modelo pretende asegurar que en la Ciudad del Conocimiento exista siempre prioridad para el peatón, que la infraestructura este localizada estratégicamente para su fácil accesibilidad, que el vecindario sea la base del modelo urbano, que exista respeto por los lugares ancestrales ubicados en el cantón y sobre todo, generar un sentido de comunidad.

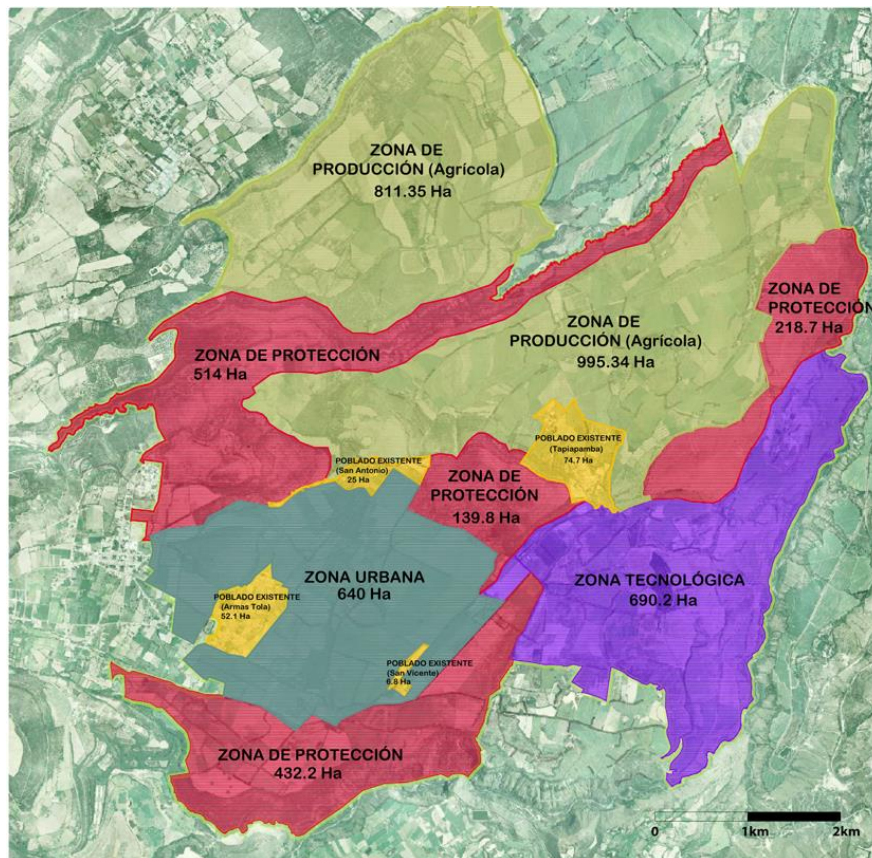
### *1.3.3 Zonificación.*

La Ciudad del Conocimiento cuenta con varias zonas que componen toda la ciudad, si bien su extensión total es de aproximadamente 4000 Ha, la zona urbana propiamente dicha tiene apenas 640 Ha, existe además, una zona industrial de 690 Ha, una zona de protección ambiental de 1300 Ha y una zona agrícola de 1800 Ha.

Hay que tomar en cuenta que dentro del perímetro de la ciudad del conocimiento existen cuatro poblaciones previamente asentadas: Armas Tola, San Antonio, San Vicente y Tapiapamba. Si bien se ha dicho que estas poblaciones no van a ser expropiadas todavía no está claro como dichas poblaciones van a entrar dentro de la planificación urbana de Yachay.

## Imagen 2.

Zonificación Ciudad del Conocimiento.



Fuente: SCENECYT 2013

### 1.4 Plan maestro para la parroquia Urcuquí.

Se espera que la cantidad de recursos, tiempo y talento humano que se está dedicando al diseño de la Ciudad del Conocimiento hagan de ésta un nuevo polo de desarrollo para el país. Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos realizados al momento, no ha existido ninguna propuesta paralela para las parroquias vecinas al proyecto, parroquias que evidentemente verán un impacto en su estilo de vida después de la implantación de un proyecto de tal magnitud.

Es por eso que es necesario el estudio paralelo de los posibles escenarios que se den como consecuencia de la implantación de Yachay para las parroquias vecinas, y por otro lado, un estudio profundo del entorno del cantón para entender el estilo de vida de sus habitantes y las oportunidades donde se puede actuar para que estas parroquias no queden relegadas del proceso de desarrollo planteado en la zona.

#### 1.4.1 *Circunstancias Generales.*

El cantón Urququí es parte de los 6 cantones que componen la provincia de Imbabura, cuya capital Ibarra, es vecina al proyecto de la Ciudad del Conocimiento y al cantón Urququí.

### Esquema 1.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2013

### 1.4.2 *El cantón Urcuquí.*

El cantón Urcuquí tiene una superficie total de 767 Km<sup>2</sup>, una altitud que oscila entre los 800m y los 4 400m s.n.m y cuenta con una población de 15 761 habitantes cuya principal actividad comercial es la agricultura y la ganadería. Su cabecera cantonal es la parroquia de Urcuquí.

#### 1.4.2.1 División Política.

El cantón de Urcuquí está dividido en 6 parroquias: La Merced de Buenos Aires, Cahuasqui, Pablo Arenas, Tumbabiro, San Blas y Urcuquí. Estas tres últimas son las parroquias más cercanas a la Ciudad del Conocimiento y por lo tanto son las que van a sufrir los impactos más directos tras la implantación de Yachay.

#### 1.4.2.2 Historia.

El cantón Urcuquí fue habitado desde sus inicios por indios y mestizos. El nombre que lleva en cantón se debe a que estos territorios antiguamente fueron habitados por "Ayllus" (familias indígenas) cuya principal rama fueron precisamente los Urcuquíes quienes le dieron el nombre aborigen Urcucique a estos territorios, que en lengua quichua quiere decir "asiento de cerro". Sin embargo en 1941 cuando se logra la cantonización se establece el nombre de San Miguel De Urcuquí.

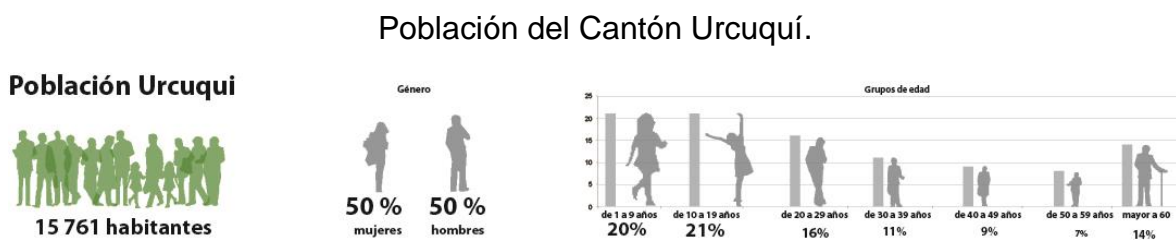
Desde sus inicios la población del cantón se ha dedicado a la agricultura y a la ganadería. Aún en la actualidad existen varias haciendas representativas que han marcado la forma de vida de los habitantes del cantón. De hecho, la mayoría de las tierras expropiadas para la creación de la Ciudad del Conocimiento fueron haciendas que se encontraban en la zona. La Hacienda San Jose, que contaba con el primer ingenio de caña de la provincia, está siendo restaurada para albergar los dormitorios, la administración y la biblioteca de la Universidad Yachay.

#### 1.4.2.3 Sociedad.

Urcuquí cuenta con una población de 15 761 habitantes, la distribución de hombres y mujeres es equitativa con el 50%. Los grupos de edad en los que se distribuye la población son de 42% para niños y jóvenes entre uno y veinte años de edad, 36% para las personas entre 20 y 49 años que podrían ser considerados la población económicamente activa, y 22% de personas de la tercera edad.

Cuando vemos la procedencia de la mayoría de la población el 80% de sus habitantes nacieron en el mismo cantón Urcuquí y otro 10% en la parroquia vecina de Ibarra, lo que nos da una población sin mucha influencia externa ocasionada por migraciones u otros factores externos. Si además tomamos en cuenta que el 80% de la población se considera mestiza vemos una población bastante homogénea en sus características sociales.

### Infografía 1.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2013

#### 1.4.2.4 Economía.

Este cantón como la mayoría de las zonas rurales del país vive principalmente a la agricultura y la ganadería. Del total de la población, el 62% se dedica precisamente a esta actividad económica, mientras que el resto se divide en actividades como la industria manufacturera con 5%, la construcción con 4%, el comercio 6%, y en menor cantidad al transporte, al turismo a la administración pública entre otras.

En lo que se refiere al sector agrícola, los cultivos transitorios son los que más se producen en el cantón con 3400 hectáreas de los cuales los principales cultivos son frejol seco y maíz. En cultivos permanentes son utilizadas 1000ha siendo los principales cultivos: caña de azúcar y tomate de árbol.

Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial del cantón se hace énfasis en el potencial turístico gracias a los atractivos turísticos naturales con los que cuenta el territorio. Si bien la cantidad de población que se dedica a ésta rama económica no es muy alta existen varios programas municipales que buscan ampliar y mejorar la oferta turística del cantón.

## Infografía 2.

Rama de actividad en el cantón Urcuquí.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2013

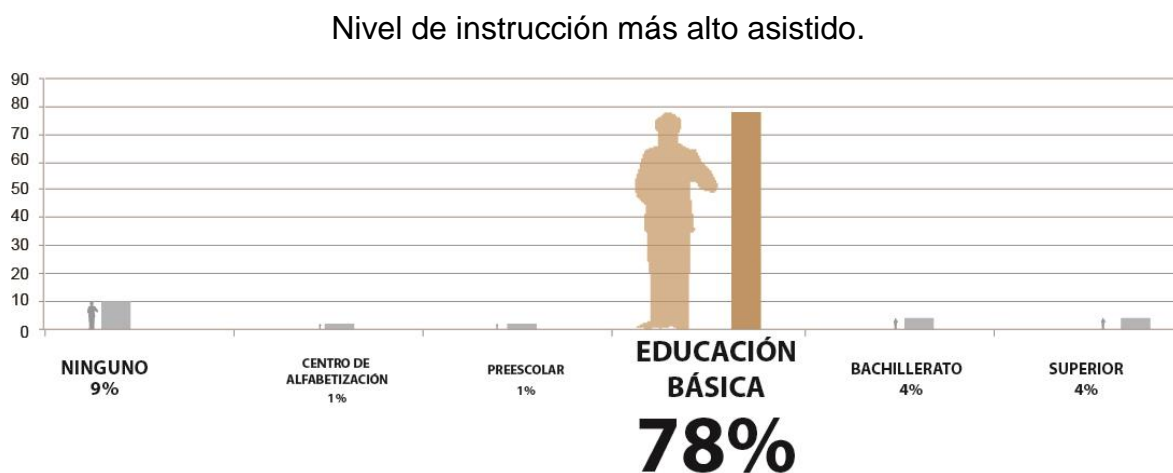
### 1.4.2.5 Educación.

En Ecuador es muy común que en las zonas rurales el acceso a una educación de calidad sea difícil, y en el caso del cantón de Urcuquí vemos que la mayoría de la población, el 78%, tiene como nivel de instrucción más alto, solamente la educación básica. Mientras que el porcentaje de la población que ha alcanzado el bachillerato y la educación superior son la gran minoría con 4% para cada uno. Existe además un porcentaje de analfabetismo dentro del cantón de 13%.

En el cantón existen 44 de centros de educación inicial, básica y bachillerato. El total de alumnos de todo el cantón es de 3614, de los cuales 2601 están matriculados entre primero y séptimo año de básica, mientras los restantes 1013 para los cursos de octavo a décimo año de básica y para el bachillerato. Por otro lado, el número de docentes es de apenas 236 y la gran mayoría solo cubre la educación en temáticas generales con un alto déficit de profesorado especializado.

Otro dato preocupante es que no existe educación superior en el cantón por lo que los estudiantes que buscan alcanzar este nivel migran para estudiar en los centros superiores de Ibarra y Quito lo que explica el bajo porcentaje de personas que cuentan con título superior en el cantón.

### Infografía 3.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2013

#### 1.4.2.6 Medio físico-ambiental.

De manera general se podría considerar que el cantón se encuentra en la región interandina del país, con un clima que varía desde el mesotérmico húmedo hasta el mesotérmico seco tropical.

La precipitación presenta sus máximos lluviosos en los meses de abril y noviembre, mientras que se mantiene notablemente regular el resto del año. La temperatura en el cantón varía como consecuencia de las diferencias de altitud sobre el nivel del mar, sin embargo la temperatura media no tiene variaciones mayores a los 5°C. En todo el territorio la humedad relativa es alta, con valores medios anuales superiores al 50%



Debido al avance de la frontera agropecuaria se han multiplicado los efectos negativos sobre el medio ambiente. “La destrucción y salinización del suelo, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación o la pérdida de biodiversidad genética, son problemas muy importantes a los que hay que hacer frente a los efectos que traen estas actividades”. (Gobierno Municipal de Urcuquí)

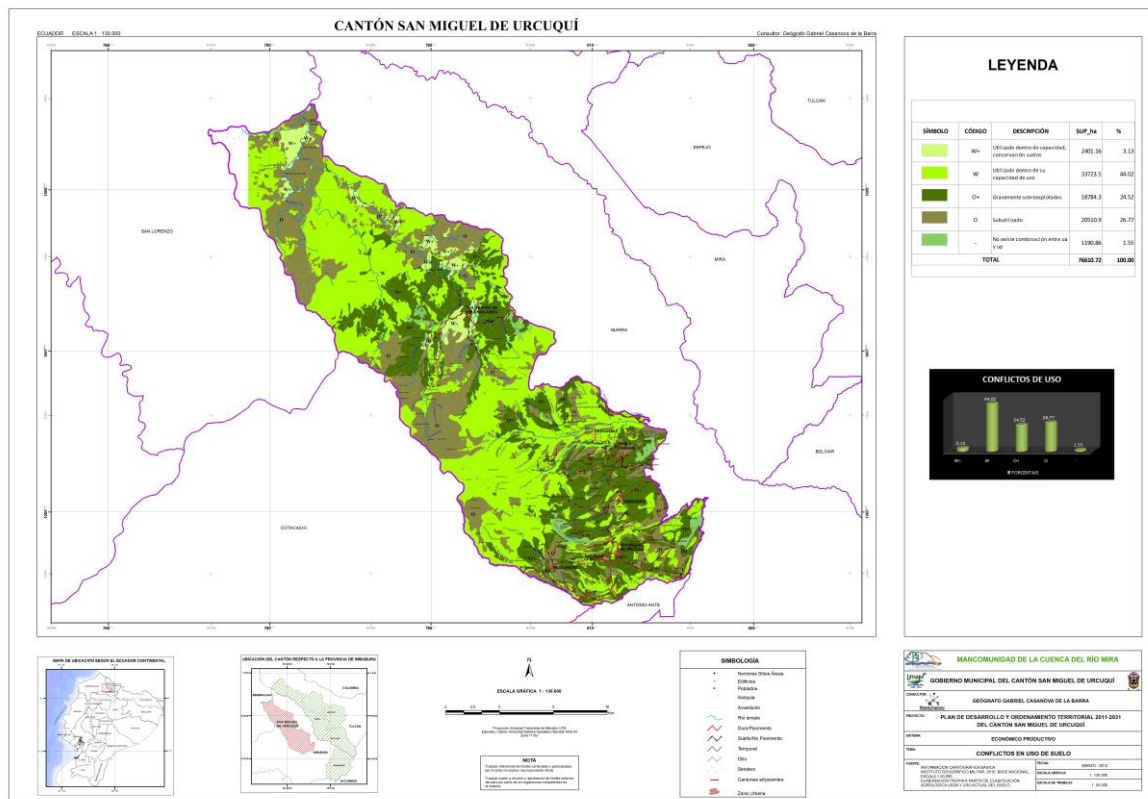
Así, el resultado del análisis hecho por el Gobierno Municipal de Urcuquí entre los años de 1990 y el 2010 muestra que los bosques naturales fueron los más afectados con 522,32ha que se convirtieron en pastos cultivados y áreas de cultivo, otras áreas como la vegetación arbustiva nativa también fueron reemplazadas por 40,5ha de cultivo. Por otro lado, la siembra de pastos cultivados para la manutención de la ganadería es la actividad que más creció en el cantón con un aumento de 440ha.

El dato más preocupante del cambio del uso de suelo, es el aumento de la erosión, que entre 1990 y el 2010 fue de 278ha (casi 3ha por año). Esto se da principalmente por el cultivo de pasto para la actividad ganadera que sin las medidas adecuadas daña y mata al suelo.

Otro dato importante es que 50ha de cultivos se convirtieron en zonas urbanas, hecho que se podría ver rápidamente acelerado por la llegada de una nueva ciudad de la magnitud de la Ciudad del Conocimiento, que con su implantación y su oferta de desarrollo, atraerá a sectores de la población que buscaran ser parte de éste proceso.

## Planimetría 2.

### Conflicto en el uso de suelos del cantón Urcuquí.



FUENTE: Gobierno Municipal Urcuquí, Plan de Ordenamiento Territorial. 2012

#### 1.4.3 Conclusiones del análisis.

El cantón Urcuquí es un territorio con características predominantemente rurales donde la agricultura y la ganadería son la principal fuente de sustento de sus habitantes por lo que no ha existido una diversificación en otras actividades económicas que podrían generar otras fuentes de ingreso para la población. Es importante destacar también la falta de infraestructura básica que existe en la mayoría de parroquias, el principal ejemplo de esto, es la carencia de una educación de alto nivel de en todo el cantón.

Es evidente también, que aún sin la llegada de la Ciudad del Conocimiento el cantón necesita un proyecto a largo plazo para la protección de los ecosistemas endémicos que se ven cada vez más afectados por el crecimiento de la producción agrícola, así como por el crecimiento de las zonas urbanas. Proyecto que tiene que constar con estrategias de protección de los ecosistemas aún no afectados, pero también con estrategias de regulación para las zonas urbanas y agrícolas que existen actualmente asegurando así la calidad de vida de sus habitantes.

#### 1.4.3.1 Relación Urcuquí-Ciudad del Conocimiento.

Si además de las características propias del cantón tomamos en cuenta la próxima implantación de la Ciudad del Conocimiento es posible determinar posibles escenarios que se presentarán a partir de éste hecho.

En primer lugar, debido al bajo nivel educativo de los habitantes del cantón, solamente una pequeña parte de los habitantes podrían ser parte de la nueva Universidad Yachay que se plantea como el núcleo de toda la Ciudad del Conocimiento. Al mismo tiempo, no existe una alternativa a Yachay para las personas que deseen adquirir un nivel superior en sus estudios.

Por otro lado, las oportunidades de empleo en la nueva ciudad no tienen como posibles candidatos a los habitantes de las parroquias vecinas quienes toda su vida se han dedicado principalmente a la agricultura y la ganadería, y que en un alto porcentaje, no poseen el título superior que les certificaría para trabajar en los institutos de investigación o en la industria planteada para Yachay.

Otro factor que hay que considerar es que 4000 ha de tierras productivas fueron expropiadas para la creación de la Ciudad del Conocimiento, muchos habitantes del cantón que tenían parcelas dentro de la nueva ciudad se quedaron sin tierras para producir, mientras que otras personas que eran trabajadoras de las haciendas expropiadas también se quedaron sin su fuente de empleo. Como consecuencia, es posible que las personas busquen nuevas tierras aún no explotadas para vivir y cultivar.

Finalmente, nos damos cuenta que se está planeando la llegada de una ciudad planificada con todos los servicios, infraestructura y oportunidades a un lugar que no solo no cuenta con todos éstos servicios, sino que además, no va a lograr sacar provecho real de todo lo planificado en la nueva ciudad. Es necesario por lo tanto un modelo de planificación para las parroquias vecinas, sin el cual, el proceso de conurbación que seguramente ocurrirá va a ser perjudicial para los habitantes actuales del cantón, y que tendrá como consecuencia que las parroquias vecinas deban enfrentarse a problemas como la estratificación social, la alienación urbana, la especulación y el crecimiento desordenado.

### **1.5 Parque agrícola Urcuquí.**

Se decide entonces realizar un plan masa para la parroquia de Urcuquí al ser ésta la cabecera cantonal, la única en ser considerada una parroquia urbana, la mayor en población y al ser la más cercana al proyecto de la Ciudad del Conocimiento.

#### *1.5.1 Conceptualización general.*

A pesar de ser una parroquia considerada urbana, la agricultura al igual que en el resto del cantón, es la principal fuente de ingresos para la población y sigue ocupando la mayor cantidad del territorio de la parroquia. Por lo tanto, la propuesta urbana busca potenciar lo que ha sido para los habitantes su fuente de ingresos durante toda su historia, transformando a la parroquia en un Parque Agrícola.

Un parque agrícola en su concepción es un espacio diseñado y delimitado que asegura la protección de las zonas agrícolas ante el crecimiento urbano, al mismo tiempo que se asegura que frontera agrícola no crezca desordenadamente teniendo consecuencias negativas para el medio ambiente.

Un parque agrícola cuenta además con todos los elementos necesarios para el desarrollo industrial de la agricultura de manera que ésta se pueda producir a grande escala en el menor territorio posible, generando además, diversificación de actividades relacionadas con la agricultura y nuevos puestos de trabajo.

### *1.5.2 Elementos de determinación espacial.*

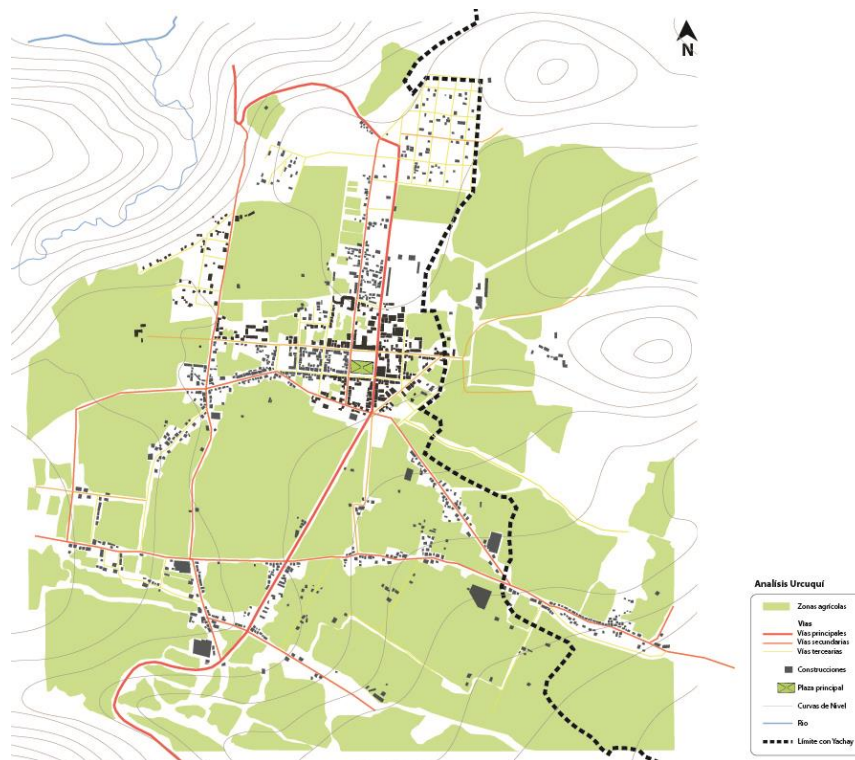
Uno de los principales elementos de determinación espacial para el plan masa de Urcuquí es la topografía que determina ciertos límites naturales a donde la parroquia no podrá extenderse en el futuro. Urcuquí se encuentra en una planicie rodeada de montañas al norte, sur y este y una quebrada hacia el noroeste.

