



Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Sede Ibarra

ESCUELA DE ARQUITECTURA  
INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

**DISEÑO DE UN PARQUE INUNDABLE PARA LA MITIGACIÓN Y GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LAS  
ESCORRENTÍAS DE LA QUEBRADA DE LAS FLORES, IBARRA.**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: ARQUITECTA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Planificación Urbano - Arquitectónica para Territorios en Desarrollo

AUTORA: Lesly Jordania Villagrán Andrade


ASESOR: Arq. Esperanza Muñoz

IBARRA, NOVIEMBRE 2017

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

*Yo Lesly Jordania Villagrán Andrade, declaro conocer y aceptar la disposición del Art.66 del Instructivo de Trabajo de Grado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI), que en su parte pertinente manifiesta textualmente: "Forman parte del patrimonio de la universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la universidad"*

*Ibarra, 30 de noviembre del 2017*

(f).....

*Lesly Jordania Villagrán Andrade*

*C.C.: 1003211784*

## CERTIFICADO DEL ASESOR

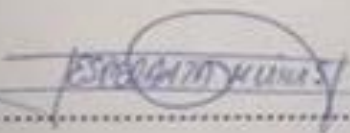
*Ibarra, 30 de Noviembre del 2017*

*Arq. . Esperanza Florentina María Muñoz Espinoza*

**ASESOR**

### **CERTIFICA:**

*Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.*

  
(f).....

*ARQ. . Esperanza Florentina María Muñoz Espinoza*

*C.C.: 1001235421*

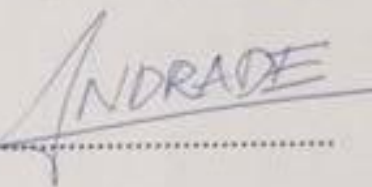
## PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

*El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):*

(f)   
.....

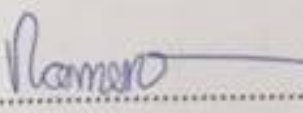
Arq. Esperanza Florentina María Muñoz Espinoza

C.C.: 1001235421

(f)   
.....

Arq. Jorge Javier Andrade Benítez

C.C.: 1003096672

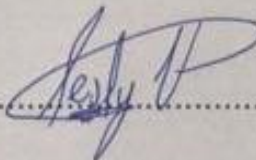
(f)   
.....

Arq. Guillermo André Romero Rodríguez

C.C.: 1711242378

## AUTORÍA

Yo, Lesly Jordania Villagrán Andrade, portador de la cédula de ciudadanía N° 1003211784, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad de la autora, y que se ha respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes.

(f):  .....

Lesly Jordania Villagrán Andrade

C.C.: 1003211784

## RESUMEN

El proyecto se desarrolla en una de las zonas con mayor vulnerabilidad a inundación de Ibarra, entendiendo el riesgo como una posibilidad de sustentabilidad. La propuesta busca recomponer una parte del territorio urbano de la ciudad de Ibarra, que se está usando mal, y corregir el uso partiendo de prácticas que permitan conocer el funcionamiento de la naturaleza para mitigar los riesgos de inundación con un diseño de espacio público.

Frente a ello estamos en una contraposición, si tomar el urbanismo preventivo o el desastre como un acto creativo, por lo que urge una intervención que permita resolver los desastres e impactos económicos, sociales y materiales, que provocan las lluvias invernales las cuales en la actualidad no contribuyen a la reutilización como un medio sustentable para Ibarra.

El objetivo es diseñar en una zona de vulnerabilidad a inundación un espacio público con control del recurso hídrico, abordando alternativas sostenibles de acuerdo a las particularidades del lugar, para evitar soluciones como re canalizar o embovedar el agua que baja por la quebrada de Las Flores, que resultan costosas para la administración pública y sólo sirven de manera temporal y no eficiente. Es así que si entendemos los problemas como posibilidades, el parque tendrá una singularidad que se caracteriza por no inhibir la posibilidad de inundación, sino más bien se puede adaptar a las condiciones pluviales dadas por el factor climatológico generando un drenaje urbano sostenible.

La premisa del parque es tomar a la naturaleza a través de una infraestructura que transforme la simple conducción de aguas, por un parque inundable, incrementando nuevas áreas verdes a Ibarra, siendo la naturaleza la base para desarrollar la propuesta por medio de una intervención de bajo impacto, conservando los árboles existentes y proponiendo la forestación de especies endémicas en áreas donde estos no existieron, con el objetivo de mejorar, restaurar y conservar espacios naturales degradados.

Esto básicamente nos ayudaría a promover iniciativas, que conjuguen los atributos de la construcción y arquitectura sostenible, que beneficie la calidad de vida por sobre las soluciones técnicas, y generar, un proyecto urbano – paisajístico autosustentable de beneficio para la ciudad y la conectividad con el entorno natural.

## ABSTRACT

The present project is developed in one of the most vulnerable zones of flooding in the city of Ibarra. This proposal seeks to understand the risk of possible sustainability and how to rehabilitate the misused territory of the urban area. The base used on practices, will allow to know the functioning of nature, to mitigate flood risks with a design of public space.

Once faced with this problem, we can contrast by taking preventive urbanism or disasters as a creative act, for which an intervention is urgently needed to resolve the issues presented.

The economic, social and material impacts caused by the winter rains do not contribute with the recycle as a sustainable medium for the city.

The objective is to design a public space in a flood-prone area, with control of the water resource to avoid solutions such as re-channeling or embedding the water that flows down from Las Flores creek, which is costly for public administration and only serve temporarily and not efficiently. Addressing the most proactive and sustainable alternatives according to the particularities of the place. If we understand the problems as possibilities, the park will have singularity. This will be characterized by not inhibiting the possibility of flooding, but rather it can be adapted to the rainy conditions given by the weather factor and generate Sustainable Urban Drainage.

The premises of the park, will be used through nature infrastructure that transforms the simple conduction of water, through a floodplain, increasing new green areas to Ibarra. With nature being the base, the project will be presented as a low-cost development. It will sustain the existing trees and avoid the afforestation of endemic species in areas where these did not exist. The objective is to improve, restore and conserve degraded natural spaces.

As a final point, the study helps to promote initiatives that combine the attributes of sustainable construction and architecture. It will privilege the quality of life over technical solutions and generate an urban project - self-sustaining landscape for the city by having a connection with the natural environment.

## *DEDICATORIA*

A mis padres Eugenia y Vicente por ser la luz de este camino.

## ***AGRADECIMIENTOS***

Gracias a todas las personas que formaron parte de este proceso maravilloso, en especial a mi abuelo Aquiles y a mis hermanos: Adrián, María José y Tomas por ser mi grupo de apoyo en todo momento; a mis amigos por motivarme en los tiempos más difíciles, y a mis tutores de tesis Esperanza Muñoz y Julio Saransig por todo el conocimiento aportado para desarrollar este proyecto.

# CONTENIDO

## PRELIMINARES

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS.....	I
CERTIFICADO DEL ASESOR.....	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	III
AUTORÍA.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
AGRADECIMIENTO.....	VIII

## CAPITULO 01 / INTRODUCCIÓN ..... 1

1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. ALCANCES DEL PROYECTO.....	6
1.5. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	7

## CAPITULO 02/ MARCO TEÓRICO..... 8

2.1. LOCALIZACIÓN.....	9
2.4. HISTORIA.....	13
2.5. MATRÍZ CAUSA – EFECTO.....	17
2.6. ESTRUCTURACIÓN DE BASES TEÓRICAS – CONCEPTOS.....	18
2.6.1. Planificación Urbana y Territorial.....	18
2.6.2. Ordenamiento Territorial.....	20

2.6.3.	Uso de suelo .....	20
2.6.4.	Espacios Urbanos .....	20
2.6.5.	Paisaje.....	23
2.6.6.	Asentamientos humanos.....	30
2.6.7.	Planificación Urbana Sostenible.....	31
2.6.8.	<i>Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible</i> .....	34
2.7.	NORMAS DE DISEÑO .....	40
2.7.1.	Parámetros regulatorios .....	40
2.7.2.	Parámetros de diseño de parques .....	42
2.7.3.	Parámetros Tecnológicos.....	46
2.7.4.	Parámetros de Sustentabilidad y Medioambiente .....	48
2.7.5.	Parámetros Estructurales.....	50
2.8.	SITUACIÓN LEGAL .....	51
2.9.	MARCO REFERENCIAL.....	53
2.9.1.	Análisis individual de Referentes .....	53
<b>CAPITULO 03/ DIAGNÓSTICO .....</b>		<b>69</b>
3.1.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	69
3.1.1.	Localización.....	69
3.1.2.	Delimitación del area de estudio y terreno .....	71
3.2.	ANÁLISIS SISTEMA NATURAL.....	72
3.2.1.	Clima .....	72
3.2.2.	Ambiente .....	74
3.2.3.	Medio Biótico.....	75
3.2.4.	Geología.....	78
3.2.5.	Geomorfología.....	78
3.2.6.	Hidrogeología .....	79
3.2.7.	Hidrografía.....	79
3.2.8.	Riesgos .....	86

3.3.	ANÁLISIS SISTEMA FÍSICO CONSTRUIDO .....	91
3.3.1.	Crecimiento Urbano .....	91
3.3.2.	Morfología Urbana.....	92
3.3.3.	Uso de Suelo.....	95
3.3.4.	Vialidad.....	97
3.3.5.	Infraestructura .....	101
3.3.6.	Equipamiento .....	104
3.4.	ANÁLISIS SISTEMA SOCIAL .....	107
3.5.	CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO .....	109
<b>CAPITULO 04/ PROPUESTA</b> .....		<b>118</b>
4.1.	BORDE DE ARTICULACIÓN URBANO – NATURAL.....	118
4.2.	PARQUE INUNDABLE.....	136
4.2.1.	Determinación de Parámetros Básicos .....	141
4.2.2.	Estrategias conceptuales de diseño.....	145
4.2.3.	Estrategias y soluciones espaciales de diseño .....	147
4.2.4.	Programa Máximo .....	151
4.2.5.	Conceptualización .....	152
4.2.6.	Plan Masa .....	155
4.2.7.	Implantación general del proyecto .....	161
4.5.	CONCLUSIONES.....	198
4.6.	RECOMENDACIONES .....	198
	Bibliografía.....	199
	Indice de Ilustraciones.....	202
	Indice de Tablas .....	206
<b>ANEXOS</b> .....		<b>207</b>



01



INTRODUCCIÓN

## CAPITULO 01 / INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

Hemos creado un entorno construido donde los sistemas urbanos y naturales están desconectados, por lo que hoy en día las ciudades necesitan ser más resilientes, es decir tener la capacidad de resistir y de adaptarse a las condiciones, en donde la reducción del riesgo de desastres deben formar parte del diseño con estrategias urbanas para lograr un desarrollo sostenible, argumentando que la mejor manera de organizar las ciudades es a través del diseño del paisaje o infraestructura verde de la ciudad, más que el diseño de sus edificios.

En la actualidad más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, por lo que es necesario lograr que estas sean más seguras. A lo largo de la historia, los desastres han perturbado la vida en las ciudades. Conforme crecen las poblaciones urbanas y el cambio climático ocasiona climas extremos, a esto sumado las emergencias provocadas por las amenazas y vulnerabilidades, ejercen presión en la población y en la prosperidad de las ciudades, por lo que la necesidad de contar con una planificación del desarrollo y ordenamiento de los usos del territorio crece exponencialmente.

Según cifras estimadas por el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), las pérdidas económicas para América Latina y el Caribe que se derivan de desastres vinculados a la ocurrencia de amenazas naturales asciende a los 32.000 millones de dólares en los últimos 10 años; esto definitivamente influye en el Crecimiento Real del Producto Interno Bruto de cada país, que se vio afectado

cuando existió algún tipo de evento natural (erupción, terremoto, inundaciones, sequías) (Banco Interamericano de Desarrollo, 2014).

Ecuador es un país con un elevado índice de vulnerabilidad ante factores de origen natural y antrópico, el 60%, provocado por fenómenos hidrometeoro-lógicos (sequías, inundaciones, deslizamientos húmedos) y el 40%, por eventos geofísicos (sismos, erupciones volcánicas y deslizamientos secos). (CRED, 2013).

Las inundaciones en el Ecuador se presentan de manera recurrente, especialmente en las cuencas bajas del Litoral Ecuatoriano, cuencas de la Amazonía y en algunas cuencas de la región Andina. Los principales factores para que se produzcan las inundaciones en el país son: Precipitaciones estacionales, Fenómeno de “El Niño” y Sobrepasar la capacidad de evacuación de los sistemas de drenaje en urbes. (Arteaga, 2010)

Durante los últimos 25 años, grandes desastres afectaron a los países de la región andina. Una de sus causas es el incremento de los riesgos urbanos debido a los elevados índices de urbanización, incluyendo asentamientos no planificados e inseguros en áreas inundables, costeras y montañosas. El problema radica en los sistemas de drenaje en los centros poblados; cuando han sido construidos, no se los planifica en función de los registros históricos de precipitaciones; sin embargo, y debido a los cambios producidos en el clima, se han presentado precipitaciones extremas en períodos de tiempo muy cortos; estas precipitaciones generan una gran cantidad de agua que no puede

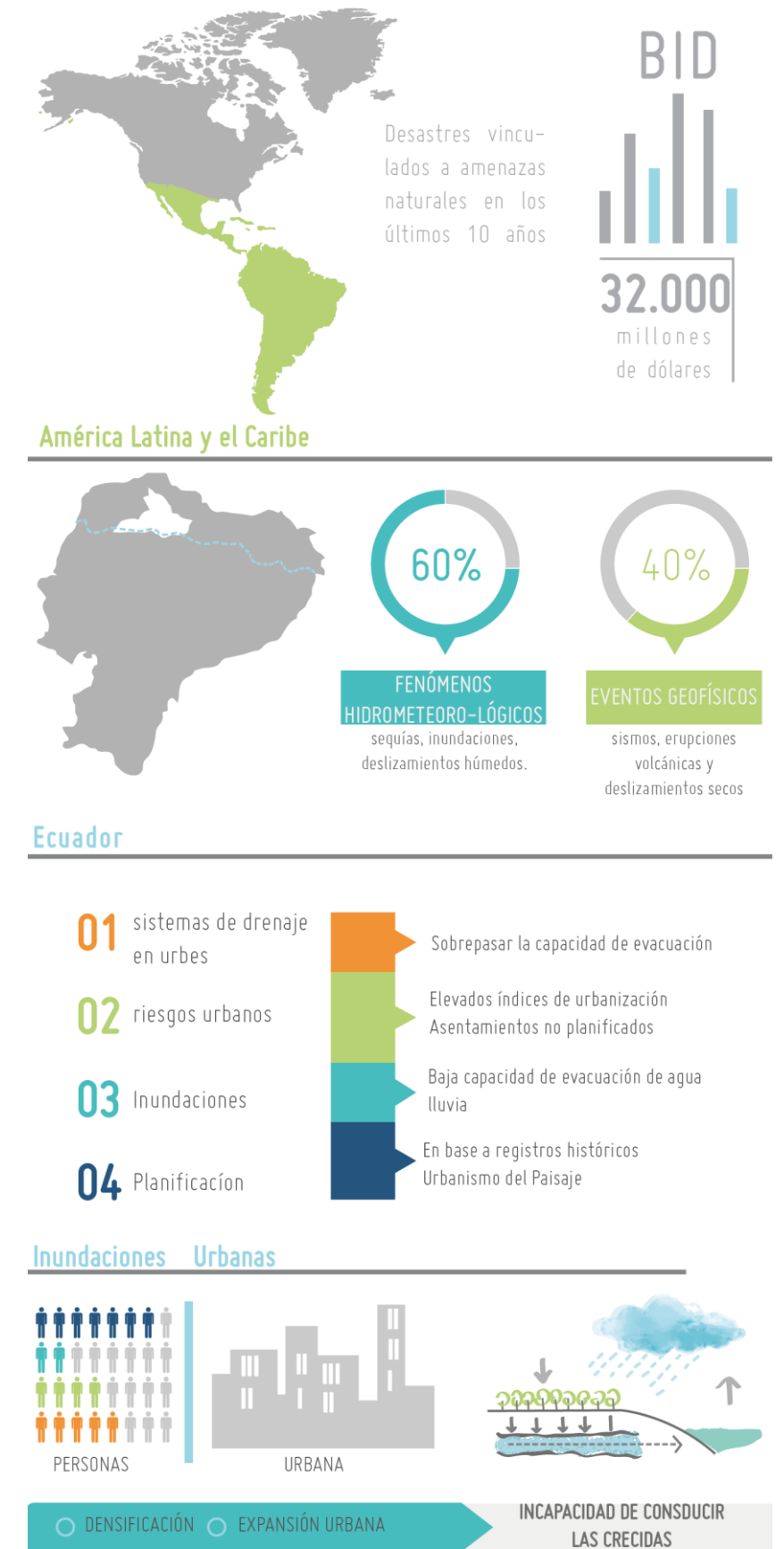


Ilustración 1: Amenazas Naturales / Fuente: Elaboración Propia

ser evacuada por los sistemas de drenaje. Es así que las inundaciones responden más a la baja capacidad de los sistemas para la evacuación de agua lluvia que a la cantidad de precipitaciones; este fenómeno se asocia a un proceso no planificado de expansión de las ciudades o a una rápida y agresiva expansión de las mismas. (Arteaga, 2010)

La provincia de Imbabura está emplazada en un medio físico con una fuerte dinámica geológica y características geomorfológicas definidas por las vertientes internas de las cordilleras occidentales, oriental y el graben interandino.

La mayor amenaza que sufre la ciudad de Ibarra son las posibles inundaciones y el flujo de lodos hacia la urbe, esto se ve agudizado por la presencia de explotación minera, la cual no obedece a criterios técnicos y de preservación del entorno. El problema en Ibarra radica en la débil o deficiente planificación en el crecimiento de la Ciudad, ya que se ha dado de una forma desordenada,

eliminando varios cauces naturales, lo que ha conllevado a que el agua lluvia busque nuevos desfuegos y cree nuevos cauces. Este hecho define que se provoquen daños a terceros con el colapso de los caudales.

A esto debemos agregar el hecho que teniendo un recurso tan importante como el agua está siendo desperdiciado, debido a un sistema de recolección de aguas lluvias ineficientes e insuficientes que se ha visto incrementado en cada invierno debido a la incapacidad de conducir las crecidas del cauce. También tomando en cuenta que la dinámica del crecimiento de la ciudad no puede traslapar los límites que impone la disponibilidad de recurso (agua, aire, suelo de aptitud urbana, etc.) necesarios a que el crecimiento se desarrolle sin alterar los equilibrios de la naturaleza. Es así que en Ibarra la situación actual es alarmante ya que en cuando a la calidad de espacios en áreas verdes contamos con un déficit significativo que no responde a las condiciones ni de calidad, ni

de sustentabilidad. Por otro lado las franjas de seguridad alimentaria ya traslapan los límites máximos en relación con el crecimiento de la urbe.

Es así que si entendemos este problema como una posibilidad podemos evidenciar que el agua es un recurso indispensable y necesita regularizaciones para tener un manejo más sustentable y eficiente que vaya acorde a las necesidades de cada población, sin embargo, las soluciones técnicas de mitigación del recurso hídrico empleadas en la actualidad, dependen de una infraestructura artificial y no sostenible, esto un desperdicio significativo del agua lluvia para Ibarra, presentando un escenario que si bien se ha logrado retener una parte de los lodos y entubar el agua para evitar inundaciones urbanas, este es incapaz de resolver los daños que provoca el fenómeno en las personas, el patrimonio natural y construido.



Ilustración 3: Trabajadores municipales limpiaban los escombros que dejó la inundación por el desbordamiento del río Ajaví (2011) / Fuente: Diario "El Universo"



Ilustración 2: Actual Infraestructura artificial para el manejo hídrico de la Quebrada de las Flores, Ibarra / Fuente: Elaboración Propia.



Ilustración 4. Matriz Causas y Efectos. Fuente: Elaboración Propia

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

*El mandato constitucional del Ecuador establece que el esfuerzo de gestión de riesgos en el país tiene como propósito operativo minimizar la condición de vulnerabilidad. Es así que la Constitución de la República del Ecuador en su Art. 389 establece que “El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.”* Esta exigencia mandataria, establecida en la constitución, define que es deber del Estado identificar los riesgos existentes y potenciales sobre el territorio dentro de cada jurisdicción de competencia.

El problema de las inundaciones no controladas en la ciudad de Ibarra radica en la débil o deficiente planificación en el crecimiento de la Ciudad, ya que se ha dado de una forma desordenada, eliminando varios cauces naturales lo que ha conllevado a que el agua lluvia busque nuevos desfuegos y cree nuevos cauces. Este hecho define que se provoquen daños a terceros y se incrementen caudales a sectores que antes no los poseían.

Las repercusiones de este problema radican en las múltiples inundaciones en varios sectores de la ciudad lo cual ha llegado a provocar desde pérdidas materiales hasta humanas. Se estima que la Municipalidad gasta un monto anual aproximado de 62000 dólares, debido a los problemas concernientes a este desastre natural. (Ilustre municipio de Ibarra, 2012)

La alta incidencia de las mismas se debe al poco interés de las autoridades en analizar otras soluciones viables al problema, y la inexistencia de Infraestructura que regule el agua y flujo de lodos que circulan por las quebradas hacia la ciudad de Ibarra, es así que este se convierte en un factor determinante para la implementación de sistemas innovadores que no ataquen a la naturaleza, sino más bien que entiendan su lógica y logren adaptarse a la misma.

Según registros históricos, dados a conocer por el INAMHI en donde las precipitaciones máximas registradas en Ibarra fueron de 71.4 mm en el mes de Mayo del 2014 en donde en apenas en 9 días el nivel de precipitaciones alcanzó el 94% de lo previsto para todo el mes. Mientras que el escenario que se presenta en la provincia de Imbabura, en el periodo del 1 al 24 de enero del 2017, las precipitaciones máximas acumuladas es de 198,7 mm. Lo que nos lleva a pensar que aguas pluviales juegan un papel importante dentro de la estructura urbana morfológica de la ciudad, para lo cual se puede generar una propuesta de transformar las aguas en instrumentos de sustentabilidad.

Fundamentandose en que el agua es un recurso limitado y valioso, es esencial que el manejo sea adecuado para asegurar la disponibilidad en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades futuras.

En la Ordenanza de Uso de suelo de Ibarra en la seccion VI, Uso y manejo de los Recursos Naturales para la Sobreanía Alimentaria en su Art. 50, se consideran... “zonas de Riesgos naturales en áreas de inundación a terrenos relativamente planos a los que

confluyen canales naturales reguladores de escorrentías y que por estas características se presentan represamientos de agua y sedimentos, donde se permiten actividades temporales que no ponen en riesgo la integridad de la población”.

Por lo que se analizara las zonas con mayor vulnerabilidad a inundación en la ciudad de Ibarra para delimitar la que concurre el caudal de la Quebrada de las Flores por ser un área con mayor afectación hacia la urbe, y generar una nueva solución al uso de suelo, definido como un borde que articule lo urbano de lo natural. Y asegurar que no traslape los limites que impone la disponibilidad de recursos en las areas para la seguridad alimentaria. Finalmente se especifica un espacio para una infraestructura urbana de parque con control del recurso hidrico proveniente de las aguas pluviales de las quebrada de Las Flores del Imbabura.

Considerando los aspectos de la vulnerabilidad, económicos, ecológicos, de biodiversidad, salud y sustentables es preciso desarrollar el proyecto en función del desastre como acto creativo. Argumentando al marco legal manejado en el Ecuador en donde se establece la calidad de vida de los habitantes, en donde el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay.

Y El numeral 27 del artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. Objetivo General

Diseñar un proyecto urbano – paisajístico enfocado en la gestión del recurso hídrico en el espacio público que transforme la conducción de aguas, por un parque inundable para solucionar los problemas de las escorrentías de la quebrada de Las Flores en la ciudad de Ibarra.

#### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar el manejo de las escorrentías del Imbabura y determinar las zonas con mayor vulnerabilidad a inundación de Ibarra.
- Delimitar la zona de estudio en base al área con mayor riesgo a inundación de Ibarra y realizar un estudio sobre el uso y ocupación del suelo del entorno.
- Proponer una nueva zonificación de uso de suelo en el área de estudio para generar un borde de articulación urbano natural por encontrarse en los límites de la frontera agrícola de Ibarra.
- Aprovechar la amenaza de inundación para diseñar un parque inundable con condiciones hídricas y paisajísticas que garantice la protección durante las épocas secas e invernales.



#### 1.4. ALCANCES DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla en una de las zonas con mayor vulnerabilidad a inundación de Ibarra, entendiendo el riesgo como una posibilidad de sustentabilidad. Esta propuesta busca restaurar una parte del territorio urbano de la ciudad de Ibarra, que se está usando mal, y corregir el uso partiendo de prácticas que permitan conocer el funcionamiento de la naturaleza, para mitigar los riesgos de inundación con un diseño de espacio público.

La propuesta está enfocada directamente a la población de Ibarra que serían los principales beneficiarios, ya que ésta idea no sólo mejoraría la calidad de espacios públicos, sino aportaría al manejo eficiente del agua lluvia en la ciudad. Sin embargo, beneficiaría también a toda la provincia, ya que se podría convertir en un modelo de infraestructura verde que sea capaz de ser adaptable

en otros lugares. Frente a ello estamos en una contraposición si tomar el urbanismo preventivo o el desastre como un acto creativo, por lo que urge una intervención que permita resolver los desastres e impactos económicos, sociales y materiales que provocan las lluvias invernales sin contribuir a la reutilización como un medio sustentable para la Ibarra.

El objetivo es Diseñar en una zona de vulnerabilidad a inundación un espacio público con control del recurso hídrico para evitar soluciones como recanalizar o embovedar el agua que baja por las quebradas que resultan costosas para la administración pública y sólo sirven de manera temporal y no eficiente. Abordando las alternativas más eficientes y sostenibles de acuerdo a las particularidades del lugar. Es así que si entendemos los problemas como posibilidades, el parque tendrá una singularidad que se caracteriza por no inhibir la posibilidad de inundación, sino más bien se puede adaptar a las condiciones pluviales dadas por el

factor climatológico.

La premisa del parque es tomar a la naturaleza a través de una infraestructura que transforme la simple conducción de aguas, por un parque inundable, incrementando nuevas áreas verdes a Ibarra siendo la naturaleza la base para desarrollar la propuesta por medio de una intervención de bajo impacto, conservando los arboles existentes y proponiendo la forestación de especies endémicas en áreas donde estos no existieron, con el objetivo de mejorar, restaurar y conservar espacios naturales degradados. Esto básicamente nos ayudaría a promover iniciativas que conjuguen los atributos de la construcción y arquitectura sostenible, que privilegien la calidad de vida por sobre las soluciones técnicas y generar un proyecto urbano – paisajístico autosustentable de beneficio para la ciudad y la conectividad con el entorno natural.



## 1.5. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de titulación se desarrollará en tres fases que permitirán mantener una relación con el entorno, las mismas son: fase analítica, fase conceptual y propuesta de diseño. Una etapa permite el desarrollo de la siguiente de manera que se permita llegar a una definición a escala territorial con el diseño urbano – paisajístico debidamente sustentado.

Para realizar la fase analítica o de diagnóstico, se inicia con la deducción de una problemática existente en Ibarra como son las inundaciones urbanas, por lo que el análisis parte desde los estudios historiográficos de esta vulnerabilidad a nivel local y en el mundo, para comprender las nuevas propuestas que buscan mitigar la inundación por medio de espacios públicos.

El corpus bibliográfico y estudios similares permitirán ampliar el conocimiento teórico con la finalidad de estructurar el espacio que se necesita de una forma conceptual; se podrán determinar parámetros que fundamenten el diseño, basados en los ámbitos urbano-paisajístico, arquitectónico, tecnológico, sustentable y estructural. La investigación de campo se realizará a través de la observación directa participativa, entrevistas, fichas de observación, mapeo dentro del territorio y levantamiento fotográfico en sitio. El análisis y resultados de la información recabada nos llevarán a delimitar un área de estudio para el análisis territorial y concluir con la idea del proyecto específico de Parque Inundable en la ciudad de Ibarra. Continuando con la fase conceptual, para determinar la esencia y las necesidades del proyecto conlleva a al factor del Riesgo a la sustentabilidad, en contraposición si tomar el urbanismo preventivo o el desastre como acto creativo.

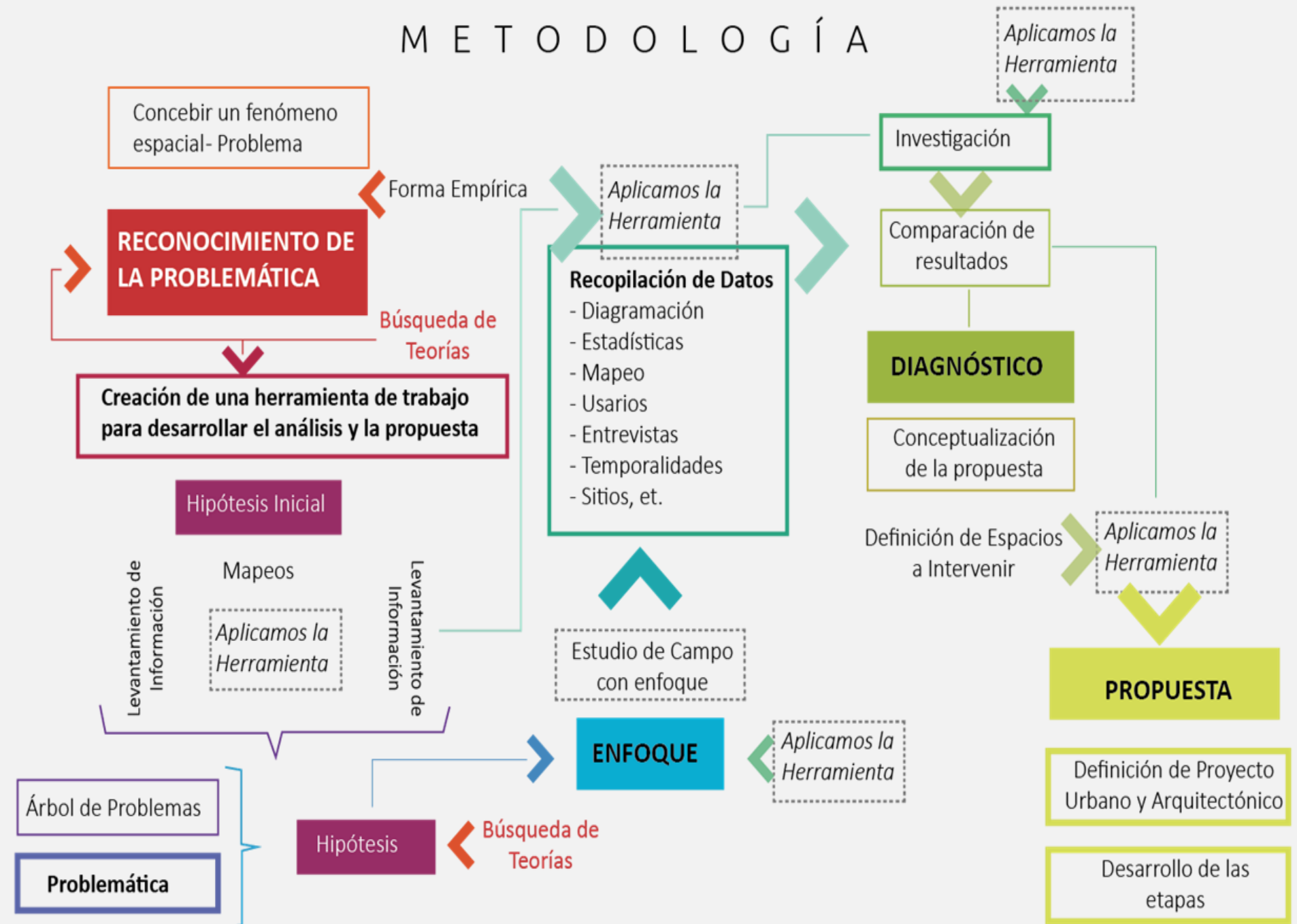


Ilustración 5: Mapa Mental Metodología, Fuente: Elaboración Propia



02  
CAPÍTULO

MARCO TEÓRICO

## CAPITULO 02/ MARCO TEÓRICO

### 2.1. LOCALIZACIÓN

Este proyecto estará emplazado en la ciudad de Ibarra, que se encuentra dentro de la región 1 Norte en la provincia de Imbabura, país Ecuador.



## 2.2. CONSULTA Y ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para la comprensión del riesgo urbano es imprescindible el conocimiento de la ciudad, sus elementos físicos territoriales y sus dinámicas sociales, económicas, culturales, entre otros factores, que confluyen en lo que varios actores denominan la “construcción social del riesgo” (Douglas & Aaron, 1982). Esta perspectiva considera a la ciudad y a sus componentes urbanos, como espacios expuestos a peligros de origen natural, entendiéndose que los asentamientos humanos no están excluidos de ciclos y fenómenos naturales, sino al contrario, son parte activa de los mismos. (Estacio, 2012)

En la ciudad se debe gestionar procesos de planificación territorial, las cuales deben centrar su acción en las personas y sus necesidades, en armonía con su entorno y medioambiente, de manera de construir una imagen de ciudad.

Según Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD & Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2012) “las amenazas que mayor impacto han causado en el Ecuador son las inundaciones, los eventos sísmicos, volcánicos y los movimientos de masas o deslizamientos”.

De ahí, surge la necesidad de estudiar la vulnerabilidad territorial frente a estas amenazas, a través de un enfoque físico estructural. (Arias & Rosales, 2014)

El análisis general de la zona de estudio que se presenta a continuación, parte del hecho de que la Ciudad de Ibarra posee amenazas de carácter alto que definen riesgos que son evidenciados en pérdidas humanas y constructivas. En donde la mayor amenaza que sufre la ciudad de Ibarra son las posibles inundaciones y el flujo de lodos. Es importante tener en cuenta primero que el estudio tiene que ir de lo macro a lo micro para poder entender el problema como tal en el territorio.

La zona de estudio fue determinada a partir de la necesidad física y social en la que Ibarra se encuentra en la actualidad, es así que si tenemos en cuenta como un preámbulo general las inundaciones urbanas es un problema que involucra diferentes ámbitos es así que este desastre natural al ser investigado se puede tomar ventaja del mismo y tener una manera más eficiente de gestionar esa agua que proviene de las escorrentías del Imbabura.




Ilustración 8.  
Gobernación de  
Imbabura (2013).  
Proyecto de Control de  
inundaciones de Ibarra.