El siguiente elemento de determinación espacial lo determina la implantación de la Ciudad del Conocimiento, vecina inmediata de la parroquia hacia el este. Este hecho genera varias tensiones y conexiones entre las dos ciudades haciendo que varios elementos importantes tengan que implantarse en éstos nuevos nodos urbanos. La parroquia vecina de San Blas, que también tiene como principal fuente de ingreso la agricultura sirve también para la determinación del Parque Agrícola Urcuquí.

Finalmente, las zonas naturales aún no explotadas vecinas a la parroquia necesitan también ser tomadas en cuenta dentro del plan masa ya que éstas no pueden ser destruidas por el crecimiento de la mancha urbana o de la frontera agrícola.

### Planimetría 3.

#### Análisis urbano de la parroquia Urcuquí.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2013

#### 1.5.3 Elementos componentes primarios.

Los elementos que componen el plan masa están basados en las conclusiones sacadas del análisis del cantón. Por un lado estos elementos buscan el desarrollo independiente sostenido de la parroquia, pero también intentan aprovechar e integrar el proyecto de la Ciudad del Conocimiento al plan masa de Urcuquí. Finalmente otros elementos del plan masa pretenden delimitar y orientar el crecimiento de la parroquia.

##### 1.5.3.1 Agricultura.

La agricultura al ser la principal actividad económica en la parroquia no puede y no debe desaparecer. Sin embargo es necesario que ésta se industrialice para mejorar la producción, logrando aprovechar de mejor manera el suelo sin que la frontera agrícola se siga expandiendo de manera descontrolada.

Por otro lado, la agricultura es el principal vínculo del proyecto con la comunidad, por lo que se buscan estrategias para que la agricultura pueda darse de manera comunitaria dentro de algunas zonas del parque agrícola.

Para lograr estos objetivos es necesario relacionar la practica agrícola como tal, con otras actividades como la educación, el comercio y la recreación para que ésta pueda realmente industrializarse dentro de la parroquia. Se plantean entonces diferentes proyectos arquitectónicos dentro de la franja agrícola del plan masa, como la creación de un mercado agrícola, un centro de acopio, diferentes huertos urbanos esparcidos por la zona urbana, una universidad agrícola entre otros.

#### 1.5.3.2 Comercio.

Es evidente que con la llegada de una nueva ciudad de la magnitud de la Ciudad del Conocimiento, que además espera casi duplicar la población del cantón en 5 años, va a existir una nueva demanda de bienes comerciales. Es necesario entonces que la parroquia aproveche ésta oportunidad y desarrolle proyectos en lugares estratégicos para poder responder a esta nueva demanda, generando al mismo tiempo lugares de encuentro y relación entre los pobladores de Urcuquí y la nueva población de Yachay.

#### 1.5.3.3 Vivienda.

El aparecimiento de un nuevo polo de desarrollo siempre involucra también un movimiento poblacional en busca de ese desarrollo, ya se ha visto en otras ciudades planificadas alrededor del mundo que luego de la implantación del proyecto las dinámicas poblacionales hacen que alrededor de éstas se generen suburbios de crecimiento desordenado y sin ningún tipo de planificación urbana.

Se debe tomar en cuenta también a las poblaciones que se encuentran dentro del perímetro de la Ciudad del Conocimiento que si bien no van a ser expropiadas, tampoco cuentan con un plan determinado para su integración al proyecto Yachay. Es probable entonces que se genere un proceso de especulación en las tierras vecinas al proyecto por la necesidad de vivienda para las personas que, sin ser parte directa de Yachay, tengan una estrecha relación con la nueva ciudad.

Se decide entonces que dentro del plan urbano para la parroquia se tomen en cuenta proyectos de vivienda para satisfacer la nueva demanda. Esta nueva tipología de vivienda sin embargo, debe responder a las características del lugar en donde van a ser implantada y a los condicionantes inherentes del parque agrícola propuesto.

#### 1.5.3.4 Educación.

Si bien es necesario responder a las carencias en la educación tradicional con proyectos como centros de capacitación y nivelación para las personas que quieran tener la posibilidad de acceder a un título superior. Por otro lado es necesario tener en cuenta la posibilidad de una educación alternativa para los habitantes de la parroquia. En este aspecto un centro de capacitación para profesionales podría ser una buena opción para que los habitantes de la parroquia encuentren actividades alternativas a las cuales dedicarse y con las cuales se sientan más familiarizados.

Al hablar de un parque agrícola y al haber detectado la carencia de una educación superior se piensa también para la propuesta un complejo educativo agrícola. Este complejo educativo ofrecerá por un lado la formación técnica a un saber empírico que ha existido siempre entre la población, y por otro, una alternativa para los estudiantes que no se sientan interesados en entrar en la universidad Yachay con su pensum tecnológico

#### 1.5.3.5 Protección y Conservación.

Dentro del análisis urbano de la parroquia de Urcuquí uno puede notar como el crecimiento desordenado de la frontera agrícola ha destruido la vegetación endémica del lugar. Sin embargo, gracias a la topografía existen todavía algunos espacios no ocupados por cultivos o por pastos cultivados que tienen que ser protegidos, frenando y orientando de éste modo el crecimiento urbano y el avance de la frontera agrícola.

El proyecto para la Ciudad del Conocimiento cuenta con una Zona de Protección Ambiental que busca proteger la naturaleza endémica de la región. Dicha zona se encuentra también en el límite con la parroquia de Urcuquí lo cual presenta una oportunidad para vincular ambos proyectos urbanos por medio de estrategias de conservación generados dentro del Parque Agrícola, ampliando el alcance de ambos proyectos. Si estas estrategias pudieran ser replicadas en las otras parroquias del cantón se podrían generar verdaderos cambios que minimicen el daño ecológico que se ha dado por años en la región.

#### 1.5.3.6 Ocio y recreación.

Es indispensable para toda ciudad en crecimiento asegurar para sus habitantes los espacios necesarios de ocio y recreación, si esto no se hace adecuadamente desde el inicio, la especulación de suelos y la industria inmobiliaria hacen que las ciudades se saturen de elementos construidos sin contar con los espacios adecuados necesarios para asegurar una mínima calidad de vida para sus habitantes.

Por otro lado, es necesario entender el estilo de vida de la comunidad de Urcuquí que ha estado siempre fuertemente ligada a la relación con la tierra. Culturalmente su idea de ocio y recreación no será igual a la idea que se tiene en las grandes ciudades. La población de Urcuquí ha estado acostumbrada toda su vida a los espacios amplios, verdes y con una estrecha relación a la naturaleza y lo que nos brinda.

#### 1.5.4 Zonificación.

Para manejar de manera adecuada la zonificación de los elementos componentes de la propuesta urbana se determinaron las siguientes condiciones:

Respetar las preexistencias del contexto de manera que las zonas propuestas se relacionen de la mejor manera con lo que existe en el lugar.

Manejar de manera adecuada las “fronteras” entre las diferentes zonas de la propuesta, de modo que existan proyectos y estrategias que permitan la transición de una zona a otra evitando crear zonas de posible conflicto.

Tomar en cuenta la relación entre la parroquia de Urcuquí y la conexión con la Ciudad del Conocimiento para aprovechar estas tensiones y sacarle el mayor partido a la implantación de una nueva ciudad de tal magnitud, además de asegurar puntos de encuentro que eviten una alienación urbana de las comunidades.

#### Planimetría 4.

##### Zonificación del Parque Agrícola Urcuquí.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2013

#### 1.5.5 Implantación General del proyecto.

Con la propuesta urbana definida se decide entonces desarrollar un proyecto arquitectónico que sea capaz de abarcar la mayoría de los ejes planteados en el plan masa para el Parque Agrícola Urcuquí.

Los jardines botánicos alrededor del mundo se han convertido, cada vez con más fuerza, en “instituciones capaces de aportar en la educación ambiental de la población, en la conservación de la diversidad biológica y en el apoyo a las comunidades locales hacia el desarrollo sustentable; asimismo, actualmente son preciados sitios para la recreación, el ocio, la relajación y muchas otras actividades comunitarias” (Maite Lascurain). Actualmente la mayoría de jardines botánicos alrededor del mundo están definidos por los siguientes ejes modulares: la investigación, la conservación, la educación, la difusión y la recreación.

Se hace evidente entonces que uno de los proyectos base para el correcto desarrollo del Parque Agrícola Urcuquí es el Jardín Botánico, ya que no solo abarca dentro de su concepción la mayoría de ejes del plan urbano, sino que también se integra fácilmente a la cultura del trabajo con la tierra y la cercanía con la naturaleza presente en la mayoría de la población del cantón. Logrando entonces que su apropiación por parte de la comunidad sea fácil y haciendo que de éste modo se pongan en marcha los principales objetivos del plan urbano para la parroquia.

Por otro lado, si el proyecto es ubicado estratégicamente para que cumpla los objetivos inherentes a un jardín botánico, se puede convertir además en un proyecto de límite que regule el crecimiento urbano y agrícola de la parroquia, al mismo tiempo que integra la Zona de Protección Ambiental de la Ciudad del Conocimiento. Se logra entonces que ambos proyectos urbanos cuenten con elementos comunes que beneficien a gran parte de sus habitantes.

## **1.6 Conclusiones del capítulo.**

Si bien todos los efectos colaterales de la implantación de la Ciudad del Conocimiento en el cantón Urcuquí no pueden ser completamente previstos, si estudiamos la realidad actual del cantón y los objetivos y propuestas de Yachay, se puede notar que sin un plan paralelo para las parroquias vecinas a la nueva ciudad, éstas quedarían relegadas y en una situación desigual ante la llegada de un entorno planificado con todos los servicios, la infraestructura y los recursos necesarios.

Se necesita entonces, una propuesta urbana integral que aproveche las potencialidades y características propias de la parroquia, pero que también tome en cuenta la llegada de la nueva ciudad con sus posibles escenarios positivos y negativos.

Los ejes o componentes principales de la propuesta urbana para el Parque Agrícola Urcuquí son: la agricultura, el comercio, la vivienda, la educación, la conservación y protección ecológica, y el ocio y la recreación. Estos ejes cuentan con características propias que responden a la situación del lugar, y que tienen una serie de proyectos arquitectónicos que ayudan a fortalecer el desarrollo de la parroquia en cada uno de estas áreas.

Para la zonificación de los componentes de la propuesta urbana hay se toman en cuenta las preexistencias en el lugar de manera que los nuevos proyectos se relacionen adecuadamente con lo que existe en la parroquia, pero además intentan prever los nuevos escenarios a darse tras la llegada de la Ciudad del Conocimiento.

Una vez marcadas las pautas y regulaciones básicas para el Parque Agrícola Urcuquí, se decide desarrollar arquitectónicamente el proyecto para el Jardín Botánico. Este proyecto es altamente relevante porque abarca, desde su concepción, la mayoría de los ejes principales del plan urbano, además de que aprovecha la cultura cercana a la naturaleza existente en la población. Crea además, una oportunidad de encontrar puntos comunes entre la propuesta urbana para la Ciudad del Conocimiento y el proyecto urbano del Parque Agrícola Urcuquí.

## 2 Capítulo segundo: Referentes

### 2.1 Introducción.

En éste capítulo se van a tratar dos referentes como apoyo para el proyecto del Jardín Botánico Urcuquí. Los referentes brindarán información importante para el desarrollo del proyecto, así como elementos que pueden ser replicados en el entorno de Urcuquí.

El primer referente a analizar es el Jardín Botánico de la Universidad Nacional de México (UNAM) ubicado en la ciudad universitaria de México D.F. Éste referente fue escogido para poder entender el funcionamiento de un jardín botánico como espacio físico en donde se realizan las actividades de investigación y protección de las especies vegetales al mismo tiempo que existen programas de educación y difusión al público en general. Sin embargo, el Jardín Botánico de la UNAM también ejemplifica los procesos y programas de una entidad que apoya la conservación de ecosistemas a nivel regional, datos relevantes para cumplir los objetivos planteados en el plan masa para la parroquia Urcuquí.

Al igual que el Jardín Botánico de Urcuquí, éste jardín botánico está integrado a una reserva ecológica regional. El jardín funciona como límite y puerta de dicha reserva ayudando así a su conservación, al mismo tiempo que la utiliza como área de investigación de especies endémicas *in-situ*, creando programas que luego serán replicados en los distintos ecosistemas del territorio mexicano.

El segundo referente se dedica a entender el proyecto arquitectónico para el Jardín Botánico de Brooklyn, especialmente para el edificio que contiene el centro de visitantes. Este referente fue escogido porque permite entender la importancia del centro de visitantes dentro de un jardín botánico y nos da a conocer todo lo que éste tiene para ofrecer a los usuarios del jardín. El centro de visitantes es una nueva puerta entre el la ciudad y el existente Jardín Botánico y fue inaugurado al público en mayo del 2012. El proyecto para el centro de visitantes del Jardín Botánico de Brooklyn incorpora varias estrategias que lo vuelven un edificio sustentable y por lo tanto fue galardonado por su excelencia en diseño por la Comisión de Diseño Público de Nueva York.

## 2.2 Referente 1. Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El Jardín Botánico de la UNAM se encuentra ubicado en la ciudad universitaria de la Universidad y es manejado directamente por la facultad de Biología. Actualmente es uno de los jardines botánicos más importantes de México por los grandes avances botánicos que se han realizado desde su creación. El jardín es además la puerta de entrada a la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.

### Imagen 3.

Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM.



Fuente: Fotografía José De la Torre. 2014

## 2.2.1 *Determinación General del proyecto.*

### 2.2.1.1 Conceptualización general.

El jardín botánico se encuentra situado en la porción sudeste del campus de Ciudad Universitaria en México Distrito Federal. Es el segundo jardín botánico más antiguo de México y tiene un carácter Nacional por la cantidad de especies vegetales que posee. La fundación del jardín y el desarrollo a lo largo de los años ha estado estrechamente ligado con el desarrollo de la Botánica moderna en México.

En el inicio se integraron equipos encargados de recolectar especies vegetales en el territorio mexicano caracterizadas como “raras”. A medida que las colecciones del jardín fueron creciendo el énfasis del jardín se tradujo a su carácter actual basado en la protección e investigación de las familias de plantas de alto valor para la conservación, pero manteniendo al mismo tiempo, el objetivo general de formar una colección de plantas vivas representativa de la diversidad vegetal de México, la cual sirve de apoyo a la investigación y a la educación en la Botánica.

El jardín botánico tiene una superficie total de 12.7 hectáreas, de las cuales 2.75 están habilitadas como áreas de exhibición al público. El resto está integrado por la vegetación natural de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.

Con el paso del tiempo las actividades del jardín se han diversificado, actualmente además de contar con una gran colección de plantas vivas, el Jardín Botánico de la UNAM cuenta con un área de difusión y educación, un área de investigación y un área de recreación que integra al jardín botánico con la sociedad de la Ciudad Universitaria. Con más de cien mil visitantes al año, el Jardín Botánico a través de la educación universitaria, visitas guiadas, cursos, talleres, asesorías y otras actividades contribuye a la generación de una conciencia ciudadana sobre el valor de la diversidad vegetal y la importancia de su conservación.

### 2.2.1.2 Objetivos del proyecto.

El objetivo general del Jardín Botánico de la UNAM es la conservación *in-situ* y *ex-situ* de las familias de plantas con un gran valor ecológico para la conservación de los principales ecosistemas mexicanos. De dicho objetivo se desprenden varios objetivos específicos.

La investigación y documentación de la diversidad vegetal permiten al jardín crear programas de restauración y protección de los principales ecosistemas del territorio mexicano. Gracias a estas investigaciones se han hecho importantes avances botánicos a nivel nacional. El jardín ha contribuido en la elaboración de listas con todas las especies de plantas en el territorio mexicano, se ha encargado también de crear estrategias para la mejor protección de los ecosistemas naturales, y ha logrado grandes avances científicos que han permitido entender el desarrollo de diversas especies de plantas. Todo esto ha permitido la reinserción y rehabilitación de dichas especies en sus diferentes ecosistemas endémicos.

Mantener una amplia colección viva de especies vegetales es otro de los objetivos más importantes del jardín. El jardín botánico de la UNAM desde sus inicios se ha encargado de la recolección, reproducción y mantenimiento de especies vegetales para su exhibición y estudio dentro del jardín. Actualmente el jardín cuenta con aproximadamente 7 000 plantas representantes de 12 110 especies vegetales endémicas de México.

El jardín en los últimos años ha hecho importantes avances en difundir y educar al público en general sobre las especies vegetales endémicas y los ecosistemas mexicanos con el objetivo de concientizar a la población sobre la importancia y beneficios de su protección. Los principales medios para lograr dicho objetivo son las visitas guiadas, cursos y talleres que tienen lugar durante todo el año en el jardín botánico. El jardín también cuenta con publicaciones especializadas en donde se sociabilizan los trabajos de investigación realizados dentro del jardín botánico.

Finalmente, el jardín presta a la comunidad espacios de recreación en donde la población puede realizar actividades de ocio vinculadas a la naturaleza, permitiendo que el jardín botánico sea visitado continuamente y creando así una plataforma de difusión, educación y concientización sobre la importancia de la conservación ecológica.

### 2.2.1.3 Nivel de ejecución.

El Jardín Botánico de la UNAM fue creado en 1959 como parte del instituto de Botánica de la universidad. Desde entonces el jardín no ha parado de crecer tanto en su infraestructura física como en la cantidad de su colección de plantas. Del mismo modo las expectativas que el jardín tiene para el futuro permiten prever que el jardín no detendrá su crecimiento para poder adecuarse a los cambios tecnológicos y a las necesidades cada vez mayores de procesos y proyectos vinculados a los jardines botánicos del mundo.

Los cambios realizados a lo largo de los años ha hecho que el proyecto del jardín botánico no sea entendido como un solo proyecto arquitectónico, las adecuaciones al proyecto inicial se han hecho conforme se los ha necesitado creando una mezcla de tecnologías constructivas, tipologías y programas diversos.

### 2.2.2 *Circunstancias condicionantes del proyecto.*

El jardín botánico de la UNAM es parte del Instituto de Biología de la universidad, este hecho determina mucha de las funciones y características del proyecto ya que éste debe responder no solo a las necesidades y obligaciones de un jardín botánico sino también al de una institución educativa universitaria.

#### 2.2.2.1 Económicas.

La Universidad Nacional Autónoma de México es una entidad pública financiada por el gobierno mexicano. Es la universidad más grande del país y cuenta con gran número de facultades, estudiantes, profesores y científicos. El Jardín Botánico de la UNAM al ser parte de esta institución recibe los fondos necesarios para su funcionamiento y continuo crecimiento del presupuesto anual de la universidad. Sin embargo, a lo largo de los años el jardín botánico ha encontrado otras fuentes de ingresos propios. El desarrollo de patentes a partir de las investigaciones realizadas dentro del jardín y los programas comerciales de venta de plantas cultivadas *in-vitro* y otros productos naturales forman parte de estos ingresos extra. Finalmente, el Jardín Botánico de la UNAM forma parte de la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (AMJB) y de Botanic Garden Conservation International (BGCI) de donde se reciben fondos para proyectos relacionados con ambas asociaciones.

#### 2.2.2.2 Sociales.

El Jardín Botánico se encuentra localizado dentro de la Ciudad Universitaria de la UNAM en México Distrito Federal, por lo tanto su principal carácter social reside dentro de la vida universitaria del campus.

Sin embargo el jardín botánico se ha encargado en los últimos años de integrarse cada vez más dentro de la comunidad regional del Distrito Federal. Vinculándose a programas con entidades educativas de toda la ciudad, y creando cursos y talleres para el público en general. El jardín actualmente es uno de los más importantes a nivel nacional, y se ha convertido en un espacio de ocio, recreación e interpretación de la naturaleza para todo el Distrito Federal.

#### 2.2.2.3 Tecnológico constructivo.

El jardín por sus diferentes objetivos como entidad educativa, como institución encargada del mantenimiento y protección de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y como espacio de ocio y recreación para la comunidad contempla varios tipos de tecnologías construidas.

Por un lado debe responder de manera adecuada a las necesidades tecnológicas de una institución de investigación que cuenta con laboratorios especializados e invernaderos especiales donde se deben mantener estándares de climatización para que las plantas puedan crecer y desarrollarse de manera adecuada. Por otro lado, su vinculación a un contexto natural requiere que la infraestructura sea pensada desde un punto de vista amigable con el medio ambiente.

#### 2.2.2.4 Contextuales.

El proyecto se encuentra en una zona estratégica dentro de la Ciudad Universitaria de la UNAM logrando una relación directa con el campus y las facultades de la universidad. En este caso el jardín responde al proyecto masa de la UNAM por lo que cuenta con grandes accesos y especial vinculación a las facultades de Ciencias Naturales de la universidad. Al mismo tiempo, el proyecto es la puerta a la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, que cuenta con la vegetación endémica de la zona y con pequeños senderos para su visita.

El jardín botánico responde a estos dos contextos distintos ubicando las zonas de mayor carácter público como la tienda y las zonas de cursos y talleres hacia la zona del campus mientras que las colecciones de plantas vivas más parecidas a las de la reserva ecológica funcionan como un colchón de amortiguamiento para la reserva.

### *2.2.3 Análisis Interno del proyecto.*

Con 55 años de funcionamiento, el proyecto arquitectónico del Jardín Botánico de la UNAM ha sufrido varios cambios y modificaciones logrando que el jardín sea entendido como un espacio donde han confluído varios proyectos a lo largo de los años más que como un solo proyecto arquitectónico.

Sin embargo a nivel funcional e institucional, el jardín ha evolucionado a lo largo de los años y se ha ido consolidando como una de las instituciones más importantes de su tipo en todo México, por lo que representa un gran punto de partida como referente para otras instituciones que compartan los mismos objetivos.

#### *2.2.3.1 Códigos funcionales.*

El jardín botánico ha necesitado generar respuestas a las diversas funciones que ha adoptado a lo largo de los años. Su principal función como institución universitaria de investigación y desarrollo consta de pautas funcionales claras. El programa arquitectónico vinculado directamente a la facultad de biología de la UNAM está claramente definido por todos los espacios necesarios para la investigación, el desarrollo y la educación. Encontramos aquí las áreas científicas dentro del edificio de la Facultad de Biología que cuenta con laboratorios, aulas, talleres, auditorio, biblioteca y los espacios especializados para el estudio de la botánica como el herbario, los cuartos fríos y el banco de germoplasma. Existen también invernaderos especializados que imitan las condiciones climáticas de diferentes ecosistemas con el fin de reproducir y mantener colecciones de plantas especiales; funcionalmente estos invernaderos buscan el mejor aprovechamiento del espacio para contener la mayor cantidad de plantas.

En el área de exhibición al público encontramos programa de apoyo al jardín como la tienda especializada, la zona de “adopta tu planta” y las zonas de servicios. Encontramos también otros invernaderos que funcionan como verdaderos ecosistemas artificiales que además de recrear el clima y condiciones climáticas de los ecosistemas buscan recrear la experiencia de visitar uno de éstos ecosistemas naturales.

#### **Imagen 4.**

Invernadero del Jardín Botánico de la UNAM.



Fuente: Fotografía José De la Torre. 2014

El proyecto masa del jardín no cuenta con un concepto de diseño funcional definido, la vialidad principal y de servicio se convierte en el eje de composición a través del cual se distribuyen las colecciones. Los edificios responden únicamente a la necesidad y no al manejo espacial.

### 2.2.3.2 Códigos técnicos-constructivos.

El jardín cuenta con varias áreas de diferente carácter. El área de investigación y desarrollo está vinculado directamente a la facultad de biología, por lo que su infraestructura es de carácter moderno con avances tecnológicos de punta para sus laboratorios y zonas administrativas.

Existen también zonas especializadas como invernaderos de investigación que han sido construidos a lo largo de los años poniendo especial énfasis en las tecnologías necesarias para lograr ecosistemas artificiales capaces de mantener colecciones de plantas que no sobrevivieran al clima natural de la zona. El uso de acero, vidrio y aislantes térmicos modernos son los que más se usan en estas zonas.

#### **Imagen 5.**

Semilleros del Jardín Botánico de la UNAM.



Fuente: Fotografía José De la Torre. 2014

Por otro lado, en la zona principal de exhibición del jardín botánico se enfoca en crear un entorno amigable con el paisajismo de las colecciones de plantas vivas. Encontramos en estas zonas infraestructura de una escala menor y con materiales más rústicos como la madera o el ladrillo. Existen también en estas zonas invernaderos abiertos al público en donde se busca maximizar la experiencia de estar en un ecosistema natural, la piedra como material de construcción destaca en uno de éstos invernaderos.

#### 2.2.3.3 Códigos espacio-ambientales.

Las 2.75 hectáreas que están habilitadas como áreas de exhibición al público cuentan con varias colecciones de plantas vivas. El jardín cuenta con más de 300 jardineras en las cuales se mantiene alrededor de 7 000 plantas. Estas colecciones están organizadas con criterios taxonómicos, ecológicos, geográficos, utilitarios y de conservación de la biodiversidad. Existen quince diferentes colecciones que incluyen ocho temáticas: Plantas ornamentales, plantas medicinales, plantas tropicales, plantas acuáticas y el *Arboretum*, así como las colecciones taxonómicas de Crasuláceas y Agaváceas entre otras.

#### Imagen 6.

Arboretum.



Fuente: Fotografía José De la Torre. 2014

Estas colecciones son diseñadas de acuerdo a criterios paisajísticos que promueven el mejor crecimiento de las especies vegetales. Así la colección de cactáceas asemeja el paisaje de las zonas áridas donde estas plantas crecen naturalmente. Sin embargo no existe un proyecto global de paisajismo que organice conceptualmente las colecciones del jardín.

### Imagen 7.

Colección de Crasuláceas.



Fuente: Fotografía José De la Torre. 2014

Finalmente, existe también como parte del jardín botánico la zona conocida como la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, dicha zona se mantiene naturalmente y solamente podemos encontrar algunos senderos que permiten a los usuarios conocer la reserva.

#### 2.2.4 *Valoración del proyecto.*

##### 2.2.4.1 Aspectos positivos y aportes.

El principal aspecto positivo del Jardín Botánico de la UNAM es la estabilidad de una institución organizada que permite el correcto funcionamiento del jardín y que le permite seguir expandiendo sus operaciones convirtiéndose en parte esencial de los objetivos nacionales a largo plazo para la protección, cuidado y regeneración de los ecosistemas en riesgo de ser destruidos.

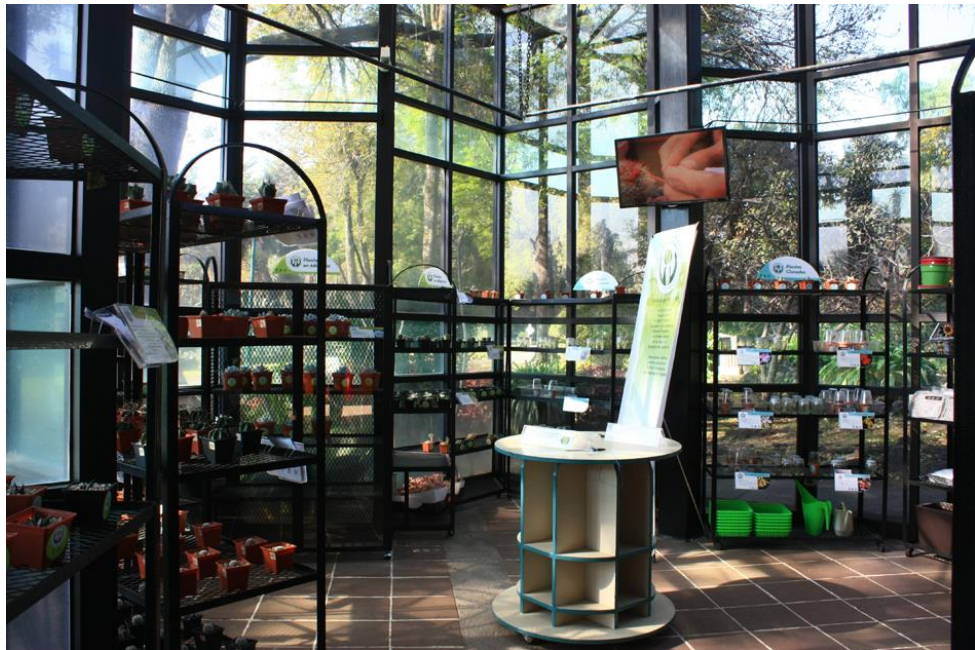
La solidez de la institución le ha permitido crear programas a varias escalas y en varios campos que pueden ser replicables en todos los jardines botánicos del mundo. Su estrecha relación con la academia le ha permitido también estar a la vanguardia de las investigaciones en el área de la botánica al mismo tiempo que su influencia nacional permite que estas investigaciones sean puestas en práctica de forma inmediata en varios lugares del territorio mexicano.

La responsabilidad directa que tiene el jardín con la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel sirve también como ejemplo de proyectos que funcionan como límite del contexto urbano permitiendo que dicha reserva cuente con sistemas eficaces de protección, al mismo tiempo que le brinda al jardín la posibilidad de un espacio para el estudio de las especies vegetales en su ecosistema natural.

La colección de especies vegetales del jardín, que siempre se encuentra en crecimiento, permite al público de una de las ciudades más grandes de América conocer la riqueza vegetal con la que cuenta el país. Además, permite a los científicos y estudiantes de biología de la universidad contar con una base de especies vivas que se puede estudiar y con la cual se puede experimentar para crear programas replicables en todas las regiones de México.

## Imagen 8.

Adopta tu planta.



Fuente: Fotografía José De la Torre. 2014

En los últimos años el jardín también ha sido parte importante de la formación de asociaciones nacionales e internacionales de jardines botánicos y otras instituciones ecológicas como la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, éstos han logrado crear programas regionales para la protección de los ecosistemas naturales. Esto, añadido a los esfuerzos por concientizar a la población por medio de publicaciones, cursos y talleres ha puesto al Jardín Botánico de la UNAM a la vanguardia de los nuevos sistemas de protección ecológica.

### 2.2.4.2 Aspectos negativos y limitaciones.

Si bien es admirable el crecimiento y desarrollo que ha tenido el jardín botánico es evidente la falta de un proyecto masa para el jardín a lo largo de los años. Un proyecto que delimitara pautas funcionales, morfológicas y paisajísticas a ser tomadas en cuenta durante todo el desarrollo del jardín a lo largo del tiempo y que le permitiera crecer y mutar sin perder un carácter global como proyecto.

### 2.2.4.3 Incidencia del referente en el trabajo de fin de carrera.

El Jardín Botánico de la UNAM brindó una base referencial muy fuerte para el Jardín Botánico de Urcuquí. Su cercanía con la academia formando un entorno global de desarrollo marca un buen ejemplo de lo que debería lograr el Jardín Botánico dentro del plan del Parque Agrícola Urcuquí.

Su importancia como proyecto de límite y apoyo para la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel también brinda pautas a ser seguidas por el nuevo jardín botánico que se ubica, precisamente, en el borde entre el contexto urbano de la parroquia Urcuquí y la recientemente creada Zona de Protección Ambiental de la Ciudad del Conocimiento. El proyecto por lo tanto logra la unión de ésta propuesta urbana gubernamental con la propuesta para el Parque Agrícola de Urcuquí.

A nivel de infraestructura, si bien el jardín analizado no presenta tipologías o tecnologías replicables en Urcuquí, funcionalmente brinda datos importantes acerca del organigrama funcional y el programa necesario para el buen funcionamiento de un jardín botánico en materia de investigación, administración y comercialización.

El Jardín Botánico de la UNAM aporta también con metodologías y estrategias para el correcto manejo de una colección extensa de especies vegetales vivas para su estudio, exhibición y reproducción. Los avances en la reproducción de especies catalogadas en peligro, para luego ser reintroducidas en sus ecosistemas endémicos son un gran ejemplo de lo que se podría hacer en el cantón Urcuquí para reestablecer y proteger los ecosistemas que actualmente se encuentran en peligro de seguir desapareciendo.

### **2.3 Referente 2. Jardín Botánico de Brooklyn**

El Jardín Botánico de Brooklyn se encuentra en la ciudad de Nueva York y es uno de los más grandes espacios recreativos con los que cuenta la ciudad. Es un jardín ubicado en medio de un entorno urbano consolidado y es uno de los jardines botánicos más visitados de todos los Estados Unidos. Cuenta con una colección de las especies representativas de la flora estadounidense así con una amplia variedad de colecciones de todos los rincones del mundo.

**Imagen 9.**

Jardín Botánico de Brooklyn.



Fuente: Archdaily. 2013

### 2.3.1 *Determinación general del proyecto.*

#### 2.3.1.1 Conceptualización General.

El Jardín Botánico de Brooklyn es una institución que cuenta con 102 años de experiencia, brindando a la ciudad de Nueva York un espacio natural de recreación, ocio e interpretación de la naturaleza. El jardín tiene en total 21 Ha de terreno en donde se distribuyen varias colecciones de especies vegetales endémicas y especies exóticas de todo el mundo. En 2012, el Jardín Botánico inauguró un nuevo centro de visitantes, proyectado por los arquitectos Weiss y Manfredi, como puerta entre la ciudad y el resto del jardín botánico. El proyecto cuenta con 1 900 m<sup>2</sup> de construcción y varias técnicas de sustentabilidad que le han valido varios premios internacionales.

#### 2.3.1.2 Objetivos del proyecto.

El proyecto arquitectónico para el Centro de Visitantes funciona como una nueva puerta para el jardín. El proyecto por lo tanto busca generar hacia la ciudad un espacio que invite a los usuarios a conocer el Centro de Visitantes para posteriormente adentrarse en las colecciones vegetales del resto del jardín. El Centro de Visitantes cuenta además con espacios de ocio y recreación urbanos como un salón para eventos, una tienda botánica que ofrece plantas domesticadas, libros y otros materiales de jardinería, una cafetería y un área de exposición en donde se puede conocer rápidamente cuáles son las principales características del Jardín Botánico.

Un objetivo clave de la propuesta es lograr un edificio sustentable que alcance los más altos estándares internacionales. Estrategias de punta para reducir el consumo de energía y para lograr altos niveles de confort con técnicas pasivas se ven reflejados en toda la propuesta. El techo verde del jardín, una de sus características más llamativas, funciona además como elemento de control térmico al mismo tiempo que re almacena el agua que luego será utilizada para riego.

### 2.3.1.3 Nivel de ejecución.

El Jardín Botánico de Brooklyn ha estado abierto al público por más de cien años. En el 2007 encargó el diseño de un Centro de Visitantes para el jardín a los arquitectos Weiss y Manfredi quienes en el 2008 recibieron el premio a la excelencia en el diseño por la Comisión de Diseño Público de Nueva York. En mayo del 2012 el Centro de Visitantes fue concluido y abierto al público.

### 2.3.2 *Circunstancias condicionantes del proyecto.*

#### 2.3.2.1 Económicas.

El Jardín Botánico de Brooklyn fue creado por la legislación estatal de Nueva York. Al ser una entidad estatal el jardín recibe fondos del presupuesto anual del estado. Recibe también varios fondos de diferentes instituciones gubernamentales dedicadas a la conservación como el Instituto de Investigación de la Biodiversidad del Estado de Nueva York o la Fundación Nacional de Ciencia. Cuenta además con programas de sponsor con empresas privadas al mismo tiempo es una institución que genera ingresos económicos a través de la venta de entradas al jardín, de proyectos educativos, de publicaciones propias y de especies vegetales domesticadas.

El proyecto para el Jardín Botánico costó alrededor de 28 millones de dólares y se solicitó a los arquitectos contar con todas las tecnologías de punta para asegurar la sustentabilidad del proyecto así como su resistencia al tiempo.

#### 2.3.2.2 Sociales.

Nueva York es una de las ciudades más habitadas del mundo, su gran densidad poblacional hace que los espacios naturales para la recreación sean muy apreciados por sus habitantes. El Jardín Botánico de Brooklyn ofrece al público la experiencia de perderse en un entorno natural rodeado de especies endémicas de la región, al mismo tiempo que conoce especies vegetales exóticas de todo el mundo. El jardín se implanta dentro de la ciudad lo que hace fácil la llegada de los visitantes de todo Nueva York.

Desde que el Estado de Nueva York separó en 1897 el terreno para asentar el jardín botánico ésta institución se ha convertido en parte fundamental en la vida de los habitantes de Nueva York, programas educativos para niños, programas de voluntariado y programas comunitarios de jardinería y botánica han logrado constituir al Jardín Botánico en una institución que aporta a la calidad de vida de la ciudad.

### 2.3.2.3 Tecnológico constructivo.

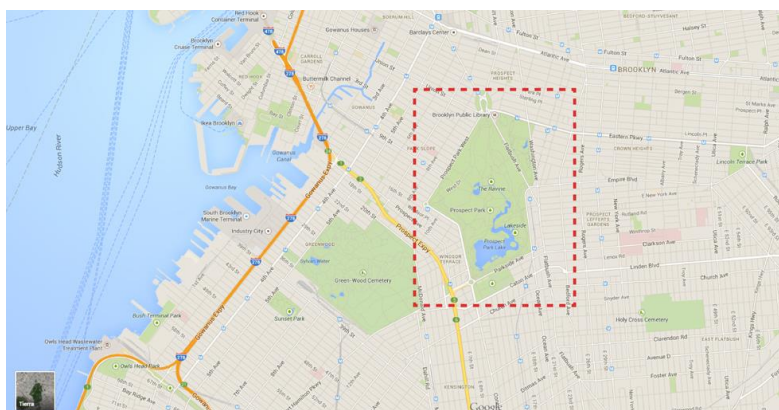
La capacidad económica de la institución del Jardín Botánico de Brooklyn permitió invertir en tecnologías constructivas de punta para el proyecto del Centro de Visitantes. Los arquitectos encargados del diseño, Weiss y Manfredi, son reconocidos precisamente por su práctica en el uso de materiales y técnicas de punta para crear proyectos sustentables y modernos.

### 2.3.2.4 Contextuales.

Las 21 Ha del Jardín Botánico se encuentran ubicadas en la mitad del distrito de Brooklyn de la ciudad de Nueva York. Esto hace que el jardín se encuentre rodeado de entornos urbanos consolidados en una de las ciudades más habitadas del mundo. Sin embargo, al contar con una extensión tan amplia de territorio el jardín brinda la posibilidad al visitante de perderse dentro de un entorno natural en medio de la ciudad.

## Imagen 10.

Ubicación Jardín Botánico de Brooklyn.



Fuente: Google. 2014

### 2.3.3 *Análisis interno del proyecto.*

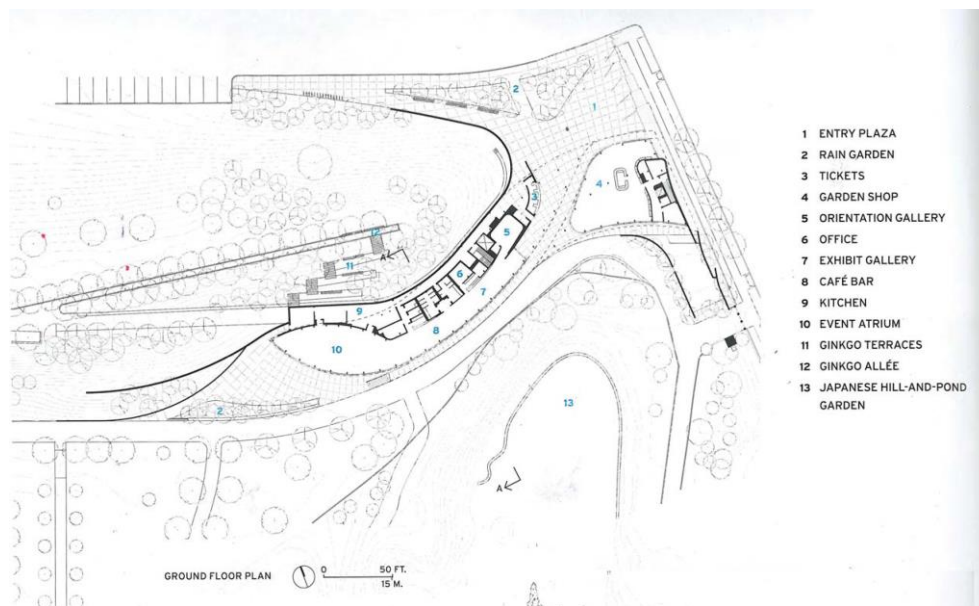
Si bien el Jardín Botánico de Brooklyn es un gran referente para cualquier proyecto de su tipo en todo del mundo, al ser tan diferentes los contextos urbanos, económicos y sociales del Jardín Botánico de Brooklyn y el de Urcuquí, la implantación de los jardines será también muy diferente. Es por eso que en este capítulo se hace especial énfasis en el estudio del proyecto arquitectónico para el nuevo Centro de Visitantes del jardín, que es una parte común en la mayoría de jardines botánicos del mundo por lo que éstos ofrecen a los visitantes. El programa, la espacialidad, la relación con el entorno natural son temas importantes que todo diseño de un centro de visitantes debe considerar.

#### 2.3.3.1 Códigos funcionales.

El Centro de Visitantes se constituye como una puerta entre la ciudad y el resto del jardín botánico. Funcionalmente el proyecto plantea un equipamiento urbano de bienvenida a los visitantes que al recorrer el edificio van adentrándose poco a poco en el resto del Jardín Botánico. El programa zonifica los espacios de forma sucesiva; primero ubica hacia la entrada una amplia plaza de bienvenida, luego coloca los espacios de ingreso como la tienda del jardín y las áreas de información para luego llevar al visitante por un recorrido interpretativo que presenta las principales características del jardín. Este recorrido cuenta con grandes ventanales hacia las colecciones vegetales que adentran al usuario en el jardín a medida que recorre las exposiciones. Hacia el final del recorrido se ubican los espacios de estar como el restaurante, la cafetería y el área de eventos que cuenta con una gran doble altura que permite la contemplación de los jardines exteriores.

## Planimetría 5.

### Programa del Jardín Botánico de Brooklyn.



Fuente: Architectural Record. 2013

#### 2.3.3.2 Códigos técnicos-constructivos

Uno de los requerimientos del proyecto fue crear un edificio autosustentable y moderno que generara el menor impacto posible al medio ambiente. Para soportar la gran cubierta vegetal el proyecto cuenta con una estructura metálica combinada con materiales reciclados, de igual manera se usaron concretos hechos de materiales reutilizados. El vidrio que le da al proyecto su extrema transparencia es vidrio sinterizado, que sirve para difuminar y transmitir la luz logrando de éste modo reducir la radiación solar excesiva. La cubierta vegetal cuenta con más de 40 000 especies de pasto, matorrales y plantas silvestres. Esta cubierta ayuda también al control térmico del edificio, al mismo que gracias a un sofisticado sistema de drenajes permite la reutilización del agua lluvia para el riego del resto del jardín.

## Imagen 11.

Sala de eventos del Centro de Visitantes.



Fuente: Archdaily. 2013

### 2.3.3.3 Códigos formales.

El Centro de Visitantes tiene una forma que lo caracteriza, una ligera curva en doble sentido, parecido a una “S”, que nace del entorno natural y que termina rematando con un edificio transparente en la calle. Esta forma caracteriza la zonificación sucesiva de los espacios dándole un aspecto orgánico a todo el conjunto. Esta forma también acompaña la diferencia de altura de los diferentes espacios creciendo y reduciéndose orgánicamente mientras avanza el recorrido.

## Imagen 12.

Cubierta del Jardín Botánico de Brooklyn.



FUENTE: Architectural Record. 2013

### 2.3.3.4 Códigos espacio-ambientales.

Al tener la necesidad de introducir al visitante dentro del jardín botánico el proyecto tiene una gran transparencia, la mayoría de los espacios del proyecto cuentan con grandes ventanales con vista hacia los jardines. Esto permite que el usuario al recorrer el Centro de Visitantes empiece a recorrer también el resto del jardín botánico.

Todo el proyecto cuenta con amplios espacios de gran escala que le permiten al usuario percibir el exterior natural en toda su magnitud. Finalmente el proyecto tiene un lenguaje limpio que se ve reflejado en el tratamiento sobrio que se le da a todos los materiales usados en el centro de visitantes.

### Imagen 13.

Recorrido de exposición del Jardín Botánico de Brooklyn.



Fuente: Archdaily. 2013

#### 2.3.4 Valoración del proyecto.

##### 2.3.4.1 Aspectos positivos y aportes.

El Centro de Visitantes del Jardín Botánico de Brooklyn es un proyecto que permite entender cuál es el rol de un centro de visitantes dentro del proyecto masa para un jardín botánico. Si bien dentro de un jardín botánico el programa natural es lo más importante, un espacio arquitectónico en donde se conjugan una amplia cantidad de actividades ayuda a diversificar lo que el jardín tiene para ofrecer a la comunidad.

Este proyecto además entiende el contexto de una de las ciudades más habitadas del mundo, generando un cambio paulatino a través del edificio desde un entorno urbano denso a un terreno natural que se encuentra inmerso en la ciudad. El centro de visitantes se convierte entonces en una puerta entre el jardín y la ciudad dotando al proyecto masa del jardín botánico de equipamientos de uso urbano como tiendas, cafeterías y espacios de eventos; equipamientos que al ser usados por los visitantes les permiten crear una relación con el programa natural del jardín.

El proyecto arquitectónico del Centro de Visitantes es además un proyecto coherente con los objetivos planteados desde el inicio. Es fácil entender el partido arquitectónico que originó todo el proyecto ya que todos los elementos de diseño se encuentran conectados por esa idea base; los equipamientos urbanos ubicados en la entrada del jardín que funcionan de forma independiente al resto del jardín, la zonificación secuencial de los espacios del programa que acompaña el recorrido del usuario desde la calle, el tratamiento de la estructura y los materiales permiten siempre una relación directa con la naturaleza que rodea el proyecto a medida que el usuario se adentra en el edificio y las estrategias de sustentabilidad de toda la propuesta hacen del centro de visitantes un proyecto coherente y completo que cumple todas las necesidades del jardín botánico.