Fuente:  
<http://gobnaciondeimbabura.blogspot.com/>




Ilustración 8. Canal "rio  
ajaví", desfogue de la  
quebrada de las Flores.

Fuente: Elaboración  
Propia

### 2.3. PROBLEMÁTICA

Actualmente, uno de los grandes problemas en el entorno de las ciudades es la pérdida de superficie permeable como consecuencia del desarrollo urbano. Esta urbanización conlleva la impermeabilización de zonas extensas que con anterioridad, y de forma natural, eran capaces de gestionar el agua de lluvia que recibían. Debido a esta impermeabilización se nos presentan tres problemáticas diferentes: inundaciones, contaminación difusa y desnaturalización. (Rodríguez, 2013)

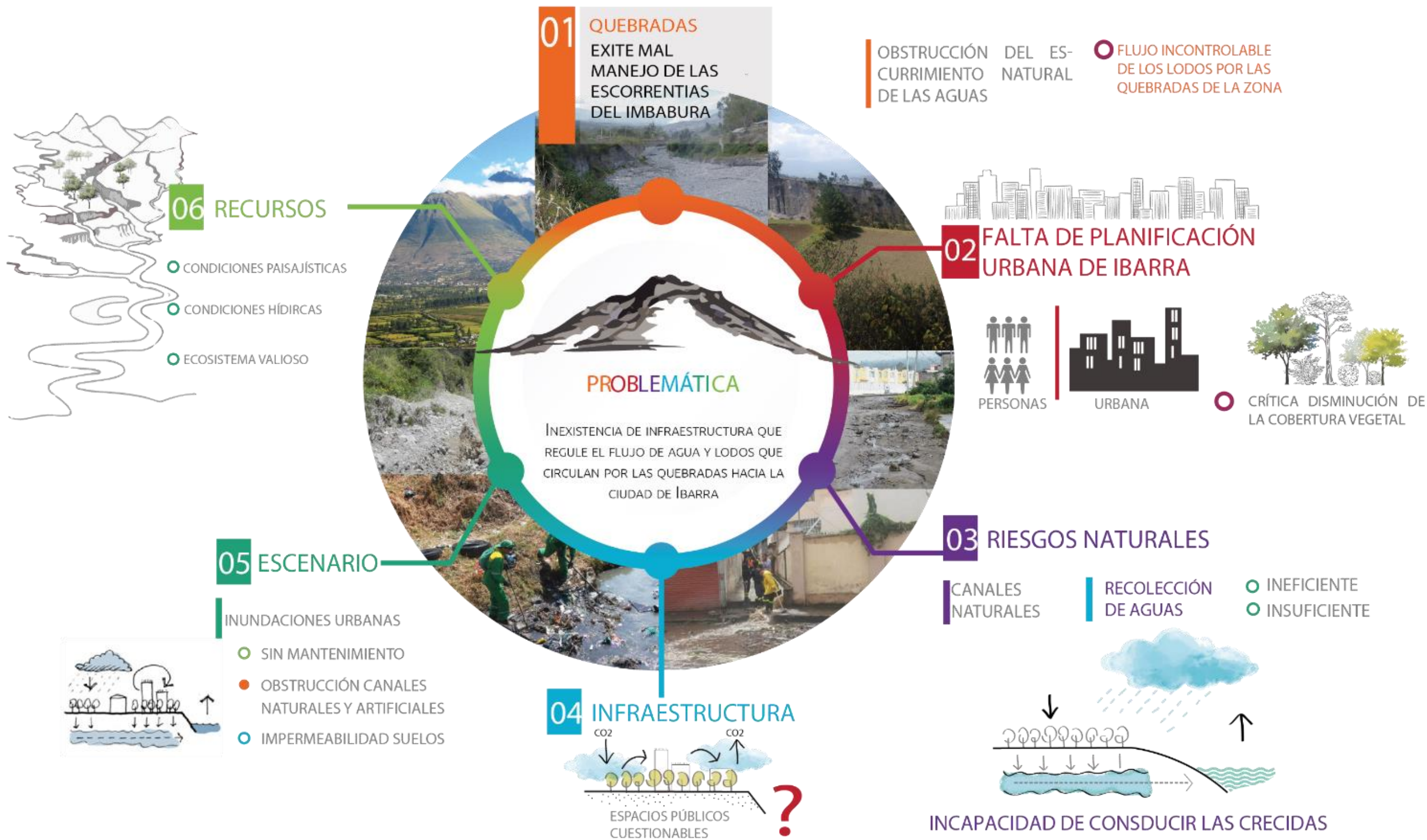
La mayor amenaza que sufre la ciudad de Ibarra son las posibles inundaciones y el flujo de lodos hacia la urbe, esto se ve agudizado por la presencia de explotación minera, la cual no obedece a criterios técnicos y de preservación del entorno. El problema en Ibarra radica en la débil o deficiente planificación en el crecimiento de la Ciudad, ya que se ha dado de una forma desordenada, eliminando varios cauces naturales, lo que ha conllevado a que el agua lluvia busque nuevos desfuegos y cree nuevos cauces. Este hecho define que se provoquen daños a terceros con el colapso de los caudales.

A esto debemos agregar el hecho que teniendo un recurso tan importante como el agua está siendo desperdiciado, debido a un sistema de recolección de aguas lluvias ineficientes e insuficientes que se ha visto incrementado en cada invierno debido a la incapacidad de conducir las crecidas del cauce.

Es así que si entendemos este problema como una posibilidad podemos evidenciar que el agua es un recurso indispensable y necesita regularizaciones para tener un manejo más sustentable y eficiente que vaya acorde a las necesidades de cada población, sin embargo, las soluciones técnicas de mitigación del recurso hídrico empleadas en la actualidad, dependen de una infraestructura artificial y no sostenible, esto un desperdicio significativo del agua lluvia para Ibarra, presentando un escenario que si bien se ha logrado retener una parte de los lodos y entubar el agua para evitar inundaciones urbanas, este es incapaz de resolver los daños que provoca el fenómeno en las personas, el patrimonio natural y construido. Todos estos inconvenientes repercuten a nivel medioambiental, económico y social, por lo que es necesario tomar medidas innovadoras para mitigar los problemas asociados a la gestión del agua de lluvia en las ciudades. Frente a ello estamos en una contraposición si tomar *el urbanismo preventivo* o *el desastre como un acto creativo*, por lo que urge una intervención que permita resolver los desastres e impactos económicos, sociales y materiales que provocan las lluvias invernales sin contribuir a la reutilización como un medio sustentable para Ibarra.



INUNDACION  
ES URBANAS



## 2.4. HISTORIA

El desarrollo urbano, la pavimentación y la proporción cada vez menor de espacios verdes en relación con las zonas edificadas traen como consecuencia un aumento notable de los escurrimientos pluviales en las ciudades (Bertoni & Maza, Aspectos asociados a las Inundaciones Urbanas en Argentina, 2004). Ibarra es una zona propensa a las inundaciones, la problemática radica en el mal manejo que se ha dado a las quebradas del Imbabura, ya que las aguas bajan desde el cerro Imbabura y no tienen sitios para desfogar. Esto radica en que existió durante muchos años un vacío legal, ya que no se asignó institucionalmente la responsabilidad sobre la recolección de aguas lluvias a ningún organismo público en particular. (Bertoni & Maza, Aspectos asociados a las Inundaciones Urbanas en Argentina, 2004)

Como resultado de este vacío legal, durante mucho tiempo no se realizaron acciones destinadas a solucionar o, a lo menos, mitigar la problemática generada por los episodios de lluvias intensas.

A continuación se presenta una síntesis de episodios de lluvias que afectaron de diferente manera en Ibarra:

### a) Precipitaciones 2001

En enero del 2001 la distribución de la precipitación fue irregular en toda la región interandina del Ecuador, es importante señalar que las anomalías negativas no fueron significativas, ya que en ningún caso alcanza el porcentaje del 40%. Los incrementos sobre la normal más importantes se registraron en las localidades de Ibarra, sector del parque ciudad blanca en la actualidad, los mismos que fueron del orden del 155%. El valor registrado en Ibarra (65.5 mm) se constituyó en récord de serie de precipitación máxima. . (GAD- IBARRA, 2013)



Ilustración 9. DIARIO EL NORTE (2011), Inundaciones en Ibarra. /Fuente: <http://www.elnorte.ec/>

**b) Lugares afectados 2008**

En sectores como la avenida Eugenio Espejo, Teodoro Gómez, Los Sauces y frente al Terminal Terrestre, se evidencio taponamiento y falta de sumideros, además, por las lluvias hay peligro que se desborde la acequia del puente amarillo, desbordamiento del río Ajaví grande y además hay un alto nivel freático de la zona. En Caranqui se presentaron problemas de desbordamiento de acequias y canales de riego por falta de limpieza, taponamiento de sumideros y falta de sumideros. (La Hora, 2008)

**c) Proyecto de Control de inundaciones de Ibarra 2013**

Con un monto invertido de 5.6 millones, se invirtió en un sistema integral para de mitigar las inundaciones en Ibarra, principalmente ubicada en sectores como Tanguarín, Caranqui, La Esperanza, Pílanquí, Ajaví, entre otros aldeaños a Parque Ciudad Blanca .

Las primeras labores iniciaron en la quebrada de Tanguarín, contempla el sub proyecto 1 que comprende el canal de drenaje hacia el colector de Ajaví. Sub proyecto 2, microdique en gaviones para control de erosión de cauces y estabilización de taludes de cinco quebradas; San Clemente, Seca, Las Flores, El Laurel y Tanguarín. Sub proyecto 3, control en la quebrada Las Flores hacia la quebrada El Laurel. Finalmente el sub proyecto 4, control quebrada Seca hacia la quebrada San Clemente.

El proyecto conto con la construcción de un canal de drenaje hacia el colector Ajaví con una longitud de 2.230 m, 137 micro diques y vías de acceso para su mantenimiento. (Gobernación de Imbabura, 2013)



Ilustración 10. Inicio de la Quebrada de las Flores en el volcán Imbabura.

Fuente: Estudio para el control de inundaciones de Ibarra, GAD - Ibarra 2012

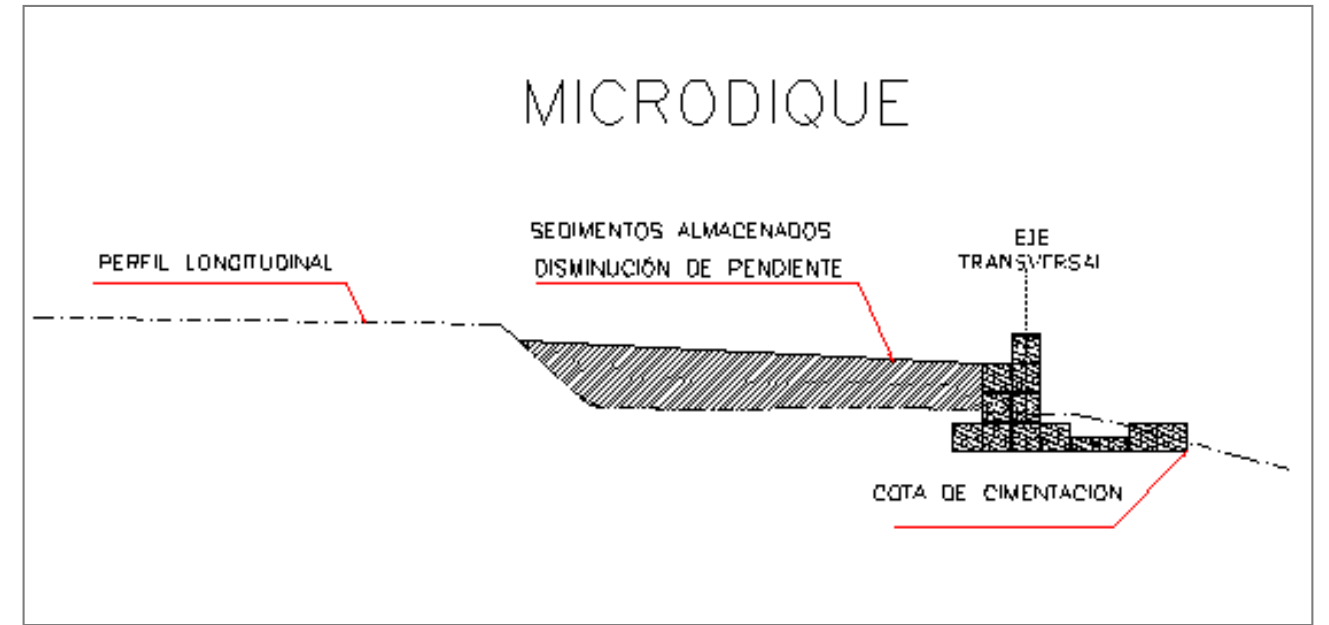


Gráfico 1. Esquema de Microdiques aplicados en las Quebradas de Ibarra.

Fuente: Estudio para el control de inundaciones de Ibarra, GAD- Ibarra 2012

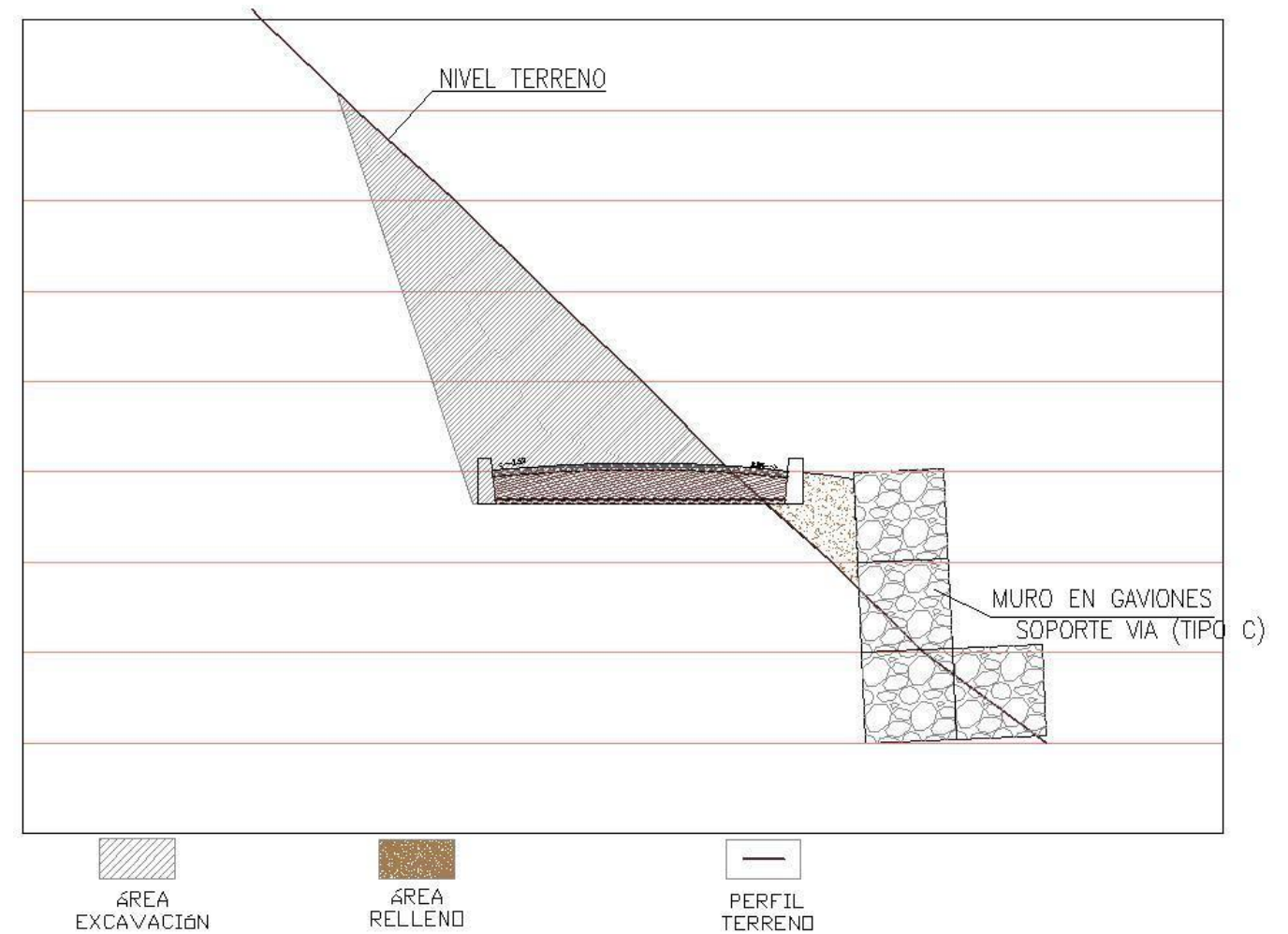


Gráfico 2. Sección de Microdique / Fuente: Estudio para el control de inundaciones de Ibarra, GAD- Ibarra 2012

#### d) Inundaciones 2017

En los meses de abril y mayo se presentaron lluvias intensas, que provocaron inundaciones y daños en la infraestructura urbana. Esto en su gran mayoría se debe a la incapacidad de drenaje en la ciudad, debido al taponamiento de las alcantarillas por basura, y otras por superar el límite de almacenamiento de las mismas.

En varios periodicos se relata los acontecimientos como por ejemplo en la publicación web del Diario “La Expectativa” menciona :

*...se desató una intensa lluvia en la ciudad de Ibarra, luego de una mañana intensa de sol.*

*El fuerte aguacero vino acompañado de truenos, rayos y centellas, provocando cortes de energía eléctrica en algunos sectores de la ciudad y algunos barrios con calles inundadas*

*El temporal duró cerca de una hora y causó preocupación en la ciudadanía por las repercusiones que causó la naturaleza.*

*El Cuerpo de Bomberos, la Emapa, EMELNORTE tuvieron una ardua tarea para atender las llamadas de emergencia; en El Priorato se tuvo que abrir un boquete en una casa para que el agua pueda salir de la vivienda, la situación fue angustiante en algunos sectores de la urbe porque algunas alcantarillas colapsaron ... (Salazar, 2017)*

Mientras que a nivel nacional en el diario “ El universo” se indica que:

*... el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 Ibarra coordinó la atención a varias alertas que ingresaron a través de la línea única para emergencias, informando sobre la acumulación de agua en distintos sectores de la provincia, debido a la presencia de lluvias. Unidades de socorro del CB de Ibarra acudieron hasta los sectores desde donde se reportaron inundaciones, entre los que se encuentran: av. Atahualpa, Yacucalle, Romerillo, Huertos Familiares, La Candelaria, Ejido de Ibarra, Las 4 esquinas, Los Ceibos, Caranqui, La Primavera, entre los más relevantes... (Rosero, 2017)*

Las publicaciones evidencian que hasta la actualidad se mantienen el problema de inundaciones urbanas en la ciudad de Ibarra en especial en el área de vulnerabilidad que será estudiada en esta investigación.

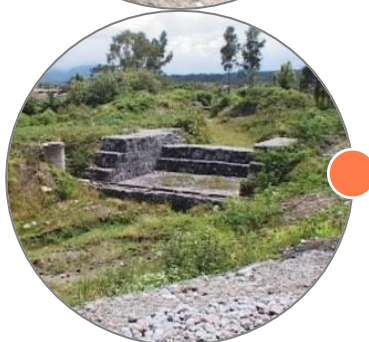


Ilustración 11. Vías de Ibarra se anegaron por las lluvias, Abril 2017. /Fuente: <http://www.elcomercio.com/actualidad/lluvia-problemas-sierranorte-imbabura-carchi.html>



Ilustración 12. Inundaciones en la Ciudad de Ibarra, 2017 / Fuente: Lesly Villagrán

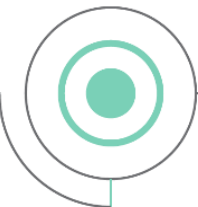
## INUNDACIONES IBARRA



- En sectores como la avenida Eugenio Espejo, Teodoro Gómez, Los Sauces y frente al Terminal Terrestre, se evidencio taponamiento y falta de sumideros.  
- Alrededor de 20 cuadras del barrio Pílanquí y la urbanización Nuevo Hogar resultaron inundadas debido al desbordamiento de río Ajaví,

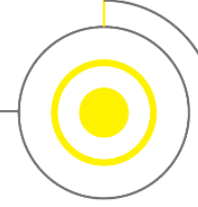
Con un monto invertido de 5.6 millones, se invirtió en un sistema integral para de mitigar las inundaciones en Ibarra, principalmente ubicada en sectores como Tanguarín, Caranqui, La Esperanza, Pílanquí, Ajaví, entre otros aledaños a Céntrica Parque Bulevar (actualmente Parque Ciudad Blanca .

2001

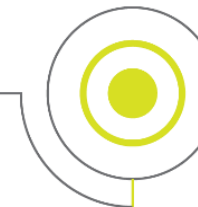


PRECIPITACIÓN MÁXIMA REGISTRADA EN IBARRA 65.5 mm.

2008

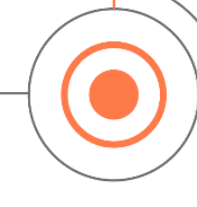


2011



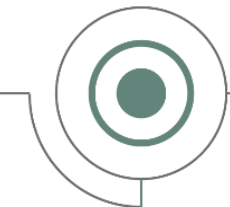
La corriente trajo consigo material pétreo desde la parte alta de la ciudad, en donde se asientan canteras que explotan piedra y arena; además, acarrió ramas y troncos de árboles que se represaron en el embovedado que inicia en la avenida Mariano Acosta, causando el desbordamiento del río ajaví .

2013



En los meses de abril y mayo se presentaron lluvias intensas, que provocaron inundaciones y daños en la infraestructura urbana. En estos sectores se evidenció un colapso de las alcantarillas por taponamientos con ciertos desperdicios que no permitieron un desfogue regular del agua, lo que generó que las vías se inunden considerablemente

2017



## 2.5. MATRÍZ CAUSA – EFECTO

### DISEÑO DE UN PARQUE INUNDABLE PARA LA MITIGACIÓN Y GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LAS ESCORRENTÍAS DE LA QUEBRADA DE LAS FLORES, IBARRA.

	PROBLEMAS	CUASAS	EFECTOS	SOLUCIONES
MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS	Presencia de Precipitaciones de Corta Duración y Alta intensidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclos hidrológicos naturales</li> <li>- Fenómenos naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundaciones Urbanas</li> <li>- Flujo incontrolable de los lodos por las quebradas de la zona</li> </ul>	Re-componer una parte del territorio urbano que se está usando mal y corregir su uso partiendo de prácticas que permitan conocer el funcionamiento de la naturaleza a fin de modificar nuestro comportamiento colectivo cotidiano.
	Mal manejo de las Escorrentías del Imbabura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La consolidación urbana no planificada ha eliminado varios cauces naturales lo que ha conllevado a que el agua lluvia busque nuevos desfogues y cree nuevos cauces.</li> <li>- Explotación anti técnica de las canteras de materiales de construcción</li> <li>- Poca regulación y restricciones impuestas por las autoridades</li> <li>- Falta de mantenimiento de las estructuras existentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crítica disminución de la cobertura vegetal que no permite la adecuada absorción de las aguas que provienen de las quebradas del Imbabura</li> <li>- Existencia de una geología con material pétreo deleznable en las cuencas altas del Volcán Imbabura</li> <li>- Obstrucción del escurrimiento natural de las aguas del Imbabura</li> <li>- Incapacidad de conducir las crecidas</li> <li>- Recolección de aguas ineficiente e insuficiente.</li> <li>- Afectación del espacio público</li> </ul>	<p>Intervenciones respetuosas de las condiciones hídricas y paisajísticas preexistentes, así como la recuperación de situaciones ambientales originales, perdidas por el impacto de la urbanización.</p> <p>Generar un iniciativa urbana que sea capaz de evitar inundaciones en Ibarra, a través de un diseño hidráulico que transforma la simple conducción de aguas, por un parque inundable</p>
URBANO	Expansión urbana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de interés autoridades</li> <li>- Deficiente planificación en el crecimiento de la ciudad</li> <li>- Carencia de un adecuado plan de Ordenamiento territorial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de credibilidad de la población en las autoridades locales</li> <li>- Desarticulación de la trama , dejando a ciertos lugares sin el equipamiento y condiciones necesarias para una buena calidad de vida</li> </ul>	Incentivar a las autoridades a que se respete las ordenanzas y regulaciones urbanas. Y que se den nuevas estrategias sustentables y viables para la ciudad de Ibarra
	Acelerado crecimiento de Ibarra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Devaluación del suelo debido a caracterizaciones sociales por la desigualdad de ingresos en la población</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de deterioro no solo para el medio ambiente, sino también para la vida cultural y social</li> <li>- crecimiento de la impermeabilidad de los suelos y las superficies por el avance de las construcciones</li> <li>- Presencia de urbanizaciones y asentamientos humanos en lugares de alta peligrosidad,</li> </ul>	Desarrollar un nuevo modelo de ocupación en donde se respete las franjas de protección para las quebradas y gestionar planes de desarrollo para los sectores sociales vulnerables.
ECONÓMICO Y SOCIAL	Impacto contextual y estético negativo en tiempos invernales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevada carga de basura que obstruyen canales</li> <li>- Abandono de espacios recreativos ya reas vedes por encontrarse en malas condiciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de la actividad económica en lo relacionado al comercio y al turismo</li> <li>- Ibarra con un déficit en espacios públicos de calidad</li> </ul>	Conectar el proyecto o a la trama de la ciudad, para hacerlo accesible y extender la superficie disponible de suelo urbano. A través de una unidad formal espacial, que no atente contra la riqueza del paisaje natural del sitio, ni compita con ella.
	Carencia de adecuados espacios verdes y recreacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Territorio físico social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacios públicos afectados</li> <li>- La ciudad se ha densificado más rápido de lo esperado y existe un déficit considerable en la creación de áreas verdes y recreativas.</li> <li>- Áreas verdes insuficientes con índices menores a lo establecido por la OMS.</li> <li>- Figuras urbanas no presentan ningún sentido de pertenencia con las personas que viven en sus entornos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer una unidad formal espacial, que no atenta contra la riqueza del paisaje natural del sitio, ni compite con ella.</li> <li>- Generar áreas verdes de calidad y sustentables</li> </ul>

## 2.6. ESTRUCTURACIÓN DE BASES TEÓRICAS – CONCEPTOS

En este marco teórico-conceptual, se abordarán las siguientes temáticas: La planificación urbana, el ordenamiento territorial y uso de suelo, los espacios urbanos, el paisaje y los asentamientos humanos todo orientado hacia la sostenibilidad.

La teoría permite conocer, describir, explicar y proyectar o predecir hacia el futuro los comportamientos de los fenómenos estudiados.

Lo que caracteriza a una teoría urbana es que se plantea como una observación y explicación de la ciudad o del proceso urbano en una condición hipotética o ideal y con objetivos de conocimiento a la vez que de aplicación. La teoría es un enunciado; El modelo una representación de una realidad; El método un procedimiento o un medio. (Munizaga, 1992)

### 2.6.1. Planificación Urbana y Territorial

La planificación urbana es el conjunto de instrumentos técnicos y normativos para ordenar el uso del suelo y regular las condiciones para su transformación o, en su caso, conservación. Comprende prácticas de carácter proyectivo con las que se establece un modelo de ordenación en el ámbito espacial, que se refiere a un municipio, a un área urbana, rural o a una zona de escala de barrio. (Fernandez M. , 2015)

La planificación urbana surge como un proceso de descripción, análisis y evaluación de las condiciones de funcionamiento de las ciudades para poder generar propuestas de diseño y formular proyectos que permitan regular la dinámica urbana y ambiental de toda la ciudad (Real Academia Española , 2001) y atender las anomalías existentes entre sus condiciones del desarrollo económico, social y espacial (Sánchez de Madariaga, 2008), dentro de un plazo de tiempo que demanda una programación, seguimiento y control bien definido (Osorio, 1974).

En la publicación “ La teoría General de Sistemas, Modelos Urbanos y Planificación” de Blas Toro Fernández, refiere a uno de los teóricos más relevantes y especialistas en ordenación urbana Alan Wilson<sup>1</sup>, Donde explica el proceso de planeamiento en base a tres actividades fundamentales:

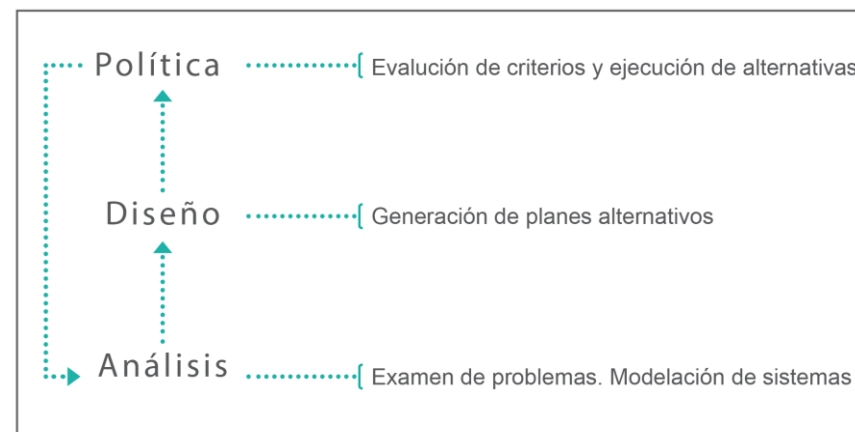


Ilustración 14. Actividades del Planeamiento/ Elaboración propia en base a la publicación “La teoría General de Sistemas, Modelos Urbanos y Planificación” de Blas Toro Fernández. Pág. 536

Sin embargo, las prioridades y los objetivos de la ciudad cambian en el tiempo, por lo que la planificación urbana igualmente evoluciona en su concepción, a partir de los distintos momentos históricos de las ciudades, respondiendo a los procesos de industrialización, densificación poblacional, expansión de las actividades e incompatibilidad con las infraestructuras y servicios que las mismas registran. (Ornés, El Urbanismo, la Planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho urbanístico venezolano, 2009)

Hoy en día la planificación urbana y territorial puede ser definida como un proceso de toma de decisiones dirigidas a alcanzar objetivos económicos, sociales, culturales y ambientales a través del desarrollo de visiones espaciales, estrategias, planes y la aplicación de una serie de principios de política, herramientas, procedimientos, mecanismos institucionales, participativos y normativos. (UN - Habitat, 2015)

Por lo que la planificación y gestión urbana es una herramienta que permite enfrentar los desafíos que enfrentan las ciudades tales como la urbanización, la proliferación de barrios marginales, la pobreza, la vulnerabilidad ante desastres, entre otros. Considerando el desarrollo de una sociedad en base a su sostenibilidad integral.

<sup>1</sup> (Wilson, 1980); Geografía y planeamiento urbano y regional. Barcelona. Oikos Tau.

### 2.6.1.1. Crecimiento Urbano

El acelerado crecimiento urbano y la proliferación de ciudades es, tal vez, uno de los fenómenos sociales y demográficos más sobresalientes de la segunda mitad del siglo XX y de lo que va del actual. Este ritmo de crecimiento de las zonas urbanas incrementa el consumo de recursos naturales. (Forquera, 2008)

Paralelamente el crecimiento de la población urbana mundial acentúa la demanda de alimentos, y por ende, el requerimiento de los recursos naturales necesarios para su producción. Por lo que, se advierte mayores presiones y tendencias antagónicas en el uso de algunos recursos, como en el caso del suelo. (Forquera, 2008)

El crecimiento y desarrollo de las ciudades producen una expansión urbana que poco a poco depreda ciertos elementos que interrumpen su camino, como las áreas naturales o productivas.

El territorio es transformado por diferentes motivos, uno de ellos es la agricultura. Esta es una actividad con fines económicos, genera una dependencia del hombre con el territorio, en donde el cuidado y respeto del mismo es necesario para su productividad. Así la relación Hombre – Territorio no es únicamente visual como se pensaría de un paisaje, sino que conlleva a una serie de lógicas, conscientes o inconscientes. (Saloma, 2015)

Es así que la idea de generar bordes como espacio articulador de aquellas zonas que interrumpen la expansión urbana, es un criterio

de amortiguamiento productivo para proteger áreas en peligro y proporcionar una seguridad alimentaria.

### 2.6.1.2. Bordes Urbanos

Dramstad, Olson & Forman (1996, p. 27) explican que un borde es la porción externa de un parche donde el ambiente difiere significativamente del interior. Al respecto, resaltan la importancia de relacionar el borde artificial con los naturales, ya que el desarrollo humano y su expansión sobre el entorno natural crean bordes que forman el punto crítico para las interacciones entre el entorno humano y el hábitat natural.<sup>2</sup>

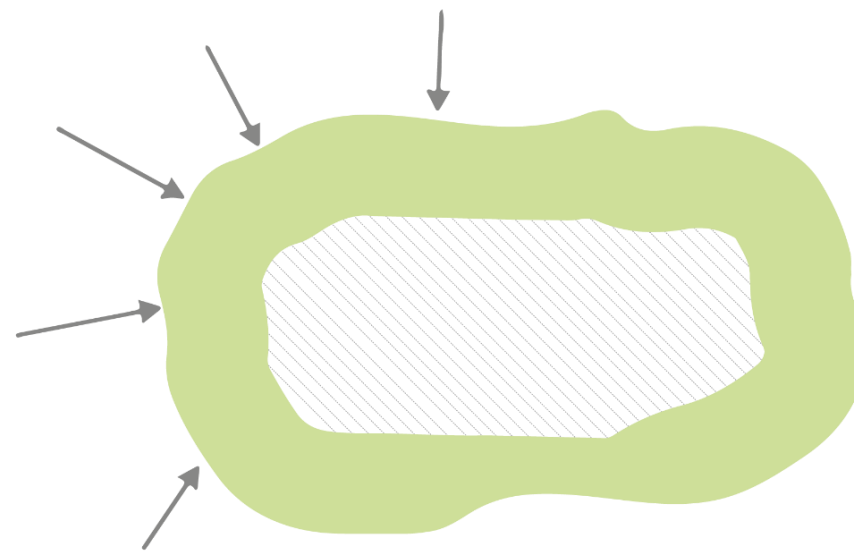


Ilustración 15. Ubicación del borde. Fuente: (Velastegui, 2016)

Existen varios términos como periferia, interfase urbano-rural y borde entre otros, empleados comúnmente para hacer alusión a aquellas áreas que están o no catalogadas como de expansión urbana por las normas y viven procesos de urbanización hacia el exterior de la ciudad, ó en ciertos casos hacia el interior, invadiendo

lugares de interés urbano y ambiental. (Velasco Bernal, Toro Vasco, & Niño Soto, 2005)

Maria Clara Vejarano (2004), describe el borde como un límite a lo construido urbano, consolidación de lo suburbano y área de enlace de las relaciones regionales. (Vejarano, 2004)

Para el caso mexicano, según Bazant (2001), se cumple la transición de áreas agrícolas con fuerte presión de ocupación por asentamientos irregulares, y es definitivamente una franja ubicada entre la expansión urbana y la de conservación ecológica.