#### 2.3.4.2 Incidencia del referente en el trabajo de fin de carrera.

Si bien el contexto urbano y las condiciones económicas y sociales del Jardín Botánico de Brooklyn y el Jardín Botánico de Urcuquí son extremadamente diferentes, el proyecto para el Centro de Visitantes brinda muchas pautas que pueden ser replicadas dentro de cualquier proyecto masa para un jardín botánico independientemente del contexto en que se implante el jardín.

Este proyecto brinda un referente clave para entender todas las actividades complementarias que ofrece un Centro de Visitantes a un jardín botánico y como estas actividades acercan al jardín a una comunidad urbana. Si además se aprovechan estas actividades haciendo que el programa arquitectónico y el programa natural se complementen el uno al otro el jardín botánico se potencia convirtiéndose en un equipamiento urbano ideal para el ocio y la recreación.

## **2.4 Conclusiones del análisis de referentes.**

Los jardines botánicos alrededor del mundo han visto un gran cambio en los últimos años, si bien antes eran entendidos simplemente como espacios temáticos para el ocio y la recreación, actualmente la nueva conciencia ecológica ha obligado que estas instituciones se conviertan en verdaderos campos de acción para entender y proteger los ecosistemas naturales que se encuentran en peligro.

Un jardín botánico tiene la posibilidad de actuar desde varios campos para lograr los objetivos ecológicos que los impulsan, y si bien todo jardín botánico tiene entre sus ejes principales la investigación, la educación, la conservación, la difusión y la recreación, encontramos en todo el mundo ejemplos de jardines botánicos que se han especializado principalmente en uno o varios de estos ejes. Esto brinda la posibilidad de contar actualmente con una gran diversidad de jardines botánicos que responden de maneras variadas a los condicionantes contextuales, sociales, económicos, políticos y ecológicos de las regiones donde se implantan.

En los dos proyectos analizados vemos dos tipos diferentes de jardines botánicos. El Jardín Botánico de la UNAM es una institución vinculada directamente a la academia, por lo tanto su especialización ha sido mayoritariamente en los campos de la investigación y la educación; es desde esas áreas precisamente que ha aportado a la conservación, entendimiento y manejo de los ecosistemas mexicanos. Cualquier institución que tenga entre sus principales metas la conservación ecológica encontrará en este jardín botánico programas y estrategias que pueden y deben ser replicadas alrededor del mundo.

Por otro lado el Jardín Botánico de Brooklyn al encontrarse ubicado dentro de un entorno urbano denso está caracterizado por brindar un espacio de interpretación, ocio y recreación para los habitantes de Nueva York. Sus actividades enfocadas precisamente a esa vida urbana precisaron de un espacio arquitectónico que las sustente y que convierta al jardín en verdadero equipamiento urbano capaz de llevar a cabo actividades de todo tipo. Una vez consolidado como uno de los principales espacios recreativos de la ciudad el jardín se ha encargado de generar programas de difusión que conciencian a la población sobre la importancia de generar cambios en la forma que tratamos los ecosistemas naturales.

### **3 Capítulo tercero: Condicionantes del proyecto**

#### **3.1 Introducción.**

En este capítulo se analizarán todas las condicionantes a las cuales tendrá que responder el proyecto arquitectónico para el Jardín Botánico en su concepción, de modo que la implantación del mismo responda de manera adecuada al entorno urbano inmediato y a los ejes planteados en el plan urbano para Urcuquí.

El análisis urbano y social realizado en el comienzo de la propuesta presentará muchas de las condiciones a las que el proyecto arquitectónico del Jardín Botánico tendrá que responder y que definirán las decisiones más importantes de diseño. Eso sumado a los datos brindados por los referentes del proyecto generará muchas de las pautas que definirán el proyecto final.

#### **3.2 Circunstancias generales.**

El proyecto arquitectónico está implantado en la parroquia de Urcuquí, vecino a la zona de protección de la Ciudad del Conocimiento. La parroquia de Urcuquí es la cabecera cantonal del cantón Urcuquí, y además es la única parroquia considerada urbana de las seis que existen en el cantón. Finalmente, la cercanía inmediata con el proyecto para la Ciudad del Conocimiento plantea nuevos escenarios generados a partir de la implantación de la nueva ciudad.

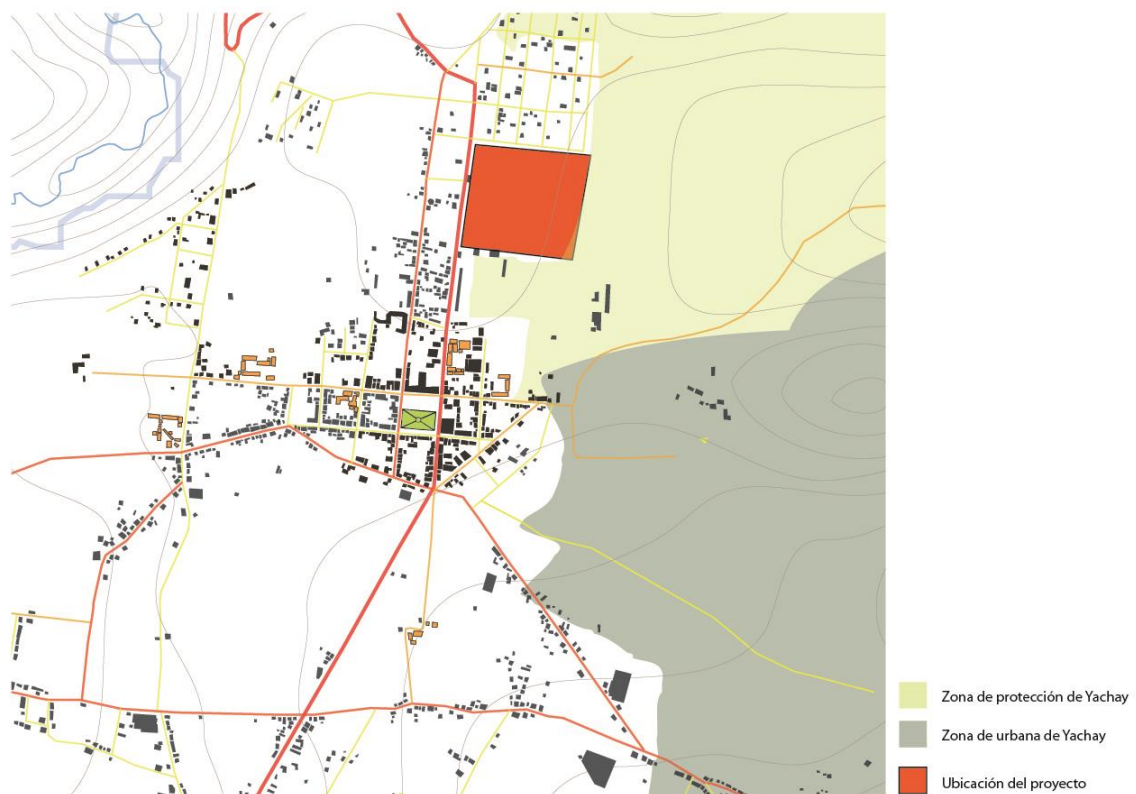
Este proyecto además es parte de una red de proyectos que forman el plan masa urbano del Parque Agrícola para la parroquia de Urcuquí, que tiene como finalidad general, preparar a la parroquia para la implantación de la Ciudad del Conocimiento. Este proyecto urbano a su vez, cuenta con escenarios y circunstancias propias que también condicionarán al proyecto arquitectónico.

### 3.3 Ubicación espacio temporal.

El proyecto se ubica precisamente en el límite entre los dos proyectos urbanos, el de la Ciudad del Conocimiento y el del Parque Agrícola Urcuquí. El jardín botánico es planteado dentro de una red de proyectos para la parroquia de Urcuquí, brindando a la comunidad un espacio de ocio y recreación que actualmente no existe en dicha parroquia. El proyecto también ayuda a controlar y orientar el crecimiento urbano de la parroquia que posteriormente podría afectar a la Zona de Protección Ambiental de la Ciudad del Conocimiento. El jardín botánico logra de este modo, la vinculación de ambas propuestas urbanas en el momento en que el proyecto para Yachay ya se encuentra en ejecución.

### Planimetría 6.

Ubicación del proyecto



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2013

### **3.4 Necesidades que se plantean solucionar el proyecto.**

Por la concepción del proyecto dentro del plan masa urbano, la principal necesidad a solucionar es la de brindar a la comunidad una institución capaz de generar programas, estrategias y tecnologías que ayuden a proteger y rehabilitar los ecosistemas en peligro dentro del cantón. Es importante también que el jardín se convierta en un elemento urbano que limite y oriente el crecimiento de la mancha urbana y de la frontera agrícola, protegiendo de éste modo la Zonas de Protección Ecológica de la Ciudad del Conocimiento.

A largo plazo, el jardín debe convertirse en una entidad regional que desarrolle de manera exitosa los ejes medulares de los principales jardines botánicos del mundo: La investigación, la conservación, la educación, la difusión y la recreación.

La investigación debe ser direccionada a solucionar los problemas inmediatos de la región. Dentro del jardín es posible generar nuevas prácticas para el mejor manejo de las especies en peligro, así como medidas eficaces que permitan la recuperación de los ecosistemas afectados a lo largo de los años por el uso indiscriminado del suelo. Nuevas prácticas agro-sustentables se han desarrollado en jardines botánicos alrededor del mundo gracias a las investigaciones realizadas por éstas instituciones.

La conservación de los ecosistemas se logra desde los jardines botánicos gracias a los programas de protección, reubicación y reinserción de especies vegetales *in-situ*, es decir, dentro de su propio ecosistema. Otras estrategias fundamentales como la mantención de una colección vegetal *ex-situ*, es decir, fuera de su ecosistema natural, permiten la investigación, reproducción, documentación y exhibición de dichas especies para generar conciencia en el público y para generar nuevas prácticas replicables en los ecosistemas naturales. La posibilidad de generar asociaciones con otros jardines botánicos y otras instituciones con objetivos similares ha probado alrededor del mundo un método eficaz de generar cambios reales a niveles nacionales e internacionales.

Un jardín botánico genera también, la posibilidad de generar programas de educación para la población que no necesariamente estén vinculados a la educación formal tradicional. Una educación enfocada en el trabajo con la tierra, en el conocimiento de la riqueza vegetal endémica de la región y la necesidad de su protección, y en el desarrollo sustentable de prácticas agrícolas y agro-forestales que respondan de mejor manera a la cultura y estilo de vida de la comunidad de Urcuquí.

Es necesario que la difusión de los programas de protección, desarrollo e innovación del jardín, así como la riqueza que éste pueda llegar a tener en sus colecciones de especies vegetales, llegue a la mayor cantidad de usuarios. Los cursos, talleres, visitas guiadas, publicaciones y otras estrategias son válidas para que la comunidad se involucre cada vez más al proceso integral del jardín, logrando la apropiación del proyecto por parte de la población.

Finalmente el jardín debe brindar a la comunidad un espacio público de ocio y recreación del cual actualmente carece. Un espacio que se encuentre estrechamente relacionado con la naturaleza con programas y actividades que relacionen a los usuarios con los nuevos objetivos ambientales altamente necesarios actualmente.

El jardín logrará entonces ser parte trascendental del Parque Agrícola apoyando a todos los ejes de acción que componen el proyecto urbano.

### **3.5 Factores condicionantes ideológico-culturales.**

Hay que tomar en cuenta que la cultura de los pobladores de la parroquia y del cantón en general siempre ha estado vinculada a la relación con la tierra, con la naturaleza y a lo que ésta puede brindarles para su sustento diario. Sin embargo, la población está acostumbrada a tomar todo lo que la naturaleza provee sin preocuparse por la conservación de la misma. Esto ha llevado a lo largo de los años a la destrucción de los ecosistemas nativos del cantón, así como un aumento en la cantidad de tierras erosionadas por la sobreexplotación agrícola.

Sin embargo ahora que la preocupación ambiental se ha convertido en un tema de gran importancia a nivel mundial, existe la necesidad de cambiar los paradigmas. La conservación de la naturaleza ahora tiene que ser vista como una necesidad, y el crecimiento desordenado y arbitrario de la frontera agrícola no puede seguir como lo ha hecho hasta ahora. La población tiene que conocer y aprender sobre los ecosistemas naturales y lo que éstos brindan de manera directa pero no visible a nuestra salud y a la calidad de vida, al mismo tiempo que se concientiza sobre cuáles serían los efectos a largo plazo si éstos ecosistemas se siguen destruyendo de manera descontrolada.

### **3.6 Condicionantes sociales.**

Los habitantes de la parroquia Urcuquí se han dedicado toda su vida principalmente a la actividad agrícola, haciendo que la presencia agrícola esté todavía inmersa en la ciudad y en sus alrededores a pesar de que la parroquia es considerada una parroquia urbana. Con la llegada de una nueva ciudad vecina con características sociales vinculadas al desarrollo tecnológico, es necesario reforzar la cultura cercana a la naturaleza, generando apropiación por este estilo de vida en los habitantes de la parroquia, asegurando que estas tradiciones no desaparezcan relegadas a la nueva cultura que llegará a la región.

#### *3.6.1 Nivel del usuario.*

El proyecto arquitectónico está dirigido a todos los segmentos de la población, sin embargo hay que tomar en cuenta factores importantes como la cercanía al proyecto de entidades educativas como jardines, escuelas y colegios, para los cuales el proyecto podría significar un elemento de apoyo para la educación de los niños y jóvenes en las materias relacionadas con la botánica y la ecología.

El proyecto además por su carácter de espacio para el ocio y la recreación brinda un posible punto de encuentro para las dos comunidades vecinas que pueden encontrar en éste espacio de interpretación de la naturaleza un punto en común a pesar de las diferencias sociales de ambas poblaciones.

### 3.7 Condicionantes tecnológicos.

Un jardín botánico debe responder a varios elementos en el momento de elegir un sistema constructivo al tener un programa diverso que abarca desde zonas que requieren simplemente contar con los estándares de confort, hasta zonas investigativas que necesitan determinados estándares tecnológicos.

#### 3.7.1 *Sistemas constructivos existentes.*

En la parroquia de Urcuquí como en gran parte de las zonas rurales del país se construye principalmente con hormigón y mampostería de bloque debido principalmente a la economía de la construcción con dicho material, pero también por la concepción cultural presente en el país, que considera que las casas hechas con tierra u otros materiales alternativos corresponden a un nivel bajo de status social.

Sin embargo, todavía no se ha perdido por completo la tradición de construcción en adobe o tapial, de hecho, la zona del proyecto cuenta con un suelo hecho de cangagua por lo que los cerramientos de la mayoría de terrenos todavía presentan este sistema constructivo a base de tierra. Además tradicionalmente antes de la llegada del hormigón armado, las grandes haciendas presentes en las zonas vecinas a la parroquia, construían las grandes casas de hacienda de tapial y adobe. Sistema propio de una tradición que poco a poco se pierde en el país.

#### Imagen 14.

Sistema constructivo de adobe y tapial



Fuente: Fotografía José De la Torre. 2013

### *3.7.2 Requerimientos técnicos de climatización y acondicionamiento para el confort.*

En Ecuador por nuestra localización geográfica no tenemos grandes preocupaciones cuando se trata de requerimientos de climatización para el confort. Y la zona del cantón Urcuquí no es diferente en éste aspecto ya que presenta un clima templado de 17°C durante casi todo el año con niveles de precipitación medios. En todo caso, si bien las medidas de climatización no tienen que ser complejas y elaboradas a detalle, éstas deben responder de manera adecuada a las medidas básicas de asoleamiento y ventilación.

Sin embargo, existen elementos del programa que si requieren una especial atención en el tema de la climatización al ser zonas de uso investigativo que requieren ciertas medidas establecidas de temperatura, ventilación e iluminación, que de no ser logradas con medidas pasivas de control térmico necesitaran elementos tecnológicos que permitan alcanzar estos estándares para mantenerlos estables.

Del mismo modo se plantea en el proyecto zonas que van a contener ecosistemas naturales para la exhibición de flora que de forma natural no se daría en esas condiciones climáticas. Para éstas zonas del proyecto si se requerirá un estudio detallado de las medidas de control térmico para mantener estos espacios en las condiciones ambientales necesarias para la supervivencia de esas especies en espacios cerrados.

## **3.8 Condicionantes del contexto.**

### *3.8.1 Contexto natural.*

Por la ubicación del proyecto en una zona rural todavía no consolidada, el contexto natural es de alta importancia para el proyecto. Además un jardín botánico, por su carácter, debe responder principalmente al entorno natural del cual pasará a ser parte, más aún, cuando el jardín está vinculado directamente con una zona de protección ambiental.

#### 3.8.1.1 Clima.

El clima en esta zona del país no tiene grandes variaciones a lo largo del año, con cambios de temperatura no mayores a los 5°C. La temperatura media en la zona del proyecto es de 17°C, con una humedad ligeramente menor al 80% y con una pluviosidad media anual que no rebasa los 25mm/año.

#### 3.8.1.2 Asoleamiento.

Por la ubicación relativamente cercana a la latitud cero, el asoleamiento no tiene mayor variación durante todo el año. Las estrategias pasivas de control térmico deben priorizar la protección solar en las horas de mayor radiación hacia el este y el oeste de 9 de la mañana a 4 de la tarde. En caso de los espacios cerrados que contendrán especies vivas vegetales, es vital aprovechar adecuadamente el asoleamiento del terreno para que dichas plantas reciban durante el día la cantidad necesaria de radiación solar para su correcto desarrollo.

#### 3.8.1.3 Vegetación.

La vegetación existente en el lugar es conocida como vegetación del matorral húmedo montano de los andes. Sin embargo, ésta vegetación no es endémica del lugar sino el resultado de un proceso de reapropiación de la misma tras la intervención humana en el terreno. La idea del proyecto con relación a la vegetación existente es la de regenerar el terreno y reemplazar ésta vegetación por otros tipos de formaciones vegetales que respondan a los principales ecosistemas encontrados en la región.

### Imagen 15.

#### Vegetación Urcuquí.



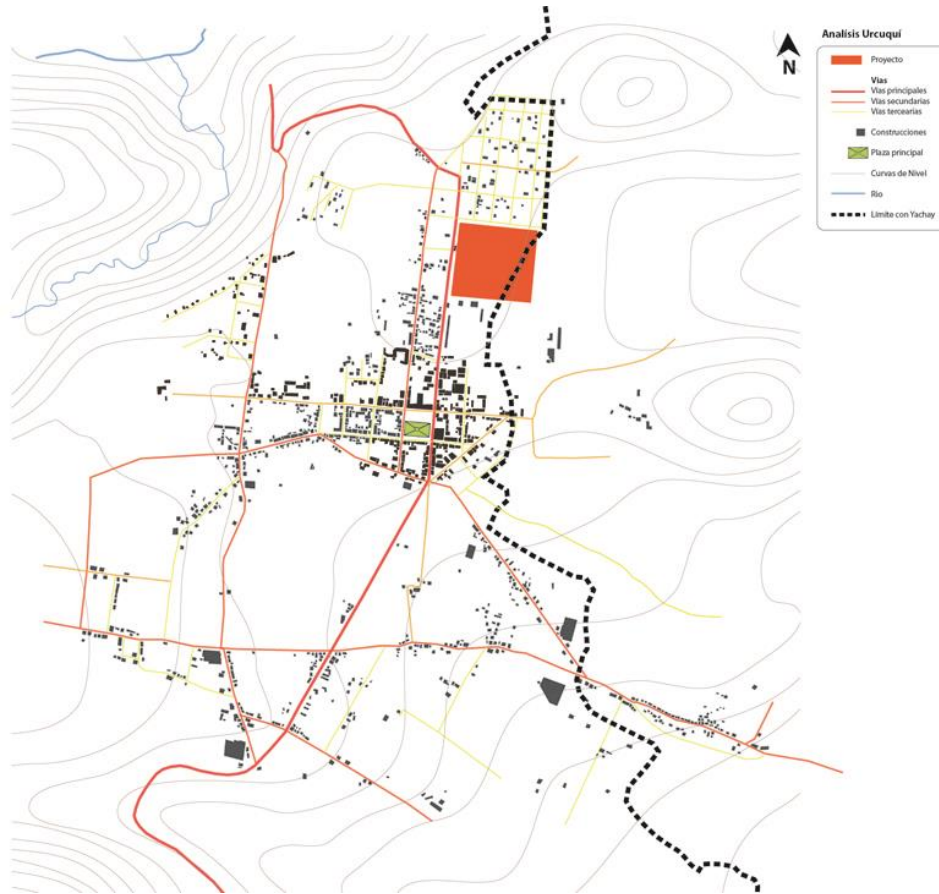
Fuente: Fotografía José De la Torre. 2013

#### 3.8.1.4 Topografía.

La parroquia de Urcuquí se encuentra ubicada en una pequeña planicie sin mayores cambios topográficos. Sin embargo se encuentra limitada de forma natural por formaciones geográficas que presentan varios cambios topográficos abruptos. El terreno para el proyecto se encuentra en uno de éstos límites, la parte del terreno más cercana a la ciudad es relativamente plana pero el terreno empieza a descender a medida que se aleja de la parroquia. Desde el punto más alto del terreno es posible contemplar la Zona de Protección de la Ciudad del Conocimiento así como la Cordillera de los Andes que delimita el paisaje.

## Planimetría 7.

### Topografía



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2013

#### 3.8.1.5 Tipo de suelo.

El tipo de suelo del terreno es de cangagua en su totalidad, lo que facilita la construcción en el mismo por la gran resistencia de éste tipo de suelo. Esto explica también porque en las zonas cercanas al proyecto todavía se puede ver construcciones con este tipo de tierra muy resistente.

### 3.8.1.6 Paisaje.

El paisaje que encontramos en el terreno es bastante parecido al paisaje de casi toda la sierra ecuatoriana. La presencia de montañas, montes y grandes cambios abruptos de la topografía es característico de nuestra zona andina. Desde el terreno se aprecia por todos lados la presencia de la cordillera de los andes. El Imbabura que se encuentra relativamente cercano a la zona brinda un paisaje realmente imponente.

### Imagen 16.

Paisaje.



Fuente: Fotografía José De la Torre. 2013

### 3.8.2 Contexto artificial o construido.

El contexto artificial y construido también juega un rol muy importante ya que el jardín será un equipamiento urbano para una zona en proceso de consolidación. Proceso que se puede ver acelerado por la llegada de la Ciudad del Conocimiento.

#### 3.8.2.1 Tipología arquitectónica circundante.

La tipología mayoritaria en la zona del proyecto es la vivienda en casas familiares aisladas, sin embargo en las cuadras cercanas al proyecto existen varios equipamientos educativos, y el principal equipamiento deportivo de la parroquia. El plan urbano para la parroquia, sin embargo, plantea nuevos equipamientos de vivienda que se encuentran cercanos al proyecto.