La constante del universo consultado, presentan al borde, periferia ó interfase, como aquella franja territorial que denota una transición de los aspectos urbanos predominantes: densidad de ocupación, morfología, usos urbanos, dinámicas socio-culturales, etc., a lo natural, o hacia los usos del suelo rurales. Cuyas características son intrínsecas a las dinámicas que en esas franjas desarrollan, afectando o no, un espacio de importancia ecológica, y constituyendo un área potencial de enlace de las relaciones: campocuidad, ciudad-ciudad, y de otras escalas. (Velasco Bernal, Toro Vasco, & Niño Soto, 2005)

Es así que el borde cumple una transición de un espacio a otro, adaptándose a las particularidades de cada lugar.

<sup>2</sup> Velastegui, María Belén. "Diseño urbano-arquitectónico de la franja periférica. Zona 5: turística – ciudad Francisco de Orellana (Coca)". Quito (Trabajo de Titulación para optar por el título de Arquitecta). 2016, p.27. Refiere a: Dramstad, Olson & Forman. 1996, p. 27.

En donde se tenga en cuenta la sensibilidad social de protección y valoración de los sistemas naturales imprescindibles para garantizar la sostenibilidad futura.

### 2.6.2. Ordenamiento Territorial

El ordenamiento territorial es una plataforma o sustento normativo y hasta político que permite regular las actuaciones de cada uno de los actores que hace vida en la ciudad, que tendrá su traducción espacial, social y económica de acuerdo con lo demandado por los distintos grupos de interés. (García - Pelayo, 1985), (Grupo Anaya, s.f.)

Complementariamente, y de acuerdo con lo previsto en la Carta Europea de Ordenamiento Territorial emitida durante la Conferencia de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio, el ordenamiento territorial es concebido como: "la expresión espacial de las políticas económica, social, cultural y ecológica de la sociedad" (Consejo de Europa, 1993)

En consecuencia, se puede concluir que la ordenación territorial determina los lineamientos y estrategias generales aplicables a las zonas desarrollables y aquellas protegidas. (Ornés, El urbanismo, la planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho, 2009)

### 2.6.3. Uso de suelo

La planificación territorial analiza, desarrolla y gestiona los procesos de planificación y desarrollo de los espacios geográficos y territorios, tanto Urbanos como Rurales, estas están determinadas a escala local, regional o nacional, según sus

posibilidades ambientales, económicas y sociales, propiciando un desarrollo sostenible. (Bovile & Sánchez, 2008) Es por eso que la zonificación y Uso de suelo juega un papel fundamental en el planeamiento de una ciudad, ya que su propósito es el regular sus usos, la densidad de población, tamaño de lotes, tipo de estructuras, etc.

El uso del suelo comprende "las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla" (FAO, 1997a; FAO/UNEP, 1999).

En conclusión se puede definir al uso del suelo como la distribución espacial de la tierra para fines específicos urbanos.

### 2.6.4. Espacios Urbanos

Los espacios urbanos están definidos como lugares donde existe un entorno urbano dinámico y atractivo para habitantes y visitantes. Este tipo de áreas urbanas pueden ser parques, plazas, patios y construcciones como bibliotecas, museos, auditorios, y otros espacios que brinden a la ciudadanía atracciones y comodidad para quienes viven en sus alrededores. (Fernandez A., 2016)

#### 2.6.4.1. Espacio Público

La definición según el Diccionario de la real Academia Española:

- "Espacio: (Del lat. spatium), extensión que contiene toda la materia existente, parte que ocupa cada objeto sensible, capacidad de terreno, sitio o lugar, transcurso de tiempo entre dos sucesos.

- Público:(Del lat.Publicus), adj. Perteneciente o relativo a todo el pueblo, común del pueblo ciudad".

El espacio público es el parámetro más importante que estructura a una ciudad como complemento con el área edificada. Es una extensión dinámica y equilibrada que acoge a una población, el mismo que soporta a una cantidad variable de habitantes dependiendo del entorno, su ubicación, la hora y la temporada. (Velástegui, 2016)



Ilustración 16. Características del Espacio público. / Fuente: Velástegui, 2016

#### a) Usuario

El componente principal del espacio público es el usuario ya que este se caracteriza según las necesidades del mismo y en el entorno en el cual se desarrolla; al respecto explica Acuña (2005, p. 43) que no hay teoría de espacio sin teoría social, por

lo que las personas y su cultura le dan al espacio una forma. Asimismo la funcionalidad de cada área colectiva varía de acuerdo al sitio en donde se ubica, acoplándose a diversos elementos que lo caracterizan como: culturales, tipo de vegetación, usos, visuales, etc., es por ello que a pesar de responder al ser humano, un espacio nunca va a ser igual a otro ya que cada uno satisficará a las necesidades del entorno. (Acuña, 2005, p. 90)

Estos espacios públicos deben ir diseñados en base a las escalas correspondientes, es decir que son estructurados en base a las dimensiones del ser humano y están proporcionados con la magnitud del entorno próximo en el que incluyen: arquitectura, áreas naturales, usos, etc. (Velástegui, 2016)

### b) Actividades

El espacio público invita a realizar diferentes actividades para la ciudadanía, como se explicó con anterioridad su funcionalidad y forma depende del entorno próximo y en especial sobre el tipo de zona que se va a intervenir. (Cullen, 1974, p. 23). Para que un espacio sea apropiado por la población se debe entender cuáles son sus afinidades y en especial la zonificación que se la va a dar de acuerdo a los usos existentes en su entorno. Como explica Gehl (1936, p. 28) que el espacio público no estará vacío sino que se lo complementará con elementos sociales como: mobiliario,

vegetación, arquitectura, vías, entre muchos otros componentes que potencialicen la identidad de la zona, pero sobre todo debe dar una buena acogida a los usuarios, de tal manera que el espacio urbano debe garantizar seguridad, un buen mobiliario y calidad visual.<sup>3</sup>

Los espacios públicos promueven “actividades fundamentales del ser humano: Caminar, permiten observar tiendas, hacer actividades como pasear mascotas, ver demostraciones al aire libre, dirigirse a comprar, colegio o trabajo; detenerse: disfrutar de la vida, para comer, para tomar fotos, para comprar, conversar, esperar; sentarse; disfrutar de la vida, del atardecer, comer, leer, supervisar niños, descansar...” (Gehl, 1936, p. 16).

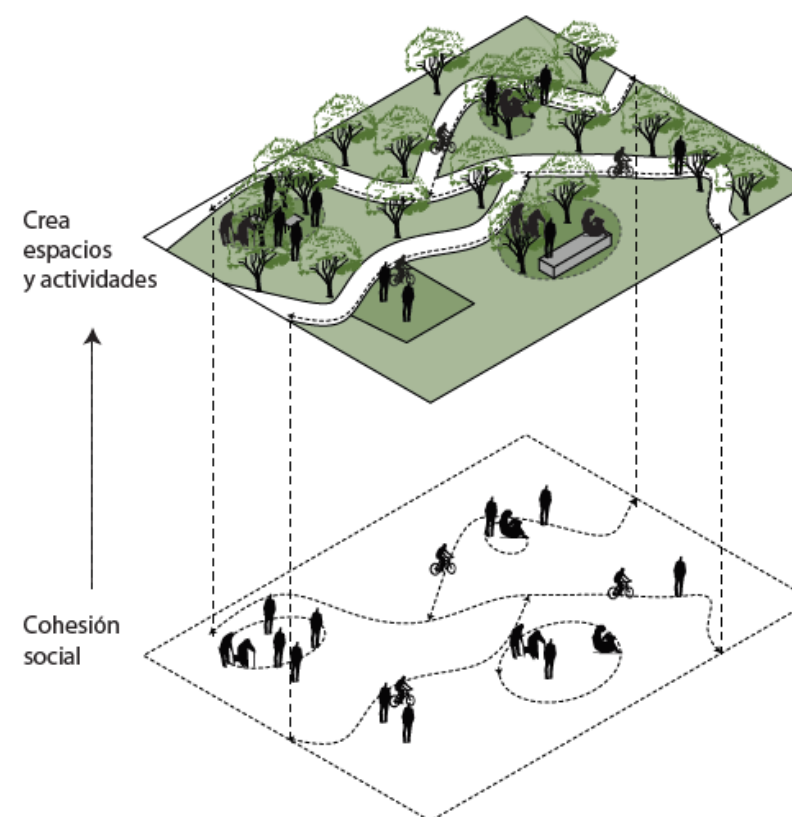


Ilustración 17. El usuario da forma al espacio / Fuente : Velástegui M, 2016

### c) Tipologías

Según (Marroquin, 2007) los espacios públicos cuentan con algunas características importantes como son :

- Articulan la estructura urbana, ya que permiten que exista un equilibrio o “respiro” entre las construcciones (espacios cerrados) y los espacios abiertos.
- Favorecen el paisaje de la ciudad porque tienen vegetación mobiliario urbano, esculturas y otros elementos de ornato.
- Promueven la identidad en una ciudad, ya que las plazas, calles y parques tienen características diferentes y usos distintos también.
- Deben ser concebidos como un gran sistema, constituidos a la vez por varios subsistemas de: espacios peatonales, vehiculares, áreas verdes, espacios comerciales, culturales, parques, entre otros.” (Marroquin, 2007)

#### 1) Plazas

La plaza es el resultado de la agrupación de casas alrededor de un espacio libre, o del ensanchamiento de una sección o parte de una calle; generalmente se dan entre edificios importantes por su arquitectura o por la función que contiene. Se clasifican de acuerdo a su forma y accesibilidad, fachadas que la limitan, tipo de pisos (desniveles, vegetación y pavimentos), tamaño y rango en la localidad (Marroquin, 2007)

<sup>3</sup> Velastegui, María Belén. “Diseño urbano-arquitectónico de la franja periférica. Zona 5: turística – ciudad Francisco de Orellana (Coca)”. Quito (Trabajo de Titulación para optar por el título de Arquitecta). 2016, p.19. Refiere a: (Cullen, 1974, p. 23) ; (Gehl, 1936, p. 28).

## 2) Calles

Según (Palomino, 2015) La formación de las calles son resultado del crecimiento de un asentamiento después de haber rodeado la plaza central con edificaciones. Las características de las calles son:

- La disposición longitudinal de la calle a diferencia de la plaza, permite la transición con rapidez tanto peatonal como vehicular.
- Facilitan la distribución organizada de terrenos y a su vez, la comunican.
- El espacio de las calles o “callejero” sólo puede funcionar cuando esté integrado a un sistema ordenado, en base a que la calle sea el lugar del movimiento peatonal. (Marroquin, 2007)

## 3) Parques

La definición clásica de parque (del francés parc) describe este espacio como un “terreno situado en el interior de una población que se destina a prados, jardines y arbolado sirviendo como lugar de esparcimiento y recreación de los ciudadanos” (Tschumi, 2004)

Al definir parque relaciona este espacio a un ámbito mucho mayor que involucra no sólo áreas verdes, sino también actividades que podrían estar asociadas a dicho espacio.” (Sierpe, 2012)

El parque urbano es un elemento ambiental activo en el ecosistema urbano que articula la trama urbana de la ciudad.

Las funciones de una pieza urbana no solo dependen de las ciudades sino de los ciudadanos y de la relación entre estos, teniendo en cuenta el ámbito político, cultural, social y económico. (Maldonado, 2015)

El parque no es solo imagen es función y figuración en el paisaje que logra su posición a diferentes escalas: barrial, zonal y metropolitana teniendo en sí sus diferentes funciones de recreación, descanso, esparcimiento e interacción. El parque es una pieza urbana fundamental en la ciudad ya que da respiro a ella, evaporizando las zonas densas de la ciudad. (Sierpe, 2012)

## - Funciones de los parques

El uso de los parques genera ventajas para la ciudad por las funciones que éstos cumplen. Los beneficios fueron estudiados y clasificados en una investigación realizada por Margarita Anaya Corona (2001) como parte del proyecto titulado: Diagnóstico situacional de la distribución, función, recursos e infraestructura actual de los parques urbanos en la zona metropolitana de Guadalajara”. En este trabajo Anaya establece tres valores y/o enfoques principales para la función de los parques urbanos, estos son ecológicos, socioeconómicos y de paisaje arquitectónico.

FUNCIONES DE LOS PARQUES EN EL AMBIENTE URBANO		
COMPONENTES DEL AMBIENTE URBANO	Valor	Funciones
	Ecológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recarga de acuíferos</li> <li>• Control en la emisión de partículas</li> <li>• Hábitat de flora y fauna</li> <li>• Biodiversidad</li> <li>• Absorben el ruido</li> <li>• Microclima</li> </ul>
	Paisaje arquitectónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control vial , Ruptura visual</li> <li>• Reducen el brillo y reflejo del sol</li> <li>• Elementos armonizantes y de transición</li> <li>• Mejoran la fisonomía del lugar</li> </ul>
	Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla actividades recreativas</li> <li>• Realización de actividades deportivas y culturales</li> <li>• Permite realizar educación ambiental</li> <li>• Brinda confort anímico</li> <li>• Agradable en sus ratos de ocio (descanso )</li> <li>• Moderan el estrés . Ofrece salud física – mental</li> <li>• Provee empleo</li> <li>• Brinda bienes materiales</li> <li>• Fomenta la convivencia comunitaria</li> <li>• Aumenta el precio de propiedad</li> </ul>

Tabla 2. Funciones de los parques en el ambiente urbano. /Fuente: Modificado de Anaya (2001, Pag.25)

- **Espacio Público con manejo del recurso hídrico**

La gestión sostenible, eficiente y equitativa del agua en las ciudades nunca ha sido tan importante como en la actualidad, por lo que resulta necesario gestionar recursos hídricos. (Carrasco Gallegos & Vargas Juvera, 2012)

En la mayoría de las ciudades, la infraestructura de desbordamiento de aguas pluviales es costoso y complicado. Por lo general, implica una serie de tuberías e infraestructura que contienen el agua y que a veces llegan a colapsar durante los periodos invernales.

Es así como las medidas de protección contra inundaciones de una ciudad deber ser trabajadas desde los espacios públicos, para embellecer el entorno mientras lo mantiene a salvo. Logrando de esta manera una gestión de aguas pluviales y la mitigación de la esorrentía urbana sustentable.

- **Parques inundables**

Los parques inundables se definen como un jardín seco que se instala en sectores donde históricamente se han producido inundaciones. Estos parques arborizados en sus bordes y con una hondonada central donde escurre el torrente, se utilizan al menos 300 días al año como áreas verdes y recreativas. Estos parques ocupan vastos sectores urbanos que presentan un alto déficit en materia de drenaje de aguas lluvia y donde es necesario hacer frente a problemas de desbordes de los colectores ubicados alrededor del sector. En este ámbito, los parques inundables se componen comúnmente de dos partes: un canal de flujos bajos y una zona de inundación. Este diseño presenta una gran variación de caudales y un funcionamiento intermitente. (Gajardo Ossa, 2009)

El área de inundación tiene por objeto controlar las grandes crecidas, pero además, durante los días sin lluvia debe ser un área verde de recreación útil y amigable (Fernandez, Rivera , & Montt, 2003)

### 2.6.5. Paisaje

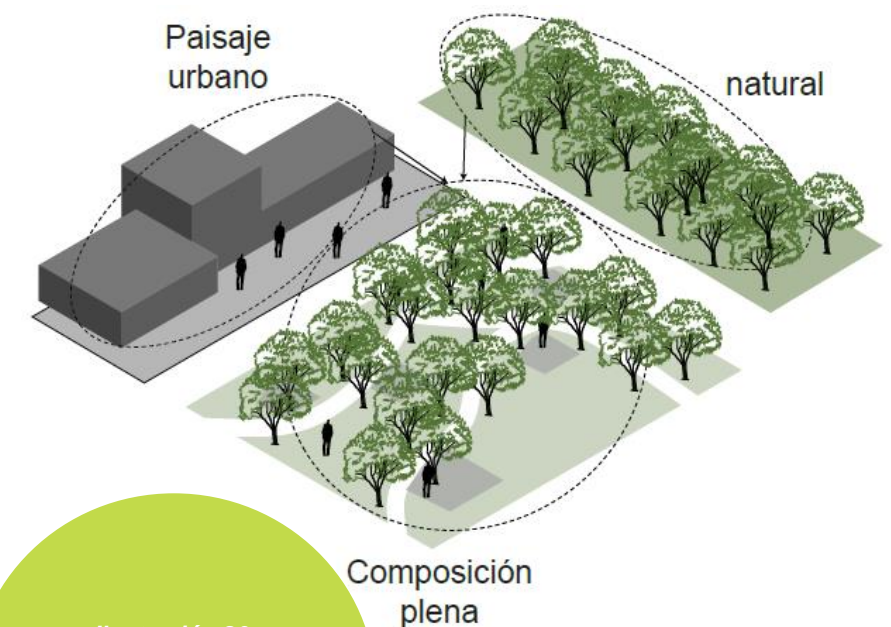
Se refiere a los aspectos físicos, geológicos, formales y visuales de un determinado territorio. El paisaje es también la imagen percibida en un ambiente o espacio dado, donde el espacio público forma parte del paisaje urbano de la zona en donde éste se ubica, ya sea como límite de la tramaburbana o complemento de la misma. Para generar un correcto análisis es necesario comprender el significado de paisaje: extensión de terreno que se ve desde un sitio / extensión de terreno considerada en su aspecto artístico (RAE, 2002).



**Ilustración 19.**  
Sección Parque Deportivo (seco)  
/Fuente: Parque Inundable para mitigar los riesgos del desbordamiento de la cuenca alta Río Bogotá



**Ilustración 18.**  
Sección Parque Deportivo (inundada)  
/Fuente: Parque Inundable para mitigar los riesgos del desbordamiento de la cuenca alta Río Bogotá



**Ilustración 20.**  
Composición Plena.  
/Fuente: Velástegui, 2016

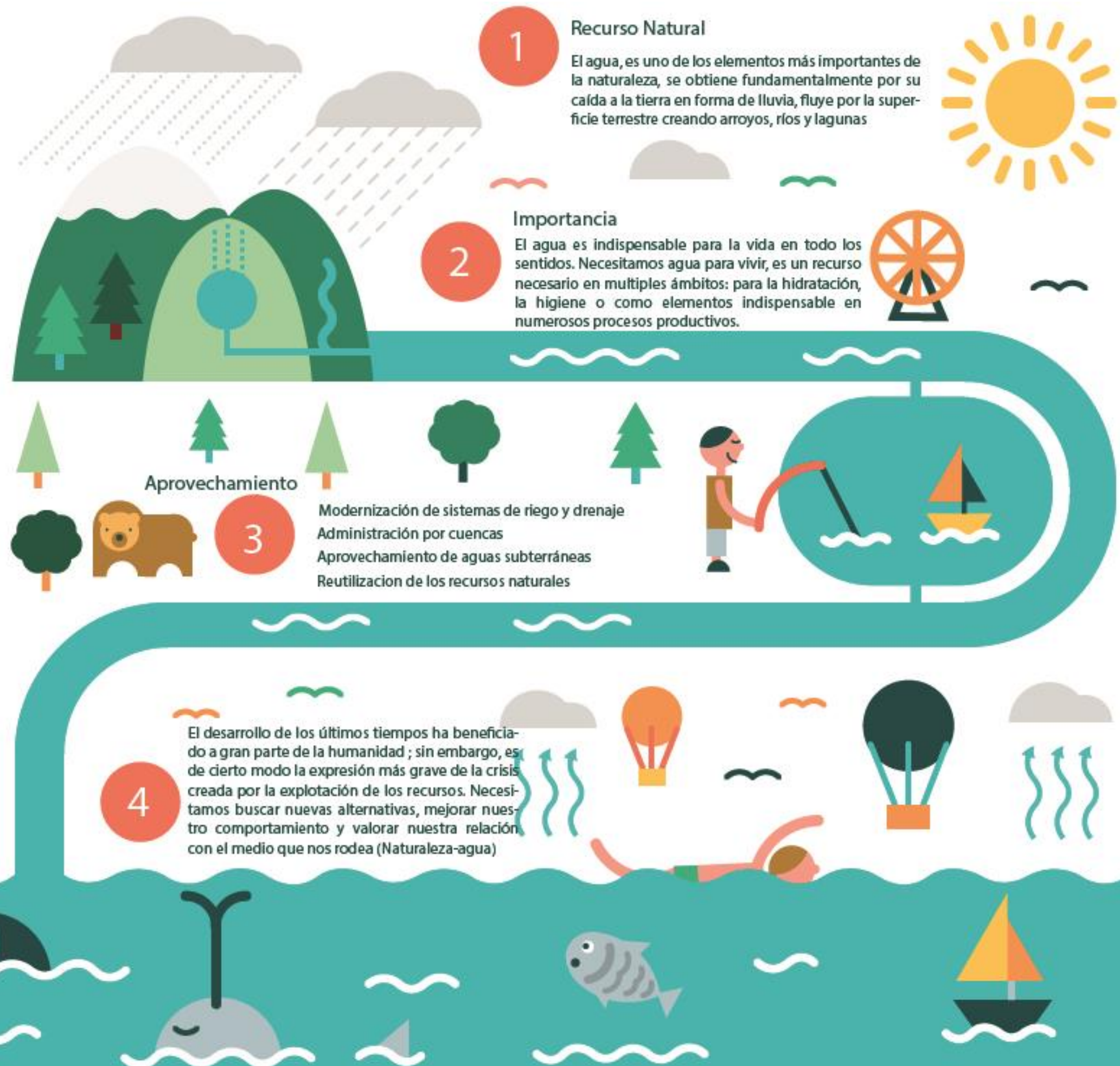
Morgan (2006) manifiesta que el paisaje puede ser desde una acera, la cerca de una vivienda, las edificaciones en sí y hasta las zonas más lejanas como las montañas; estos elementos, a más del tipo de visual y la escala, forman dos tipos de paisaje que son: natural y urbano. El natural no se da por la intervención del hombre mientras que si interviene directamente para el diseño urbano, estos elementos en conjunto pueden llegar a transformar logrando una composición plena.

Es por ello que para diseñar el paisaje urbano se deben tomar en cuenta parámetros que actúen en conjunto fusionando el paisaje urbano y natural, para generar sensaciones de pertenencia por la variedad de elementos existentes, a la vez que generan visuales agradables dentro del espacio en sí, hacia la ciudad y desde la misma. (Velástegui, 2016)

### 2.6.5.1. Agua

Un recurso renovable es un recurso natural que se puede restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por los seres humanos.

- El agua es un recurso natural renovable a través del ciclo hidrológico o ciclo del agua, pero limitado y en ocasiones escaso.
- Se ha comprobado que el agua es fuente de vida y todos los seres vivos dependemos de ella, ha sido utilizada como medio de disolución, transporte interno de los elementos y es necesaria para el desarrollo vital de los organismos.



El paisajista Herber Dreiseitl experto en las dinámicas del agua en el paisaje expresa :

*(...) no existe casi ninguna estructura en el paisaje que no este fuertemente condicionada por el agua. La topografía del paisaje con las fuerzas que le dan forma, la erosión y la sedimentación. Las formas duras y suaves de las formaciones rocosas, la infinidad de estructuras vegetales que dependen de la humedad y del suelo, solo por nombrar algunas de estas influencias que dan forma al paisaje.*

Asimismo Moughtin (2003, p. 172) destaca que la fuerza dinámica del agua da vitalidad a las estructuras diseñadas para contener o aprovechar su gran poder, procurando el desarrollo sostenible y la mejoría del bienestar de la comunidad; asimismo, resalta que el agua también imbuye en la calidad de los edificios, calles y plazas de la ciudad, incorporando los efectos audiovisuales del movimiento del agua o de la calma y la tranquilidad.

Es de gran importancia generar un buen diseño de borde sobre corrientes de agua, pero sobre todo debe limitarse físicamente como protección a la ciudadanía con un tratamiento que responda a la funcionalidad del entorno. Al respecto explica Moughtin (2003, p. 187) que los tratamientos de borde varían de acuerdo a la zona, si es área urbana se utilizarían bordes de mampostería y en zonas rurales tratamientos más naturales como vegetación, en el caso de vías el tratamiento es diferente según sean caminos peatonales, ciclo vías o espacios de estancia. (Velástegui, 2016)

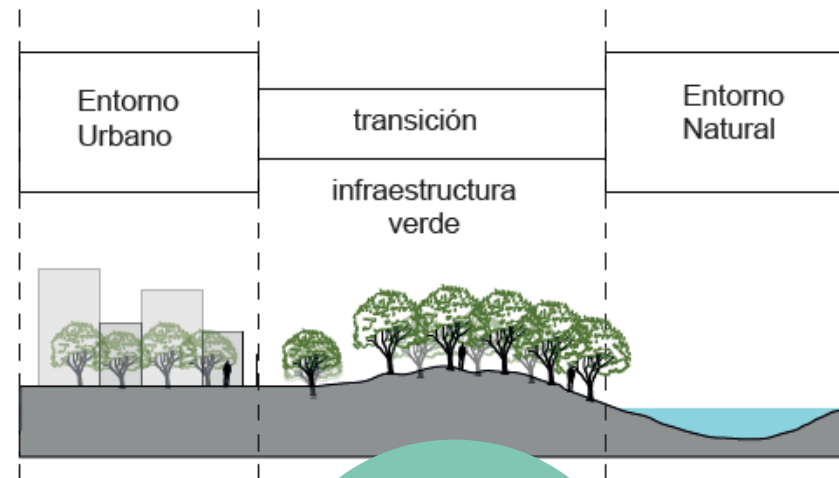


Ilustración 21. Correcta transición entre el entorno urbano y natural. Fuente: Velástegui 2016

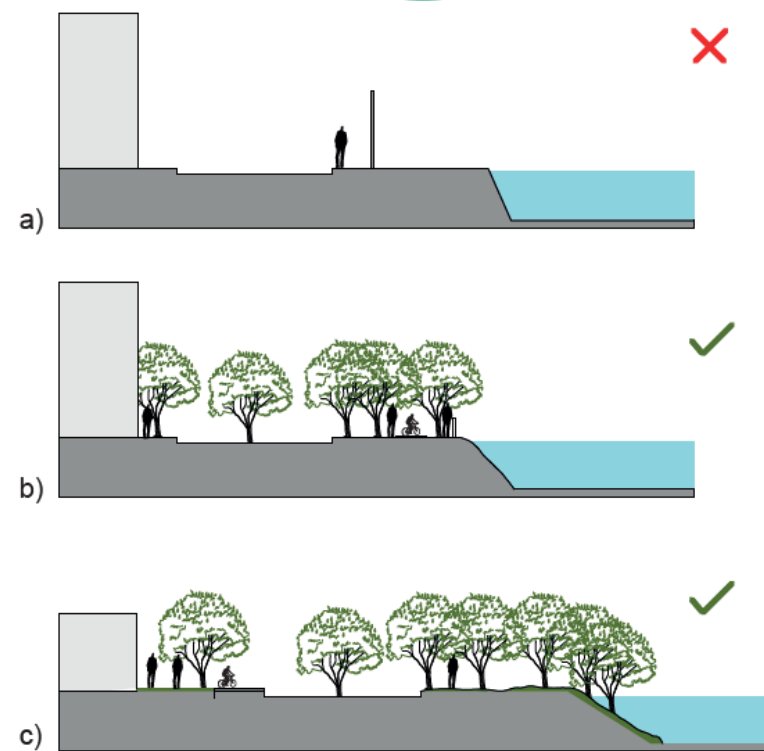


Ilustración 22. Tratamientos de borde. Fuente : Velástegui , 2016

- a) Incorrecto : Muro divisor visual y física
- b) Correcto: tratamientos semiduros, vegetación y espacios duros
- c) Correcto : tratamientos con vegetación

### a) Ciclo hidrológico

Según estadísticas globales el 96,5 % es agua salada ubicada en mares y océanos; el 3% es agua dulce: y el 1,74 % se encuentra en forma de hielo en los glaciares.

Sin embargo no toda el agua puede ser aprovechada para el uso y consumo en las actividades del hombre por su distribución geográfica y su difícil accesibilidad en algunas zonas acuíferas.

El agua se moviliza en el planeta siguiendo el patrón del ciclo hidrológico, a través de sus diferentes fases:

Evaporación, Condensación, Precipitación, Infiltración, Escorrentía, Circulación subterránea (manantiales, acuíferos), Circulación y almacenamiento de agua superficial (ríos, lagos , mar), Fusión, Sublimación, Solidificación, Evapotranspiración.

(Daho Pozos , 2016)

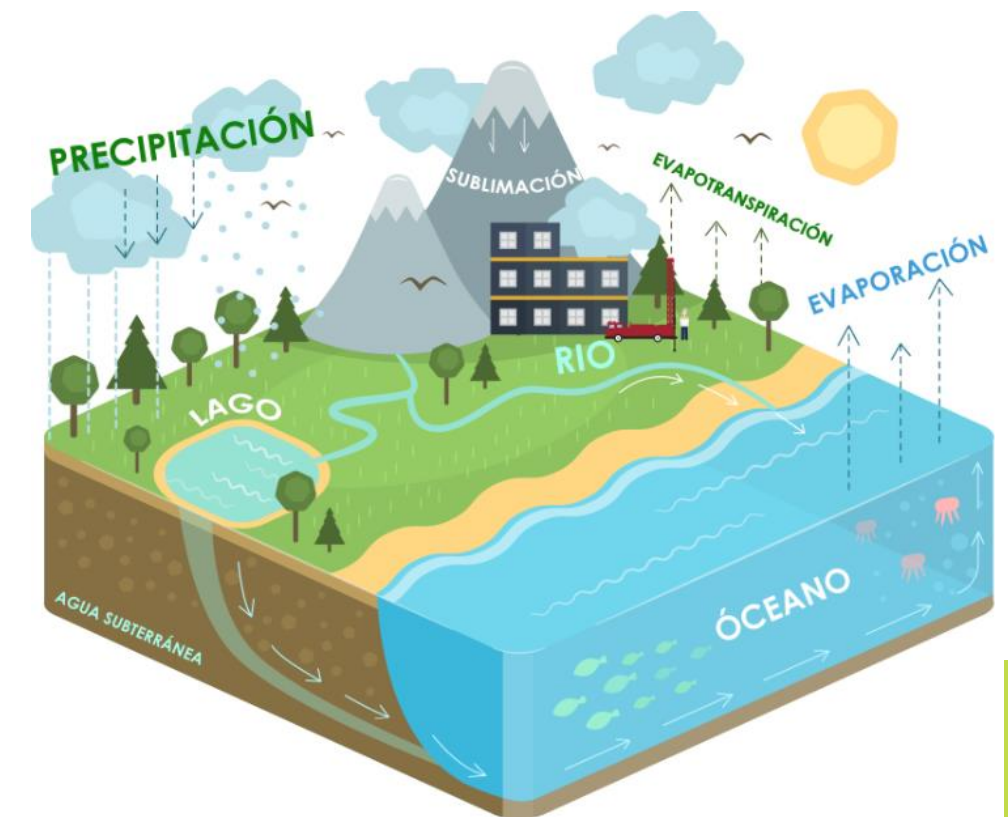


Ilustración 23.Ciclo del agua. / Fuente: Daho Pozos, 2016

### **b) Aguas Subterráneas**

En la actualidad los estudios sobre hidrogeología en zonas urbanas están motivados por la fuerte interacción entre las aguas subterráneas y el desarrollo socioeconómico de las ciudades.

El agua subterránea es aquella agua situada bajo el nivel freático y que se encuentra saturando completamente los poros del terreno. (Molfino, 2015) y se origina cuando parte del agua de la lluvia o de la nieve derretida se filtra en la tierra. Dentro de la tierra podemos encontrarla de dos formas: (Junta de andalucia, 2010)

- 1) Acuífero: es un depósito de agua subterránea. Se forma cuando el agua filtrada se estanca debajo del suelo.
- 2) Corriente subterránea: corriente de agua que discurre por debajo del suelo.

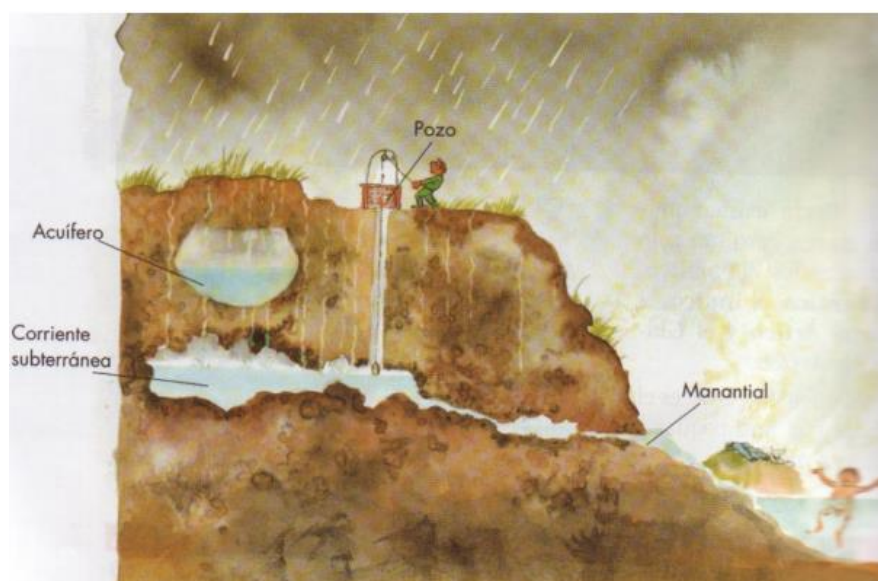


Ilustración 24. Esquema Aguas subterráneas. Fuente: <http://colaboraeducacion.juntadeandalucia.es/educacion/colabora/documents/16880258/16901057/cs-ud4.pdf>

### **c) Nivel freático**

El nivel freático es la distancia concreta que hay entre el nivel del agua subterránea y la superficie. (Navarro, 2017)

El nivel freático es el nivel por debajo del cual el suelo y las rocas están permanentemente mojados (o 'saturados'). La profundidad del nivel freático bajo la superficie del terreno suele variar, elevándose y reduciéndose en función de las precipitaciones estacionales o el caudal de agua extraído por las personas para el consumo o el regadío. (Ramsar, 2009)

### **d) Humedales**

Según el Convenio Ramsar, un humedal es una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan. (Ramsar, 2009)

Muchos humedales están directamente relacionados con el agua subterránea y desempeñan un papel esencial en la regulación de la cantidad y calidad del agua subterránea, que a menudo es una fuente importante de agua para beber y regar los campos.