### 3.8.2.2 Morfología urbana.

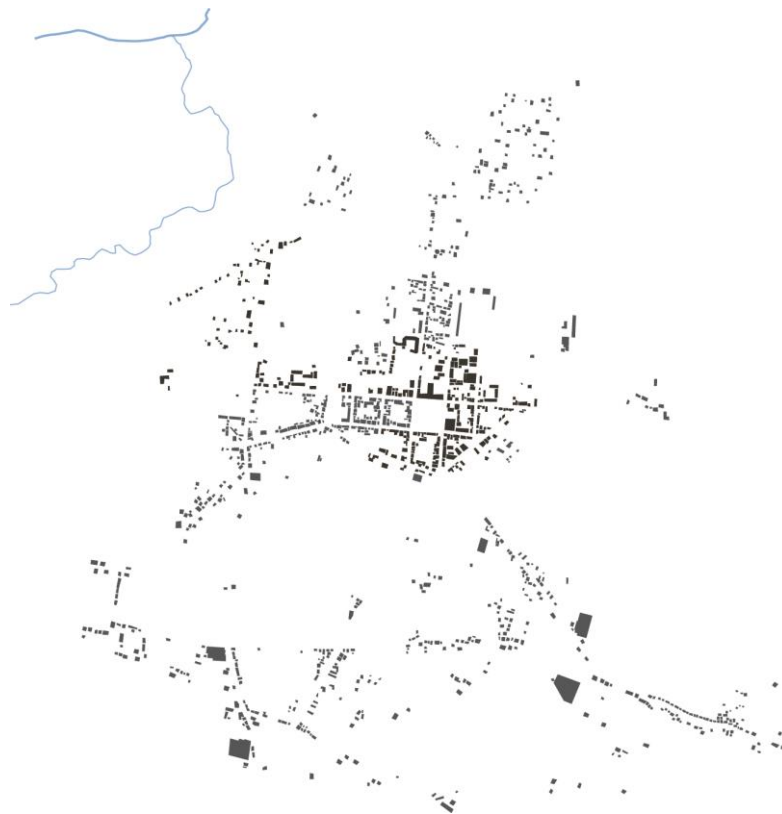
La morfología en el centro consolidado de la parroquia presenta un trazado regular de vías que forman unas cuadras regulares en donde las edificaciones no cuentan con retiros laterales lo que genera un buen frente hacia la calle. A medida que nos alejamos del centro, ésta morfología se va perdiendo y se transforman en parcelas con casas aisladas y alta presencia agrícola.

### 3.8.2.3 Lleno-vacío.

En el análisis de lleno vacío nos podemos dar cuenta de la presencia de un centro consolidado de la parroquia que poco a poco se va perdiendo mientras nos alejamos del centro con manchas irregulares y de diferentes densidades en diferentes puntos de la parroquia.

## Planimetría 8.

Lleno vacío



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I.

#### 3.8.2.4 Accesibilidad.

El terreno del proyecto se encuentra ubicado en una zona con muy alta accesibilidad por la presencia de la vía principal de la parroquia que la conecta con Ibarra por un lado y con otras parroquias vecinas por otro. El trazado regular de las vías brinda además la posibilidad de múltiples vías de acceso que permitan llegar al terreno.

#### 3.8.2.5 Flujos.

Existen varios flujos de personas al proyecto, por un lado tenemos el centro consolidado donde se encuentra la mayor parte de las personas. Por otro lado tenemos las zonas de consolidación donde a futuro la ciudad irá a expandirse. Y finalmente tenemos los flujos que vienen de la zona urbana de la Ciudad del Conocimiento. Esto hace que el proyecto por la zona en la que se encuentra no pueda dar la espalda hacia ninguno de sus frentes por su carácter de espacio público.

### **3.9 Conclusiones de las condicionantes del proyecto.**

Por su doble carácter de equipamiento urbano de ocio y recreación, así como un elemento de límite que oriente y controle el crecimiento urbano, el proyecto debe mantener una estrecha relación con el contexto urbano construido al mismo tiempo que se relaciona, trabaja y modifica el entorno natural.

Por otro lado es importante que el proyecto brinde varios mecanismos para que varios tipos de usuario puedan relacionarse y usar de manera adecuada el espacio, creando de éste modo lugares de encuentro y relación entre la comunidad de Urcuquí y la nueva comunidad de la Ciudad del Conocimiento.

Y finalmente el proyecto por la función que cumple debe tener en cuenta que cualquier sistema constructivo usado tiene que ser lo suficientemente versátil para brindar soporte a actividades cotidianas de los usuarios, como a elementos técnicos en el caso de las zonas de investigación y en los grandes espacios contenedores de especies vivas que necesitan de ciertas características artificiales para su supervivencia.

## 4 Capítulo cuarto: Modelo conceptual

### 4.1 Introducción.

En este capítulo se detallarán todos los elementos que compone el proyecto arquitectónico para el Jardín Botánico de Urcuquí. Desde las ideas conceptuales que dan inicio al proyecto, como el partido arquitectónico, hasta el desarrollo técnico de sus componentes arquitectónicos.

### Imagen 17.

Jardín Botánico Urcuquí.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

### 4.1 Partido arquitectónico general.

El Jardín Botánico por su rol dentro de la propuesta urbana, debe cumplir la doble función de ser un proyecto de borde que limita y regula el crecimiento de la mancha urbana para proteger así la Zona de Protección Ambiental de la Ciudad del Conocimiento, al mismo tiempo que brinda un espacio público de ocio y recreación para los habitantes de la región.

Se decide entonces hacer evidente para el usuario la transición que existe dentro del Jardín Botánico. Que empieza desarrollándose como un equipamiento de uso urbano para una ciudad en consolidación, para terminar convirtiéndose luego en la puerta de entrada a una reserva ecológica. Este será entonces el partido arquitectónico que regirá todas las decisiones de diseño.

## Esquema 2.

### Partido arquitectónico.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional. 2014

#### 4.1.1 Relación con el contexto.

El Jardín Botánico cuenta con tres frentes hacia la ciudad, al ser un equipamiento público de recreación el jardín evita dar la espalda a estos frentes. El frente sur da a la zona de la ciudad donde se encuentran varios equipamientos educativos por lo que éste recibe especial atención. Hacia estos frentes es donde se ubican los equipamientos del proyecto que tienen más relación con la vida urbana, como espacios públicos de recreación infantil, amplias veredas con actividades de descanso y esparcimiento, espacios comerciales, parqueaderos y accesos.

El frente oeste, por otro lado, es precisamente el límite con la Zona de Protección Ambiental de la Ciudad del Conocimiento, y es hacia allá donde se ubican las principales colecciones naturales de especies vegetales. Dada la pendiente, es también el lugar idóneo para generar un remate que permita admirar el paisaje a la reserva ecológica.

#### 4.1.2 Zonificación.

La zonificación del jardín botánico empieza organizando el programa natural del proyecto. Ubica primero los espacios recreativos, huertos, viveros, jardines temáticos y las colecciones de plantas ornamentales hacia la zona más cercana a la ciudad por su carácter más urbano. Después, ubica las colecciones vegetales de los ecosistemas encontrados en el cantón, ubicando en primer lugar los ecosistemas de vegetación más baja y dispersa, para finalmente ubicar hacia la reserva ecológica, los ecosistemas con la vegetación más alta y densa. Llevando de este modo al usuario de la sensación de encontrarse en la ciudad, a la sensación de encontrarse perdido en la naturaleza a medida que se acerca a la zona de protección ambiental.

Los elementos arquitectónicos se ubican subordinados al programa natural. La zona de investigación y administración, por ejemplo, enmarcan los viveros y huertos haciendo que esta zona no sea accesible por el público general. El centro de visitantes, principal área del jardín botánico, se encuentra en la mitad de la transición natural buscando que el usuario realice un recorrido interpretativo haciendo aún más evidente la transición de la ciudad hacia la zona de protección ambiental. Desde el centro de visitantes nace un recorrido protegido del sol y la lluvia, que lleva al usuario a través de los ecosistemas densos y que remata en el paisaje de la zona de protección y hacia la Cordillera de los Andes. Esta vista también es aprovechada por equipamiento de esparcimiento que se abre hacia el paisaje. Finalmente existe infraestructura de apoyo que se ubica en los accesos y en el cerramiento que da a la ciudad y que protege al jardín, activando los espacios públicos creados para que el proyecto no le dé la espalda a ninguno de los frentes urbanos.

#### 4.1.3 Elementos de determinación espacial.

El eje principal que organiza todo el proyecto, nace de la vía en el frente oeste que viene de uno de los nuevos nodos urbanos planteados en el proyecto urbano. Éste eje acompaña toda la transición, desde el acceso de la ciudad, pasando por todos los jardines temáticos y ecosistemas, rematando finalmente en el mirador que permite contemplar todo el paisaje. Otro eje marca el segundo acceso al jardín que está más cercano a los parqueaderos, este eje permite el acceso rápido para los trabajadores de las zonas administrativas y laboratorios.

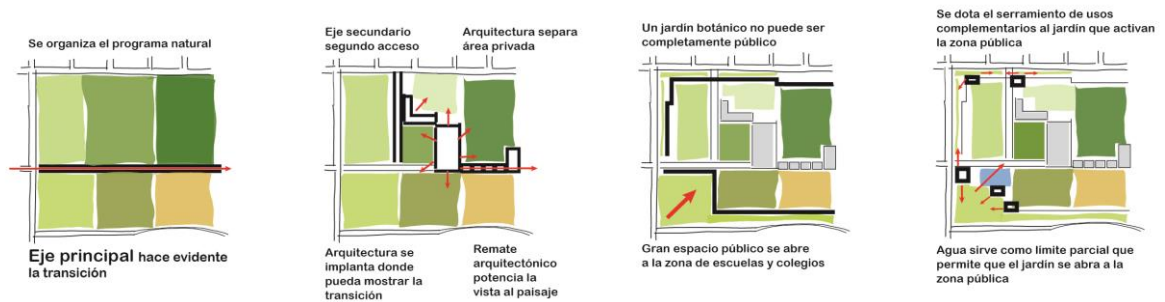
Usando estos ejes como límite, los programas naturales se ubican en el terreno, mientras que los programas arquitectónicos usan estos ejes como principales vías de acceso y ayudan a delimitar y organizar el resto de programas vegetales. Los viveros y huertos de uso investigativo son encerrados por los laboratorios, oficinas e invernaderos.

Por el eje principal el usuario llega al centro de visitantes, aquí se encuentra la plaza cubierta que separa los ecosistemas de bosque de las áreas temáticas del jardín. En esta misma plaza el usuario tiene la posibilidad de comenzar un recorrido temático que le llevará a conocer en el área de exposiciones las actividades llevadas a cabo dentro del jardín mientras ve a través de balcones las áreas de jardines y semilleros. Siguiendo este recorrido el usuario regresa de nuevo al eje principal para recorrer a la altura del follaje de los árboles los ecosistemas de bosque. Al final de este recorrido está el mirador.

Un jardín botánico a pesar de ser un espacio de ocio y recreación no puede ser completamente abierto ya que muchas de las especies vegetales presentes en el jardín requieren de especial cuidado. Se necesita entonces un cerramiento que proteja estas áreas sensibles. Este cerramiento se abre en la esquina cercana a los equipamientos educativos de la parroquia, generando un área pública de recreación y ocio para éstos usuarios. El agua ayuda a generar límites sin que se pierda la relación visual de ésta área con el resto del proyecto. Equipamientos pequeños se ubican en puntos estratégicos del cerramiento, activando los espacios públicos que se encuentran hacia la ciudad.

### Esquema 3.

#### Elementos de determinación espacial.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

## 4.2 Elementos componentes primarios.

El Jardín Botánico está compuesto por elementos arquitectónicos y con componentes paisajísticos. Cada uno cuenta con su propio programa y la correcta relación entre ambos es lo que hace que el proyecto funcione.

### 4.2.1 Implantación general del proyecto.

Para la implantación del proyecto fueron tomados los criterios de contexto, la zonificación base y los elementos determinantes del diseño. Todos estos criterios más la correcta orientación de los elementos dependiendo de su necesidad de mayor o menor luz natural, y del correcto uso de la topografía para evitar el movimiento innecesario del suelo determinaron la implantación final de la propuesta.

## Planimetría 9.

### Implantación.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

#### 4.2.2 Códigos funcionales.

El proyecto maneja códigos funcionales bastante directos. Por un lado se encuentra el programa natural del jardín con sus diferentes colecciones que se organiza de acuerdo al partido arquitectónico y criterios taxonómicos y ecológicos. De esta manera por ejemplo, es fácil reconocer que ecosistemas tienen una mejor relación entre sí ubicándolos como vecinos, y separando, con diferentes estrategias, los que son diferentes.

El programa arquitectónico por otro lado, se organiza obedeciendo a las condiciones presentadas por el programa natural ya sea generando relaciones directas o generando límites y bordes. Una vez lograda una buena relación entre los espacios naturales y arquitectónicos, el programa arquitectónico responde funcionalmente a las principales actividades del jardín. Se encuentran por un lado las actividades realizadas solamente por los trabajadores y administradores del jardín que necesitan espacios más privados y sin relación con los visitantes. En este bloque se separa el área de investigación del área administrativa. Separando esta área de los espacios más públicos se encuentran las zonas de servicio y apoyo para asegurar el correcto funcionamiento del jardín.

Por otro lado están las zonas de acceso libre para los visitantes de jardín como el centro de visitantes dónde se organizan los espacios que permitirán al usuario aprovechar todo el contenido educativo del jardín.

Del centro de visitantes, principal edificio del jardín, se despliega el resto de programa que el jardín brinda a sus visitantes. Hacia la zona urbana encontramos los espacios que brindan servicios a la comunidad y hacia la reserva ecológica se despliegan los programas de contemplación y esparcimiento.

#### 4.2.3 Programa.

En un jardín botánico el programa natural es igual o más importante que el programa arquitectónico, y al igual que éste, tiene sus propias pautas y condiciones.

##### 4.2.3.1 Programa natural.

El programa natural está constituido tres tipos de espacios. Primero están los jardines temáticos en donde se encuentran las especies vegetales con las que el ser humano tiene más relación; encontramos aquí jardines de plantas ornamentales, jardines medicinales, huertos demostrativos, y jardines de los sentidos. En segundo lugar está el programa de servicio del jardín botánico; aquí se encuentran los semilleros donde se germinarán las plantas que luego serán trasplantadas a los diferentes lugares del jardín, las áreas de investigación y experimentación, y las áreas de compostaje y preparación de abono. Finalmente tenemos las áreas en donde se mantienen las colecciones vegetales de los ecosistemas presentes dentro del cantón de Urcuquí.

**Tabla 1.**

Programa natural

Zona		Superficie m <sup>2</sup>
Páramo seco y herbáceo		372
Matorral seco montano de los andes		3,177
Matorral húmedo montano de los andes		4,115
Bosque siempreverde piemontano costa		4,731
Bosque siempreverde montano bajo		2,437
Bosque siempreverde montano alto		2,867
Bosque neblina		4,982
Jardines temáticos		
	Huertos demostrativos	1,240
	Plantas medicinales	930
	Plantas ornamentales	1,420
	Plantas acuáticas	970
	Jardín de los sentidos	1,160
		<b>5,720</b>
Semillero		3,090
Teatro al aire libre		1,786
<b>Total</b>		<b>38,997</b>

Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

4.2.3.1.1 Ecosistemas del cantón Urcuquí.

- Páramo seco y herbáceo: Esta formación está delimitada por los pajonales que ocupan la mayor parte de tierras altas y que en su parte superior limitan con el súper páramo y en el inferior el bosque siempreverde montano alto. Este ecosistema es uno de los más distintos a la zona del proyecto por lo que es necesario recrear sus condiciones climáticas bajo techo en el invernadero del jardín para su conservación.
- Matorral seco montano: La vegetación de este ecosistema se caracteriza por presentar arbustos de aproximadamente 2 metros de altura con copas de amplia superficie para mantener la humedad. La vegetación solo adquiere color verde en épocas de lluvia o cuando se encuentra cerca de ríos.

- Matorral húmedo montano: Se encuentra generalmente en los valles que forman las cordilleras andinas y en ocasiones se encuentran asociados a los bosques montanos. Los remanentes de ésta formación solo se pueden encontrar en quebradas o lugares con pendientes muy fuertes donde es difícil cambiar la utilidad del suelo; en la zona plana este ecosistema ha sido reemplazado casi en su totalidad por bosques de eucalipto.
- Bosque siempreverde piemontano costa: Este bosque se caracteriza por presentar árboles cuyas copas alcanzan los 30m de alto, abundante presencia de epifitas en el estrato bajo del bosque.
- Bosque siempreverde montano bajo: En este bosque la copa de los árboles alcanza una altura de 25 a 30 m; disminuye la presencia de especies del bosque piemontano, y en el estrato medio bajo aparecen con más frecuencia helechos, orquídeas, musgos y bromelias.
- Bosque siempreverde montano alto: Este bosque incluye la “Ceja Andina” o vegetación de transición entre bosque y páramo. Su fisionomía es parecida a la de los bosques nublados por su gran cantidad de musgos y plantas epifitas y su principal característica es la forma de crecimiento inclinado de los tallos y la presencia de abundante musgo en el piso.
- Bosque neblina montano: En este bosque los árboles alcanzan una altura de 20 a 25 m, se caracteriza por la gran presencia de musgo, orquídeas, helechos y bromelias, registrándose una alta diversidad de especies. Además es el hábitat perfecto de los bambúes.

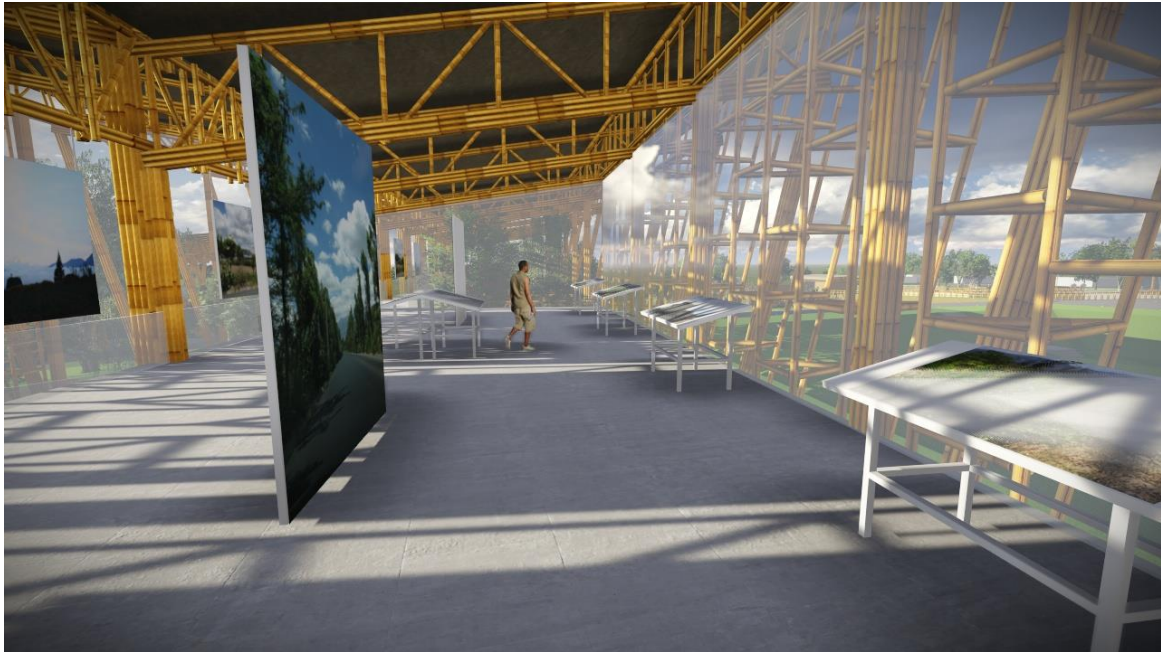
#### 4.2.3.2 Programa arquitectónico.

El programa arquitectónico da soporte a los ejes de funcionamiento del jardín botánico que no son logrados solamente con el programa natural. Debe existir entonces la infraestructura necesaria para dar soporte a la conservación, la investigación, la educación, la difusión y la recreación.

El centro de visitantes, espacio donde se desarrollan la mayoría de actividades para el público en general consta con una plaza cubierta de descanso y esparcimiento, una biblioteca, talleres y salas de uso múltiple, un área de exposición, balcones contemplativos y servicios.

**Imagen 18.**

Sala de exposición.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

Con el centro de visitantes como punto de partida se organiza el resto del programa. Formando un espacio contenido al aire libre ideal para presentaciones artísticas o eventos está la zona “adopta tu planta” del jardín. Lugar donde se encuentra la tienda principal del jardín y donde los visitantes pueden acompañar el proceso completo de una especie vegetal desde su germinación hasta su desarrollo completo para poder ser llevada fuera del jardín. Detrás de esta zona y con restricción para el público en general se encuentra el área de laboratorios. Aquí encontramos todos los espacios que permiten el correcto estudio de la botánica como laboratorios, herbario, banco de germoplasma, cuarto frío y áreas de servicio. Estos espacios están directamente vinculados a la zona de semilleros y viveros del jardín. Finalmente encontramos la zona administrativa del jardín conteniendo espacialmente el área de semilleros y huertos.

## Imagen 19.

### Laboratorios y semilleros.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

Desde el centro de visitantes parte también el recorrido temático que remata en el mirador. Este recorrido permite recorrer los ecosistemas de bosque a dos niveles, el nivel del suelo y el nivel del follaje de los árboles. En el mirador existe un pequeño lugar de descanso y contemplación desde donde se puede acceder al restaurante y al bar del jardín botánico donde es posible disfrutar de la vista completa hacia el paisaje de la Zona de Protección Ambiental.

Finalmente el programa arquitectónico también cuenta con pequeños equipamientos que activan las zonas públicas urbanas del proyecto. Encontramos aquí las tiendas del jardín, una pequeña librería, cafeterías y las zonas de acceso e información. Este programa tiene una fuerte relación con el espacio público ya que es este equipamiento el encargado de darle vida y mantenerlo siempre activo.

**Tabla 2.**

**Programa arquitectónico**

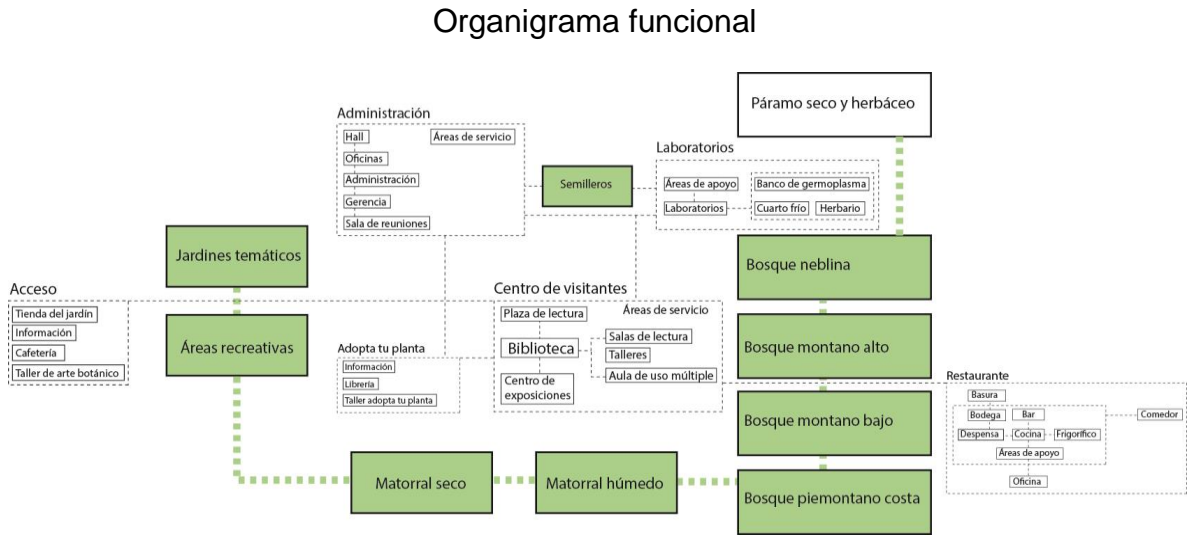
<b>Cuadro de Áreas</b>			
<b>Zona</b>	<b>Espacio</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>2</sup> total</b>
<b>Administración</b>			
	Sala de reuniones	25	
	Baño	2.7	
	Gerencia	19.6	
	Baño	2.7	
	Archivo	5	
	Administración	15	
	Bodega	5	
	Oficinas	25	
	Hall	16.9	
	Baño hombres	10.3	
	Baño mujeres	10.3	
			137.5
<b>Laboratorios</b>			
	Laboratorio	44.1	
	Bodega	6.6	
	Archivo	10.1	
	Laboratorio	50	
	Cuarto frío	16.5	
	Banco de germoplasma	53.5	
	Adopta tu planta	25	
	Librería	25	
	Aula adopta tu planta	29.3	
	Baño hombres	6.3	
	Baño mujeres	6.3	
	Herbario	37.7	
	Circulación herbario	12.3	
			260.1
<b>Centro de visitantes</b>			
	Bodega	24.5	
	Baño mujeres	11.7	
	Baño hombres	10.4	
	Baño discapacitados	4.2	
	Sala uso múltiple	78.1	
	Taller	43.4	
	Taller	47.9	
	Bodega	15.6	
	Biblioteca	264.8	
	Sala de lectura	17.8	
			576
<b>Plaza cubierta</b>			704
<b>Recorrido temático</b>			384

<b>Restaurante</b>			
	Comedor	292	
	Cocina	46	
	Despensa	14	
	Bodega	4	
	Limpieza	4.4	
	Lavado	4	
	Postres	4.4	
	Plaza meseros	5.7	
	Bar	9.3	
	Frigorífico	10	
	Basura	7.4	
	Baño mujeres	6.1	
	Baño hombres	6.1	
	Circulación y paredes	58.6	
			472
Invernadero			399.1
Semillero			301.2
<b>Zona de servicio</b>			
	Aula al aire libre 1	20	
	Aula al aire libre 2	20	
	Aula al aire libre 3	20	
	Lombricultura 1	75	
	Lombricultura 2	75	
	Circulación	377	
			587
<b>2da planta</b>			
Centro de visitantes	Zona de exposición	293	
	Balcón	119	
			412
Recorrido temático			285
Mirador			384
<b>Cerramiento</b>			
Entrada e información			96
Tienda botánica			120
Entrada e información			70
Tienda botánica			90
Cafetería			70
Taller de arte botánico			110
<b>Total</b>			4901.9

Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

4.2.4 Organigrama funcional.

Tabla 3.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

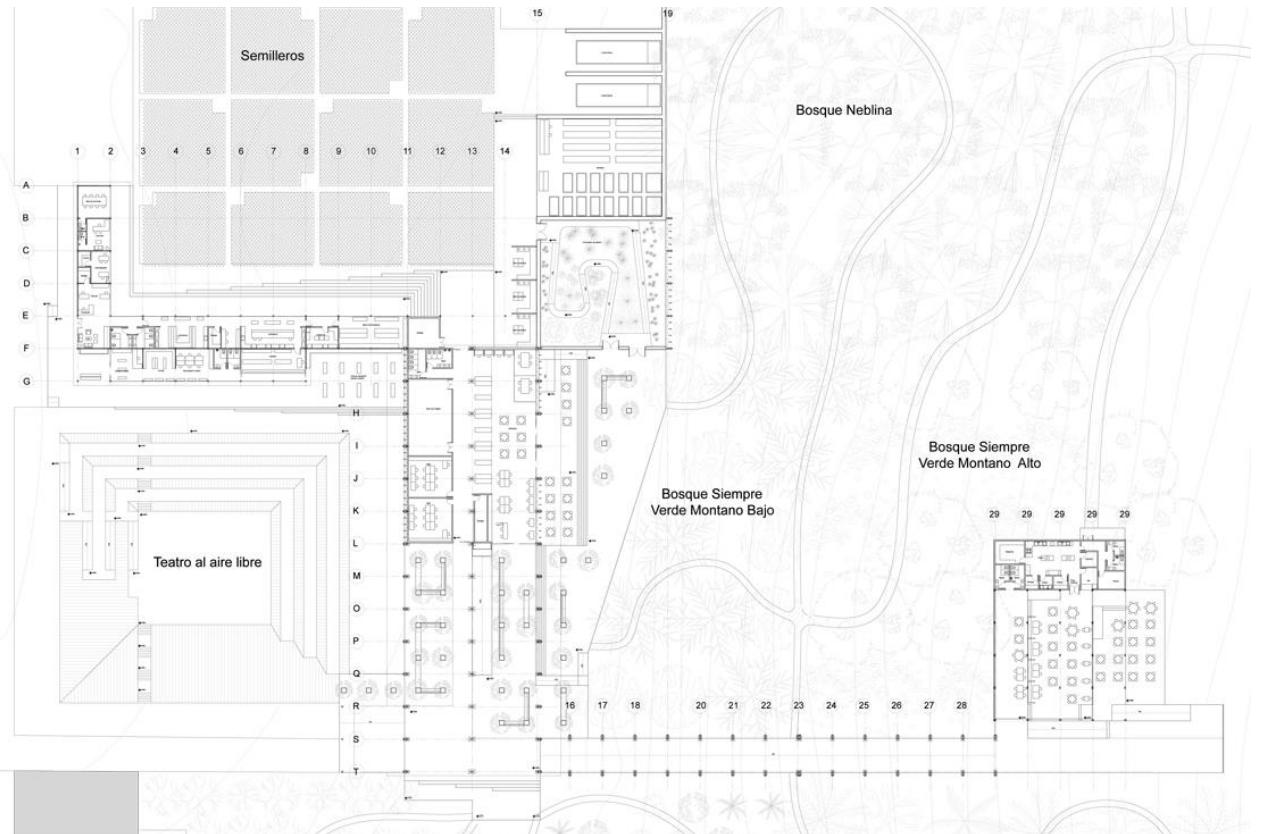
4.3 Dimensionamiento.

Con la implantación del proyecto, el programa y el organigrama funcional es posible desarrollar las plantas del proyecto donde se ve a detalle la forma en que se organiza el proyecto. Aquí también se amuebla las plantas de forma que se pueda verificar que los espacios tienen la dimensión correcta para albergar las actividades a realizarse.

### 4.3.1 Plantas del proyecto.

## Planimetría 10.

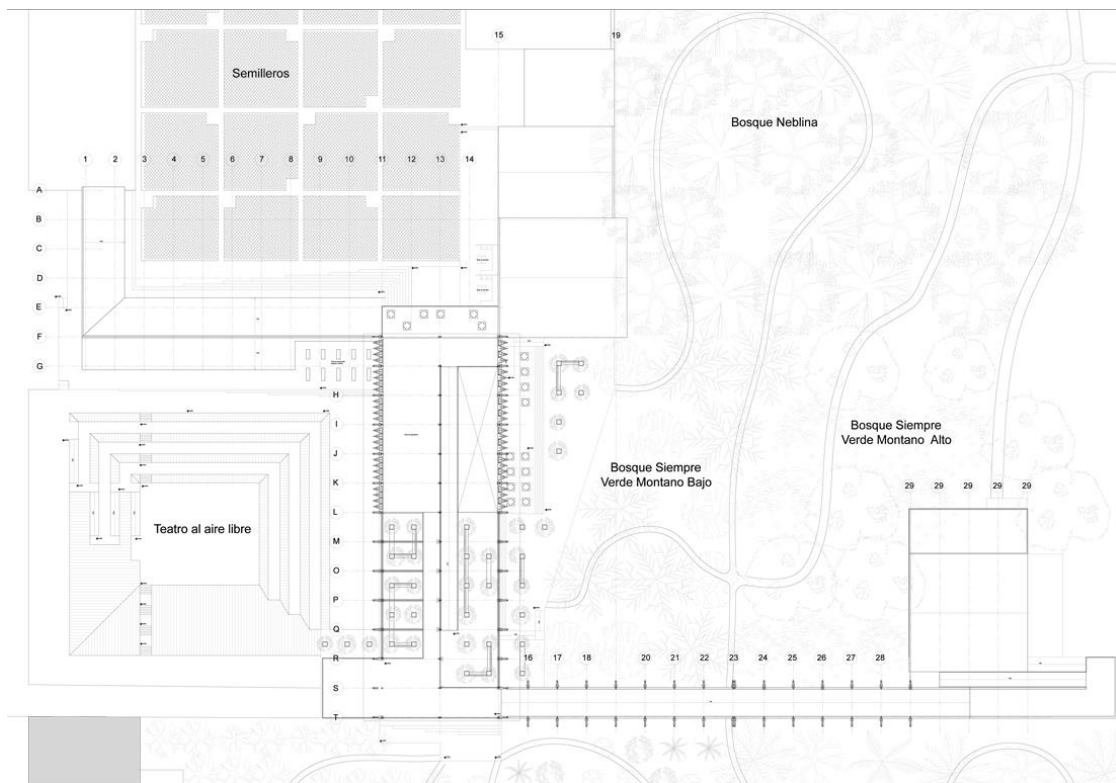
### Planta baja.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

## Planimetría 11.

### Segunda planta.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

#### 4.4 Códigos técnico-constructivos.

La concepción sustentable del proyecto hace que la elección de la técnica constructiva sea clave para el éxito del proyecto. Se analizaron materiales y técnicas que sean amigables con el ambiente y que garanticen el mínimo impacto al medio ambiente. La técnica constructiva usada, a base de estructura de caña, busca también generar una nueva cultura constructiva en la parroquia de Urcuquí, que al igual que en la mayoría de la sierra ecuatoriana, tiene en su imaginario al hormigón armado y al bloque de cemento como la única posibilidad de generar nueva arquitectura.

#### *4.4.1 Características de la tecnología empleada.*

Se decide utilizar la caña como base del proyecto. La caña, tomada del bambú es de fácil producción y tratamiento, además de ser un gran material estructural. Finalmente gracias a la ubicación de esta planta en uno de los ecosistemas del cantón hacen de este un material altamente sustentable. A partir de esta decisión, el resto de materiales a usarse deben ser elegidos en base a su buena relación a la caña como material constructivo. Se decide entonces trabajar con mamposterías de prefabricados a base de hormigón que permiten una fácil relación con la estructura y mucha versatilidad en el momento de la construcción.

Un material adicional es usado para terminar de dar forma al proyecto, la cangagua. La cangagua en el cerramiento responde a una fuerte tradición en el lugar al usar este material apisonado como muro. Existen en Urcuquí ejemplos pintorescos de ésta tecnología en donde el muro se ha convertido además en base para el crecimiento de vegetación en su parte superior. La caña además puede ser usada como refuerzo para éstos muros, dándole la estabilidad estructural necesaria.

#### *4.4.2 Parámetros estructurales.*

Al trabajar con caña como material estructural, hay parámetros estructurales claros a los que uno debe apegarse. Es indispensable, por ejemplo, asegurar una buena protección de los elementos estructurales del contacto directo con el agua, ya que a pesar de usar materiales químicos de protección, el contacto continuo con el agua desgasta la caña reduciendo su tiempo de uso.

En la caña, el sistema de pórticos con cerchas armadas es uno de los sistemas más eficientes para poder abarcar grandes luces. La unión de la caña con materiales modernos para asegurar las uniones y ensambles le da mucha versatilidad a este material. En el centro de visitantes, área más grande y de mayor uso público del proyecto, el sistema de cerchas es reemplazado por un sistema estructural en 3 dimensiones, que además de brindar el soporte necesario para la cubierta, genera una piel que protege al espacio interior de la irradiación solar directa.

En la cimentación del proyecto se utiliza hormigón armado ya que éste es el mejor material para soportar el peso de la estructura y disiparlo en el suelo. Gracias a la excelente calidad del suelo no se requieren sistemas de cimentación complejos y con un sistema de plintos, cadenas y un ocasional muro de contención se resuelve todo el proyecto.

#### *4.4.3 Materiales empleados.*

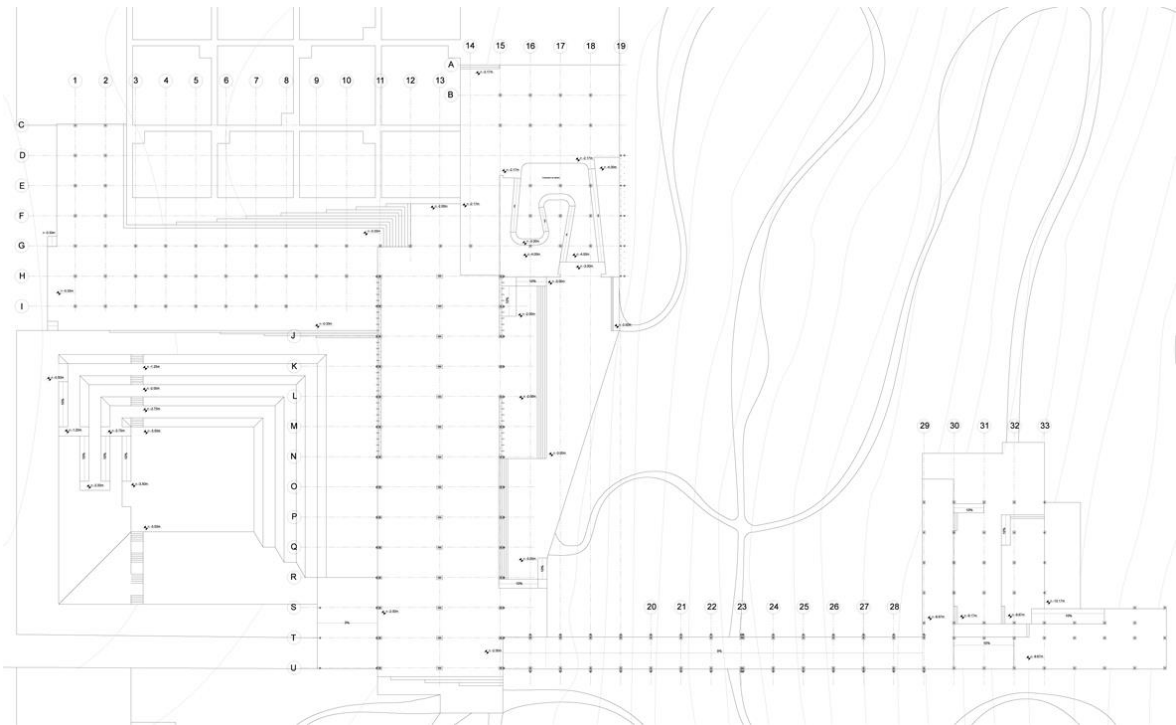
La caña y el hormigón que son usados estructuralmente sirven además para darle el acabado final del proyecto. La madera prensada protegida hacia la intemperie con láminas asfálticas de impermeabilización resuelven la mayoría de cubiertas del proyecto. Las cubiertas en los invernaderos cuentan con materiales especiales a base de plástico que permitirán el paso de la luz solar. Todos los materiales del proyecto son tratados químicamente para protegerlos de los elementos climáticos dejándolos vistos sin ningún tipo de recubrimiento extra, sin embargo existen áreas especiales que requieren un acabado diferente para garantizar comodidad y eficiencia en las actividades ahí realizadas. Los laboratorios, zonas técnicas como el herbario o el cuarto frío, áreas de talleres especiales, baños y cocinas reciben acabados de cerámica para asegurar la eficiencia en el mantenimiento diario.

Por la necesidad del proyecto arquitectónico de buscar siempre abrirse a la naturaleza, el vidrio es otro de los materiales más usados dentro del programa. Finalmente los acabados de aluminio y acero inoxidable que soportan las planchas de vidrio le dan un toque moderno al proyecto.

#### 4.4.4 Plantas estructurales.

### Planimetría 12.

#### Planta estructural.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

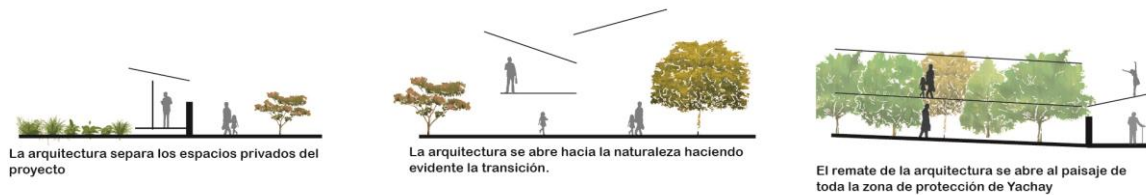
## 4.5 Códigos formales.

### 4.5.1 Criterios de composición formal.

Los criterios para componer la forma del proyecto responden de la manera más clara y directa al partido arquitectónico. Al intentar siempre hacer evidente la transición desde la ciudad hasta la reserva natural es necesario que la arquitectura se abra a la naturaleza. Así, el usuario siempre tendrá una relación con el programa natural y a como este se va transformando a medida que se adentra en el proyecto. La forma final se obtiene entonces al juntar los criterios arquitectónicos con los parámetros estructurales.

## Esquema 4.

### Criterios de composición formal.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

### 4.5.2 Caracterización de la forma.

#### 4.5.2.1 Tamaño.

El proyecto en la mayoría de sus espacios trabaja con medidas mínimas necesarias para la comodidad en las actividades, sin embargo, el centro de visitantes al ser el único espacio que cuenta con dos niveles de uso, y al albergar vegetación arbórea que sirve como filtro en la transición, posee una escala mayor al resto del proyecto. Esto adicionalmente marca la diferencia en escala del entorno natural urbano y el entorno natural “salvaje” haciendo aún más evidente el cambio que se realiza dentro del jardín.

La gran escala del centro de visitantes hace que pueda ser visto a gran distancia, asegurando que los usuarios que visiten la Zona de Protección Ambiental cuenten con un punto de referencia al que puedan siempre regresar.

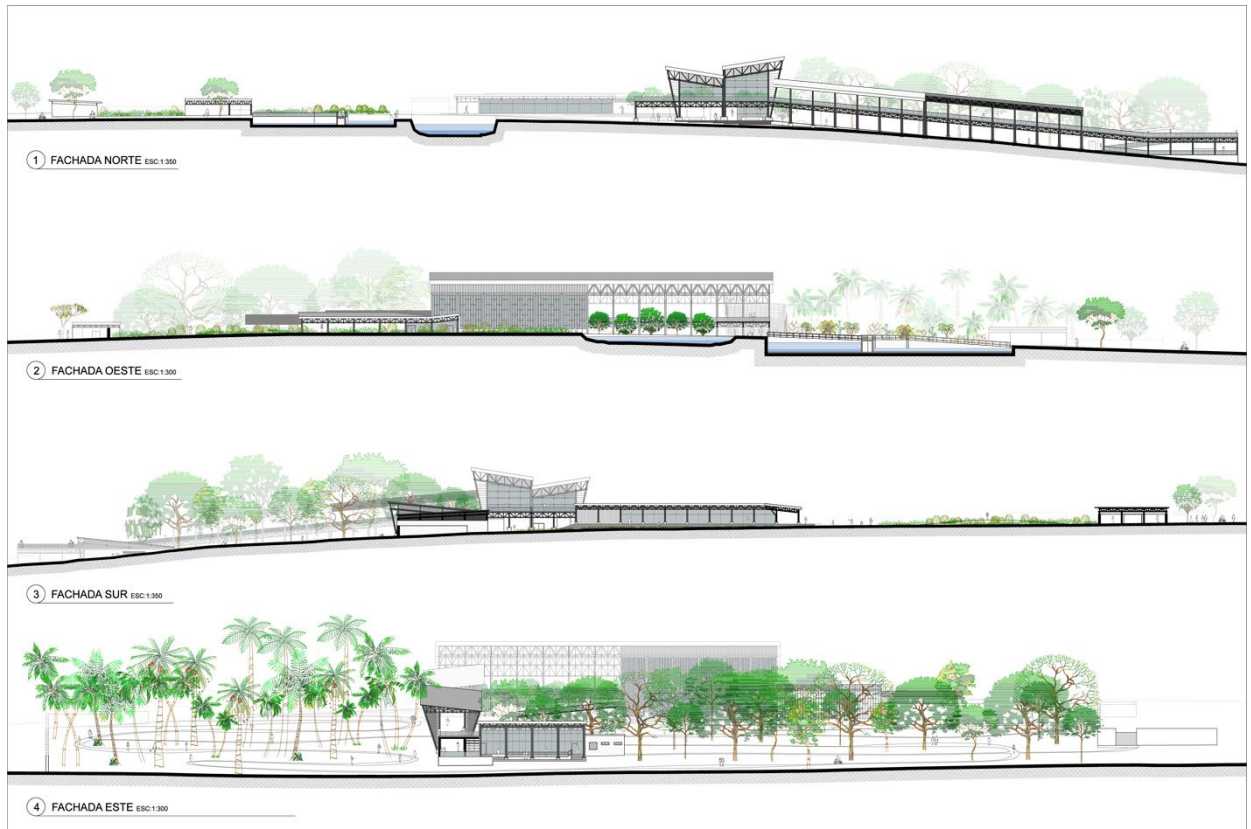
#### 4.5.2.2 Colores.

Al ser fieles con los materiales usados dentro del proyecto los colores vienen por añadidura. El color característico de la caña le da mucha riqueza visual al proyecto y resalta en todos los espacios del jardín botánico. La tierra y el hormigón también aportan a que el proyecto se relacione con todo el entorno natural que lo rodea.

### 4.5.3 Fachadas del proyecto.

#### Planimetría 13.

#### Fachadas del proyecto.



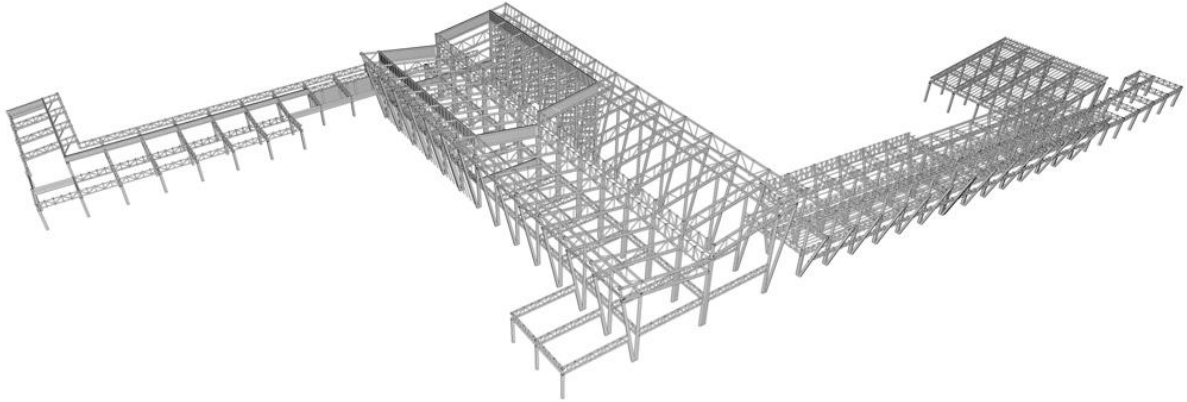
Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

### 4.5.4 Volumetría del proyecto.

La volumetría del proyecto se genera gracias a la estructura de la caña guadua que le brinda al proyecto arquitectónico su característica principal

## Imagen 20.

Volumetría del proyecto.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

### 4.6 Códigos espacio-ambientales.

Es importante para el proyecto arquitectónico de un jardín botánico que éste tenga la relación más directa posible al entorno natural. Los sistemas de iluminación y ventilación artificiales deben ser mínimos. Dentro de todo el proyecto arquitectónico el usuario debe sentir una relación directa con la naturaleza.