A menudo se piensa que los humedales actúan como esponjas naturales, absorbiendo las precipitaciones y filtrándolas posteriormente hacia el interior del suelo. En realidad, la relación entre las aguas subterráneas y los humedales es bastante más complicada. Algunos humedales pueden no tener ningún contacto con las aguas subterráneas –por ejemplo, un lago que se ha

formado sobre un espeso lecho impermeable de arcilla– mientras que otros deben directamente su existencia al agua subterránea que vuelve a la superficie, ya sea por manantiales o bien por zonas de filtración más generales.

Otros humedales descansan sobre sedimentos permeables ubicados por encima de acuíferos. En este caso, el agua del humedal puede filtrarse a través del suelo y las rocas hacia el acuífero subyacente, desempeñando un papel fundamental para mantenerlo lleno de agua (o 'recargado') de modo que el agua subterránea continúa estando a disposición de los demás ecosistemas y el consumo humano. Finalmente, algunos humedales pueden actuar como zonas de recarga de las aguas subterráneas cuando el nivel freático está bajo, y como zonas de descarga de las aguas subterráneas cuando dicho nivel está alto.<sup>4</sup>

En el Ecuador existen varios tipos de Humedales, sin embargo la Convención Ramsar ha categorizado en tres grandes grupos para mejor entendimiento de ellos que se subdividen para aportar un marco más amplio que facilite la identificación de los principales hábitat de humedales que representan a cada sitio (Ramsar, 2012):

1. Humedales marinos y costeros
2. Humedales continentales
3. Humedales artificiales

<sup>4</sup> Ramsar. Reposición de aguas subterráneas. Ficha informativa 2 de una serie de 10. (2009) Obtenido de: [http://archive.ramsar.org/pdf/info/services\\_02\\_s.pdf](http://archive.ramsar.org/pdf/info/services_02_s.pdf). Consultado en 12 julio del 2017.

- Humedales artificiales

Los humedales artificiales son zonas construidas por el hombre en las que se reproducen, de manera controlada, los procesos físicos, químicos y biológicos de eliminación de contaminantes que ocurren normalmente en los humedales naturales. (MON arquitectura + biología , 2013)

Principalmente están compuestos por :

- **El sustrato o material granular:** sirve de soporte a la vegetación y permite la fijación de la biopelícula bacteriana que interviene en la mayoría de los procesos de eliminación de contaminantes presentes en las aguas a tratar.
- **La vegetación (macrofitas):** contribuye a la oxigenación del sustrato, a la eliminación de nutrientes y sobre la que su parte subterránea también se desarrolla la comunidad microbiana.
- **El agua a tratar o influente:** circula a través del sustrato y la vegetación. (MON arquitectura + biología , 2013)



Ilustración 26. Esquema general del funcionamiento y elementos de un Humedal Artificial. / Fuente: <http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2013/05/16/131891>

### 2.6.5.2. Vegetación

La implementación de la vegetación dentro de la urbe es importante ya que oxigena el ambiente y también genera sensaciones de seguridad, comodidad, protección climática, y esto conlleva a que el uso de vegetación de la zona fortalece la identidad de la ciudad. Al tener espacios con mayor vegetación los habitantes por instinto prefieren moverse por estas zonas gracias a la sensación de protección, esto motiva a que se deje de lado el uso del vehículo y se potencialice el transporte alternativo o peatonal generando una ciudad viva. La trama vegetal permite realizar actividades al aire libre ya que da comodidad a la población lo que permite generar una ciudad, como expresa Gehl (1936, p. 6) que una ciudad para la población debe ser viva, segura, sustentable y saludable. (Velástegui, 2016)

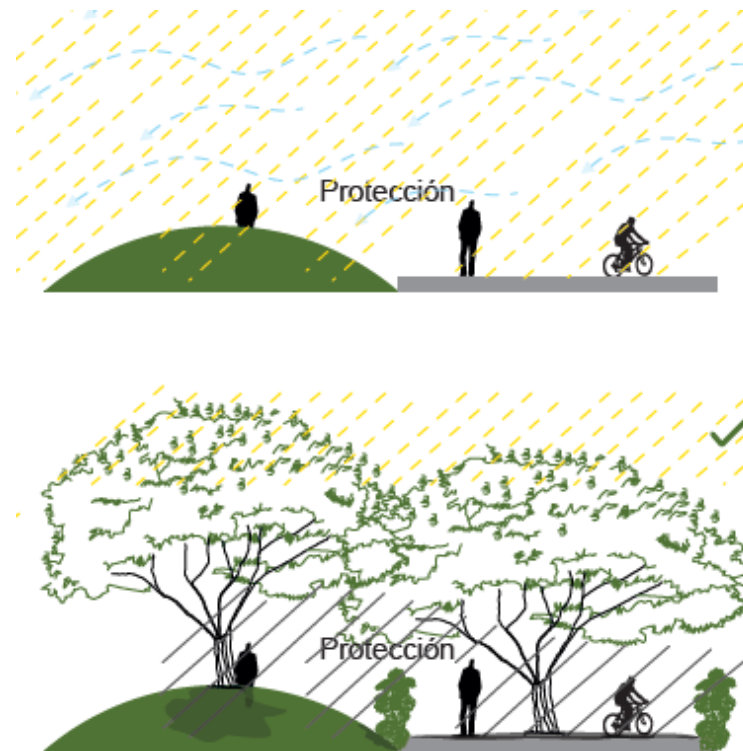


Ilustración 25. Beneficios de la vegetación. /Fuente: Velástegui M, 2016

Además, el tener vegetación dentro de la zona urbana protege a la población, “Infraestructura verde es un buen enfoque para la gestión del riesgo de inundación...para atenuar el escurrimiento de las aguas superficiales y mejorar la biodiversidad y la recreación.” (Williamson, 2009, p. 5).

Estabiliza las pendientes, minimiza la erosión, reduce el aporte de sedimentos en los cursos fluviales y mantiene la calidad del agua...mantiene el flujo de las corrientes, reduciendo las inundaciones potenciales, pero sustentando el flujo en periodos secos” Hough, (1995, p. 35)

Como explica Olcina (2014) El uso adecuado de la vegetación permite organizar y diseñar el espacio público, ser el principal componente del paisaje para la ciudadanía, creando espacios saludables y aptos para vivir.

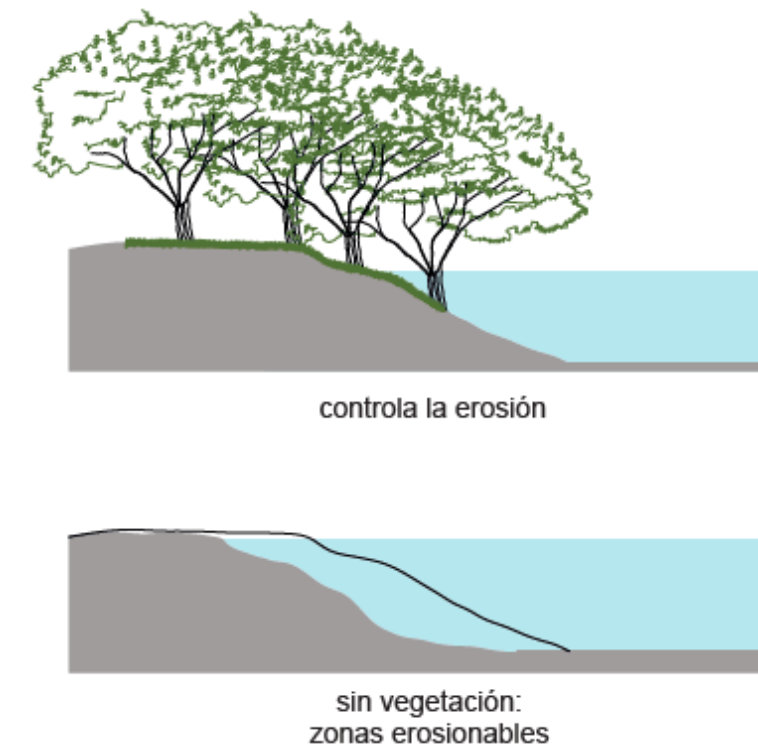


Ilustración 27. Beneficios de la vegetación. /Fuente: Velástegui M, 2016

### 2.6.5.3. Arquitectura

Las edificaciones son las que forman el paisaje urbano, crean espacios cerrados privados o públicos dependiendo de su funcionalidad; por lo general la arquitectura está rodeada del espacio público. Como resalta Cullen (1974, p. 74) un edificio normalmente observa las convenciones del entorno y encaja como elemento del paisaje; en conjunto aparece como “algo” perteneciendo a otro arte. (Velástegui, 2016)

La arquitectura debe acoplarse al entorno natural, con el uso de materiales y el tipo de construcción aptos para la zona. Gracias al avance tecnológico se construyen edificaciones que resistan al contacto directo con el agua, como asegura Thorburn (2003, p. 182) las estructuras flotantes se pueden construir en aguas abrigadas, decrecientes y crecientes con la marea y ofrece la oportunidad de crear apariencias únicas en el agua así como compite favorablemente en el costo de la construcción. (Velástegui, 2016)

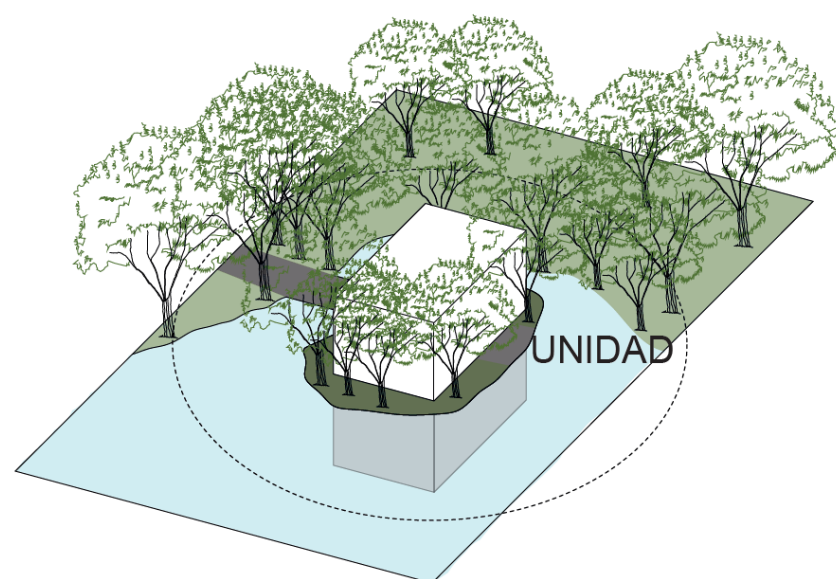


Ilustración 28. Arquitectura con paisaje. / Fue nte: Velástegui M, 2016

### 2.6.5.4. Topografía natural y artificial

El uso de la topografía natural es imprescindible para el diseño urbano y arquitectónico, permite generar plataformas de acuerdo a sus niveles proporcionando dinamismo al proyecto. “Le permite conocer los posibles accesos al terreno, las construcciones de sus alrededores, la existencia de canalizaciones... para ser respetados o modificados en función del proyecto que se va a diseñar” (Cabrera, 2010), La creación de desniveles jerarquiza los espacios y aporta en el diseño estético y funcional del lugar. “La topografía artificial es configurada con excavación de espacios y relieve de montículos, dota al espacio público de una gran variedad escénica, nuevas perspectivas paisajísticas, así como áreas de jardines y arborización, que sirven de refugio, protección contra vientos y enriquecimiento del mismo paisaje” (González, 1980, p.139).

Al crear desniveles también es posible direccionar la esorrentía y crear una diversidad de espacios potencializando visuales dentro del proyecto en sí. (Velástegui, 2016)

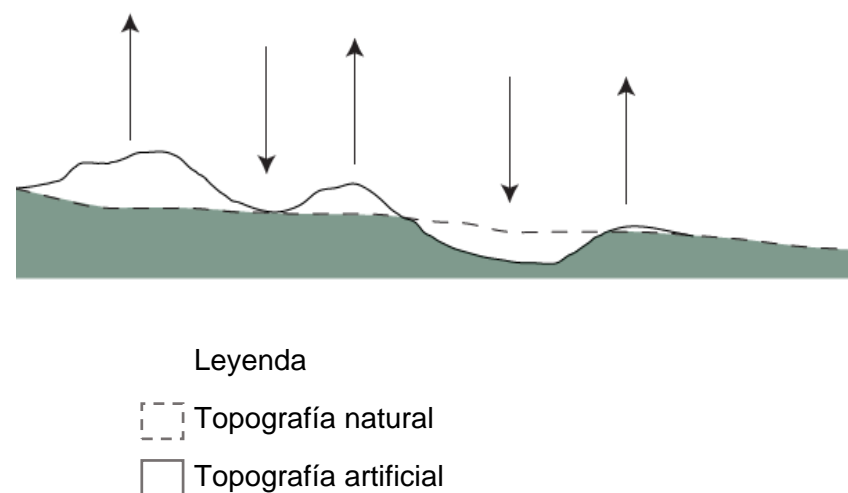


Ilustración 29. Topografía natural vs topografía artificial. Fuente: Velástegui M, 2016.

### 2.6.5.5. Visuales

Para lograr espacios que generen visuales de calidad Cullen (1974, p. 41) afirma que se debe separar en dos partes iguales el ángulo de visión más no se debe dividir la longitud de la visual, ya que dentro de la distancia lineal solo se logra observar con claridad hasta la mitad, sin embargo sí se extiende todo el entorno a lo largo del ángulo de visión se aprecia más a lo lejos. En base a estas determinaciones los componentes del espacio urbano pueden marcar y delimitar las visuales existentes que puedan ser captados por el ojo humano. (Velástegui, 2016)

Es importante generar visuales desde y hacia un espacio público con objetos sociales que direccionen el campo visual hacia espacios de atracción, como explica Acuña (2005, p.45) el organismo urbano es una sucesión continua de conjuntos visuales de elementos urbanos que se extienden a lo largo de un recorrido de modo ordenado y articulado, los mismos que se renuevan constantemente. (Velástegui, 2016)

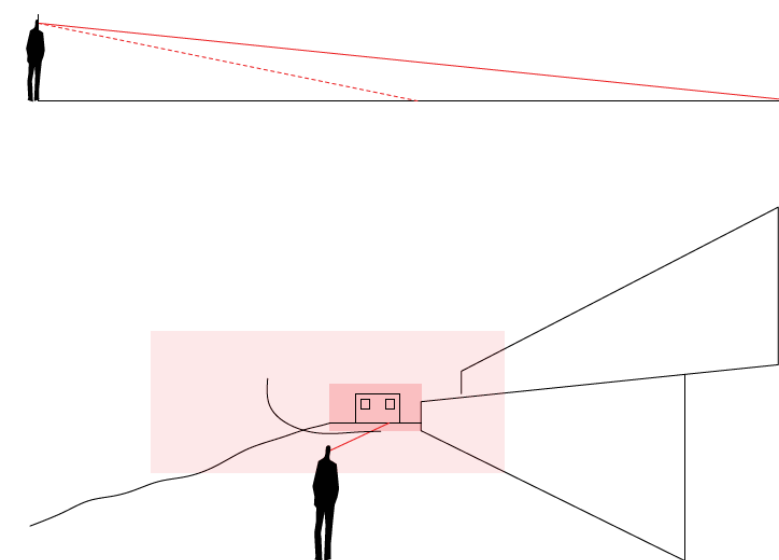


Ilustración 30. División del espacio. / Fuente: Adaptado de (Cullen, 1974, p.41)

(Velástegui, 2016) refiere a Asimismo Ching (2011, p. 1.09) recomienda usar vegetación para encuadrar u ocultar visuales, ya que el uso de diferente tipo de vegetación puede direccionar una visual o a su vez ocultar vistas desagradables y suministrar privacidad en diferentes espacios al aire libre.

“Un espacio vacío provoca una tensión visual precisamente porque la vista espera encontrar un elemento donde no lo hay. Un espacio vacío también puede funcionar como un descanso junto a un conjunto de elementos complejos y compensar esta complejidad equilibrando la composición general.” (Acuña, 2005, p. 90).

Para establecer espacios que generen visuales se debe ubicar objetos que desean ser observados y a qué detalle, por lo que es necesario determinar distancias. (Gehl, 1936, pág. 45) refiere que un campo visual de hasta 100 metros es un rango peatonal que puede detectar movimiento y lenguaje corporal, mientras que una

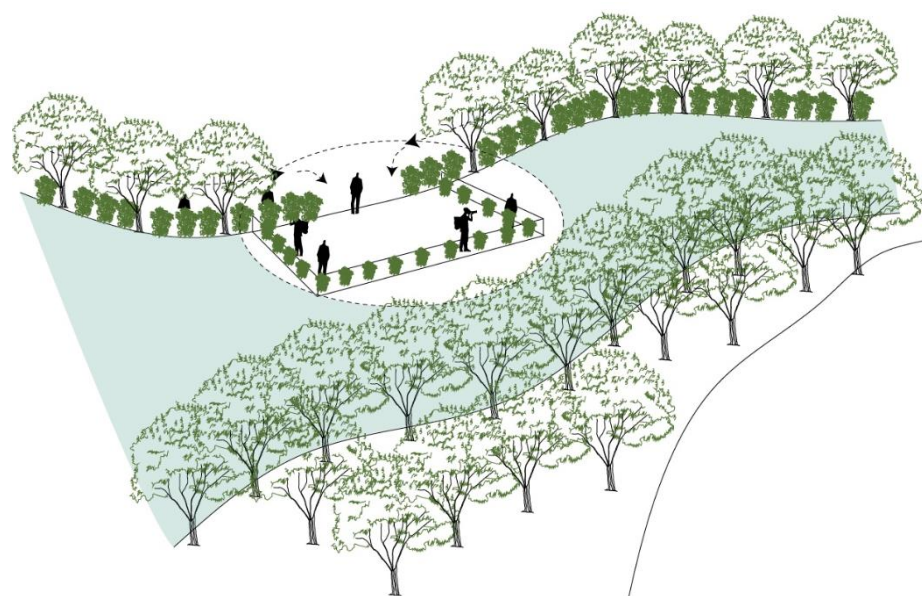


Ilustración 32. Elementos que establecen visuales./ Fuente: Velástegui M, 2016

de 300 a 500 m puede diferenciar entre un ser humano y variedad de plantas, mayor a 500 metros sólo se puede visualizar elementos de gran magnitud. (Velástegui, 2016)

(Cullen, 1974, pág. 41) } explica que la vista grandiosa, desde un espacio a otro más importante, causa una sensación de poderío y omnipresencia, por lo que establecer espacios que generen visuales hacia elementos imponentes e importantes para la sociedad establece sentidos de familiaridad. (Velástegui, 2016)

#### 2.6.5.6. Sendas

Según (Velástegui, 2016, pág. 28) menciona que:

Las sendas son elementos necesarios que estructuran el espacio público en sí, son las encargadas de conectar espacios ya sean interiores o del entorno, están asignadas para el peatón e inclusive ciclistas, proporcionando comodidad para elegir el transporte alternativo y eliminar el uso del vehículo motorizado. Como explican (Dramstad, Olson, & Forma, 1996, pág. 41) los corredores

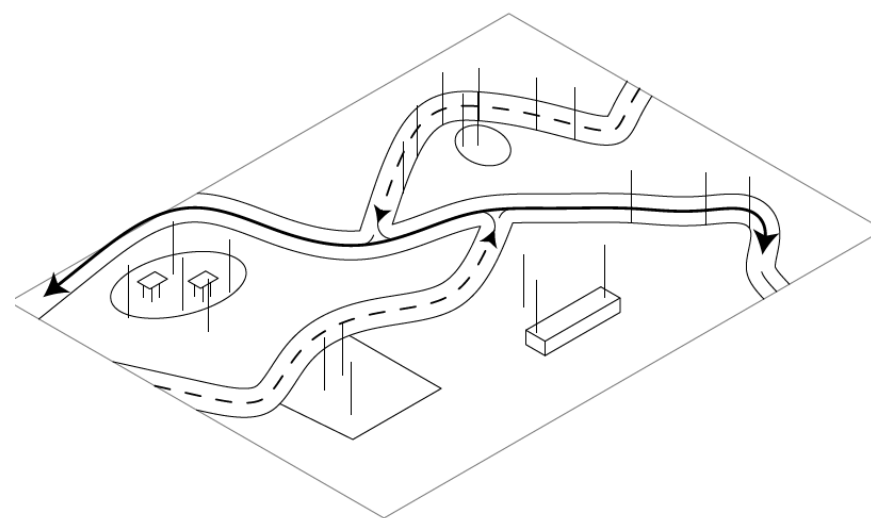


Ilustración 31. Importancia y jerarquización de redes viales./ Fuente: Velástegui M, 2016

regularmente se interconectan uno con otro, para formar redes, acercando varios elementos del paisaje y a su vez generan circuitos enfatizando la funcionalidad de un espacio.

(Cullen, 1974, pág. 54) recalca que una red de vías sólo para peatones debe enlazar puntos importantes de la ciudad, manteniendo un sentido de continuidad y accesibilidad, proporcionando a la ciudad un toque de humanidad. (Velástegui, 2016)

(Acuña, 2005, pág. 132), considera que la red de caminerías deben responder a tres parámetros: jerarquización, direccionalidad y conectividad. En base a estas características la estructura del espacio público debe diferenciarse de acuerdo a los tipos de vías existentes, ya que tienen diferentes conexiones, unas van a ser más importantes que otras, pero a pesar de estas relaciones, es muy importante mantener la magnitud en consideración del ser humano, por lo que se debe controlar la escala de acuerdo a su función.

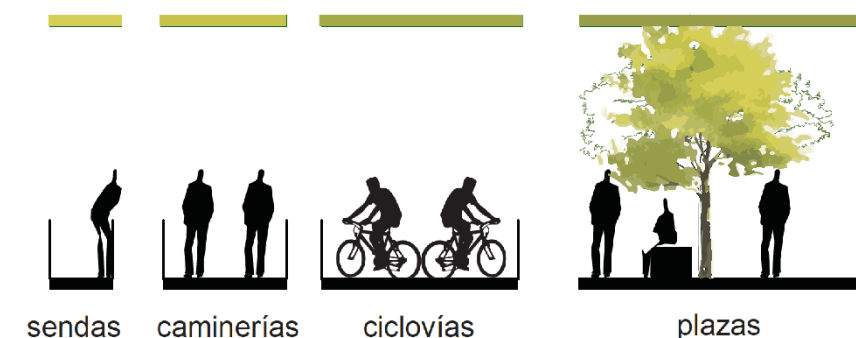


Ilustración 33. Parámetros de redes viales. /Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016)

## 2.6.6. Asentamientos humanos

Un asentamiento humano es el establecimiento de una persona o una comunidad sobre un territorio determinado. Estos pueden ser clasificados de diferentes formas: por su tamaño, su tipo de actividad o condición. (Verón, 2010)

Los asentamientos humanos podran ser calificados de urbanos o rurales. (Lopez, 2015)

- Urbanos ; Se denomina a los grandes grupos de personas que tienen posición de permanencia en un determinado espacio territorial cercano o circundante a los grandes centros urbanos.
- Rurales: núcleos de población tradicionales, legalmente constituidos y consolidados en el suelo no urbanizable, que por sus especiales características exigen un tratamiento de su desarrollo distinto del propio de los suelos urbanos o urbanizables.

### a) Asentamientos humanos en zonas de alto riesgo

Son los que se encuentran localizados en una zona de alto riesgo, cuya condición ha sido identificada a través de un estudio o informe técnico. Estos asentamientos pueden ser de origen formal o informal.

El ordenamiento territorial es un proceso de planeación del desarrollo, que permite direccionar la acción de la población humana sobre el territorio, para potenciar las oportunidades de desarrollo humano que el medio le ofrece y prevenir y/o mitigar los

riesgos que entraña para su vida. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio & Banco Mundial, 2014)

Evitar la ocupación de terrenos no apropiados para la urbanización por presencia de amenazas naturales y socio naturales es más que una restricción, es una oportunidad para el desarrollo local.

(Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio & Banco Mundial, 2014)

Reduce las inversiones futuras en atención de emergencias y en recuperación postdesastre, y permite la utilización de estos

recursos en mejoramiento o construcción de la infraestructura.

Así pues el ordenamiento territorial se convierte en un instrumento idóneo que faculta actuar sobre el territorio para prevenir desastres y reducir riesgos, y conduce al municipio a un desarrollo continuo, En la siguiente ilustración es posible observar la relación existente entre la definición de zonas de alto riesgo, el inventario de asentamientos en zonas de alto riesgo y el Plan de Ordenamiento Territorial.



Ilustración 34. La definición de las zonas de alto riesgo y su relación con los Planes de Ordenamiento Territorial.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio & Banco Mundial, 2014

### 2.6.7. Planificación Urbana Sostenible

Las nuevas políticas de planificación urbana juegan un papel relevante en la consecución de un desarrollo local sostenible, dado que el urbanismo y el acto de crear ciudades es la fuente de impacto medioambiental global más poderosa. (Echebarría Miguel & Aguado Moralejo, 2001)

La planificación urbana sostenible constituye instrumentos de planificación y de mecanismos de gestión que facilita una apropiada organización del uso del suelo, que permita minimizar el impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas y que contribuye a mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos.

#### 2.6.7.1. El Urbanismo Preventivo o el desastre como acto creativo

Hemos creado un entorno construido donde los sistemas urbanos y naturales están desconectados, por lo que hoy en día las ciudades necesitan ser más resilientes, es decir tener la capacidad de resistir y de adaptarse a las condiciones y más aún en la gestión de desastres en donde la planificación de las ciudades debe partir desde un criterio más sostenible argumentando que la mejor manera de organizar las ciudades es a través del diseño del paisaje de la ciudad, más que el diseño de sus edificios.

El urbanismo preventivo tiene como objetivo hacer actuaciones urbanísticas para evitar problemas tanto físicos como espaciales en una ciudad, sin embargo hemos estado acostumbrados a vivir bajo un urbanismo que trata de prevenir alejándose de las

vulnerabilidades, pero porque no hacer un urbanismo que entienda el riesgo como una oportunidad de sustentabilidad.

#### 2.6.7.2. Gestión del riesgo de desastres

Proceso sistemático de decisiones y medidas administrativas, económicas, organizacionales y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes. (Estrategia Internacional para la reducción de Desastres (EIRD), 2004)

Buscando reducir los niveles de riesgo existentes para proteger los

medios de vida de los más vulnerables, la gestión del riesgo de desastre constituye la base del desarrollo sostenible. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no-estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres. (Estrategia Internacional para la reducción de Desastres (EIRD), 2004)

Como se observa en la imagen, el riesgo es tratado desde la conformación física y uso del suelo; factores que determinan la vulnerabilidad o amenaza del entorno, contemplando factores socioeconómicos, pero no socioculturales. (Gómez Agudelo, Ojeda Casanova, & Torres Tobón, 2016)

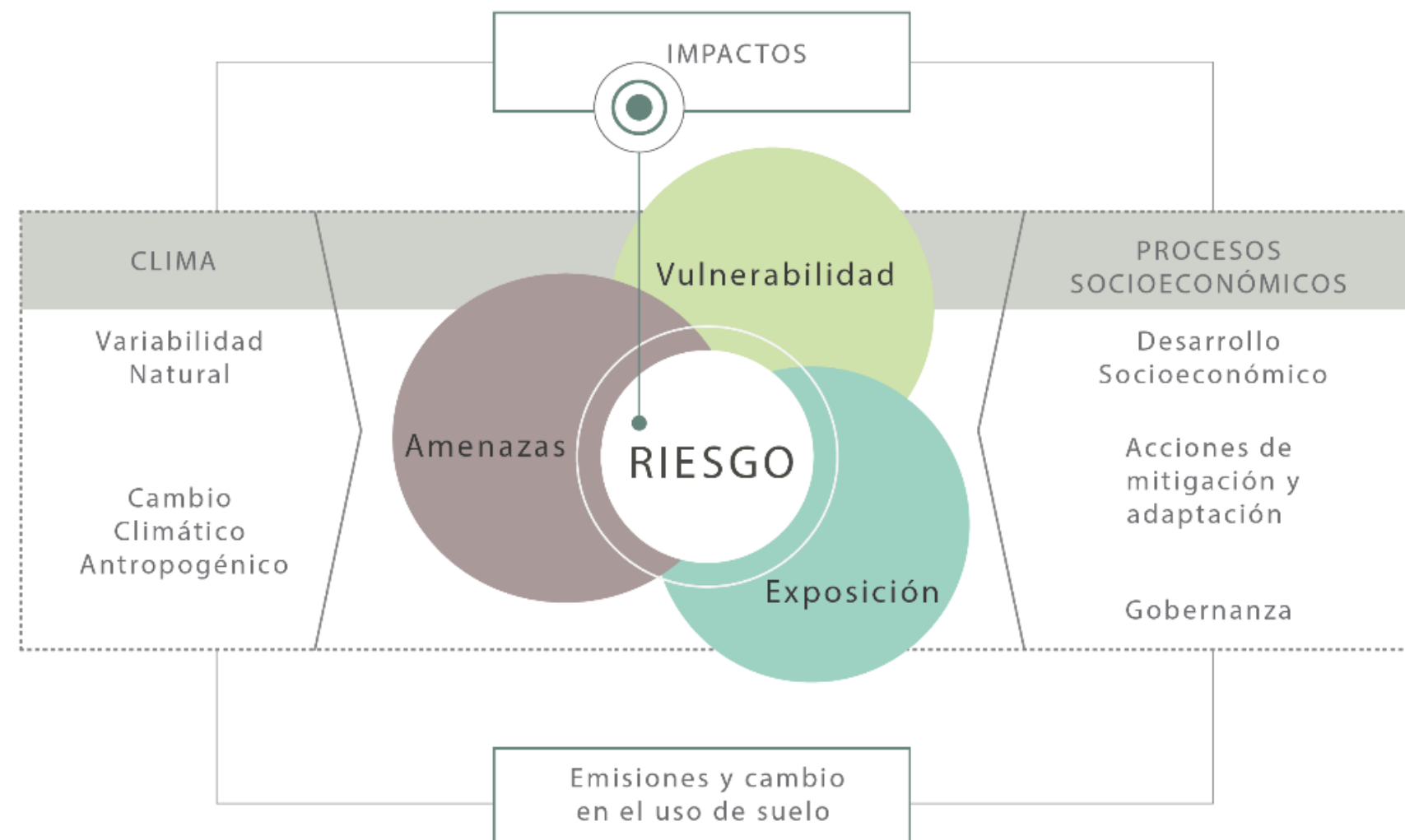


Ilustración 35. Concepto de riesgo relacionado al cambio climático. /Fuente: (IPCC Working Group II, 2014)

**a) Amenazas naturales y vulnerabilidad física –natural**

Según (Ferrando, 1994) las amenazas son aquellos elementos del medio ambiente físico, dañinos para el hombre y causados por fuerzas extrañas a él.

Por lo tanto, se refiere a todos aquellos fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente los volcánicos y sísmicos), que debido a su localización, severidad y frecuencia, tienen el potencial para afectar adversamente a los seres humanos, sus estructuras o sus actividades.

Desde el punto de vista sistémico un tipo de amenaza depende de factores de base y factores desencadenantes, es así como se plantea en la Tabla 3 la relación entre tipos de amenazas naturales, factores de base y factores desencadenantes de modo resumido.

(Sarricolea, 2004)

Referente específicamente a las ciudades, las fuentes de vulnerabilidad más relevantes se derivan principalmente de la falta de una planificación para la prevención y mitigación de los desastres, por lo cual la infraestructura no se adecúa a los requerimientos del ambiente natural y social en que se inserta.

(Sarricolea, 2004)

Es así como todas las amenazas tienen una expresión territorial en la medida que poseen áreas de influencia reales o potenciales, transformándose de esta forma en espacios vulnerables a sufrir peligrosos eventos naturales.

TIPOS DE AMENAZAS NATURALES. FACTORES DE BASE Y DESENCADENANTES		
TIPOS DE AMENAZAS NATURALES	FACTORES DE BASE	FACTORES DESENCADENANTES
<b>GEOFÍSICO</b> - Sísmico - Volcánico	Conos volcánicos activos, fallas activas, subducción de placas.	Erupciones volcánicas y movimientos telúricos
<b>GEOMORFOLÓGICO</b> - Deslizamiento - Socavamiento lateral de terrazas	Tipo de cobertura vegetal, sustrato, pendiente, exposición y orientación de las vertientes.	Precipitaciones (persistencia, estado) y sismos
<b>HIDROLÓGICO</b> - Inundación por desborde de cauces  - Inundación por aguas lluvias	Tipo de cuenca, jerarquía y densidad de los drenes, permeabilidad del suelo, encauzamiento y caudales.  Permeabilidad del suelo Pendiente Textura de suelo	Precipitaciones  Precipitaciones
<b>OCEANOGRÁFICO</b> - Tsunamis	Profundidad, forma y pendiente de la plataforma	Sismos tsunami-génicos

Tabla 3. Tipo de amenazas naturales. /Fuente: Sarricolea 2004

## b) Inundaciones Urbanas

El origen del problema de inundaciones urbanas por aguas lluvias, se debe en esencia a un inadecuado proceso de planificación urbana que no respetó los centros urbanos las zonas con riesgos naturales de inundación, producto del cual se alteraron las redes de drenaje a medida que se fueron urbanizando las ciudades, sin advertir o ignorando las consecuencias que ello acarrearía. (Arrese, 2012)

Las inundaciones aumentan su frecuencia y magnitud debido a la impermeabilización del suelo y la construcción de redes de conductos pluviales. El desarrollo urbano puede también producir obstrucciones al escurrimiento, como rellenos sanitarios, puentes, drenajes inadecuados, obstrucciones al escurrimiento junto a conductos y colmatación. (Morelli, 2007)

Uno de los problemas, tal vez el más importante y visible, derivado de la impermeabilización de las zonas urbanas es la formación de inundaciones localizadas tras eventos fuertes de lluvia. Las inundaciones se pueden producir por motivos muy diversos, pero una de las causas frecuentes es el criterio tradicional empleado en el diseño; es decir, la tendencia de evacuar el agua de lluvia lo antes posible. Este criterio es, precisamente, el que provoca el colapso de los sistemas convencionales de gestión de las aguas de lluvia, debido a la gran acumulación de agua que se produce en los puntos bajos de la cadena, todo ello en un periodo muy corto de

tiempo. Esto da lugar a las inundaciones de carácter local. (Rodríguez Bayon, Rodríguez Hernández, Gómez - Ullate, & Castro Fresno, 2008)

### 2.6.7.3. Desarrollo sostenible

Se llama desarrollo sostenible al desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades <sup>5</sup>.

Una de las alternativas más recomendadas en la actualidad para mejorar la calidad de vida en las ciudades y regiones, es el “desarrollo sustentable”. En términos generales, éste posee varias definiciones. Las más comunes son:

- World Wildlife Fund (IUNC 1991): “Desarrollo sustentable significa mejorar la calidad de vida mientras que viva dentro de la capacidad de carga que soporten los sistemas”.<sup>6</sup>
- Internacional Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI 1994): “Desarrollo sustentable es proporcionar los servicios básicos ambientales, sociales y económicos a todos los residentes de una comunidad sin amenazar la viabilidad de la naturaleza, construyendo sistemas sociales cuestionándose cuál es la dependencia al entregar estos servicios”.<sup>7</sup>

- Wackernagel and Rees (1996): “Desarrollo sustentable es la necesidad para la humanidad de vivir equitativamente dentro del entendimiento de la naturaleza”.
- Local Government Management Borrada UK (LGMB 1999): “Desarrollo sustentable es reducir los niveles presente de consumo de la energía y los recursos que dependerán de generaciones futuras para proveerlos con recursos, absorber sus desechos y proveer condiciones de vida seguras y saludables.

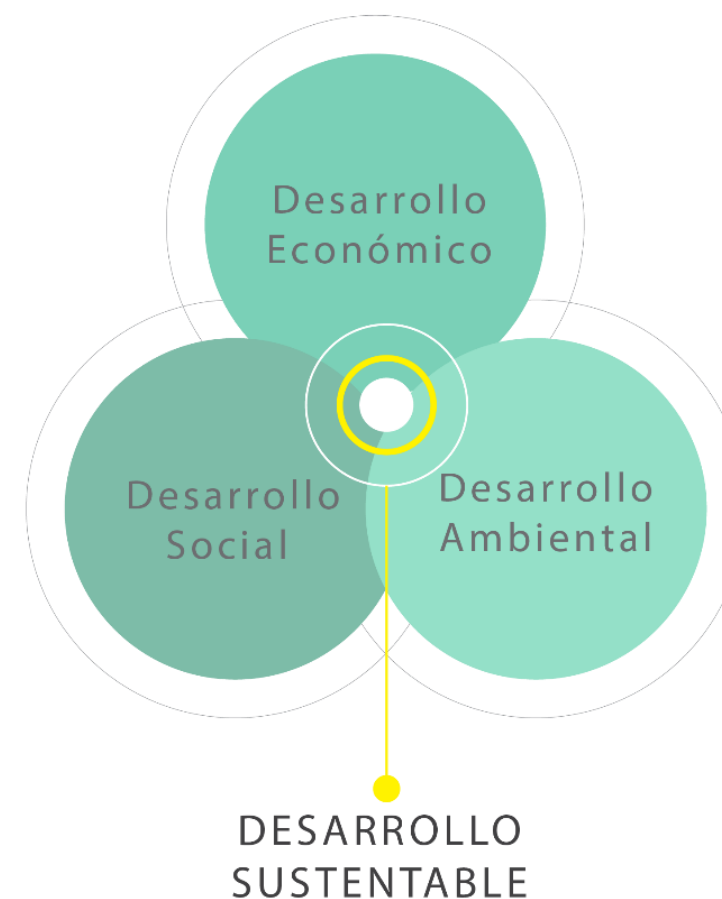


Ilustración 36. Componentes del Desarrollo Sustentable./ Fuente: (Miguel, Torres Váidez, & Maldonado Cruz, 2011)

<sup>5</sup> Informe Bruntland “Nuestro futuro común”, Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, 1987

<sup>6</sup> IUCN. World Wildlife Fund.1991. Caring for the Earth. (A Strategy for Sustainable Living).Ed. Gland, Switzerland, p. 20.

<sup>7</sup> ICLEI, International Council for Local Environmental Initiatives, 1994. The Local Agenda 21 Initiative. (ICLEI Guidelines for Local and National Local Agenda 21 Campaigns). Ed. ICLEI, Toronto: Canada; p. 30.

#### **2.6.7.4. La naturaleza como infraestructura:**

Las ciudades generalmente dependen de infraestructuras artificiales para la mitigación de riesgos; estos servicios son caros y a veces innecesarios. Lo que ha llevado a pensar que con el fin de drenar el agua o evitar inundaciones necesitamos grandes estructuras de hormigón, haciendo que nuestras ciudades dependan de estas infraestructuras no sostenibles. Pero este es un enfoque pobre del urbanismo. Sin embargo, hay algo mucho más allá de eso y es que la naturaleza puede proporcionar un mejor servicio. Definiendo a la naturaleza como una infraestructura.

Utilizar la naturaleza como infraestructura ofrece no solo la gestión de aguas pluviales, sino también mitigación de inundaciones, gestión de la calidad del aire, impactos de calor, el ruido, la contaminación atmosférica y proporciona servicios naturales que hacen a las ciudades más sostenibles, mantienen la biodiversidad y son productivas al mismo tiempo. (Economides, 2004)

#### **2.6.7.5. Gestión Sostenible del agua urbana**

Los procesos de urbanización de las últimas décadas han tenido importantes consecuencias sobre el sistema hidrológico como la canalización, soterramiento y ocupación de cauces, la impermeabilización de superficies o el incremento de la demanda y, por tanto, de los volúmenes de depuración de aguas. (Lara García & Prieto Thomas, 2014)

Cada día se hace más evidente la necesidad de seguir investigando sobre la gestión del ciclo urbano del agua para abordar la creciente insostenibilidad de los modelos urbanos desarrollados

- **Problemática de los sistemas convencionales**

Según (Lara García & Prieto Thomas, 2014) refiere a (Perales, S. 2014). Que afirma que los sistemas de drenaje convencionales han contribuido de manera incuestionable a la desnaturalización de los entornos urbanos. La filosofía de entender el agua de lluvia como "un problema del cual hay que deshacerse lo más rápidamente posible" ha provocado que las ciudades estén llenas de zonas impermeables a través de las cuáles el agua fluye rápidamente y donde la presencia de elementos naturales es escasa, con la consecuente pérdida de los ecosistemas existentes antes del desarrollo urbano .

(Perales Momparler & Andrés -Doménech, 2016) menciona que en el desarrollo de las infraestructuras de drenaje y saneamiento de una ciudad suelen identificarse varias fases. En primer lugar, se tendió a canalizar y controlar las aguas residuales; posteriormente, a encauzar las escorrentías producidas por las aguas de tormenta tendiendo a limitar el riesgo de sufrir inundaciones. Todo ello ha dado lugar a los sistemas convencionales de saneamiento y drenaje en las ciudades, basados en colectores cuyo objetivo primordial es evacuar lo antes posible las escorrentías generadas en tiempo de lluvia hacia el medio receptor.

Otro problema es el de la calidad de las escorrentías urbanas en tiempo de lluvia y el impacto que sus vertidos generan en el medio receptor. En efecto, hoy en día se es plenamente consciente de que las aguas de lluvia, lejos de ser aguas limpias, son una fuente importante de contaminación.

El crecimiento de las zonas impermeables en las ciudades modifica los flujos naturales del ciclohidrológico, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. La reducción de espacios vegetados reduce en primera instancia la intercepción natural y la evapotranspiración. El aumento de la impermeabilidad redundando en una reducción de la infiltración. Como consecuencia de todo ello, se generan volúmenes de escorrentía netamente mayores, y además, se aceleran los tiempos de respuesta , por lo que aumenta el riesgo de inundaciones. (Perales Momparler & Andrés - Doménech, 2016)

La necesidad de afrontar este reto desde una perspectiva diferente a la tradicional, que combine aspectos hidrológicos, medioambientales y sociales, está favoreciendo un rápido aumento a nivel mundial del uso de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS. (Lara García & Prieto Thomas, 2014)

#### **2.6.8. Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible**

Como medida frente a los problemas en las infraestructuras de saneamiento convencionales, nace un nuevo enfoque de la gestión de las aguas pluviales. Se trata de los sistemas de drenaje urbano sostenible, en adelante SUDS, cuya filosofía, en comparación con las estrategias convencionales, consiste en considerar las aguas pluviales como un recurso, y no como un problema. (García Haba, 2011)

La filosofía de los SUDS se basa en intentar ajustar el drenaje a los procedimientos naturales para evitar cualquier posible impacto negativo que las aguas de escorrentía urbana pudieran producir en el medio. (Lara García & Prieto Thomas, 2014)

(Rodríguez Bayon, Rodríguez Hernández, Gómez - Ullate, & Castro Fresno, 2008) Plantean tres aspectos relacionados con esta problemática: cantidad, calidad y servicio.

1. Cantidad: el aumento de las superficies impermeables en el entorno de las ciudades hace que la cantidad de agua de escorrentía aumente y sea un problema para las infraestructuras que se dimensionan sin tener en cuenta los desarrollos futuros.
2. Calidad: las aguas pluviales van perdiendo calidad a medida que avanzan en su camino a través de las infraestructuras de drenaje y saneamiento convencional, mezclándose con las aguas negras y generando la necesidad de tratamiento en depuradora. Así, la naturaleza y el régimen de frecuencias totalmente diferenciado de las aguas de lluvia hacen que las depuradoras no puedan funcionar en su régimen óptimo.
3. Servicio: la disminución de superficies naturales y espacios abiertos en pro de nuevas zonas urbanas de edificación repercute directamente en la calidad del espacio urbano y en el servicio ofrecido por la ciudad a la sociedad afectando negativamente a la estética en el entorno.

Se puede considerar que los SUDS son todos aquellos elementos participantes en el drenaje urbano que, además de reducir el caudal circulante por la superficie de las poblaciones o ciudades, consiguen también disminuir de forma notable la cantidad de contaminantes que arrastra el agua de escorrentía, mejorando el

medio ambiente y el paisaje urbano.

Existen diferentes terminologías para referirse a los sistemas de drenaje sostenible alrededor del mundo, no son exactamente lo mismo, unos hacen más hincapié en la calidad del agua, otros en la gestión, otros en las medidas a tomar.

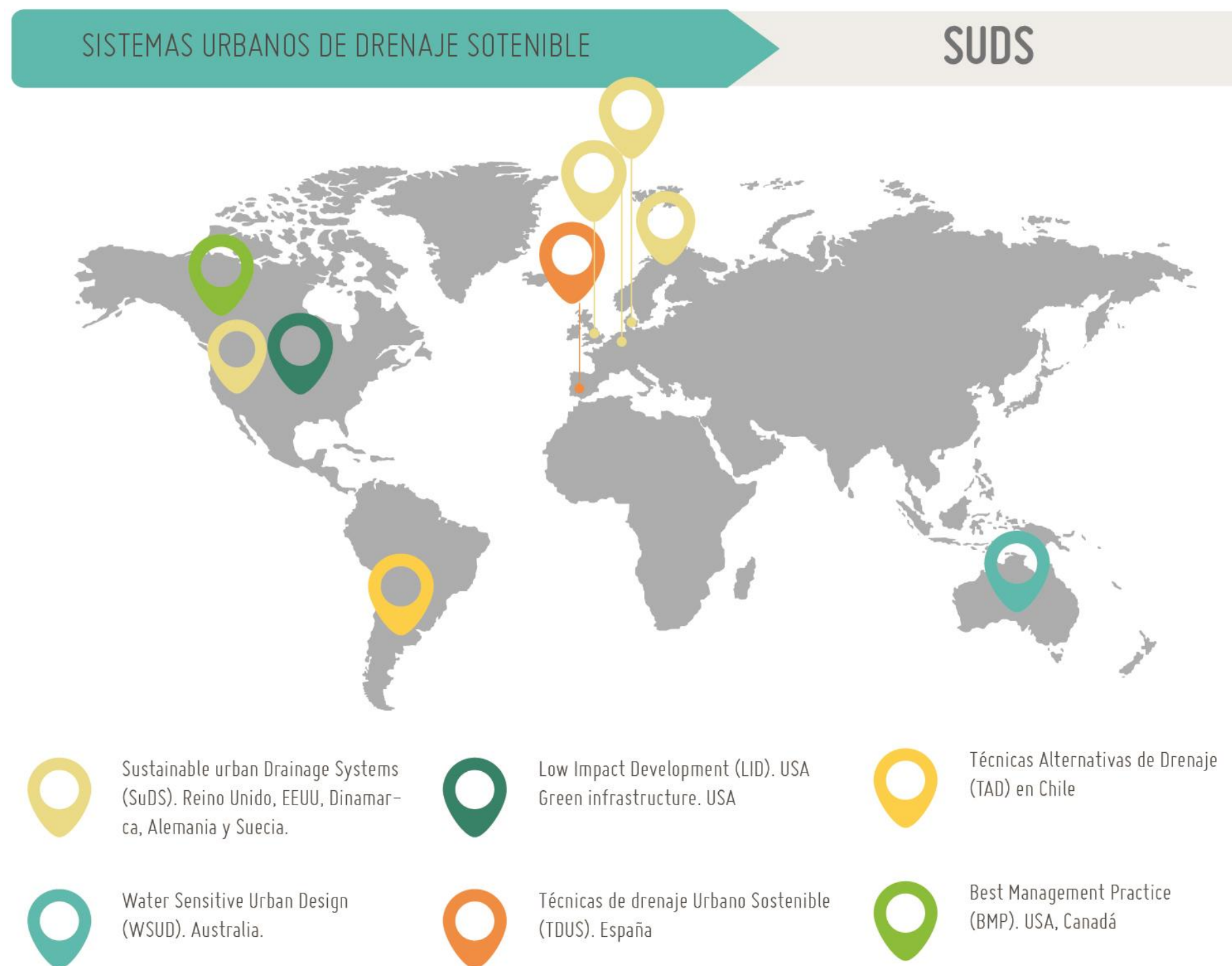


Ilustración 37. Terminologías de los Sistemas urbanos de drenaje sostenible alrededor del mundo. /Fuente: Elaboración Propia

### 2.6.8.1. Terminologías

Los sistemas urbanos de drenaje sostenible se encuentran dentro de las nuevas estrategias empleadas para mejorar el funcionamiento y desarrollo urbano sostenible de las ciudades. Sin embargo es un tema relativamente nuevo su se lo conoce con diferentes nombres alrededor del mundo, es así que según (Abellán, 2015) en el blog acerca del drenaje urbano sostenible, menciona los siguientes terminologías :

#### a) Sustainable urban Drainage Systems (SuDS). Reino Unido

En Reino Unido, los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible están ampliamente establecidos, aunque no es el único, también los encontramos en países como Australia, EE.UU, Dinamarca, Alemania y Suecia. (Abellán, 2015

En el Reino Unido la asociación CIRIA (Construction Industry Research and Information Association) dedica una rama de estudio, Susdrain, al fomento y divulgación del drenaje sostenible. Esta organización define los Sustainable urban Drainage Systems (SuDS) o traducido, los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, como “aquellos sistemas de drenaje que contribuyen al desarrollo sostenible y a la mejora del diseño urbano, equilibrando los diferentes intereses que influyen en el desarrollo de la comunidad. Enfocan la gestión del agua superficial considerando la cantidad de

agua (inundaciones), la calidad (contaminación) y el uso público que se le puede dar a esa agua superficial.” (Abellán, 2015

Los SuDS imitan la naturaleza y gestionan la precipitación cerca de donde cae. Pueden ser diseñados para atenuar el caudal de agua antes de que se incorpore a corrientes, ríos u otros cursos de agua. Proporcionan espacios para el almacenamiento de agua en entornos naturales donde ésta puede ser infiltrada a través del suelo, evaporada desde la superficie desde la lámina del agua o evapotranspirada por la vegetación. (Abellán, 2015

#### b) Water Sensitive Urban Design (WSUD). Australia.

El Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Australia define el Water Sensitive Urban Design (WSUD) o Diseño Urbano Sensible del ciclo del Agua como:

“Una filosofía que pretende mitigar los impactos ambientales, en particular sobre la cantidad y calidad del agua y en la recepción en cursos fluviales, asociados habitualmente con la urbanización. El WSUD incorpora medidas de manejo holístico que tienen en cuenta la planificación y el diseño urbano, el uso social y ambiental del paisaje urbano y la gestión integrada de las aguas pluviales con su transporte mediante la reducción de los picos de caudal, la protección de los sistemas naturales y de la calidad del agua, y la reutilización de las aguas pluviales para la conservación del paisaje”.

#### c) Best Management Practice (BMP). USA, Canadá

La Agencia de Medio Ambiente de Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency), en adelante EPA, publicó en 1993 una guía para el desarrollo de BMP titulada: "Guidance Manual for Developing Best Management Practices (BMP)." (Documento N° EPA-833-B-93-004). En el primer capítulo de esta guía se explica que las Mejores Prácticas de Gestión o Best Management Practices (BMP) “son intrínsecamente prácticas para la prevención de la contaminación. Tradicionalmente, las BMPs se habían enfocado como unas adecuadas medidas de limpieza y unas rigurosas técnicas destinadas a evitar el contacto entre los contaminantes y el agua que podría producirse como consecuencia de escapes, vertidos, o la incorrecta disposición de basuras.”

Pero actualmente se considera que las BMPs pueden incluir cualquier medida que prevenga la contaminación, como cambios operacionales en la producción que limiten la emisión de contaminantes, optimización de dicha producción, sustitución de materiales, el control de la escorrentía, los tratamientos que sean necesarios, etc...

#### d) Low Impact Development (LID). USA

Según la EPA los Low Impact Development (LID) o tácticas de Desarrollo de Bajo Impacto, son “estrategias de diseño que tienen el objetivo de mantener o reproducir el régimen hidrológico previo al desarrollo urbanístico mediante técnicas de diseño que crean un paisaje hidrológico equivalente al natural. Es decir, técnicas que

contemplan las funciones hidrológicas de recarga del agua subterránea, la infiltración y almacenamiento, así como el control del volumen y la frecuencia de las descargas a través de la retención y detención de aguas pluviales distribuida a una micro escala integrada, la reducción de las superficies impermeables y el alargamiento de las trayectorias del flujo y el tiempo de escorrentía (Coffman, 2000)".

Otras estrategias incluirían la conservación y protección de las zonas caracterizadas por ser ambientalmente sensibles como: riberas de ríos, humedales, zonas con pendiente, zonas con vegetación protegida, bosques, llanuras de inundación, y suelos altamente permeables. Se basan en regular las aguas pluviales en el origen, mediante el uso de controles distribuidos a microescala como por ejemplo, usando almacenamientos en depresiones. El uso de este tipo de controles puede reducir o eliminar la necesidad de un BMP centralizado para el control de la escorrentía. (Abellán, 2015

#### e) **Green infrastructure. USA**

El término Green infrastructure o Infraestructura Verde es relativamente nuevo y se le pueden dar varias acepciones. Pero la que aquí nos interesa es la determinada por la EPA, que propone el siguiente significado: "Sistemas y prácticas que emplean o imitan procesos naturales para infiltrar, evapotranspirar, o reutilizar el agua pluvial donde se genera.

La infraestructura verde puede ser usada en una amplia gama de espacios a diferente escala en lugar de los elementos de drenaje

convencional (o añadiéndolos a estos elementos), para favorecer los principios del Desarrollo de Bajo Impacto (LID)."

#### f) **Técnicas de drenaje Urbano Sostenible (TDUS). España**

En la publicación del CEDEX: "Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano." (Puertas Agudo J., Suárez López J., Anta Álvarez J.; 2008) se definen las Técnicas de drenaje Urbano Sostenible (TDUS) como: "Procedimientos destinados a que el sistema global de saneamiento mejore su eficacia en la recogida, transporte y depuración de las aguas pluviales."

#### g) **Otras nomenclaturas**

Además también hacen referencia al drenaje urbano sostenible las Técnicas Alternativas de Drenaje (TAD) en Chile y las Mejores Prácticas de Control (MPC) en Hispanoamérica en general.

#### 2.6.8.2. **Tipologías de los SUDS**

(Perales Momparler & Andrés -Doménech, 2016) en la publicación sobre Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible menciona que aunque no existe un consenso universal para la clasificación de las diferentes tipologías de SUDS (ni menos aún para su denominación en castellano), una de las más recurrentes en la literatura es la que se muestra a continuación.

#### **Las medidas no estructurales y las estructurales.**

#### a) **Medidas no estructurales**

Las medidas no estructurales previenen por una parte la contaminación del agua reduciendo las fuentes potenciales de contaminantes y por otra evitan parcialmente el tránsito de las escorrentías hacia aguas abajo y su contacto con contaminantes. Entre las medidas estructurales de mayor difusión cabe citar las siguientes:

#### **Educación y programas de participación ciudadana para:**

- Concienciar a la población del problema y sus soluciones
- Identificar agentes implicados y esfuerzos realizados hasta la fecha
- Hacer partícipe del proceso a la población, integrando sus comentarios en la implementación de los programas Planificar y diseñar minimizando las superficies impermeables para reducir la escorrentía.
- Limpieza frecuente de superficies impermeables para reducir la acumulación de contaminantes.
- Controlar la aplicación de herbicidas y fungicidas en parques y jardines.
- Controlar las zonas en obras para evitar el arrastre de sedimentos.
- Asegurar la existencia de procedimientos de actuación y equipamiento adecuado para tratar episodios de vertidos accidentales rápidamente y con técnicas secas en lugar de limpieza con agua.

- Limitar el riesgo de que la escorrentía entre en contacto con contaminantes.
- Control de las conexiones ilegales al sistema de drenaje.
- Recogida y reutilización de pluviales.

### b) Medidas estructurales

Se consideran medidas estructurales aquellas que gestionan la escorrentía contaminada mediante actuaciones que contengan en mayor o menor grado algún elemento constructivo o supongan la adopción de criterios urbanísticos.

Las medidas estructurales más utilizadas son las siguientes:

#### ● **Cubiertas vegetadas (Green-roofs)**

Sistemas multicapa con cubierta vegetal que recubren tejados y terrazas de todo tipo. Están concebidas para interceptar y retener

las aguas pluviales, reduciendo el volumen de escorrentía y atenuando el caudal pico.

Además retienen contaminantes, actúan como capa de aislante térmico en el edificio y ayudan a compensar el efecto “isla de calor” que se produce en las ciudades

#### ● **Superficies Permeables (Porous / Permeable Paving)**

Pavimentos que permiten el paso del agua a su través, abriendo la posibilidad a que ésta se infiltre en el terreno o bien sea captada y retenida en capas sub-superficiales para su posterior reutilización o evacuación.

Existen diversas tipologías, entre ellas: césped o gravas (con o sin refuerzo), bloques impermeables con juntas permeables, bloques y baldosas porosos, pavimentos continuos porosos (asfalto, hormigón, resinas, etc.).

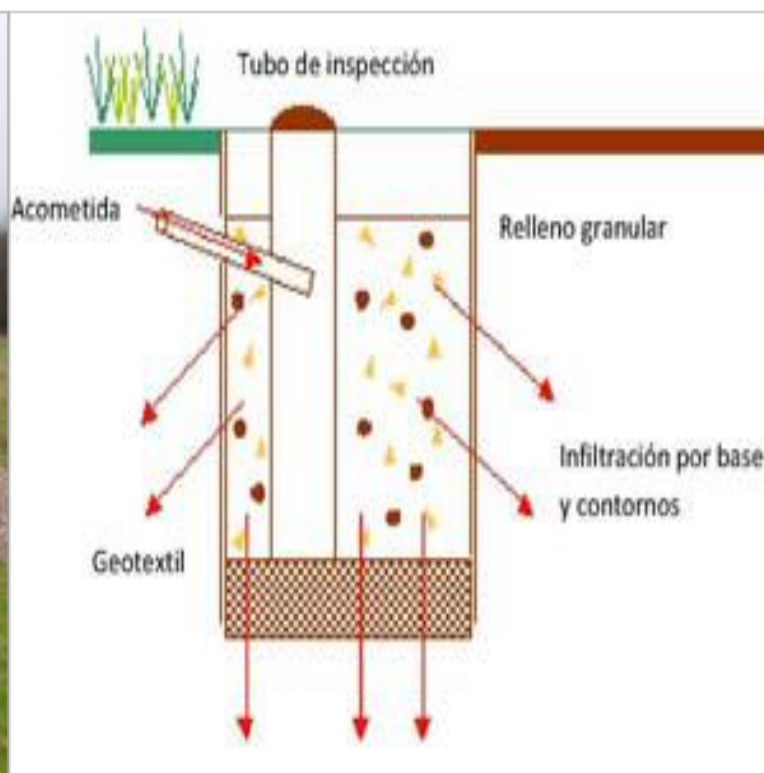
#### ● **Franjas Filtrantes (Filter Strips)**

Franjas de suelo vegetadas, anchas y con poca pendiente, localizadas entre una superficie dura y el medio receptor de la escorrentía (curso de agua o sistema de captación, tratamiento, y/o evacuación o infiltración). Propician la sedimentación de las partículas y contaminantes arrastrados por el agua, así como la infiltración y disminución de la escorrentía.

#### ● **Pozos y Zanjas de Infiltración**

(Soakaways & Infiltration Trenches)

Pozos y zanjas poco profundos (1 a 3 m) rellenos de material drenante (granular o sintético), a los que vierte escorrentía de superficies impermeables contiguas. Se conciben como estructuras de infiltración capaces de absorber totalmente la escorrentía generada por la tormenta de diseño para la que han sido diseñadas.



● Cubiertas vegetadas (Green-roofs)

● Superficies Permeables (Porous / Permeable Paving)

● Franjas Filtrantes (Filter Strips)

● Pozos y Zanjas de Infiltración

### ● Drenes Filtrantes o Franceses (Filter Drains)

Zanjas poco profundas rellenas de material filtrante (granular o sintético), con o sin conducto inferior de transporte, concebidas para captar y filtrar la escorrentía de superficies impermeables contiguas con el fin de transportarlas hacia aguas abajo. Además pueden permitir la infiltración y la laminación de los volúmenes de escorrentía.

### ● Depósitos de Infiltración (Infiltration Basins)

Depresiones del terreno vegetadas diseñadas para almacenar e infiltrar gradualmente la escorrentía generada en superficies contiguas. Se promueve así la transformación de un flujo superficial en subterráneo, consiguiendo adicionalmente la eliminación de contaminantes mediante filtración, adsorción y transformaciones biológicas.

### ● Depósitos de Detención (Detention Basins) En Superficie

Depósitos superficiales diseñados para almacenar temporalmente los volúmenes de escorrentía generados aguas arriba, laminando los caudales punta. Favorecen la sedimentación y con ello la reducción de la contaminación. Pueden emplazarse en “zonas muertas” o ser compaginados con otros usos, como los recreacionales, en parques e instalaciones deportivas.

#### - Depósitos de Detención (Detention Basins) Enterrados

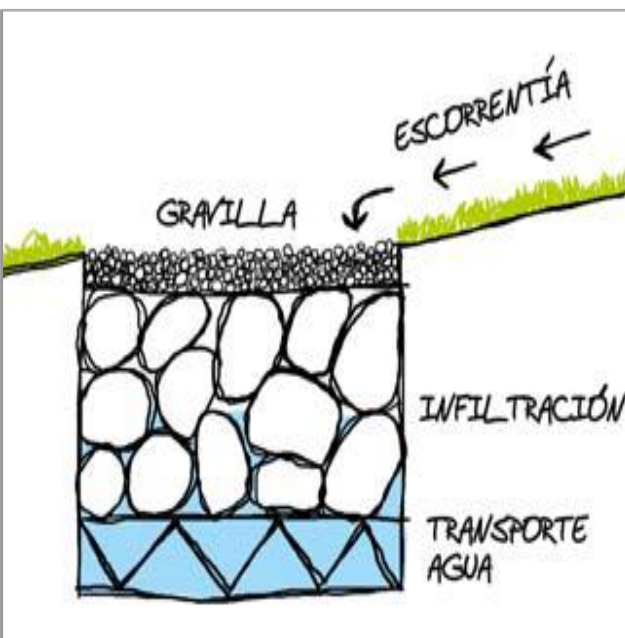
Cuando no se dispone de terrenos en superficie, o en los casos en que las condiciones del entorno no recomiendan una infraestructura a cielo abierto, estos depósitos se construyen en el subsuelo. Se fabrican con materiales diversos, siendo los de hormigón armado y los de materiales plásticos los más habituales.

### ● Estanques de Retención (Retention Ponds)

Lagunas artificiales con lámina permanente de agua (de profundidad entre 1,2 y 2 m) con vegetación acuática, tanto emergente como sumergida. Están diseñadas para garantizar largos periodos de retención de la escorrentía (2-3 semanas), promoviendo la sedimentación y la absorción de nutrientes por parte de la vegetación. Contienen un volumen de almacenamiento adicional para la laminación de los caudales punta.

### ● Humedales (Wetlands)

Similares a los anteriores pero de menor profundidad y con mayor densidad de vegetación emergente, aportan un gran potencial ecológico, estético, educativo y recreativo.



● Drenes Filtrantes o Franceses (Filter Drains)

● Depósitos de Infiltración (Infiltration Basins)

● Depósitos de Detención (Detention Basins) En Superficie

● Estanques de Retención (Retention Ponds)

● Humedales (Wetlands)

### 2.6.8.3. Criterios Generales de Diseño

(Perales Momparler & Andrés -Doménech, 2016) Para tratar reproducir la hidrología natural de la cuenca de estudio, es necesario establecer una cadena de gestión de la escorrentía. Las técnicas de SUDS vistas en el apartado anterior, deben combinarse y enlazarse para alcanzar los objetivos globales establecidos para el sistema.

La jerarquía de técnicas a considerar en el diseño de la cadena de gestión comprende :

- Prevención: Se basa en la aplicación de las medidas no estructurales.
- Control en Origen: control de la escorrentía en la fuente o en sus inmediaciones.
- Gestión en entorno urbano: gestión del agua a escala local.
- Gestión en cuencas: gestión de la escorrentía a escala regional.

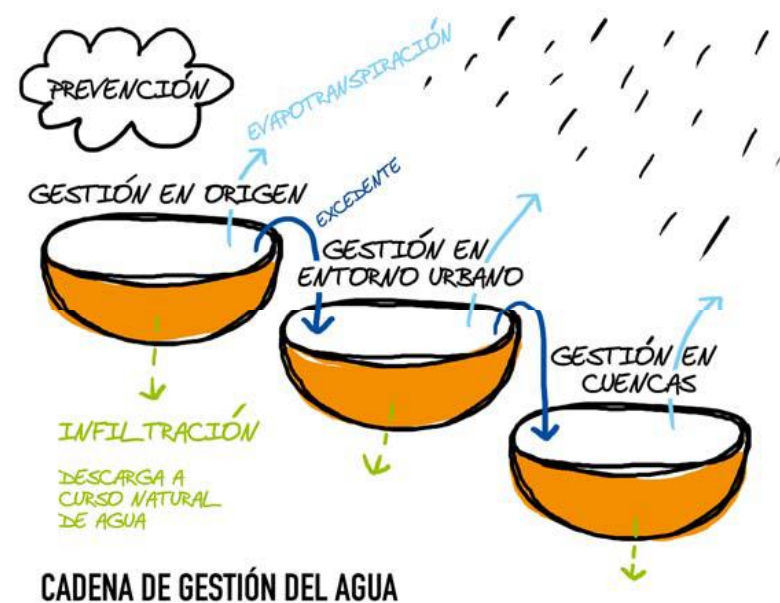


Ilustración 38. Cadena de gestión del agua. /Fuente: (Perales Momparler & Andrés -Doménech, 2016)

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta en el proceso de diseño es el que se refiere a los procesos de tratamiento y eliminación de contaminantes. Entre los mecanismos de eliminación de contaminantes, cabe citar los siguientes:

- Sedimentación: es uno de los mecanismos fundamentales; gran parte de los contaminantes están ligados a fracciones de sedimento, por lo que la eliminación de éstas redundará en una reducción de los contaminantes asociados.

- Filtración y bio-filtración: los contaminantes transportados en asociación con los sedimentos deben ser filtrados antes de la infiltración de las aguas; esto puede efectuarse mediante elementos vegetales, geotextiles o filtros naturales.

- Adsorción: es un proceso complejo por el cual los contaminantes son retenidos al entrar en contacto con ciertas partículas del suelo.
- Biodegradación: además de los procesos químicos, se pueden establecer igualmente procesos biológicos de degradación.

- Volatilización: la transformación de ciertos contaminantes en gases puede ocurrir en compuestos derivados del petróleo y en ciertos pesticidas.

- Precipitación: es el mecanismo más común para eliminar metales pesados, transformando constituyentes solubles en partículas insolubles, eliminadas por sedimentación.

- Plantas: el consumo de nutrientes por parte de las plantas es un mecanismo importante de eliminación de estos contaminantes (fósforo, nitrógeno).

- Nitrificación: proceso en el cual el amonio se transforma primero en nitrito y éste en nitrato, mediante la acción de las bacterias aerobias del suelo. Los nitratos pueden ser consumidos por las especies vegetales. (Perales Momparler & Andrés -Doménech, 2016)

## 2.7. NORMAS DE DISEÑO

### 2.7.1. Parámetros regulatorios

#### 2.7.1.1. Uso de Suelo

Según la Ordenanza de Zonificación de Quito (2003, p. 42), en el Distrito Metropolitano de Quito el uso de suelo del entorno próximo de un parque de gran escala es múltiple, es decir, residencial y comercial en planta baja.

#### 2.7.1.2. Forma de Ocupación

En el Distrito Metropolitano de Quito, la Ordenanza de Zonificación de Quito (2003, pp. 45-46) resalta que las edificaciones de uso múltiple deben ser continuas, con retiro frontal y posterior; pero sobre áreas agrícolas, asentamientos rurales o zonas de influencia de preservación patrimonial deben ser aisladas para edificaciones con retiros frontales, laterales y posteriores.

### 2.7.1.3. Alturas

La Ordenanza de Zonificación de Quito (2003, pp. 48 - 49) especifica que las alturas de las edificaciones continuas en el Distrito Metropolitano de Quito varían de acuerdo a su ubicación, pueden ir desde 3 hasta 12 pisos (9 – 36m) y para las edificaciones aisladas sobre zonas verdes pueden ser hasta 2 pisos (6m).

### 2.7.1.4. Normativa

#### a) Normativa de Equipamiento de Servicios Sociales

Dentro de la normativa de equipamiento de servicios sociales esta la categoría de recreación y deporte en donde se observa ciertas consideraciones en la Tabla 4.

#### b) Normativa sobre recreación

Según las Normas de Arquitectura y urbanismo del Distrito metropolitano de Quito, se establece los siguientes conceptos:

#### Necesidad:

Básica del ser humano: La Asamblea General de las Naciones Unidas declara en 1980 que para el hombre, “después de la nutrición, salud, educación, vivienda, trabajo y seguridad social, la recreación debe considerarse como una necesidad básica, fundamental para su desarrollo.”.