#### 4.6.1 Iluminación.

La iluminación natural es aprovechada en todos los espacios construidos del jardín gracias a la orientación de los espacios más importantes, asegurando al mismo tiempo con técnicas pasivas de control térmico que la irradiación no genere problemas de temperatura dentro del proyecto.

#### *4.6.2 Percepciones espaciales.*

Las percepciones espaciales dentro del proyecto arquitectónico deben estar siempre en relación con el programa natural que se desarrolla a su alrededor. Desde poder contemplar con amplitud la zona de jardines temáticos desde el área de exposiciones o desde los balcones en el segundo nivel. Hasta sentirse inmerso en un ecosistema natural en el recorrido temático que remata en el mirador. En el restaurante por ejemplo al ser la vista a la Zona de Protección la principal característica el espacio se cierra a todos los frentes que no sea el paisaje.

#### **4.7 Interrelaciones espaciales.**

Las relaciones espaciales del proyecto están marcadas siempre por el nivel de relación que cada espacio necesita con el programa natural. Así, el recorrido por los espacios del programa arquitectónico va llevando al usuario por diferentes niveles de interacción con la naturaleza a medida que el proyecto se va a adentrando en el entorno natural.

##### *4.7.1 Relaciones horizontales.*

El jardín botánico en su gran mayoría se desarrolla en una sola planta, por lo que las relaciones horizontales son las más obvias dentro del proyecto arquitectónico. Estas se van desarrollando a medida que el usuario avanza en los recorridos que le permiten conocer el jardín. Las relaciones frente a lo construido y a lo natural deben acompañar la transición a medida que el usuario se aleja de la ciudad y se adentra en la reserva ecológica.

#### 4.7.2 *Relaciones verticales.*

Las relaciones verticales en el jardín botánico son aprovechadas para causar en el usuario las sensaciones necesarias para transmitir el cambio ocurrido dentro del jardín a medida que se adentra en la naturaleza. Dentro del centro de visitantes, el espacio a doble altura de la biblioteca permite que durante el recorrido por la zona de exposiciones, el usuario tenga por un lado la vista completa de los jardines temáticos y de la ciudad, y por otro la vista parcial del ecosistema natural que tendrá que ir descubriendo a medida que continúe el recorrido. Del mismo modo los balcones que permiten al usuario admirar el jardín, lo colocan primero en una posición privilegiada para admirar el entorno urbano y la domesticación de la naturaleza, para después llevarlo a perderse en los ecosistemas hasta rematar finalmente en el mirador que lo coloca de frente con la imponente del paisaje.

#### 4.7.3 *Relaciones de contraste.*

La transición paulatina dentro del jardín, que lleva al usuario desde la ciudad hasta la reserva ecológica, hace que no existan relaciones fuertes de contraste dentro del proyecto, excepto en la parte final del recorrido. Aquí, el contraste de sentirse perdido dentro del bosque para salir abruptamente a admirar el paisaje de la sierra ecuatoriana, debe acentuar en el usuario la sensación de encontrarse ante algo verdaderamente maravilloso.

### **4.8 Paisajismo.**

El paisajismo es sin duda el más importante de los aspectos del proyecto. Este será el que finalmente de al usuario las sensaciones para que perciba la transición de pasar de un entorno construido y en consolidación, a un entorno natural que no debe ser dañado. Debe lograr además, crear un espacio idóneo para la recreación, el ocio y el esparcimiento de modo que el Jardín Botánico Urcuquí se convierta un referente en la zona a donde la gente de toda la región vaya continuamente.

#### *4.8.1 Criterios de paisajismo.*

Los criterios de paisajismo están también regidos por el partido arquitectónico. Por lo tanto todos los componentes del proyecto paisajístico deben responder a la transición que se va dando dentro del jardín, que empieza como un equipamiento urbano de recreación, y termina en una reserva ecológica donde la intervención del hombre debe ser mínima. Esto determina las estrategias de paisaje básicas del proyecto, como los materiales a utilizarse, la relación entre construido y naturaleza, la relación con la vista y el paisaje, y las especies vegetales que se utilizan en cada sección del jardín.

La vegetación dentro de la ciudad siempre se encuentra determinada por los espacios construidos, así mismo en la parte pública del jardín botánico, la relación entre lo construido y la naturaleza condiciona los espacios de recreación y los define con caminerías amplias y espacios duros para realizar actividades lúdicas y de esparcimiento. Una vez dentro del jardín, la definición de la naturaleza por parte de elementos construidos sigue siendo visible aunque aquí las colecciones naturales empiezan a ser protagonistas abarcando mucha más área que los espacios duros. A medida que el proyecto se acerca a la reserva natural los elementos construidos empiezan a relegarse todavía más simplemente siguiendo la pendiente para que los usuarios puedan transitarlos. Finalmente el proyecto deja abierta la posibilidad para adentrarse con senderos pequeños, en la reserva natural.

El tipo de vegetación debe acompañar también todo recorrido, es importante pensar en las sensaciones que va a tener el usuario gracias a la vegetación que encuentra a medida que se aleja de la ciudad y se adentra en la naturaleza. Si en el comienzo del recorrido la naturaleza está regida al orden y a la intervención humana, es importante que la relación entre usuario y especies vegetales ponga al ser humano como principal protagonista. Sin embargo a medida que el recorrido avanza, el ser humano deber ir perdiendo ese protagonismo a medida que la naturaleza lo absorbe.

El agua es un elemento paisajístico importante dentro del proyecto. En la gran zona pública cercana a los equipamientos educativos el agua actúa como límite del proyecto controlando el ingreso libre de las personas, al mismo tiempo que les permite tener una relación visual con el interior del proyecto. Al encontrarse en la parte alta del terreno se ubican aquí también el resto de cuerpos de agua, uno que permite crear un jardín temático de plantas acuáticas, y el otro que recrea el cambio en uno de los ecosistemas cuando éste se encuentra cerca de ríos y lagunas.

Finalmente el paisaje de manera casi innata a las características del terreno ayuda también a la transición del usuario. Los jardines temáticos y zonas de públicas de recreación se encuentran en la parte más alta del terreno, por lo que la perspectiva desde ese punto permite que el usuario tenga siempre la referencia de la ciudad cercana. Por contraposición, la parte en la que el usuario debe sentirse inmerso en la naturaleza se encuentra en el punto más bajo del terreno y continúa descendiendo a medida que el recorrido se acerca a la reserva. La perspectiva desde este punto no permite tener ninguna referencia de la ciudad por lo que la sensación de encontrarse perdido dentro de un entorno completamente natural se intensifica.

#### *4.8.2 Materiales.*

Los materiales usados en el proyecto paisajístico son más bien homogéneos en toda la propuesta. La cangagua que rodea a todo el proyecto va a ser siempre un punto de referencia en el paisaje del jardín.

Los espacios duros de las áreas públicas recreativas son hechos de adoquín de hormigón. En las áreas de jardines temáticos también son duros pero la materialidad cambia a algo más vinculado con la naturaleza, se usan aquí los ladrillos para pisos de colores. Finalmente cuando nos encontramos en las colecciones de los ecosistemas los senderos están hechos de tierra apisonada para acentuar la experiencia del usuario de estar en medio de dichos ecosistemas. La madera y la caña en el mobiliario de paisaje se integran con la materialidad de toda la propuesta

#### 4.8.3 *Especies vegetales.*

Las especies vegetales utilizadas en el proyecto responden a la sección del jardín donde se ubican. Así, la zona exterior del jardín cuenta con especies de árboles como las que encontramos en el resto de la parroquia de Urcuquí. Los arupos, el laurel, el sauce, los romeros y romerillos entre las especies más representativas.

Los jardines temáticos cuentan con las especies vegetales que más representan el tema de cada jardín. Dentro de las plantas ornamentales encontramos por ejemplo varias especies de rosas, las azaleas, bambúes pequeños o narcisos. La colección de plantas acuáticas se ve representada por los nenúfares, el loto, el helecho acuático y las lentejas de agua. Las plantas medicinales por ejemplo cuentan la hoja blanca, la uña de gato, la achillea entre varias otras. Los huertos demostrativos cultivan especies propias de la región como la cebada y el tomate de árbol.

Finalmente cada ecosistema cuenta con su propia colección de especies más representativas. (Consultar Anexo 1)

4.8.4 *Planta de tratamiento de paisaje.*

**Planimetría 14.**

Planta de tratamiento de paisaje.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

## **4.9 Sustentabilidad.**

La construcción actualmente es una de las actividades con mayor huella ecológica alrededor del mundo. Por eso en los últimos años se han hecho grandes esfuerzos por reducir el impacto ambiental de esta actividad generando leyes e incentivos para los proyectos arquitectónicos modernos. Los estándares internacionales de sustentabilidad buscan medir, comparar y calificar con una base científica la huella ecológica generada por los edificios. La cantidad de energía no renovable que usa un proyecto, el manejo de sus desechos, la elección de materiales en el momento de la construcción y el impacto urbanístico son algunos de los tópicos en los cuales son medidos y calificados los edificios para conocer su huella ecológica.

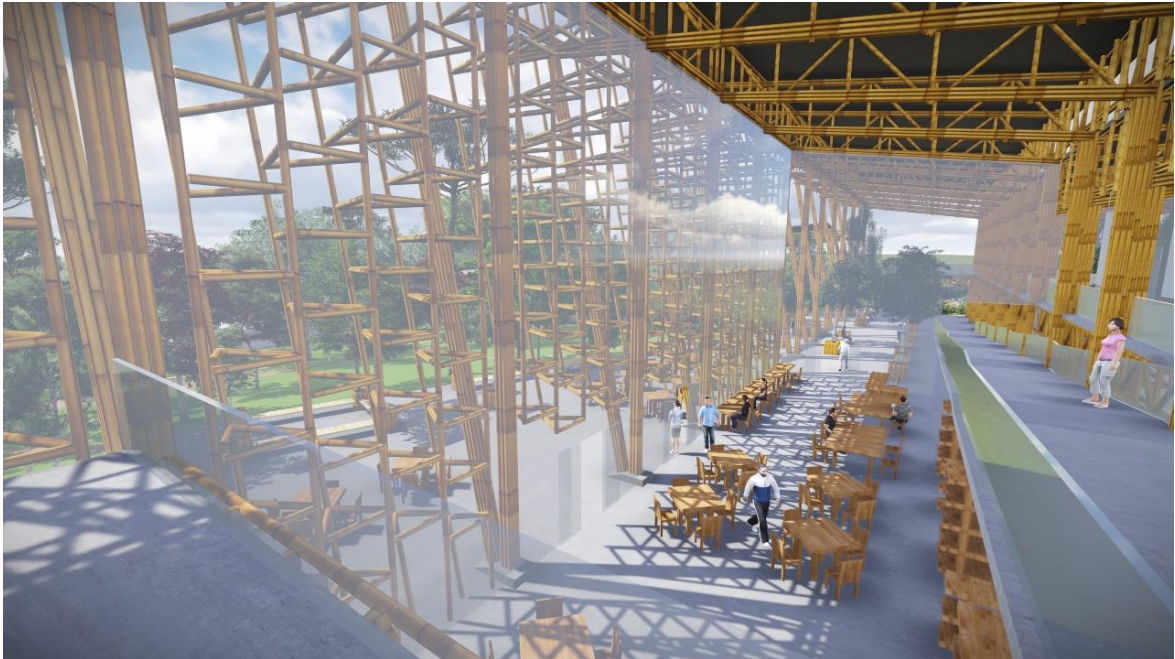
Un jardín botánico que tiene como principal objetivo la protección y restauración del entorno natural debe evitar que el proyecto en sí mismo cause daños al medio ambiente. El proyecto por lo tanto cuenta con estrategias sustentables que permiten el ahorro de energía no renovable, el correcto manejo de desechos orgánicos, la reutilización de agua, entre otras actividades que minimizan al máximo la huella ecológica que todo edificio genera.

### *4.9.1 Orientación del proyecto y control solar pasivo.*

Orientar el proyecto de manera adecuada permite aprovechar al máximo la iluminación natural logrando que durante la mayoría del día, se evite el uso de la energía eléctrica para generar luz. En la mayoría del proyecto la orientación o el correcto uso de la cubierta permiten a los espacios contar con gran cantidad de luz natural a lo largo del día. Sin embargo el centro de visitantes, por su condición dentro del partido arquitectónico, recibe un exceso de radiación solar a lo largo del día. Por este motivo fue necesario generar para esta zona del proyecto un elemento de control solar pasivo. Esta piel sirve además como soporte a la estructura reemplazando las cerchas de la plaza cubierta.

## Imagen 21.

Piel de control solar pasivo.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

### 4.9.2 Manejo del agua.

Es evidente que un jardín botánico necesita un adecuado sistema para el riego de sus colecciones vegetales, sobre todo en un lugar como Urcuquí, donde la cantidad de precipitación anual no es demasiado alta. Por lo tanto el jardín cuenta con un sistema de recolección de agua lluvia en todas las cubiertas del proyecto para ser almacenada y correctamente distribuida de acuerdo a las necesidades de riego de cada colección vegetal.

Para realizar un estudio básico de la capacidad del proyecto de autosustentar su necesidad de agua es necesario conocer cuanta cantidad de agua lluvia se puede recolectar gracias a la precipitación anual de la zona. A esto se le suma también, la reutilización de agua gris de lavabos y cocinas a través de filtros y otras sustancias químicas que genera otra fuente para el agua de riego. Posteriormente se investiga la necesidad de agua de las diferentes colecciones vegetales y así se determina si el proyecto puede proveer por si solo la cantidad de agua que las plantas requieren.

**Tabla 4.**

**Recolección y necesidad de agua**

Zona	Superficie m <sup>2</sup>	Precipitación anual necesaria mm	Precipitación anual	Déficit anual	Total de litros agua lluvia
Páramo Seco y herbáceo	372	754	-	754	2,329,860
Matorral seco	3,177	568	683	-115	-365,355
Matorral húmedo	4,115	969	683	286	1,176,890
Bosque piemontano costa	4,731	1,786	683	1,103	5,218,293
Bosque montano bajo	2,437	2,449	683	1,766	4,303,742
Bosque montano alto	2,867	922	683	239	685,213
Bosque neblina	4,982	1,433	683	750	3,736,500
Jardines temáticos	7,755	648	683	-35	-271,425
Semillero	3,090	483	683	-200	-618,000
Teatro al aire libre	1,786	400	683	-283	-505,438
<b>Total agua lluvia necesaria</b>					15,690,280
<b>Total agua lluvia recolectada</b>					11,810,613
<b>Déficit agua</b>					3,879,667

Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

Los resultados del estudio indican que el proyecto cuenta con un déficit de agua que deberá ser cubierto por las acometidas de agua de la ciudad. Sin embargo a medida que el proyecto avance y el jardín empiece a aumentar su colección de plantas vivas, se podrán realizar cambios a la estructura base de las colecciones dando prioridad a la vegetación endémica de la zona del proyecto, esto permitirá que la necesidad de agua del proyecto disminuya disminuyendo la cantidad de agua potable usada para riego.

#### 4.9.3 *Materiales.*

La elección del bambú (caña guadua) como material de construcción no responde simplemente a su eficiencia como material constructivo. El bambú es un material de rápido crecimiento que alcanza la madurez para su utilización entre los 5 y 6 años después de su plantación. Además si se realiza un manejo agroforestal adecuado los tallos maduros se cortan anualmente y hay un rebrote constante que además ayuda a la conservación y recuperación de los suelos. Finalmente el bambú tiene una gran producción de oxígeno y una alta capacidad de capturar carbono.

El bambú requiere algunas técnicas para su conservación en el tiempo. El momento preciso de corte, el correcto secado y tratado contra hongos e insectos y el correcto diseño arquitectónico permiten que el bambú dure muchos años sin desgastarse. Y aún con todos estos tratamientos la energía requerida para transformar el bambú en material de construcción es mucho menor a lo que requieren otros materiales como el concreto y el acero para su obtención y transformación.

#### 4.9.4 *Estrategias comunitarias.*

El carácter urbano y social de un proyecto también es valorado por los estándares internacionales de sustentabilidad. El Jardín Botánico de Urcuquí no solo brinda espacios públicos para la parroquia lo cual genera mejor calidad de vida para sus habitantes; el proyecto también cuenta con programas comunitarios sustentables.

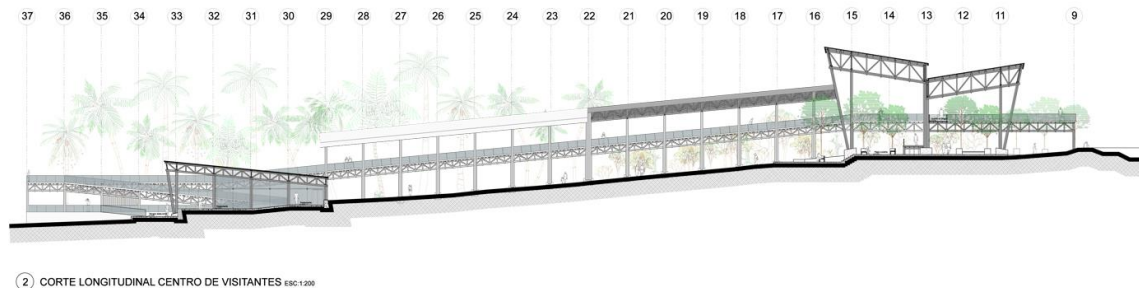
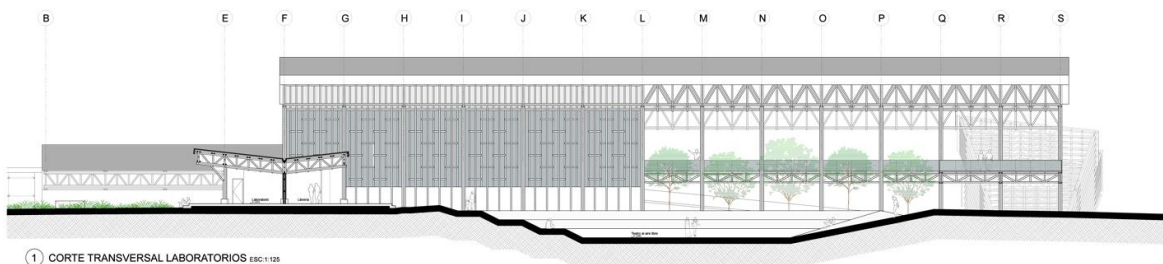
El jardín cuenta con espacios para la creación de humus y compost orgánico. Al ser éste un espacio público de uso comunitario se pueden generar estrategias para que sean los mismos habitantes los que ayuden a la creación de estos compuestos mediante reciclaje de material orgánico a base de talleres y otros incentivos. Las tiendas botánicas posteriormente servirán para brindar al público el material orgánico producido en el jardín creando un sistema integral de compostaje. En estas tiendas además se podrán encontrar plantas con diversos beneficios que podrán ser usadas domésticamente.

El proyecto arquitectónico busca que los habitantes de Urcuquí cuenten con una referencia de sistemas constructivos alternativos que reemplacen los sistemas usados actualmente como el de la mampostería de bloque y el hormigón armado, sistemas que son poco eficientes y poco sustentables. El proyecto cuenta también con una colección vegetal de bosque montano costa donde se planea tener la caña guadua. Si bien las condiciones de la zona no son las óptimas para su crecimiento y aunque se necesitaría otro tipo de equipamiento para su producción industrial, se pueden reproducir suficientes ejemplares para crear talleres comunitarios en donde se demuestre y se pruebe las posibilidades que ofrece la guadua, no solo como material estructural sino también como elemento ornamental. Existe una tienda/taller especializado en el manejo de la caña.

#### 4.10 Cortes del proyecto.

##### Planimetría 15.

##### Cortes del proyecto.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

## **4.11 Integración social.**

### *4.11.1 Valores de significado del proyecto.*

La Ciudad del Conocimiento llega para implantar equipamiento de calidad en la región del cantón Urcuquí, esto sin embargo, no significa que todos los habitantes del cantón van a sentirse incluidos en ese proceso de desarrollo planeado a partir de la nueva ciudad. El Jardín Botánico de Urcuquí significa para los habitantes de la parroquia la posibilidad de contar con otro tipo de equipamiento de calidad que responda de mejor manera a la cultura de los habitantes y que les da la oportunidad de generar un proceso de desarrollo paralelo. Un desarrollo que valore las tradiciones presentes desde siempre en los habitantes y que por lo tanto sea de más fácil apropiación por parte de la comunidad.

La cantidad de posibilidades que se presentan a partir de un Jardín Botánico brinda además a Urcuquí la posibilidad de encontrar actividades productivas alternativas que ayuden al desarrollo de la región en un momento donde la supervivencia basada únicamente en la agricultura ya no va a ser posible. La investigación, el desarrollo de la ecología, la vinculación a otras actividades como la educación y el comercio son solo algunos ejemplos de lo que el jardín botánico podría significar para el desarrollo de Urcuquí.

El proyecto es además una nueva atracción que permitirá valorizar la parroquia en toda la región. Su cercanía a la Ciudad del Conocimiento permitirá que los nuevos habitantes de la ciudad cuenten con otro equipamiento de ocio y recreación, de éste modo se crean puntos en común donde ambas comunidades puedan encontrarse evitando de algún modo la alienación urbana de dos ciudades conceptualmente diferentes. De igual manera el proyecto se encuentra relativamente cerca de la capital provincial Ibarra, que al no contar con ningún equipamiento de éste tipo, verá en el Jardín Botánico de Urcuquí la posibilidad de acercarse a la naturaleza de una forma diferente.

### *4.11.2 Perspectivas del proyecto.*

**Imagen 22.**

Perspectiva del proyecto.



Fuente: José De la Torre Taller Profesional I. 2014

**Imagen 23.**

Perspectiva del proyecto.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

## Imagen 24.

Perspectiva del proyecto.



Fuente: José De la Torre. Taller Profesional I. 2014

### 4.12 Conclusiones del modelo conceptual.

El partido arquitectónico que define todas las decisiones del proyecto nace de la doble función que realiza el Jardín Botánico Urcuquí dentro del proyecto urbano para la parroquia; por un lado es un elemento de límite del crecimiento urbano que protege así la Zona de Protección Ambiental de la Ciudad del Conocimiento, y al mismo tiempo, es un espacio público para el ocio y la recreación. El partido arquitectónico es entonces la transición que debe ser perceptible para el usuario mientras recorre el Jardín Botánico desde que es un equipamiento urbano hasta que se convierte en la reserva ecológica.

El partido arquitectónico define todo el proceso de diseño del jardín, desde la zonificación inicial que determina donde se van a ubicar los diferentes sectores del proyecto, hasta las relaciones espaciales que marcan las sensaciones que el usuario experimentará dentro de los diferentes espacios del Jardín Botánico. Esto permite lograr coherencia dentro de todos los elementos del proyecto.