Fundamental de Ser Humano: La conferencia de las Naciones Unidas sobre asentamiento Humanos, Hábitat y Medio Ambiente, declaró por unanimidad, “... que la recreación es necesidad

fundamental del hombre contemporáneo..” (Normas de Arquitectura y Urbanismo del Distrito Metropolitano de Quito)

#### Derecho:

Individual Inalienable: La declaración Universal de los derechos Humanos, artículo 24: “Toda persona tiene derecho al descanso, al disfrute del tiempo libre, a una limitación razonable de la duración del trabajo y a vacaciones periódicas pagadas.”

Individual: La Declaración Americana de los Derechos y Deberes del hombre, Artículo 15, que: “Toda persona tiene derecho a descanso, a honesta recreación y a la oportunidad de emplear útilmente el tiempo libre, en beneficio de su mejoramiento espiritual, cultural y físico” (Normas de Arquitectura y Urbanismo del Distrito Metropolitano de Quito)

Categoría	SIMB.	TIPOLOGÍA	SIMB.	ESTABLECIMIENTOS	RADIOS DE INFLUENCIA m.	NORMA m2 / hab	LOTE MINIMO m2	POBLACIÓN BASE Habitantes
Recreativo y Deportes E	ED	Barrial	EDB	Parques infantiles, parque barrial, plazas, canchas deportivas.	400	0.30	300	5.000
		Sectorial	EDS	Parque sectorial, centros deportivos públicos y privados, polideportivos, gimnasios y piscinas	1000	1.00	5.000	20.000
		Zonal	EDZ	Parque zonal, polideportivos especializados y coliseos (hasta 500 personas), centro de espectáculos, galleras.	3000	0.50	10.000	20.000
		Ciudad o metropolitano	EDM	Parques de ciudad y metropolitano, estadios, coliseos, jardín botánico, zoológicos, plazas de toros.	-	1.00	50.000	50.000

Tabla 4.. Normativa de Equipamiento de Servicios Sociales./ Fuente: Normas de arquitectura y urbanismo, Quito

### **2.7.1.5. Caminerías peatonales**

(Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito, 2003, págs. 1-3) establecen que para aceras, caminos y senderos destinados al tránsito de peatones deben tener un ancho mínimo de 1.60 m, libre de obstáculos, si se necesita dar giros  $\geq 90^\circ$  el ancho debe ser  $\geq 1.60$  m. Las vías peatonales deben estar libres de obstáculos, de manera horizontal y vertical, por lo que luminarias, vegetación, señaléticas, etc., deben tener de altura libre mínimo 2.20 m.

Si existen obstáculos dentro de la vía peatonal deben establecerse protecciones 1.0 m a la redonda en el suelo para ser detectado por todos los usuarios, inclusive no videntes.

La pendiente no debe ser mayor al 2% y cada 100 m debe existir un ensanchamiento de mínimo 0.80 m para establecer zonas de descanso.

### **2.7.1.6. Ciclo vías**

Para el tránsito de bicicletas las Ordenanzas del Distrito Metropolitano de Quito (2003, p. 36) destaca que debe cumplirse un ancho mínimo de 1.80 y si es de doble sentido debe ser mínimo de 2.40 m. Los recorridos deben tener estacionamientos para bicicletas o paradas de buses de transferencia. Para prever el cruce de sillas de ruedas en distinto sentido, el ancho mínimo debe ser de 1.80 m.

La pendiente puede variar entre 3% y 5%, con un radio mínimo de esquinas de 3m. Si la ciclovía es paralela a la ruta peatonal debe existir un cambio de material de piso debidamente señalizado.

### **2.7.1.7. Vegetación**

Las Ordenanzas del Distrito Metropolitano de Quito (2003, p. 42) destaca que el follaje que se ubique al costado de las vías peatonales no debe obstruir la visibilidad de los transeúntes, por lo que deben tener un alto máximo de 1.0 m, si existe vegetación mayor a 1.5 m debe dejar un campo visual de altura mínimo de 1.80 m de alto desde donde puede empezar la formación de la copa de los árboles, mientras que la vegetación que esté sobre la vía debe tener una altura mínima de 2.20 m de visibilidad.

## **2.7.2. Parámetros de diseño de parques**

Las consideraciones de diseño son una estrategia muy importante ya que al momento de diseñar espacios públicos abiertos es fundamental el aplicar ciertos criterios con la finalidad de que el usuario no solo interprete el espacio, sino también lo sienta.

A continuación se presenta un resumen de las consideraciones de diseño en base al manual de Parques Accesibles, del Ayuntamiento de Gijon, España:

## **2.7.2.1. Accesibilidad**

### **a) ITINERARIOS PEATONALES**

El trazado y diseño se realizará de forma que resulten accesibles y transitables por cualquier persona. Se recomienda colocar un elemento de guía continuo para que las personas con dificultades de visión puedan conocer la dirección de desplazamiento. Puede ser un elemento propio de itinerario (bordillo, pares, valla... ) o un elemento colocado para dicho fin (barandilla, franja de pavimento con textura diferente .... ). (Ayuntamiento de Gijón , 2008)

También se pueden incluir elementos como sonido, como fuentes, juego de agua, en el sentido del itinerario peatonal, para facilitar la orientación.

Cumplirán las siguientes características:

1. El ancho libre mínimo será de 1.50 metro, permitiéndose estrechamientos puntuales de 1.20 **(01)** metros como mínimo.

Se recomienda un ancho de 1.80 metros en aquellos itinerarios muy concurridos o en lo que tengan doble sentido de circulación.

2. No existirán obstáculos hasta una altura de 2.20 metros. **(02)**

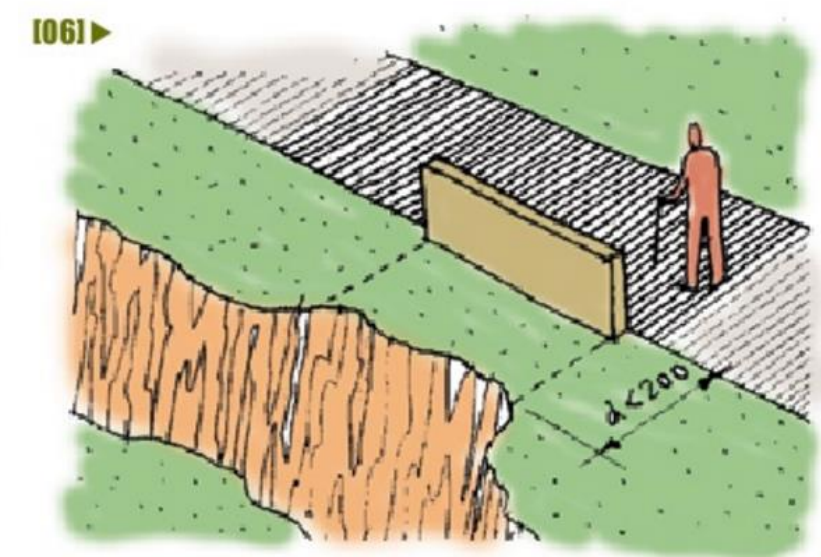
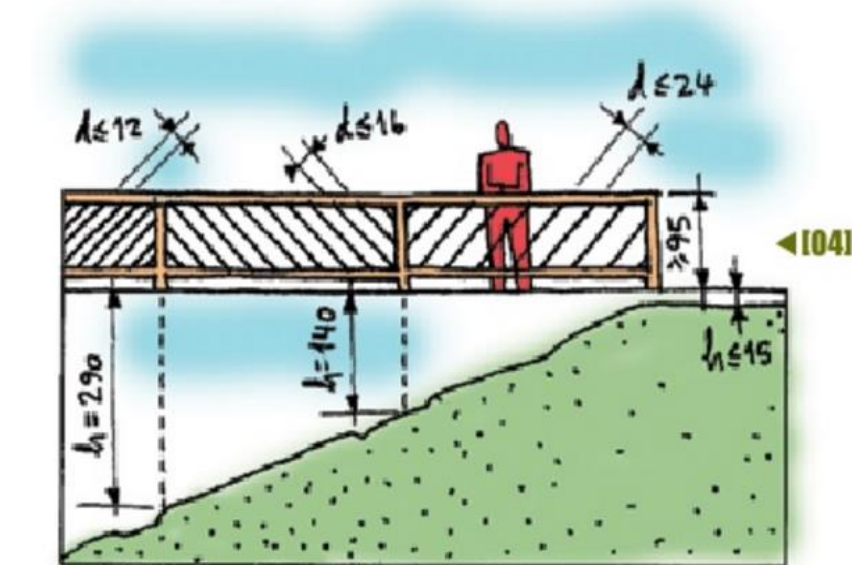
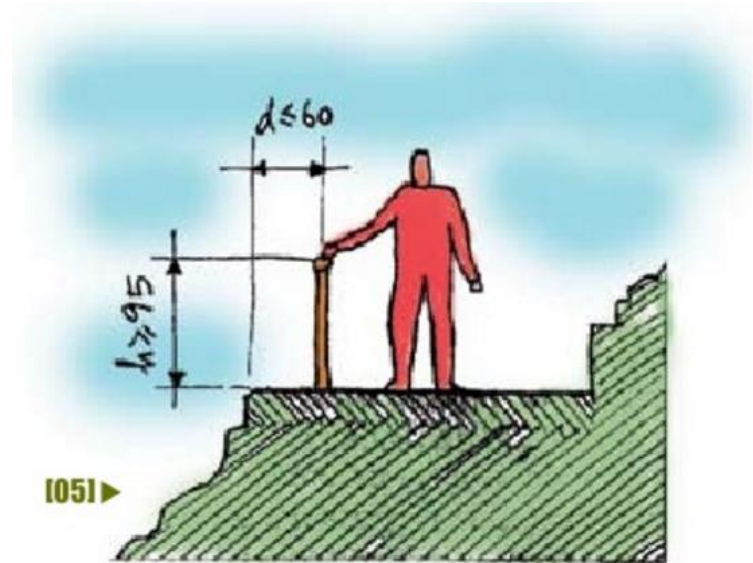
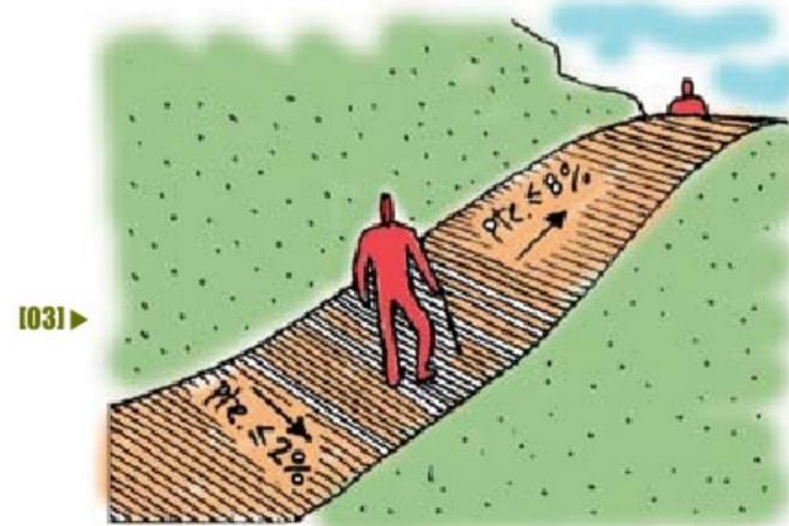
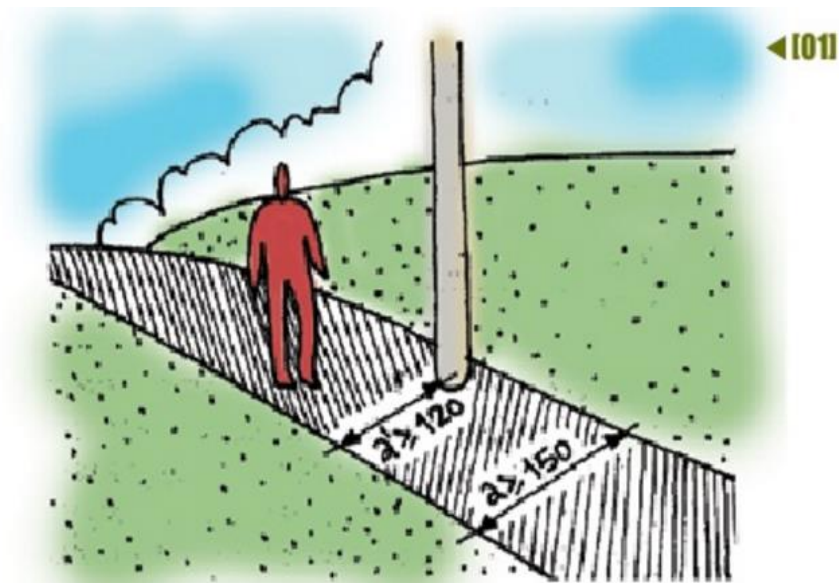


Ilustración 39. Itinerarios peatonales./ Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008

3. La pendiente longitudinal será inferior al 8% y la transversal no superior al 2%. Si esto supera la pendiente longitudinal, ese tramo se considerará como una rampa. **(03)**
4. Los itinerario peatonales elevados más de 15 centímetros por cualquier lado, tendrán que estar provistos de

elementos de protección a basa de elementos arquitectónicos permanentes y resistentes a empujes horizontales y verticales de, al menos, 1kN/m, siendo su altura proporcional a la altura libre de caída **(04)** El hueco máximo entre el elemento de protección y el borde protegido, medido en el plano horizontal, será de 60 centímetros. **(05)** (Ayuntamiento de Gijón , 2008)

5. Las zonas de transito que se separan del borde de un desnivel mediante espacios horizontales no transitables (ancho menor de 2 metros) dispondrán de pasamanos o equivalente a 0.95 metros de altura **(06)**

### 2.7.2.2. Transito mixto

Se considera itinerario de transito mixto aquel en el que circulen indistintamente vehículos y peatones. El trazado y diseño se realizara de forma que resulte accesible y transitable por cualquier persona. Cumplirá las siguientes características:

1. La anchura mínima libre será de 3.50 metros, con zonas de estrechamiento puntuales de 3 metros.
2. En las zonas de giro o cambio de dirección de un vehículo de moto, este deberá inscribir un círculo de 6.650 metro de diámetro mínimo. (Ayuntamiento de Gijón , 2008)

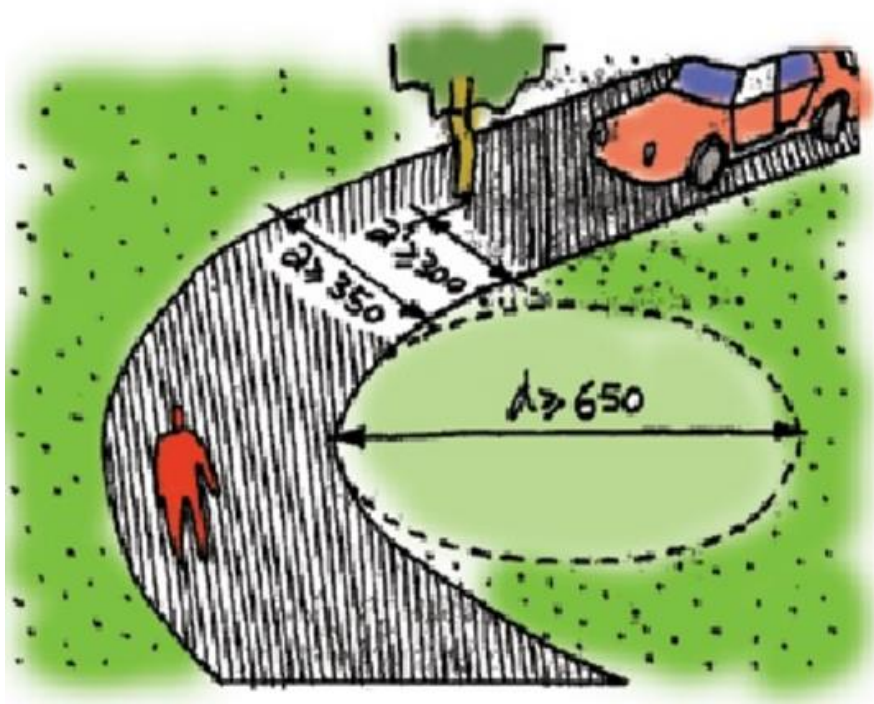


Ilustración 40. Transito Mixto ./ Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008

### 2.7.2.3. Rampas

Las rampas deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas de diseño y trazado:

1. Las rampas serán de directriz recta o ligeramente curvas, con un radio mínimo de curvatura de 50 metros.
2. La pendiente máxima para salvar un desnivel mediante rampa será del 8% en tramos de longitud inferior a 10 metros y se podrá aumentar esta pendiente hasta el límite de 12% en tramos de longitud inferior a 3 metros. Las rampas de largo recorrido deberán partirse introduciendo

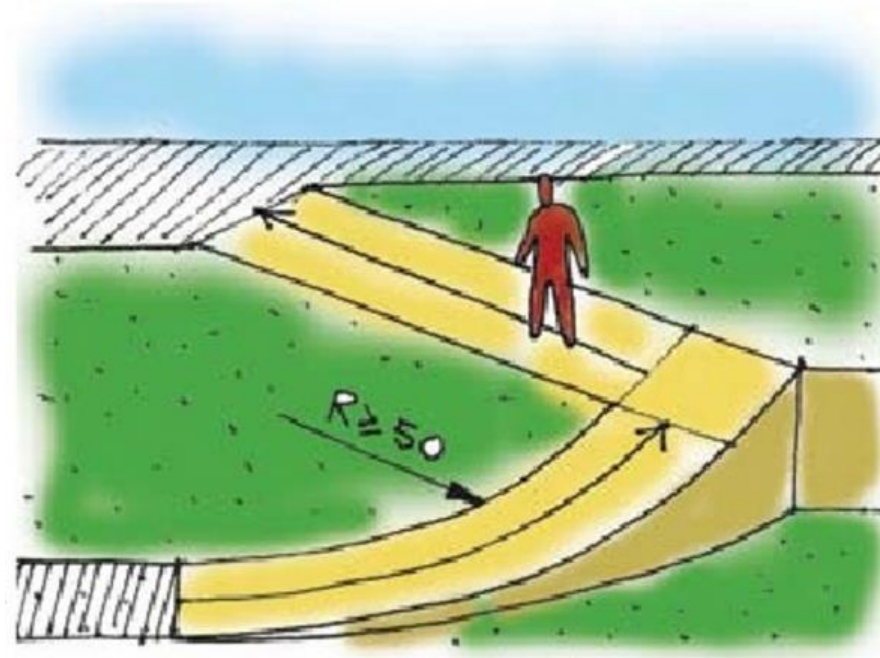


Ilustración 41. Rampas ./ Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008

escansillos intermedios o distintos tramos en zigzag hasta alcanzar la longitud total; la pendiente máxima transversal será de 2%.

3. Los tramos de una rampa tendrá que mantener la pendiente longitudinal a lo largo de su desarrollo.
4. La anchura de la rampa será de 1,50 metros permitiéndose en casos excepcionales anchuras mínimas de 1.20 metros con recorridos máximos de 3 metros.

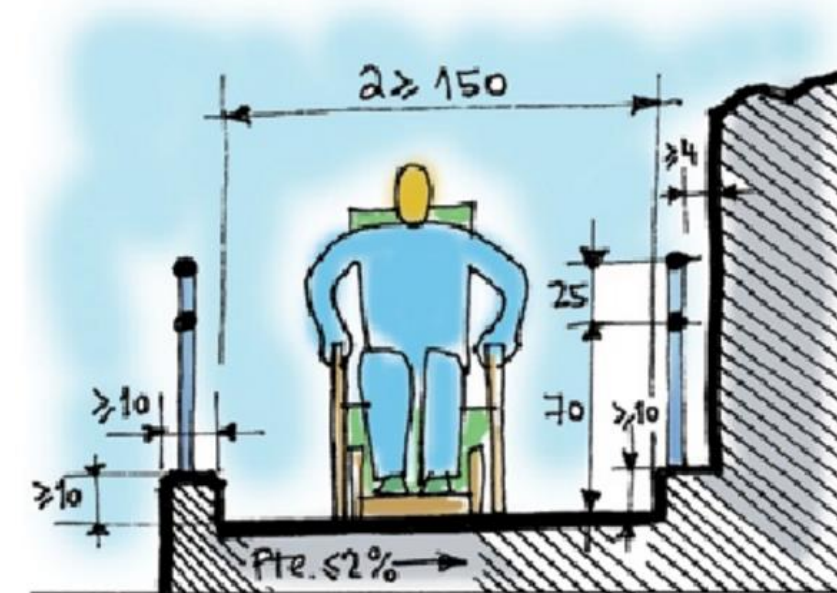


Ilustración 42. Rampas ./ Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008

## a) RAMPAS PEATONALES

### Vados peatonales

Se consideran vados las superficies inclinadas destinadas a facilitar la comunicación entre dos planos horizontales de distinto nivel. Los vados peatonales son los destinados al tránsito de peatones y a los mixtos al de peatones y vehículos. (Ayuntamiento de Gijón , 2008)

Deben cumplir las siguientes características:

1. Las partes superior e inferior de la superficie inclinada del vado estarán enrasadas con el pavimento del nivel superior sin que haya en las aristas desnivel vertical alguno (bordillos). (Ayuntamiento de Gijón , 2008)
2. Los vados peatonales destinados a la eliminación de barrera consistirá en un plano inclinado cuyas pendientes máximas no superan el 8 % la longitudinal y el 2 % la transversal.
  - Su anchura mínima será 1.80 metro

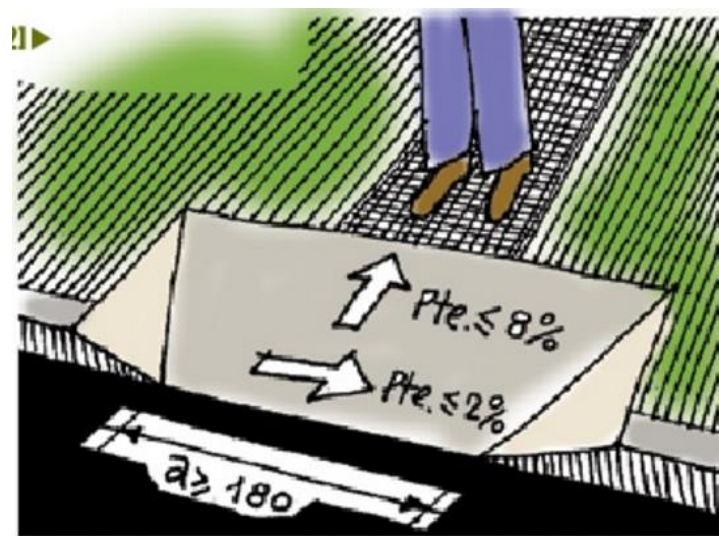


Ilustración 44. Rampas. / Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008

## 2.7.2.4. Ciclovías

(Velástegui, 2016) Menciona que las bicicletas son el transporte alternativo más saludable y óptimo dentro de una ciudad, tomando en cuenta que el uso de la misma puede acortar distancias por su ágil movimiento, no contamina el medio ambiente, favorece la salud y es un elemento para practicar deporte en la rutina diaria.

(Gehl, 1936, pág. 116) Gehl recalca que peatones y ciclistas ahorran espacio en la ciudad, una ruta de ciclistas ahorra unas cinco veces y una caminería peatonal ahorra aproximadamente veinte veces con relación a un carril de autos . De la misma manera refiere que se mejora el uso de ciclo vías diferenciándolas de otras vías, ya sea por cambios de nivel, división con vegetación, texturas en el suelo, así como su fácil acceso y aparcamientos adecuados. (Gehl, 1936, págs. 93-94) recomienda utilizar las llamadas “calles compartidas” que con dimensiones y diseños adecuados permiten circular camiones, buses, vehículos privados,

bicicletas, peatones uno a lado del otro con un buen contacto visual. Así mismo resalta el caso de Copenhagen donde se divide a la vía de los ciclistas y de alto tránsito por medio de aparcamientos.

Dentro de parques, la ciclo vía debe dar continuidad de las rutas en la zona urbana uniendo equipamientos, de tal manera que exista un cambio de ambiente, de pasar del ajetreo de la ciudad hacia la tranquilidad de estar rodeado de vegetación, agua y vida silvestre; este parámetro permite que la ciudadanía opte por utilizar la bicicleta como medio de transporte, ya que se siente en un medio seguro y cómodo; pero, en este medio también es necesario diferenciar las rutas para peatones y para ciclistas, por medio de elementos ya explicados con anterioridad; a su vez Ching (2011, p. 1.23) recomienda mantener un espacio correcto para la comodidad de los ciclistas con 1525 mm mínimo de ancho para un carril y 2440 mm para tráfico de dos vías. (Velástegui, 2016)

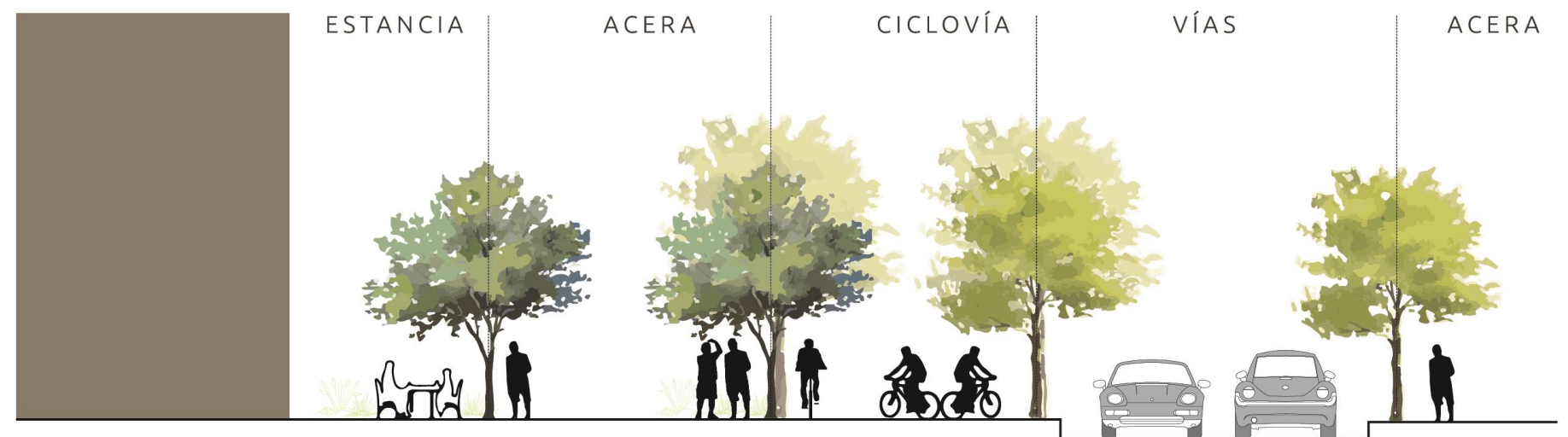


Ilustración 43. División correcta de una vía multiusuario. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M , 2016)

### 2.7.2.5. Transporte público

En el manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón se menciona que las marquesinas de las paradas de autobús deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

1. Deberán estar rodeadas en todo su perímetro de una franja de 1,20 metro libre de obstáculos que asegure el acceso a la misma a personas con movilidad reducida, invidentes o con deficiencias visuales.
2. Si los elementos de cierre son de material transparente, deberán estar provisto de una doble banda señalizador horizontal con contraste de color y a una altura comprendida entre 0,60 y 1,20 metros, respectivamente, que facilite su identificación por las personas con deficiencias visuales.
3. Se colocara el símbolo internacional de accesibilidad junto a la información sobre las líneas que cuenten con autobuses adaptados.

### 2.7.2.6. Estacionamientos

En todas las zonas de estacionamientos de vehículos ligeros se reservaran permanentemente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales plazas debidamente señalizadas para vehículos que trasporten personas en situación de movilidad reducida. (Ayuntamiento de Gijón , 2008)

### 2.7.3. Parámetros Tecnológicos

#### 2.7.3.1. Control del recurso hídrico

La mitigación de riesgos de inundaciones protegen a la ciudadanía, el control del recurso hídrico permite utilizar las inundaciones en beneficio de la zona urbana, “uno de los aspectos claves de las urbanizaciones de bajo impacto es la mantención y uso de los cauces naturales, de manera que no sólo cumplan con su función habitual de drenaje y almacenamiento temporal de las aguas, sino que también se incorporen como infraestructura urbana de uso público: como parque, área de recreación, o reserva paisajística” (Fernández, Drenaje de aguas lluvias urbanas en zonas semiáridas, 2009). (Forman, 1995, pág. 362) Resalta que la principal forma de prevenir inundaciones es restablecer la conectividad de los corredores de vegetación, así como barrancos con flujo intermitente a través de la cuenca de drenaje.

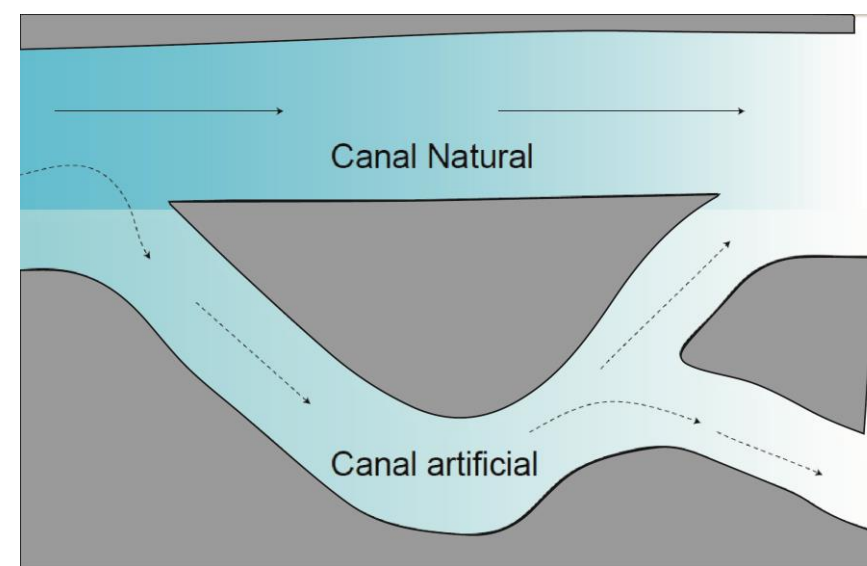
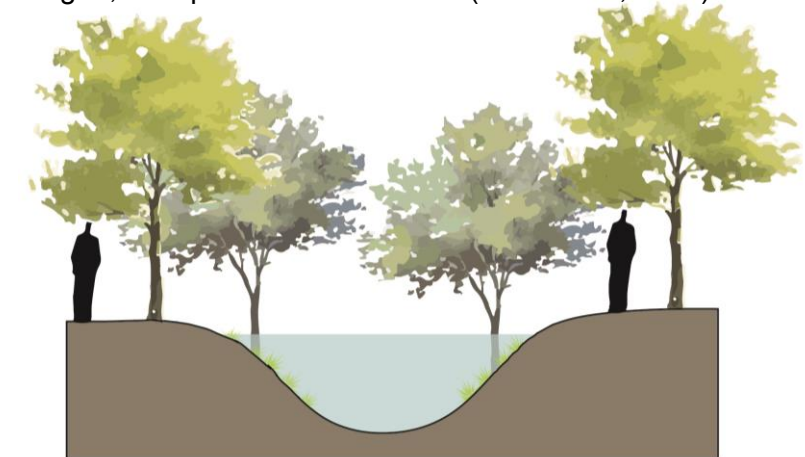
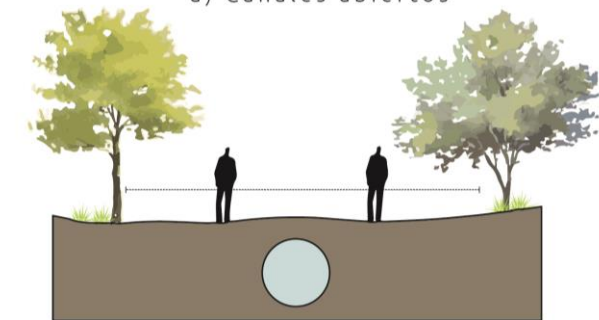


Ilustración 45. Canales naturales y artificiales. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016)

“Colectores abiertos, sean cauces naturales o canales urbanos, son muy eficientes y versátiles para conducir grandes caudales, al contrario de lo que ocurre con los colectores cerrados que tienen una capacidad fija y que deben ser diseñados para las condiciones de crecidas extremas, lo que significa un gran tamaño para una obra de uso esporádico” (Fernandez, 2009) (Figura 93). “El canal de flujos bajos tiene como objeto conducir los caudales producidos por las lluvias frecuentes; se trata de un canal pequeño que necesita protección para evitar la erosión, construyéndose en hormigón, mampostería o enrocado” (Fernandez, 2009).



a) Canales abiertos



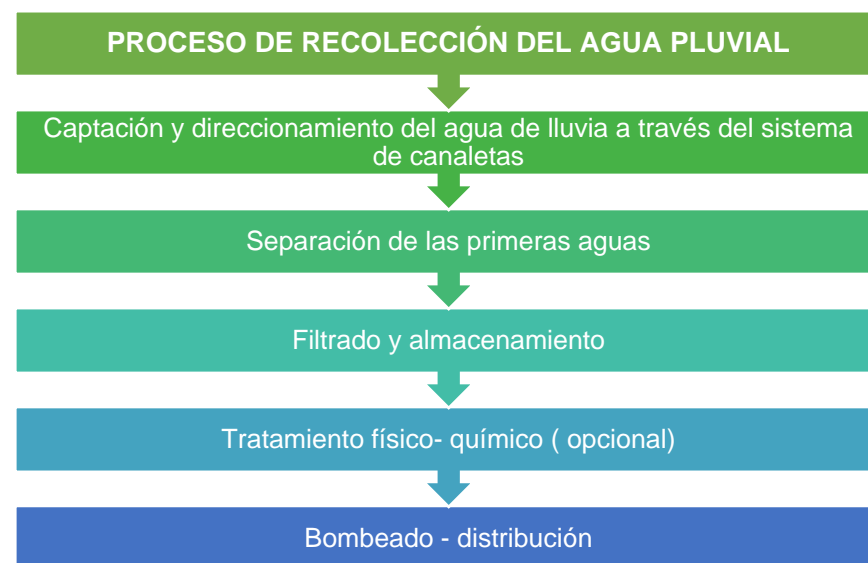
b) Canales cerrados

Ilustración 46. Tipo de Canales. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016)

## Sistemas Hidráulicos

Según (Nara, 2012) “Los Sistemas Hidráulicos o sistemas recolectores de agua lluvia es el nombre genérico para el conjunto de dispositivos que permiten coleccionar, almacenar , y distribuir de forma eficiente la mayor parte del agua proveniente de las precipitaciones; a partir de una estructura cubierta o superficie de contacto.”