El éxito del proyecto en gran medida está condicionado a que el proyecto arquitectónico y el proyecto paisajístico funcionen en conjunto. Ambos proyectos cuentan con características y condiciones propias que deben ser tratadas y analizadas individualmente al mismo tiempo que se trabaja un solo proyecto general.

El Jardín Botánico de Urcuquí no puede simplemente educar y concientizar a la población acerca de la importancia de la conservación de los ecosistemas naturales, debe además generar en la región la cultura sustentable de los proyectos arquitectónicos. Actualmente no debería haber proyecto construido que no cuente con estrategias sustentables que intenten reducir al máximo el impacto ambiental que la construcción representa.

## **Conclusiones y Recomendaciones.**

### **Conclusiones.**

La implantación de un sistema urbano complejo como la Ciudad del Conocimiento siempre traerá consigo varias consecuencias para el entorno preexistente. Si no existe un estudio profundo de estos posibles escenarios el proyecto para la nueva ciudad no tendrá todos los elementos necesarios para su buena implantación. De ser así, es necesario contar con proyectos paralelos que aseguren que los entornos preexistentes a la llegada de la nueva ciudad, cuenten con las herramientas necesarias para afrontar los cambios que serán generados por el nuevo proyecto gubernamental.

El proyecto del Parque Agrícola Urcuquí busca precisamente aprovechar la implantación de un nuevo polo de desarrollo vecino a la parroquia de Urcuquí para asegurar que la parroquia no sea víctima de los posibles escenarios negativos como la alienación urbana, la especulación y la conurbación; que relegarían a la población del proceso de desarrollo planteado para la región. El Parque Agrícola Urcuquí busca por un lado potenciar las oportunidades de la población y del entorno natural, al mismo tiempo que aprovecha los escenarios positivos de la fuerte inversión realizada en la región por la llegada de la Ciudad del Conocimiento.

El Jardín Botánico Urcuquí es uno de los proyectos más importantes del proyecto para el Parque Agrícola de la parroquia pues engloba en su concepción la mayoría de ejes importantes de la propuesta. Existen excelentes ejemplos alrededor del mundo que demuestran la influencia cada vez mayor de los jardines botánicos para la conservación y la difusión de la riqueza vegetal en el planeta. Los ejes fundamentales de todo jardín botánico; la conservación, la educación, la investigación, la difusión y la recreación, los han convertido en instituciones integrales capaces de afectar positivamente los entornos en donde se implantan. Uno de los mejores ejemplos es el Jardín Botánico de la UNAM en México. Este jardín ha sido fundamental en el avance de la botánica moderna mexicana gracias a las investigaciones llevadas a cabo en el jardín en conjunto con la facultad de biología de la universidad.

El Jardín Botánico Urcuquí se implanta en medio de un entorno urbano en consolidación y de una reserva ecológica que debe ser protegida por su importancia ambiental; además es parte de un proyecto urbano con varios otros proyectos para la parroquia de Urcuquí. Este entorno mixto genera para el proyecto varias condicionantes a las cuales tendrá que responder en su etapa de diseño. Por un lado el jardín debe adaptarse al contexto urbano existente aprovechando sus características actuales para potenciar el desarrollo urbano de una ciudad en crecimiento. Por otro lado el proyecto pasará a formar parte de un entorno natural que será protegido por su importancia ecológica, por lo que aprovechar al máximo todos los recursos naturales es vital para el diseño del jardín. Finalmente, el Jardín Botánico al ser parte del Parque Agrícola Urcuquí, cuenta con varias necesidades a resolver para complementar el proceso de desarrollo planteado por la propuesta urbana.

El partido arquitectónico que da origen a todo el proyecto nace precisamente de los dos contextos a los que el jardín debe responder. Si por un lado debe brindar un espacio urbano público de recreación y ocio al mismo tiempo que se integra a una reserva ecológica natural, el proyecto para el Jardín Botánico de Urcuquí busca hacer visible para el usuario la transición que se experimenta al pasar de contexto urbano a un contexto natural. Este partido arquitectónico define todos los componentes de diseño del jardín; la implantación, la estructura, los criterios de paisajismo y sustentabilidad son algunos de los temas que se diseñan desde el partido arquitectónico, de éste modo todos los elementos de diseño cuentan con un hilo conductor que brinda coherencia a la propuesta y que potencia el proyecto para cumplir con los objetivos planteados desde un inicio por el proyecto urbano del Parque Agrícola.

## **Recomendaciones.**

Es importante siempre considerar que todo proyecto arquitectónico tendrá un impacto en contexto en el que se implante, nunca se puede pensar un proyecto como un elemento aislado. En varias ocasiones en la historia se han visto proyectos para ciudades planificadas que fallaron por no tomar en cuenta los efectos en el entorno inmediato de la ciudad. Se recomienda, si no es demasiado tarde, que la Ciudad del Conocimiento no sea entendida como un elemento externo que se implanta en un contexto plano. Más aún cuando los objetivos las características de la nueva ciudad son tan distintos al del entorno en el cual se va a implantar. Un proyecto urbano de calidad genera conexiones con el contexto preexistente, y si el proyecto para Yachay reconociera la potencialidad de las zonas habitadas cercanas podría aprovecharlas para generar un proceso de desarrollo integral.

Durante muchos años en nuestro país se ha usado la estrategia de declarar zonas de protección y parques nacionales para evitar la destrucción de nuestros ecosistemas endémicos. Sin embargo se recomienda que estos amplios espacios de territorios cuenten con proyectos específicos que funcionen como áreas de amortiguamiento y elementos de borde. El caso del Jardín Botánico de la UNAM y la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel es solo un ejemplo de lo que proyectos arquitectónicos podrían hacer para asegurar la protección de amplias áreas de terreno natural.

Es necesario también replantearse los paradigmas actuales de construcción en las zonas en proceso de urbanización de nuestro entorno. La construcción en hormigón con mampostería de bloque ha reemplazado casi en totalidad a otras tecnologías constructivas como el tapial o el adobe propias de nuestra realidad social. La caña guadua, de fácil obtención en nuestro territorio, ofrece también la posibilidad de generar una nueva idiosincrasia constructiva. Su fácil producción por métodos agroforestales sustentables, la poca cantidad de energía necesaria para su tratamiento, su gran resistencia como material estructural y la versatilidad que ofrece como elemento constructivo la hacen un material ideal para generar en la comunidad una nueva cultura sustentable de construcción.

### Anexo 1. Cuadro de especies vegetales


Colecciones Vegetales				
Ecosistema		Tipo de vegetación	Especies	Nombre común
Páramo	Páramo Seco	Vegetación de tipo xerófito, hierbas, arbustos, poco musgo, líquenes	Astragalus geminiflorus Chuguiraqa jussieu Stipa ichu Ephedra americana Hypochaeris sonchoides Azorella pedunculata Calceolaria ericoides	Chuguiraqa El ichu, paja brava o paja ichu Pinco-Pinco Zapatitos de zonas altas
	Páramo herbáceo	Pajonales, especies de herbáceas, pequeños arbustos, plantas en roseta	Calamagrostis y Festuca Chuguiraqa jussieu Neurolepis laegardii (Poaceae) Azorella multifida (Apiaceae) Oritrophium peruvianum (Asteraceae) Gentiana sedifolia Halenia minima (Gentianaceae) Lupinus sp. (Fabaceae) Ranunculus gusmannii (Ranunculaceae) Valeriana microphylla V. corvallioides (Valerianaceae) Pinguicula calyptata (Lentibulariaceae) Viola arguta (Violaceae) Cyperus (Cyperaceae) Vaccinium (Ericaceae) Isoetes ecuadoriensis (Isoetaceae) Distichia acicularis Juncus imbricatus (Juncaceae) Lycopodium clavatum (Lycopodiaceae) Plantago rigida (Plantaginaceae) Hypericum acostanum (Clusiaceae) Baccharis genistelloides Hieracium chilense (Asteraceae) Lachemilla aphanoides (Rosaceae)	Pasto de páramo Chuguiraqa P'enqa-p'enqa Altramuz, lupino, chocho, lupin. Valeriana Valeriana Especie de violeta Coquillo rojo Arándano Gateadera, caminadera Cojin, colchón de pobre Tola, taya
Matorral	Matorral seco montano y montano bajo	Se cultiva vegetación seca, arbustos de aproximadamente 2m, árboles de 8 a 10m de altura	Spondias mombin Saccharum officinarum Mimosa pudica Caesalpinia spinosa Dodonaea viscosa Mimosa guianensis Acacia macracantha Spondias purpurea Schinus molle Aloe vera Tabebuia chrysantha Tecoma stans Salix humboldtiana Capparis petolaris	Jobo Caña de azúcar Mimosa sensitiva, vergonzosa, , morivivi, dormidera Tara Dodonea Guaranga de Quito, Algarrobo Acacia La ciruela de huesito o jicote Aguanabay, gualeguay, o anacahuta Araguaney, quayacán, roble amarillo Tecoma amarilla Sauce criollo, sauce colorado Anona de monte
	Matorral húmedo montano	Vegetación reemplazada en su mayoría por bosques de eucalipto	(Eucalyptus globulus Solanum crinitipes Calceolaria crenata Juglans neotropica Coriaria ruscifolia Oreocallis grandiflora Alnus acuminata Brugmansia arborea Cestrum peruvianum Erythrina edulis Miconia crocea Lantana rugulosa Cestrum tomentosum	eucalipto Pungal Zapatitos de Quito, perritos Cedro negro, nogal Deu, Huique, Huiqui Chilla, cucharilla, cucharillo, garfíl, galuay Aile Árbol de las trompetas, floripondio blanco Chachafruto, sachá poroto, pisonay Aguacatillo, candelilla
Bosque Siempreverde	Piemontano costa	Especies arbóreas 30 m de altura, Epífitas como orquídeas, bromelias, helechos y aráceas cubren los troncos de los árboles. Estos bosques poseen un estrato herbáceo denso.	Oenocarpus batua (A) Iriartea deltoidea (C/A) Carludovica palmata (C) Phytelephas aequatorialis (C) Wettinia maynensis (A) Guadua angustifolia (C) Geonoma macrosiachys (C) Perebea xanthochytha (C) Caryodendron otinocense (A) Otoba glycyarpa (A) Carapa guianensis Aubl.	palma de seje, unamo, ungrahua o patabá Chonta negra, maquenque, palmilera La jipiapa o toquilla Taqua Guadua, Tacuara Cerrillo, Nunissapi Almendo, Inchi, Tacay Sangre de gallina Cedro Macho, Tangare, Andiroba
	Montano Bajo	Árboles una altura de 25 a 30 m, epífitas (helechos, musgos, orquídeas y bromelias)	Fuchsia macrostigma Phytelephas aequatorialis (C) Socratea exorrhiza (C) Cedrela odorata (A) Guarea kunthiana (A) Otoba glycyarpa (A) Nectandra membranacea (C) Hieronyma macrocarpa (A) Podocarpus sprucei (A) Sapium laurifolium (A) Buddleja americana (C)	Andiroba, Andiroba-saruba Taqua Palmera que camina Cedro americano Guamarón Sangre de gallina Guayacán, madera negra Ñipa, Olivo Teposan
	Montano alto	Vegetación de transición entre el bosque y el páramo, musgos y plantas epífitas	Freziera verrucosa Freziera canescens Croton elegeris Hypericum laticifolium (C/A) Vallea stipularis (C/A) Buddleja incana (C/A) Siphocampylus giganteus (C/A) Buddleja pichinchensis (A) Myrciathes thopalooides (C) Hesperomeles ferruginea (C/A) Cinchona officinalis (A) Brachyotum ledifolium (C/A) Hedyosmum luteyrii (A)	Molión Chala, cucharilla, mosquero, mosquera Romerillo, hierba de San Juan Chullur kiswar, kiswara Quishuar del Pichincha Arrayán negro Jalo, Pujín, Quiqui, Xerote Quina o quinaquina Puca fuchana, arete del Inca, zarcillos del Inca

Bosque Neblina Montano	Árboles altura de 20 a 25 m, abundante presencia de musgo, orquídeas, helechos y bromelias, epífitas, hábitat perfecto de los bambúes	<i>Anthurium mindense</i>	
		<i>Brunellia acostae</i>	
		<i>Piper sodiroi</i>	
		<i>Juglans neotropica</i> (A)	Nojal
		<i>Oreocallis grandiflora</i> (C)	Chilla, walkway (kichwa), cuchanillo
		<i>Myrcianthes hallii</i> (C)	Arrayán
		<i>Prestoea acuminata</i> (C)	Palma de sierra, Palmito de los awá
		<i>Ainus acuminata</i> (C/A)	Aliso
		<i>Hypericum laticololum</i> (C)	Romentillo
		<i>Erythrina edulis</i> (A)	Chachafruto
		<i>Chusquea scandens</i> (C)	Suro, chínchi, bambú andino
		<i>Miconia crocea</i> (C)	Culantillo de pozo
		<i>Hieronyma macrocarpa</i> (A)	Motilón

## Anexo 2. Presupuesto referencial

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE ARQUITECTURA						
José De la Torre						
Jardín Botánico Comunitario Urququí						
Fecha: Septiembre 2014						
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS						
COL. 1	CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
1		<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				
	1001	Limpieza del Terreno Manual	m <sup>2</sup>	3466,5	\$ 1,25	\$ 4.333,13
	1002	Replanteo y Nivelación	m <sup>2</sup>	3466,5	\$ 1,65	\$ 5.719,73
	1003	Oficina, Bodegas y baños provisionales	m <sup>2</sup>	200	\$ 120,48	\$ 24.096,00
	1004	Cerramiento Provisional	m	57,78	\$ 6,40	\$ 369,76
	1005	Excavación Mecánica y Desalojo	m <sup>3</sup>	520,01	\$ 5,00	\$ 2.600,05
	1006	Relleno Compactado (Suelo Natural)	m <sup>3</sup>	387,02	\$ 4,55	\$ 1.760,94
		Muro de cimentación ciclópeo	m <sup>3</sup>	20,53	\$ 1,13	\$ 23,20
		Excavación de cimientos	m <sup>3</sup>	42,28	\$ 6,68	\$ 282,43
2		<b>CIMENTACIÓN</b>				
	2001	Pintos de hormigón simple f'c 210kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	42,28	\$ 110,90	\$ 4.688,85
	2002	Contrapiso de hormigón simple f'c 210kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	520,01	\$ 14,84	\$ 7.716,95
		Lámina asfáltica impermeabilizante		3466,5	\$ 10,24	\$ 35.496,96
3		<b>MAMPOSTERÍA</b>				
	3001	Panel simple prefabricado de Horm2 con terminado de hormigón visto	m <sup>2</sup>	746,9	\$ 29,00	\$ 21.660,10
	3002	Piel continua de caña guadua tratada	m	2418,4	\$ 1,60	\$ 3.869,44
	3003	Cadenas de humedad	ml	126,06	\$ 12,26	\$ 1.545,50
4		<b>ESTRUCTURA DE CAÑA GUADUA</b>				
		Caña guadua tratada L=6m d=10cm	ml	37040,05	\$ 1,60	\$ 59.264,08
		Accesorios instalación (pernos, tornillos, etc)	lote	2	\$ 89,29	\$ 178,58
5		<b>ENTREPISOS</b>				
		Panel nervado de losa de Horm2 con terminado de hormigón visto	m <sup>2</sup>	950,17	\$ 50,00	\$ 47.508,50
6		<b>RECUBRIMIENTO DE PISOS</b>				
		Porcelanato antideslizante marfil 0,50*0,50*0,05	m <sup>2</sup>	310,80	\$ 18,00	\$ 5.594,40
		Porcelanato antideslizante marfil 0,33*0,33*0,05	m <sup>2</sup>	64,9	\$ 18,00	\$ 1.168,20
		Hormigón recubierta de Masterseal 550 2mm	m <sup>2</sup>	3220,6	\$ 4,12	\$ 13.268,87
7		<b>RECUBRIMIENTO DE PAREDES</b>				
		Porcelanato marfil 0,50*0,50*0,05	m <sup>2</sup>	253,14	\$ 18,00	\$ 4.556,52
		Porcelanato marfil 0,33*0,33*0,05	m <sup>2</sup>	210,28	\$ 18,00	\$ 3.785,04
8		<b>PUERTAS Y CERRADURAS</b>				
		Puerta automática deslizante 3,30*2,10	u	7,00	\$ 390,00	\$ 2.730,00
		Puerta doble vidrio templado/Acero inoxidable 1,50*2,10	u	11,00	\$ 21,50	\$ 236,50
		Puerta simple vidrio templado/Acero inoxidable 0,90*2,10	u	7,00	\$ 15,30	\$ 107,10
		Puerta simple deslizante vidrio templado 1,80*2,10	u	1,00	\$ 372,00	\$ 372,00
		Puerta de madera laurel 0,90x2,10 incl. Cerradura	u	24	\$ 105,00	\$ 2.520,00
		Puerta doble de madera de laurel 1,50x2,1	u	6,00	\$ 170,00	\$ 1.020,00
9		<b>VENTANERÍA Y MAMPARAS</b>				
		Mamparas de punto fijo	m <sup>2</sup>	1.245,72	\$ 84,00	\$ 104.640,48
		Ventana deslizante de aluminio	m <sup>2</sup>	83,10	\$ 70,00	\$ 5.817,00
		Ventana de aluminio	m <sup>2</sup>	7,80	\$ 67,00	\$ 522,60
10		<b>ACCESOS VERTICALES</b>				
		Tubo acero inoxidable para pasamanos	u	207	\$ 8,00	\$ 1.656,00
		Paneles de vidrio para pasamanos metálico	m <sup>2</sup>	219,33	\$ 9,70	\$ 2.127,50
11		<b>CIELOS FALSOS</b>				
		PLANCHAS GYPSUMBOARD PHUMEDAD 4'X8' X1/2"	m <sup>2</sup>	64,9	\$ 11,80	\$ 765,82
12		<b>CUBIERTAS</b>				
		Plancha de OSB 11,1 mm	m <sup>2</sup>	2644,06	\$ 7,89	\$ 20.861,63
		Lámina asfáltica para cubierta	m <sup>2</sup>	2736,46	\$ 12,34	\$ 33.767,92
		Canal aluminio blanco 4ml	ml	151,5	\$ 4,41	\$ 668,12
		Sujetadores de canal (galvanizado)	u	101	\$ 0,99	\$ 99,99
		Sujetadores de bajantes (galvanizado)	u	180	\$ 0,99	\$ 178,20
		Bajante aluminio blanco 4ml	ml	179,86	\$ 3,34	\$ 600,73
13		<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
		Inodoro con fluxómetro	u	16,00	\$ 284,67	\$ 4.554,65
		Lavamanos para empotrar	u	12,00	\$ 120,03	\$ 1.440,32
		Urinario con fluxómetro	u	4,00	\$ 161,28	\$ 645,13
		Rejillas de piso 50 mm	u	9,00	\$ 5,85	\$ 52,68
		Dispensador de jabón	u	12,00	\$ 38,41	\$ 460,89
		Dispensador de papel	u	16,00	\$ 32,83	\$ 525,24
		Secadora de manos	u	7,00	\$ 226,89	\$ 1.588,22
					Total:	\$ 437.445,95

### Anexo 3. Hoja de firmas

**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  
CARRERA DE ARQUITECTURA  
FADA - PUCE 2014**


ESTUDIANTE: Jose De la Torre Rentería


PROFESOR : Daniel Romero

PROYECTO : Jardín Botánico Comunitario Urcuquí



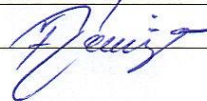
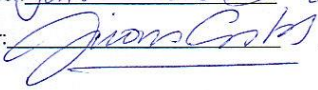
FECHA : 30 septiembre 2014

El presente informe certifica que el estudiante cumple con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la carrera de arquitectura previo a la obtención del título de arquitecto(a) y está en condiciones para presentar la defensa de grado.

  
Firma profesor

  
Firma estudiante

**ASESORÍAS**

<b>ESTRUCTURAS</b>	<b>SUSTENTABILIDAD</b>
Nombre asesor: <u>Daniel F. Romero</u>	Nombre asesor: <u>Michael Marx Davis</u>
Firma asesor: 	Firma asesor: 
<b>DISEÑO PAISAJE</b>	<b>DOCUMENTO</b>
Nombre asesor: <u>Francisco Ramirez</u>	Nombre asesor: <u>Juan Carlos Gonzalez</u>
Firma asesor: 	Firma asesor: 
<b>NORMATIVA</b>	
Nombre asesor: _____	Nombre asesor: _____
Firma asesor: _____	Firma asesor: _____

MISIÓN: ARQUITECTOS CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL  
VISIÓN: LIDERANDO LA INVESTIGACION APLICADA PARA EL HABITAT

## Bibliografía.

- Archdaily. (22 de Septiembre de 2013). *Archdaily*. Obtenido de Brooklyn Botanic Garden Visitor Center Opens to the Public: <http://www.archdaily.com/235079/brooklyn-botanic-garden-visitor-center-opens-to-the-public/>
- Brooklyn Botanic Garden. (20 de Octubre de 2013). *Brooklyn Botanic Garden*. Obtenido de A Brief History of BBG: <http://www.bbg.org/about/history>
- Caballero, J. (2012). *Jardines Botánicos. Contribución a la conservación vegetal de México*. México D.F.: ISNB.
- Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA). (1991). *Usos tradicionales de las especies forestales nativas en el Ecuador*. Quito: CESA.
- Comisión Nacional Forestal. (2002). *Manual para la construcción sustentable con bambú*. Jalisco: CONAFLO. Obtenido de Comisión Nacional Forestal: <http://www.conafor.gob.mx:8080/biblioteca/descargar.aspx?articulo=506>
- Dunkelberg, K. (1985). *Bamboo as a Building Material*. Stuttgart: IL Publications.
- Engel, H. (2001). *Sistemas de estructuras*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Francis Baquero, R. S. (2004). *La Vegetación de los Andes del Ecuador*. Quito: EcoPar/MAG SIGAGRO/CDC - Jatun Sacha/División Geográfica - IGM.
- Fundación Wikimedia, Inc. (26 de Abril de 2013). *Ciudad planificada*. Obtenido de Wikipedia, la enciclopedia libre: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad\\_planificada](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_planificada)
- Gobierno Municipal de Urcuquí. (s.f.). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2011-2031 del Cantón San Miguel de Urcuquí*. Urcuquí.
- INEC. (12 de octubre de 2011). *Sistema integrado de consultas*. Recuperado el 11 de febrero de 2013, de INEC: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction>
- Maite Lascurain, O. G. (2006). *Jardines Botánicos. Conceptos, operación y manejo*. Mérida, Yucatán, México: Asociación Mexicana de Jardines Botánicos.

México, I. d. (29 de julio de 2014). *Universidad Nacional Autónoma de México*.

Obtenido de Jardín Botánico del IBUNAM: <http://www.ib.unam.mx/jardin/>

Pearson, C. A. (2012). Groundswell. Brooklyn Botanic Garden Visitor Center, New York City. *Architectural Record*, 6.

SCENECYT. (10 de diciembre de 2011). *Yachay, Ciudad del Conocimiento*.

Recuperado el 29 de abril de 2013, de Planificación urbana y división distrital:

<http://www.yachay.ec/ciudadyachay/planificacion-urbana-y-division-distrital/>