Se puede decir entonces que los Sistemas Hidráulicos son obras realizadas por el hombre, cuya función es cumplir un rol de mitigación frente a riesgo de inundación. Estos sistemas hidráulicos son componentes importantes y necesarios para zonas vulnerables. (Sirhua, 2017)



Es importante la utilización de inundaciones programadas con la finalidad de que se maneje en diferentes flujos, de acuerdo a la temporalidad. Estos son conocidos como un cauce recolector de aguas lluvias, concebido bajo el concepto de parque inundable, es decir, un espacio público con diseño hidráulico y paisajismo

incorporado, que busca conducir y regular las inundaciones en períodos de lluvias y, al mismo tiempo, generar un espacio urbano recreacional y de esparcimiento para los habitantes.

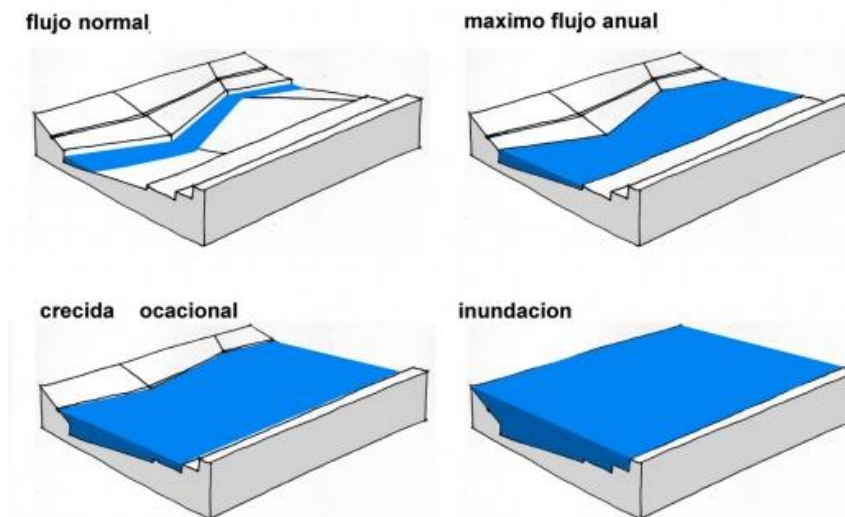


Ilustración 47. Esquemas de cauces. / Fuente: (Allard & Rozas, 2007)

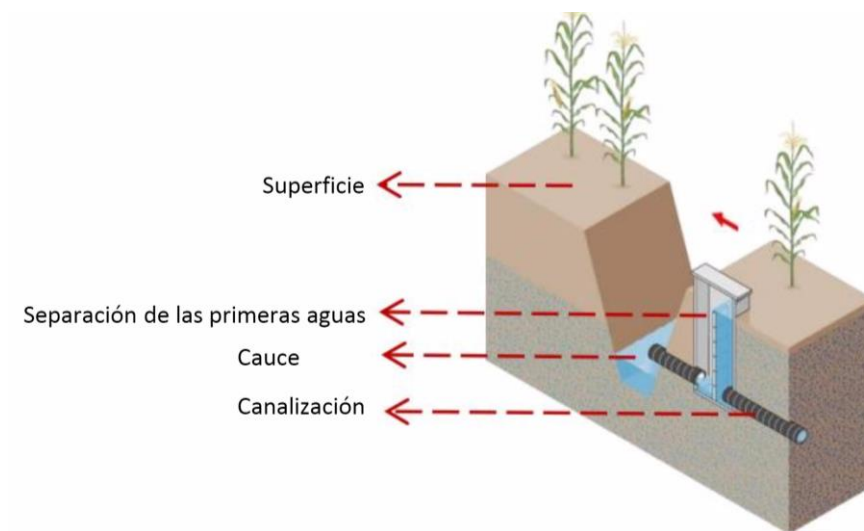
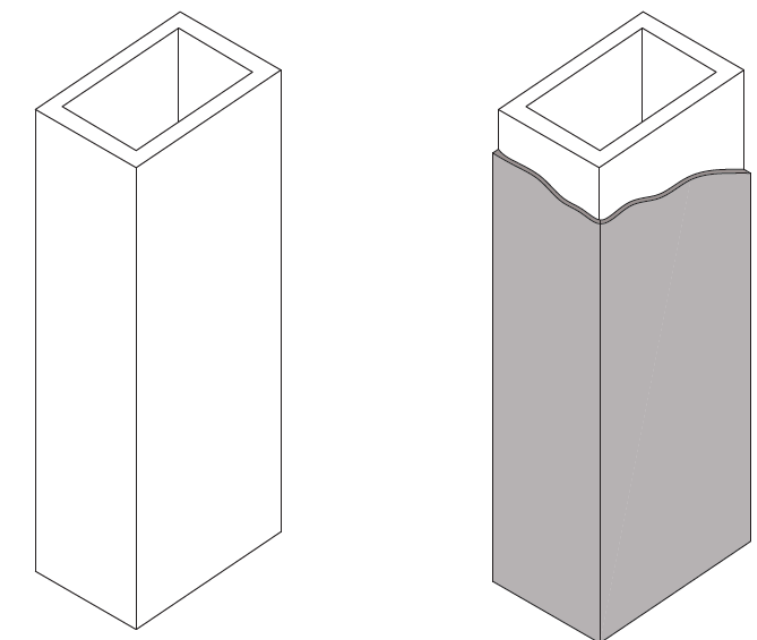


Ilustración 48. Sistema de Canalización Simple./ Fuente: Imagen extraída de <http://web.extension.illinois.edu/bioreactors/images/strategies-02b.png>

## 2.7.3.2. Sistemas constructivos – Materialidad

(Velástegui, 2016) Refiere a (Romo, 2010) en donde explica que el hormigón armado produce un trabajo integrado es necesario que el acero y hormigón, materiales básicos, estén íntimamente unidos e interaccionen a través de las fuerzas de adherencia que se desarrollan en sus superficies de contacto. A su vez el hormigón se fragua gracias a la combinación con el agua, generando un nuevo compuesto endurecido el mismo que es resistente al contacto directo con el agua y la humedad.

(Macdonald, 2001, pág. 30) Explica que el acero es un material que tiene buenas propiedades estructurales, soporta alta fuerza de tensión y compresión. Los componentes de acero no son excesivamente pesados en relación con su carga.



a) Acero con cromo

b) Hormigón Armado

Ilustración 49. Materiales resistentes a la humedad y agua. / Fuente: Velástegui M, 2016

Para proteger al acero visto de la humedad (Euro Inox, 2011, pág. 3) recomienda adicionar cromo o cromo-níquel al metal base para poder resistir a las propiedades de la corrosión, asimismo recomienda aplicar una capa impermeable como una capa de pintura de manera que el agua y el aire no puedan dañar a la estructura.

## 2.7.4. Parámetros de Sustentabilidad y Medioambiente

### 2.7.4.1. Confort ambiental

#### Asoleamiento

(Ching, 2011, pág. 109) explica que la vegetación afecta el ambiente inmediato, ya que ofrece sombra a un espacio al aire libre dependiendo de su ubicación en base a la orientación del sol, por su configuración, expansión, altura, densidad del follaje y estructura de las ramas. (Velástegui, 2016)

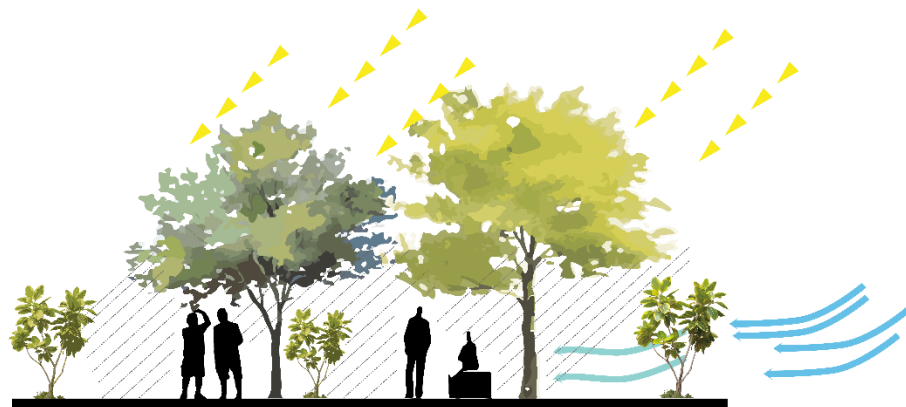


Ilustración 50. Características de vegetación. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016)

#### Ventilación natural

Para zonas en las que existe vientos fuertes Ching (2011, p. 1.09) recomienda utilizar vegetación perenne ya que forma una cortina contra el viento y reduce el polvo transportado por el mismo.

“Es importante la ventilación continua para retirar la humedad y controlar la condensación, con una correcta ventilación se puede eliminar la anergia de radiación que incide en la cubierta exterior” (Ching, 2011, p. 1.18). Asimismo Ching (2011, p. 1.09) recomienda usar la vegetación para atenuar sonidos transportados por el aire, es mucho más eficiente si existen montículos de tierra. (Velástegui, 2016)

### 2.7.4.2. Tratamiento paisajismo

Ching (2011, p. 1.08) recalca que la vegetación suministra beneficios estéticos, funcionales en la conservación de energía, ocultar o enmarcar visuales, moderar el ruido y la erosión, los factores que se deben tomar en cuenta en la selección y uso de la vegetación para el paisaje incluyen: estructura y forma de los árboles, densidad estacional, textura y color de follaje, altura y extensión de follaje, requerimientos del suelo para determinadas especies vegetales, disponibilidad de agua, luz solar, temperatura y la profundidad de las raíces.

Ching (2011, p. 1.08) asimismo recomienda que la vegetación autóctona saludable existente debe preservarse siempre que sea posible, deben protegerse las especies arbustivas y forestales con un área que sea igual al diámetro de la corona.

Forman (1995, p. 53) explica que los efectos de un lago o acuífero es relativo al tamaño de un bosque, ya que actúa como una esponja. Un bosque ribereño absorbe agua y ralentiza su flujo minimizando así las inundaciones. La disminución del tamaño del bosque significa un aumento del nivel, la velocidad del agua y el incremento de flujo con sedimentos de arroyos y ríos.

“Las funciones ecológicas incluyen el mantenimiento de la calidad de agua y los procesos de nutrientes, controla la temperatura del agua y el sombreado del cauce, ingreso de nutrientes para especies vegetales y animales, generación de hábitats terrestres y acuáticos (lo cual contribuye al aumento de la biodiversidad) y conectividad (corredores de dispersión y movimiento)” (Becerra, 2013, pág. 2)

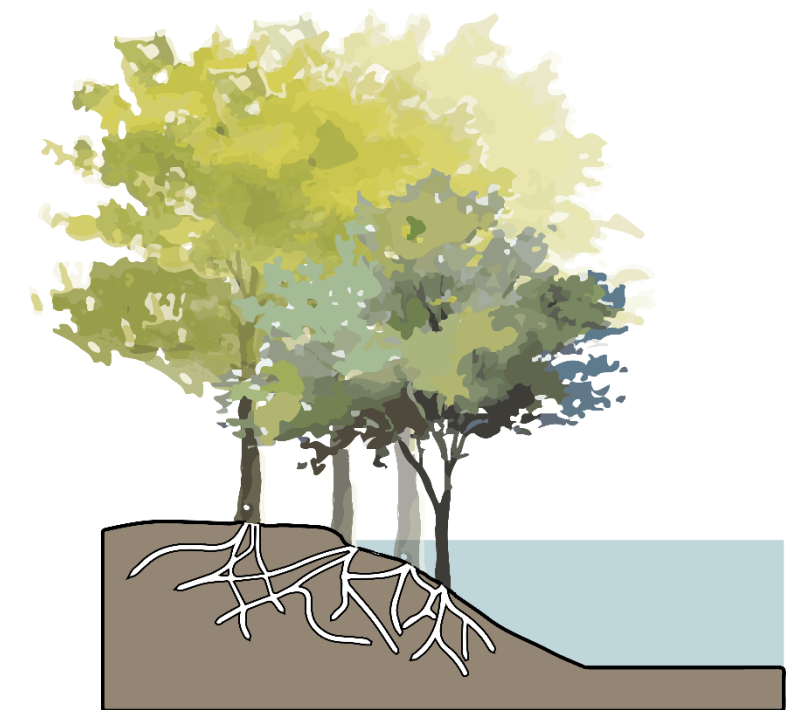


Ilustración 51. Vegetación Ribereña. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016)

### Flotantes

(Daza, 2012, pág. 14) explica que las plantas pueden ser utilizadas como bombas extractoras para depurar aguas contaminadas, los procesos degradativos ocurren en forma más rápida con plantas que con microorganismos .

“La vegetación típica de los humedales son plantas hidrófilas, las cuales poseen adaptaciones morfológicas o fisiológicas que les permiten crecer y sobrevivir en agua o en suelos que periódicamente se encuentran en condiciones anaeróbicas. Muchas de ellas tienen estrategias reproductivas únicas que les permiten desarrollarse en este ambiente” (Ramírez, 2002).

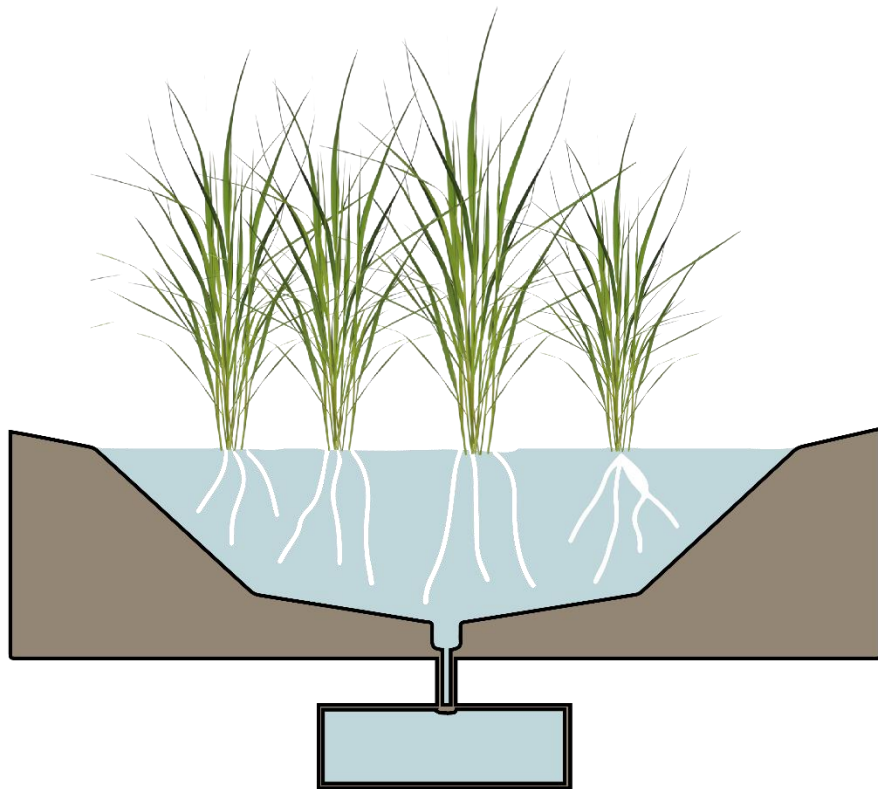


Ilustración 52. Vegetación flotante. / Fuente: Elaboración Propia

### Terrestres

(Odum, 1988) recomienda utilizar vegetación de altura mediana o sub-selva, las mismas que generan sombra y son aptas para el clima tropical húmedo. Entre estas especies se tiene: ceibos, cedro, caoba, esta última alcanza una altura de hasta 20m.



Ilustración 53. Vegetación terrestre. / Fuente: Elaboración Propia

#### 2.7.4.3. Materialidad

##### Pisos y mobiliario

Euge (2012) recalca como opción ideal para el exterior debido a su característica impermeable, sobre todo en zonas de alta pluviosidad.

Euge (2012) destaca el uso de la piedra en pisos exteriores, este material genera un aspecto natural respondiendo al entorno, a su vez su permeabilidad ofrece un aspecto general más pulcro.

Asimismo, Shadmon (2004) manifiesta que la piedra tiene baja absorción de agua, gran resistencia a la compresión y al deterioro por la intemperie; si se utiliza gravilla es blanda y amortiguadora, adecuada para vías de uso rodado.

Asta (2005) explica que el PVC tipo madera se lo puede utilizar en contacto continuo con a la humedad, ya que es resistente al agua y no se pudre, está conformado por el 50% de desperdicios reciclados del consumo humano. A su vez ahorra recursos forestales, es durable y resistente a la intemperie soportando tránsito alto, preferentemente peatonal.

DDS (2012) destaca que el limo se lo encuentra con facilidad a orillas de ríos, son gránulos finos fáciles de trabajar y compactar, a su vez resalta que el índice de plasticidad es alto, permitiendo una buena adherencia calzado del al peatón amortiguando cada pisada.

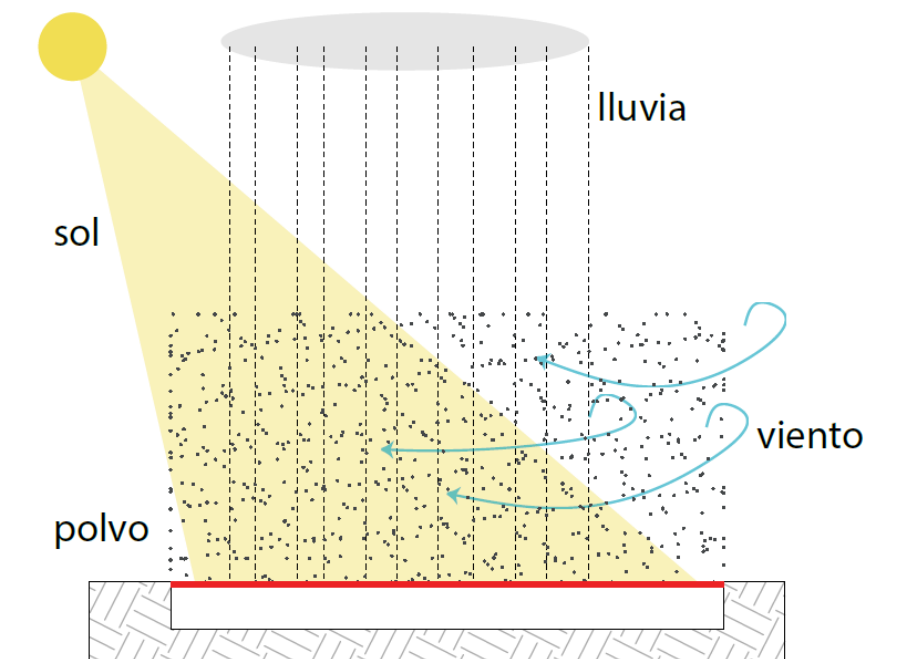


Ilustración 54. Parámetros de resistencia de materiales. / Fuente: Velástegui M , 2016

### Humedales artificiales – depuración de agua lluvia.

“Mediante la recolección de lluvia se puede acudir a la disponibilidad de agua para multitud de usos, como el riego o el baldeo de calles, sin incrementar la captación de fuentes externas y la presión sobre los medios naturales.” Asimismo Abellán (2014) explica que una jardinera purificadora consiste en un espacio con vegetación, a prueba de encharcamiento, con un sistema de captación y transporte de agua lluvia, con escorrentía o drenaje hacia la red de canales para su tratamiento y posterior empleo.

Mannise (2012) resalta que la presencia de humedales purificadores a más de ser autosustentables evitan el uso de energía y no requieren altos costos de mantenimiento, tomando en cuenta que solo necesitan cuidado de la vegetación, además presentan armonía con el paisaje.

Asimismo explica que gracias a la presencia de la flora bacteriana asociada a las plantas flotantes y la grava, produce la purificación de agua, la misma que es apta para riego, sin causar impacto medioambiental.<sup>8</sup>

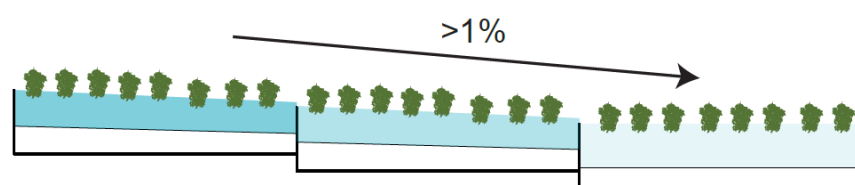


Ilustración 55. Humedal Artificial. / Fuente: Velástegui M, 2016

### 2.7.5. Parámetros Estructurales

#### 2.7.5.1. Sistema estructural con pilotes

En zonas arenosas y de baja estabilidad es necesario la construcción de cimentaciones profundas, como es el caso de pilotes, “Los pilotes son elementos estructurales hechos de concreto, acero o madera y son usados para construir cimentaciones en los casos en que sea necesario apoyar la cimentación en estratos ubicados a una mayor profundidad que el usual para cimentaciones superficiales. Los pilotes de extracción, perforados y hormigonados «in situ», constituyen una de las soluciones clásicas de cimentación a los problemas planteados bien por baja capacidad portante del terreno o bien por la necesidad de soportar grandes cargas transmitidas por la estructura a cimentar” (Herrera, 2013, p. 1).

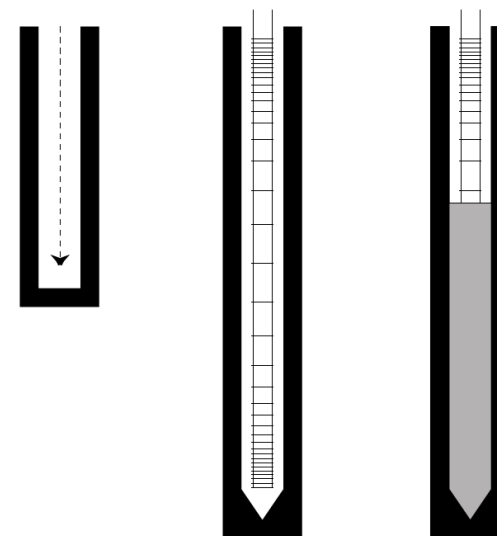


Ilustración 56. Método construcción de pilotes. / Fuente: Velástegui M. 2016

Yepes (2015) manifiesta que los pilotes se los utiliza en terrenos flojos, como arenas o arcillas, Herrera (2013, p. 3) explica que el método constructivo consiste en realizar una perforación en el suelo, se colocará un armado en su interior y posteriormente se rellena con hormigón.

#### 2.7.5.2. Sistemas estructurales para Taludes

“Los taludes requieren algún medio de estabilización si están sujetos a la erosión por el escurrimiento directo de agua” (Ching, 2011, p. 1.26) así como por inestabilidad del suelo. Existen varios medios para proteger un terraplén, como explica Ching (2011, p. 1.26) se construyen revestimientos para proteger de la erosión tales como piedraplén o gaviones.

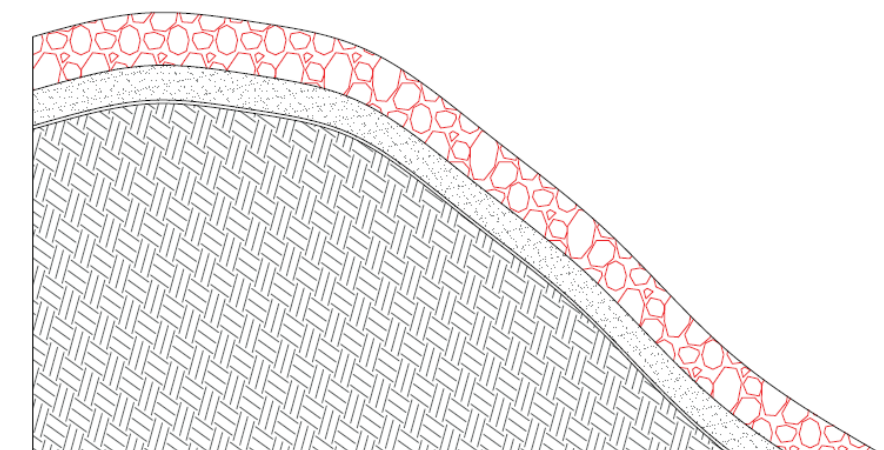


Ilustración 57. Protección de talud, piedraplén. / Fuente: Velástegui M, 2016

<sup>8</sup> Velastegui, Maria Belen. “Diseño urbano-arquitectónico de la franja periférica. Zona 5: turística – ciudad Francisco de Orellana (Coca)”. Quito (Trabajo de Titulación para optar por el título de Arquitecta). 2016, p.19. Refiere a: (Cullen, 1974, p. 23) ; (Gehl, 1936, p. 41).

“Piedraplén es una capa de piedras quebradas irregularmente para evitar la erosión, se los ubica sobre material geotextil o arena y grava graduadas para el drenaje” (Ching, 2011, p. 1.26) , “La piedra es un material con baja tensión de rotura, lo cual equivale a decir que resiste bien a la compresión, normalmente se utiliza para fabricar muros de carga”. (Silver & McLean,2008, p. 22).

“Los gaviones son canastas de alambre, llenas con piedras y apiladas para formar un contrafuerte, para estabilizar un terraplén” (Ching, 2011, p. 1.26). A su vez recomienda Ching (2011, p. 1.26) un medio natural de estabilización de suelo mediante una cubierta vegetal que forma una densa red de raíces que sostienen el suelo permitiendo la filtración leve del agua evitando estancamientos graves.

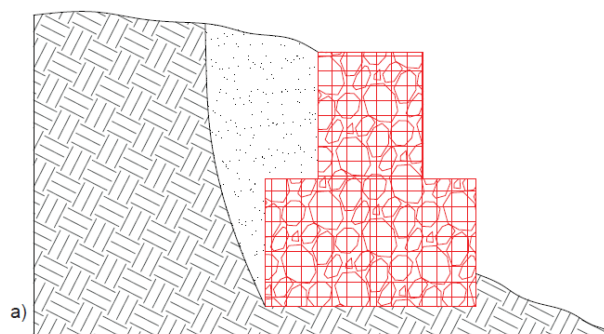
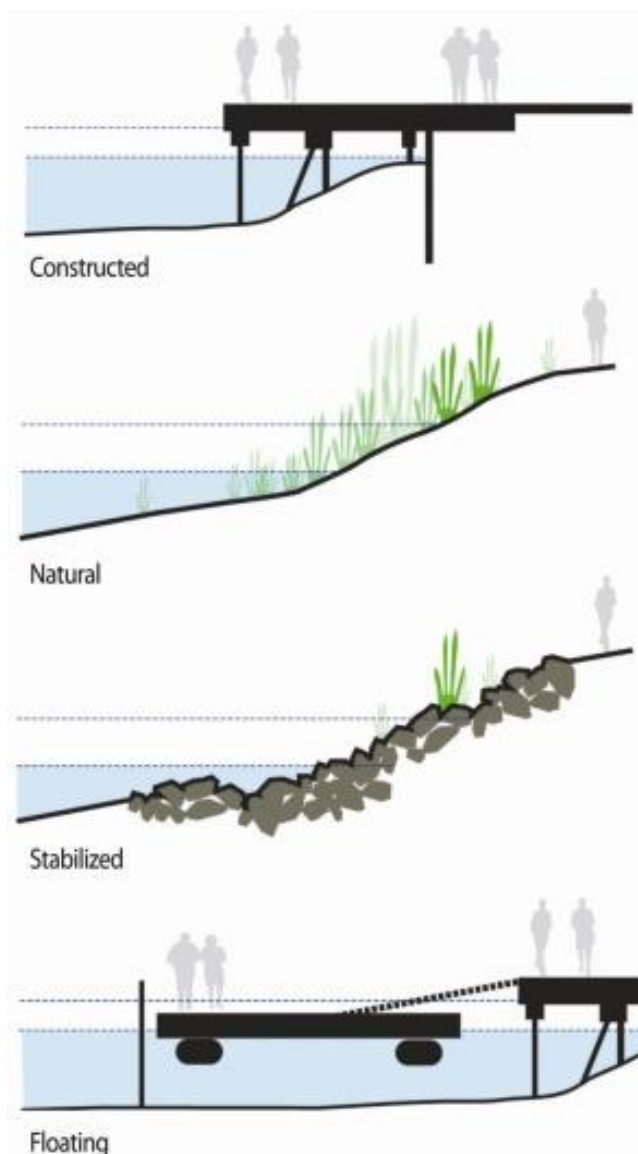


Ilustración 58. Protección de talud, Gaviones. / Fuente: Velástegui M, 2016

Es importante recordar que existen diferentes opciones para tratar el área cerca de un talud. Las intervenciones pueden ser a nivel construido, recubrimiento vegetal para soportar la tierra, suelos estabilizados para evitar deslizamientos y estructuras flotantes que varíen de acuerdo al nivel del agua.



## 2.8. SITUACIÓN LEGAL

*El artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay.*

Este objetivo va de la mano de la investigación ya que lo que siempre se pretende alcanzar es un bienestar social fundamentado en el plan nacional del buen vivir.

El marco legal principal de la Gestión de Riesgos en el Ecuador está conformado por:

- La Constitución de la República del Ecuador
- La Ley de Seguridad Pública y del Estado
- El Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

### 2.8.1. La Constitución de la República del Ecuador

Para la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2012:25) la Constitución de la República se refiere a la gestión de riesgos en el marco de dos sistemas:

- a) Como componente del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social.
- b) Como función del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y de su ente rector.

Además, una de las competencias de la gestión de riesgos es el análisis de la vulnerabilidad dentro de cada uno de los territorios y eso se enmarca en cada uno de los siguientes artículos de la Constitución de la República:

*Artículo 261. Una de las competencias del Estado es el “manejo de desastres naturales”.*

Sin embargo el Gobierno Central no es la única entidad que tiene competencias dentro del territorio, actualmente el Estado comparte muchas competencias con los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

*Artículo 389. El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.*

“El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional”.

El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión

4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.

5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.

7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

#### **2.8.2. Ley de seguridad pública y del estado**

Dentro de la Ley de Seguridad Pública y del Estado se citan los artículos 11 y 18.

*Artículo 11, literal d:*

*La prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.*

#### **2.8.3. Plan Nacional De Desarrollo Para El Buen Vivir: 2013-2017**

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo (2013-2017) se establece la reducción de la vulnerabilidad de la población dentro de una de las líneas estratégicas del objetivo 3, específicamente política 3.11 que se cita a continuación:

Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población.

3.11. Garantizar la preservación y protección integral del patrimonio cultural y natural y de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico.

b. Incorporar la gestión integral, preventiva y sustentable de riesgos en los procesos de planificación y ordenamiento territorial nacional y local, para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones ante las amenazas, principalmente las de origen hidrometeorológico.

#### **2.8.4. Plan nacional de seguridad integral y agendas de seguridad**

Para Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2012:31) “El Plan Nacional de Seguridad Integral, contempla 6 objetivos, 14 políticas y 69 estrategias; de las cuales, el Objetivo 4 aborda la variable de Gestión de Riesgos con 2 políticas y 9 estrategias”.

Objetivo 4

“Reducir la vulnerabilidad de las personas, la colectividad y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural y/o antrópico”.

## 2.9. MARCO REFERENCIAL

Es importante el análisis de proyectos con características similares para tener una idea más acertada de diseño, por lo que se han elegido proyectos a nivel nacional e internacional de diferentes años para conocer sus características y funcionamiento.

### 2.9.1. Análisis individual de Referentes

Para el análisis se han escogido proyectos con características y parámetros similares a los del proyecto.

Se han escogido proyectos relacionados con la situación agrícola y por otro lado de enfoque exclusivamente recreativo, control de inundación e infraestructura ecológica como:

- Parque del humedal Minghu
- Parque Inundable la Aguada,
- parque inundable La Marjal
- Parque de la Democracia.

En el caso nacional no existe un referente de estas características, sin embargo se ha tomado como referencia el Parque Metropolitano Guanguiltagua, ubicado en la ciudad de Quito, por considerarse como un área importante de amortiguamiento y esponja natural de la urbe, verde ya que es una área vulnerable debido a la existencia de las quebradas.

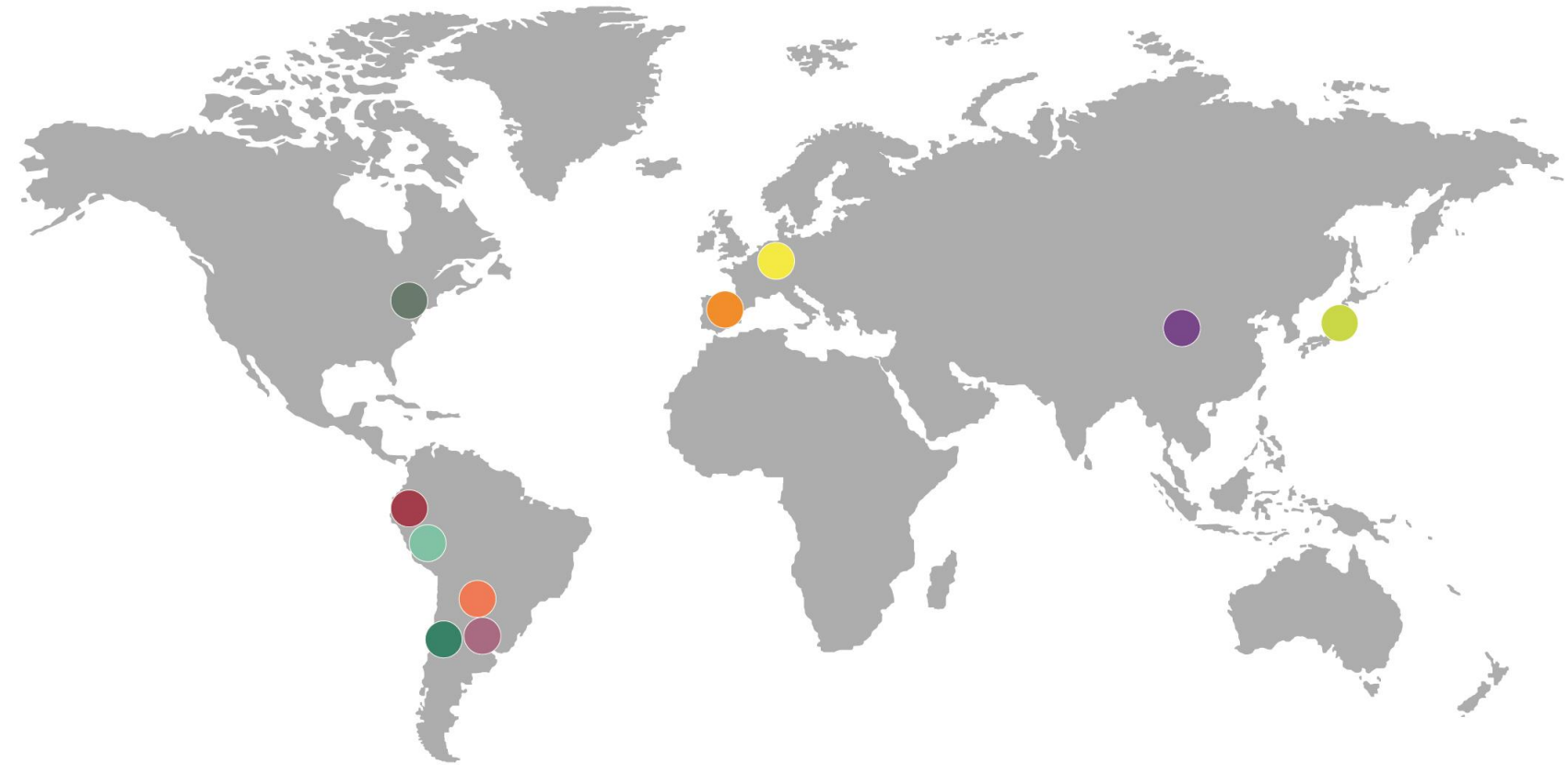
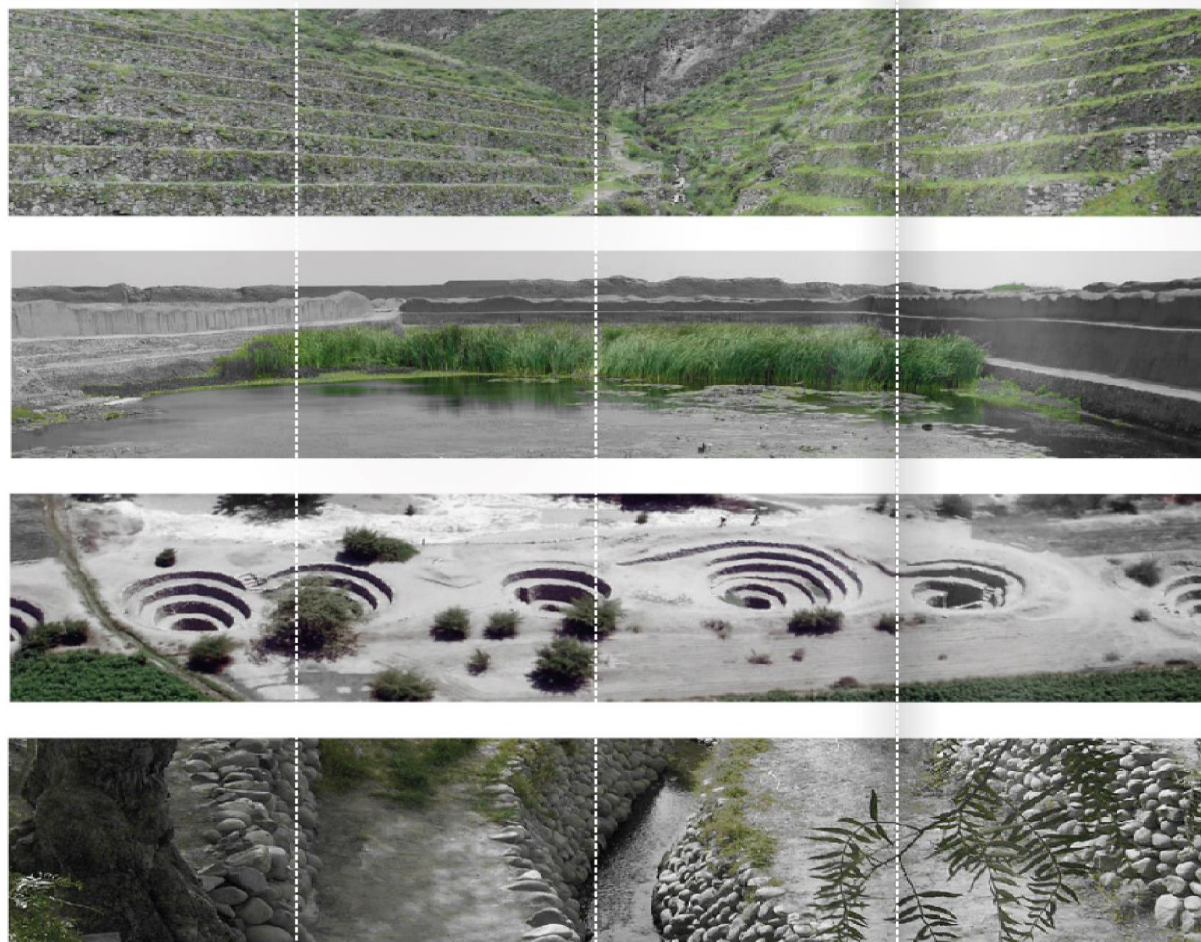


Ilustración 59. Ubicación de Referentes./ Fuente: Elaboración Propia

### 2.9.1.1. REFERENTE HISTÓRICO

#### Paisajes Culturales y Productivos

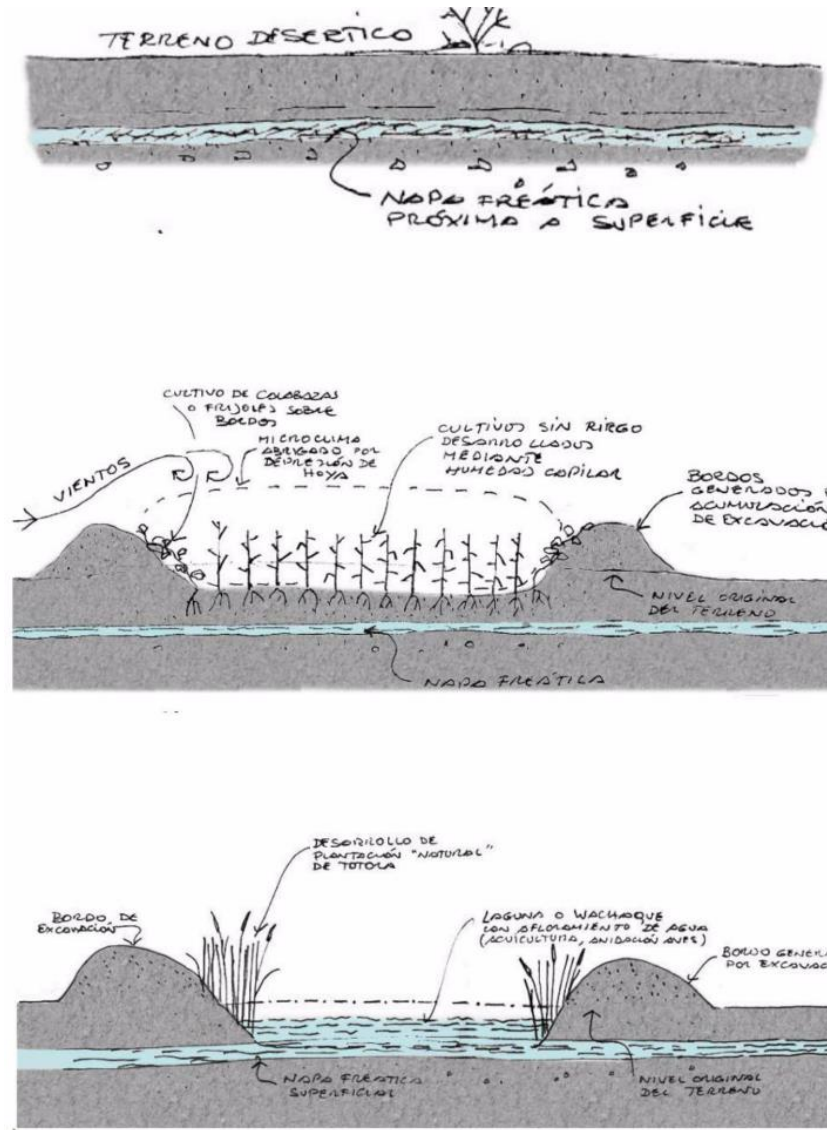


1. Andenes, permitieron la siembra de cultivos a lo largo de la cordillera de los Andes.
2. Huachaque Ceremonia Chimú, servía para extraer agua de la napa freática, para consumo humano.
3. Pluquiales de la cultura Nazca, ayudaban a almacenar agua y extraer agua del subsuelo.
4. Canal de riego de la cultura Nazca, que sigue siendo utilizado en la actualidad.

### Inicio de paisajes productivos en el Perú

“(...) los antiguos peruanos, pobladores de los desiertos costeros de nuestro litoral y de los angostos valles(...) desplegaban inusitada actividad hidráulica- agrícola, proyectando y construyendo represas, canales, terraplenes, muros de contención para terracear (...)” (Bihan, 1968, p. 1)

Las culturas antiguas peruanas tenían un gran manejo del recurso hídrico, logrando dominar terrenos difíciles como los del chala. Para ello realizaron grandes infraestructuras que permitían aprovechar la escasez de agua de la zona. Además, lograron una organización territorial en torno al tema hídrico. (Saloma, 2015)



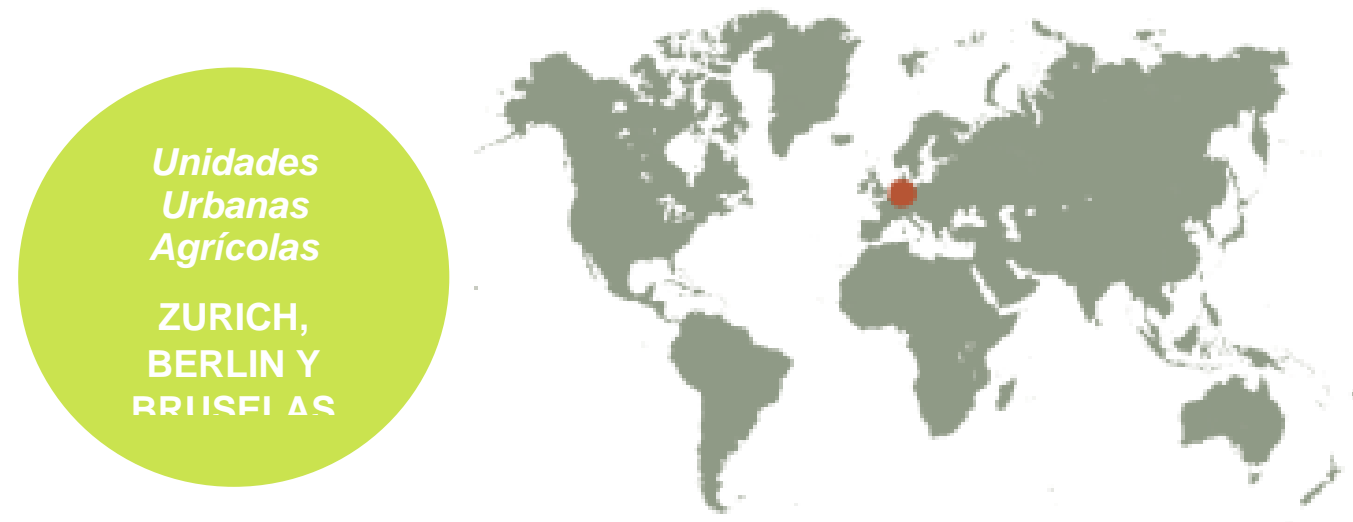
A pesar de que su principal objetivo era el manejo del territorio para su aprovechamiento productivo, su trabajo también logró esculpir el terreno y crear paisajes que perduran hasta el día de hoy. (Saloma, 2015)

Las culturas del centro y centro sur de la costa como Paracas (700 a.C. – 200 d.C.), desarrollaron una técnica conocida como “hoyas de cultivo” o “campos hundidos! Cavando la tierra hasta lograr encontrar una superficie suficientemente húmeda para el cultivo. Se producían en estas zonas maíz, yuca, legumbre y árboles frutales. (Canaziani, 2007, p. 29-40)

## 2.9.1.2. REFERENTES AGRÍCOLAS

### Unidades Urbanas Agrícolas

Ubicación: Zurich, Berlín y Bruselas



Son micro-granjas donde los habitantes locales cosechan verduras orgánicas, frutas y pescado.

- Incluyen sistemas de acuaponía e invernaderos.
- Sirven como centros de investigación para desarrollo de nuevas formas de cultivar alimentos en paisajes urbanos

Obtención de fertilizante natural para las plantas a partir de la descomposición de desechos de pescado por medio de bacterias.



Ilustración 60. Unidades Urbanas Agrícolas. / Fuente: Plataforma Arquitectura

### Centro de Convenciones Awaji Yamebutai

Ubicación: Osaka, Japón / ARQUITECTO Tadao Ando



Centro de convenciones, hotel y memorial en conmemoración al Gran Terremoto Hanshin (1995). El terreno donde está implantado el centro de convenciones sufrió una sustracción de tierra para construir las islas flotantes de la bahía de Osaka, el proyecto regresó el carácter original de la topografía.

Busca mostrar la diversidad vegetal de la zona mediante la promoción de eventos académicos y culturales.



Ilustración 61. Jardín de permacultura Franklin. / Fuente: [http://town.franklin.ma.us/Pages/FranklinMA\\_BComm/garden](http://town.franklin.ma.us/Pages/FranklinMA_BComm/garden)

## Programa Agricultura urbana

Ubicación: Rosario / Argentina



PAU (Programa de Agricultura urbana) implementado en el 2002 para integrar agricultura y ciudad.

Implementar espacios multifuncionales que combinen actividades hortícolas y recreativas como estrategia. La comercialización se efectúa en ferias locales de frutas y verduras.

El programa incluye una división de capacitación con tutores que ayudan a la población a crear sus propios huertos urbanos.



## Programa Agricultura urbana

Ubicación: Nueva York / Estados Unidos



Las Green Guerillas son colectivos que se toman lotes abandonados de propiedad municipal para crear huertos urbanos, ya han alcanzado los 600. Las universidades de la ciudad tratan de crear conciencia den los ciudadanos de la capacidad que tiene la ciudad de generar sus alimentos.

El programa también tiene asesorías a personas para empezar sus huertos y donaciones de semillas en diferentes barrios.



Ilustración 62. PAU. / Fuente: Carrasco M, 2015

### 2.9.1.3. REFERENTES PARQUES INUNDABLES

#### Parque del humedal Minghu.



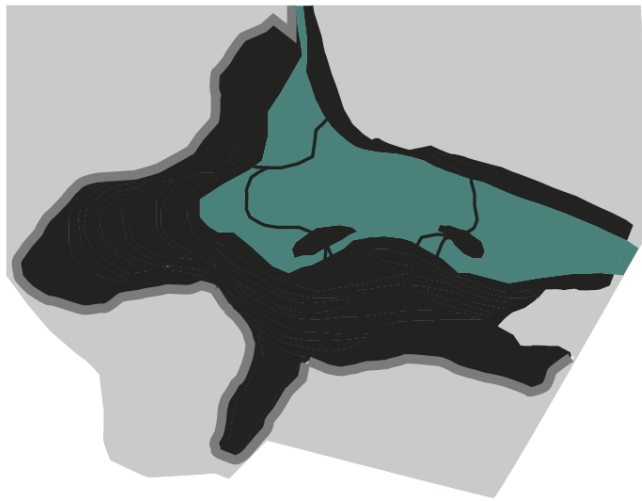
Diseñado por el equipo de Turenscape en el año 2012, es un parque inundable recreacional de 32 ha, ubicado sobre el río Shuicheng en China. El río Shuicheng tiene un cauce natural serpenteado, pero debido a la necesidad del crecimiento industrial de la ciudad el río se lo canalizó y enderezó con un muro de contención de hormigón. (Velástegui, 2016)

Este parque está diseñado con patrones de seguridad e infraestructura ecológica, busca controlar la inundación bajo un sistema de purificación a lo largo del río dado por humedales, arroyos y estanques de diferentes capacidades. Posteriormente devolvieron la forma natural del cauce del río eliminando el muro de hormigón y utilizando muros de terraplén. A su vez disponen de caminos peatonales y bicicletas continuas para integrar el espacio recreativo y ecológico del río y la ciudad. Terrain (2014)



Ilustración 63. Parque el Humedal Minghu. / Fuente : Terrain, 2015

ESPACIO PÚBLICO



- Espacio público
- Espacio privado
- Espacio público vehicular
- Río Shuichenghe

PAISAJE



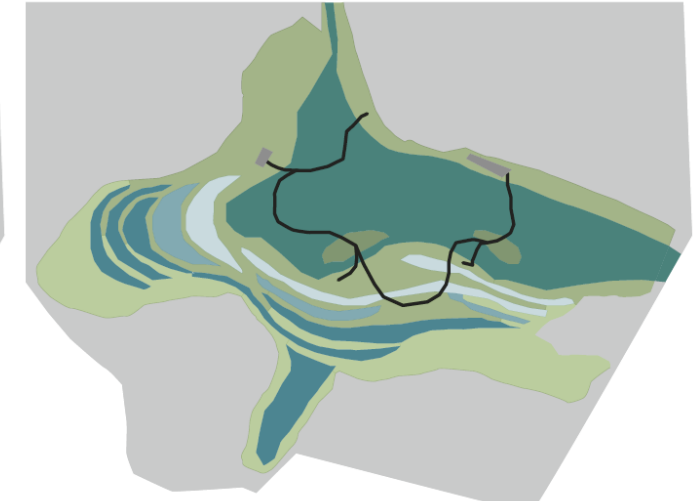
- Paisaje natural
- Paisaje urbano

AGUA



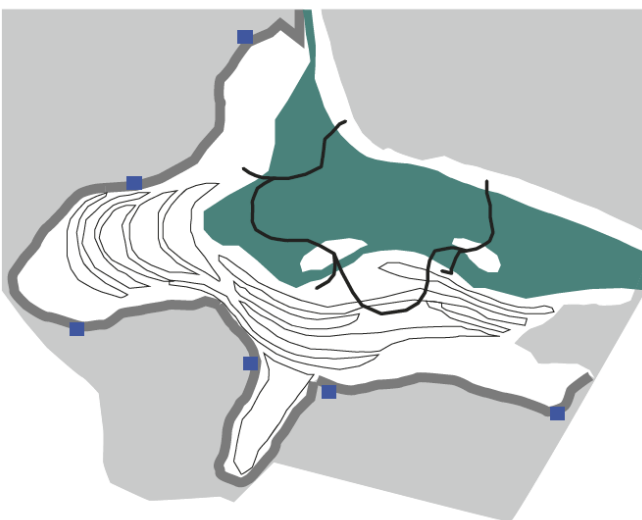
- Canales por inundación
- Lagunas recolectoras de inundación
- Río Shuichenghe

CONTROL DEL RECURSO HÍDRICO



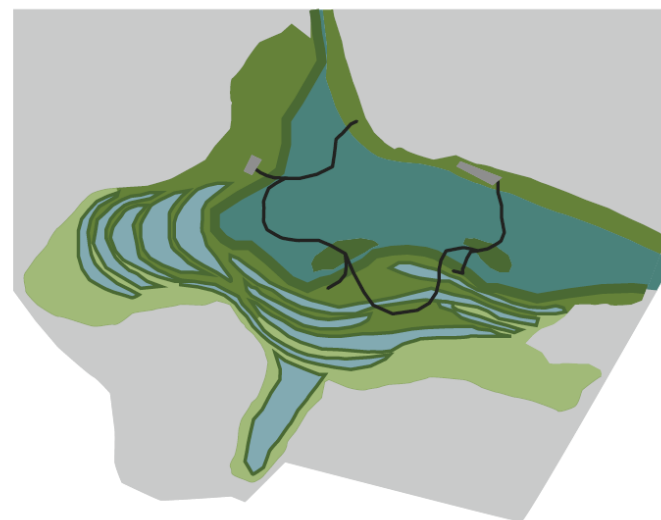
- Río Shuichenghe
- 1. Inundación baja: Canales principales
- 2. Inundación media: Canales secundarios
- 3. Inundación alta: Canales terciarios

TRANSPORTE PÚBLICO



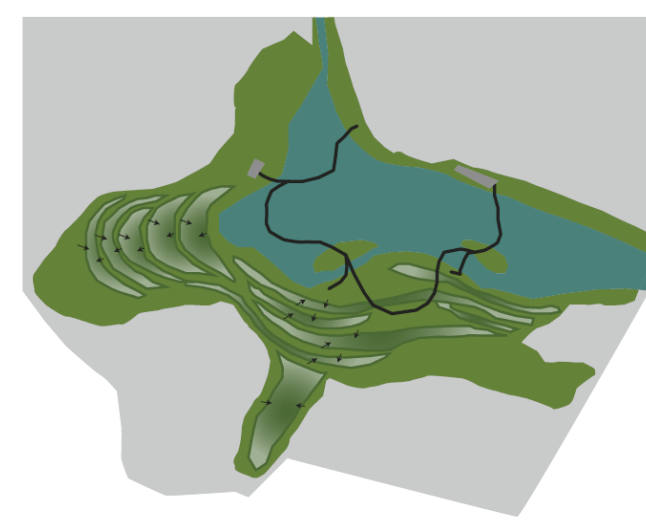
- Parada de bus

TRAMA VEGETAL



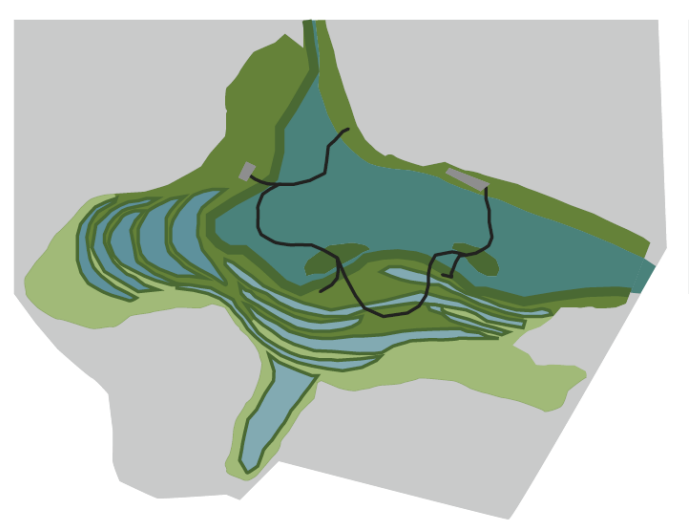
- Vegetación originaria
- Vegetación continua
- Vegetación ribereña (época seca)

TOPOGRAFÍA



- Topografía natural
- Topografía artificial (retención de agua)
- ← Dirección de topografía

ACTIVIDADES



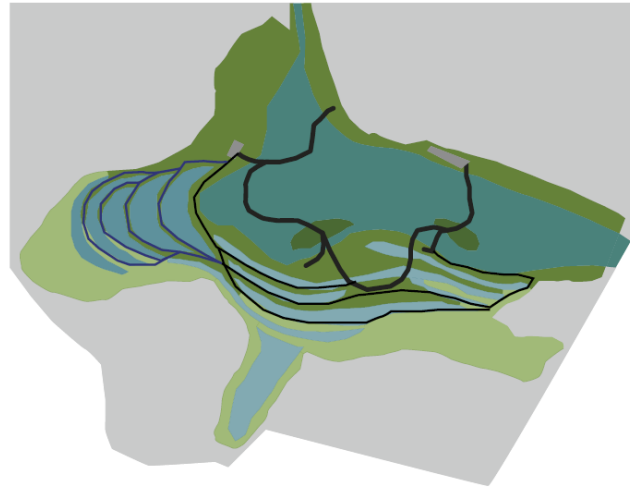
- Plataformas - miradores
- Puente "arcoiris"
- Lagunas aterrazadas

Ilustración 64. Análisis de estudio: Parque del Humedal Minghu. / Fuente: Velástegui M, 2016

Parque inundable la Aguada

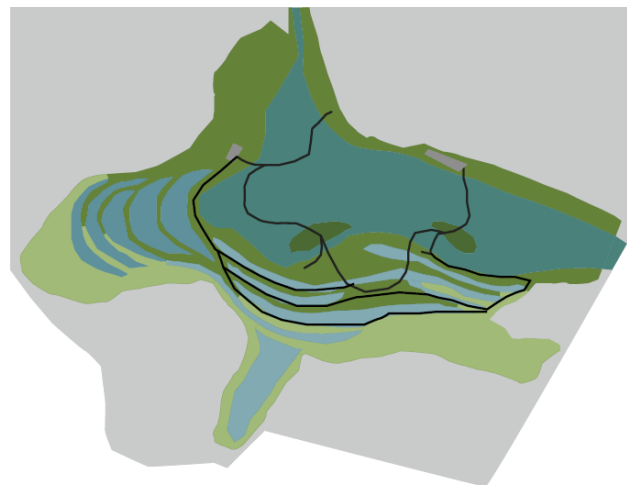
CAMINERÍAS

CIRCUITOS PEATONALES



- Puente arcoiris
- Caminerías suaves

- Cruce por el puente "arcoiris"
- Circuitos largos
- Circuitos cortos



- Ciclovías



Diseñado por los arquitectos chilenos Pablo Allard y José Rosas, es un parque longitudinal de 4.7 km con un área de 41 Ha, se está construyendo por etapas desde el 2008, finalizará con la quinta etapa en el año 2015, está ubicado en Santiago de Chile. (Velástegui, 2016)

**Concepto:** Plantear un Gran zanjón verde inyectado de nuevas áreas verdes y canchas deportivas. Este Gran Zanjón verde es el principal recolector de aguas lluvias de la ciudad de Santiago, la importancia de este proyecto urbano es que integra un proyecto hidráulico y un gran espacio público para recreación.

Este proyecto busca mitigar el impacto de las inundaciones que viven cada año los habitantes del sector, por medio de un parque que controle el ingreso del agua en base a canales abiertos que regulen el escurrimiento superficial de aguas lluvias. Durante temporadas secas es un espacio público de recreación, por lo que se espera sea utilizado de manera activa durante todo el año. Este parque tiene una capacidad hidráulica de 252 m<sup>3</sup>/segundo, caudal que responde a la mayor inundación registrada en la zona en un período de 100 años. (Velástegui, 2016)

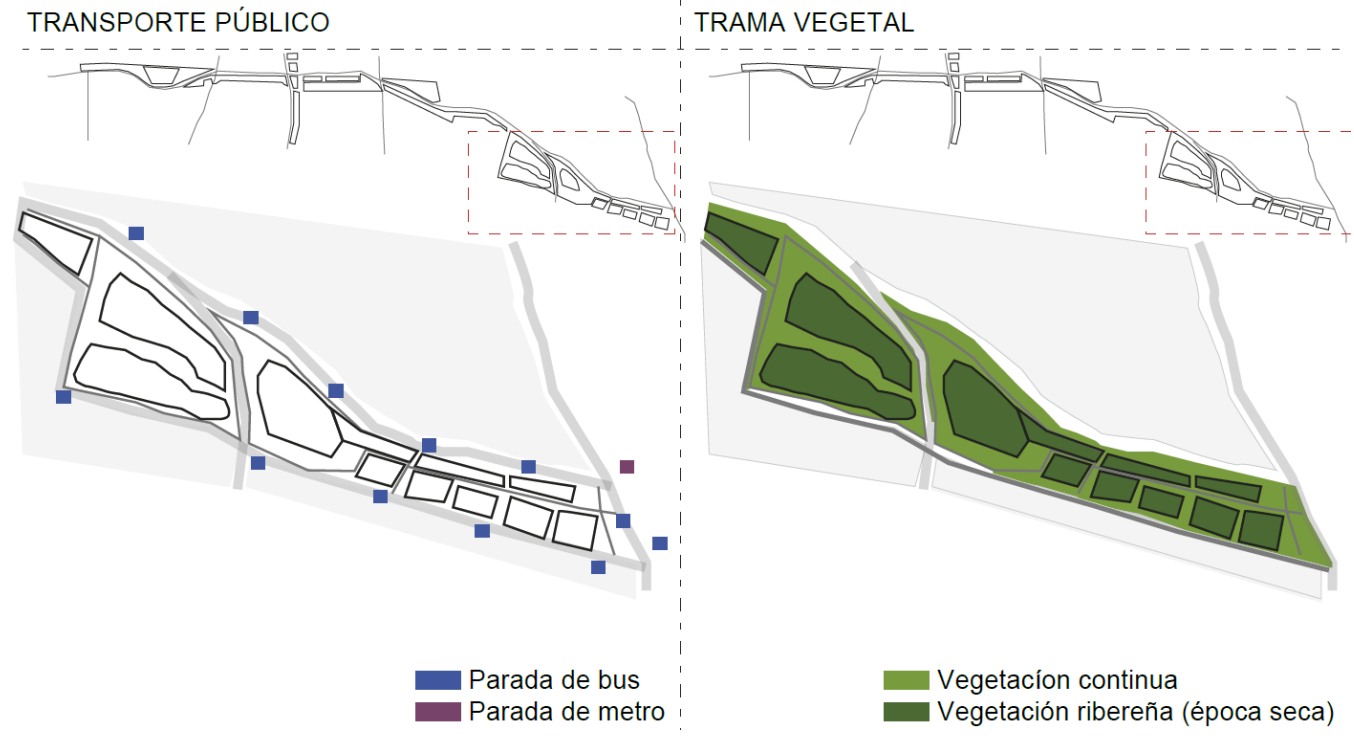
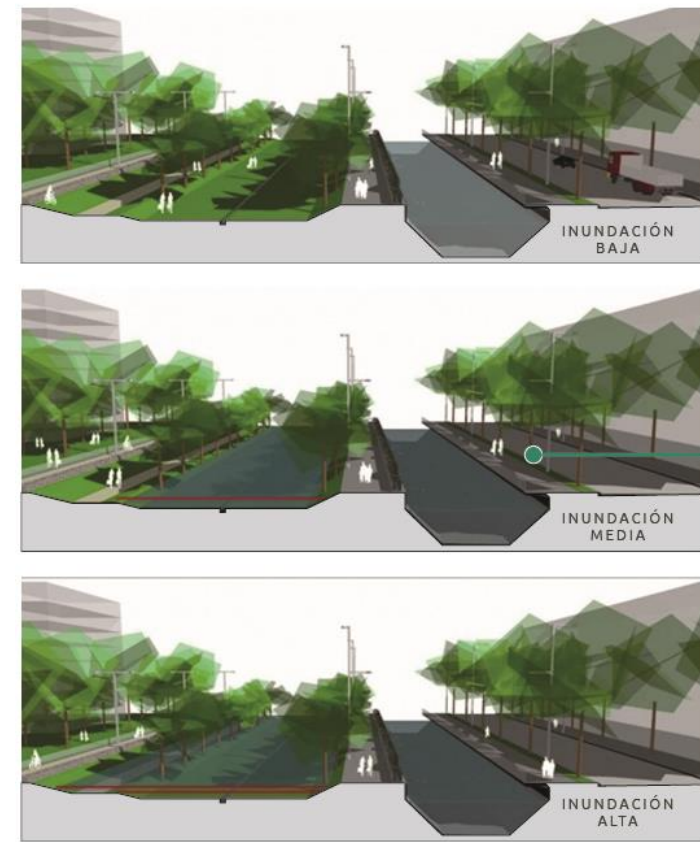
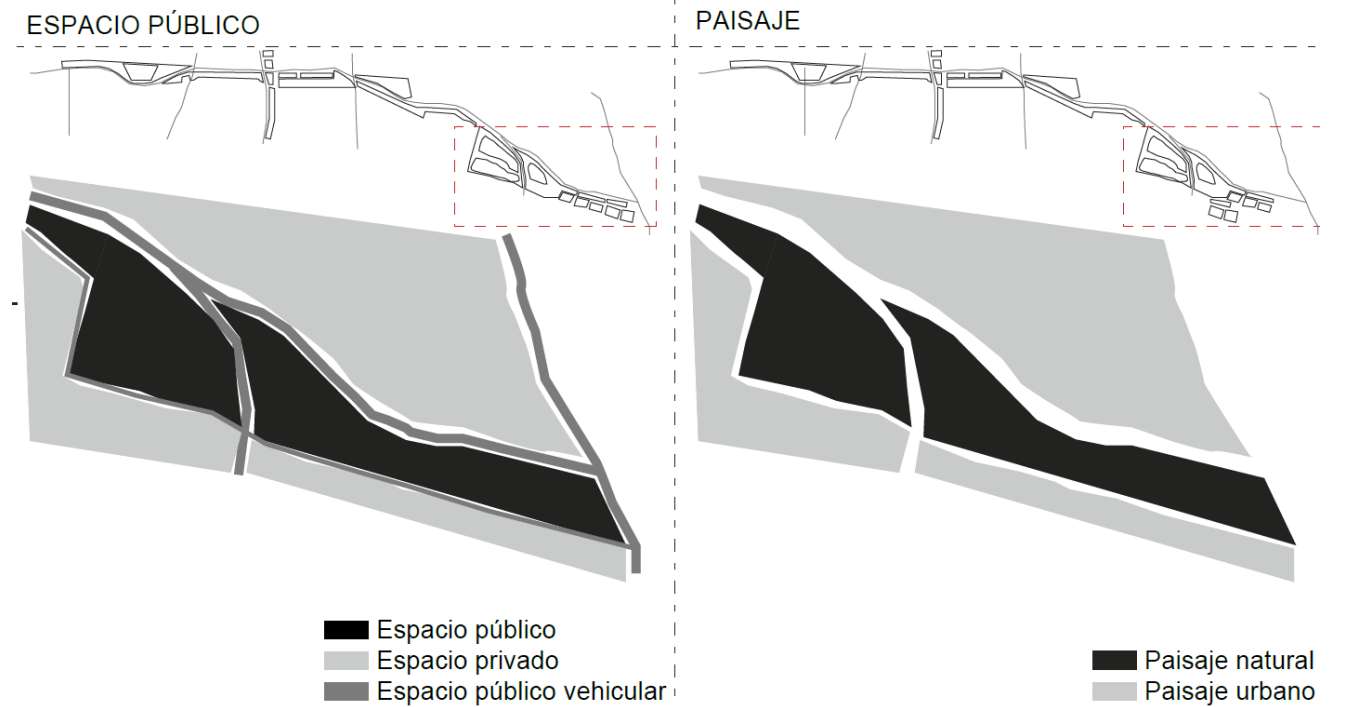


Ilustración 65. Análisis de estudio: Parque del Humedal Minghu. / Fuente: Velástegui M, 2016

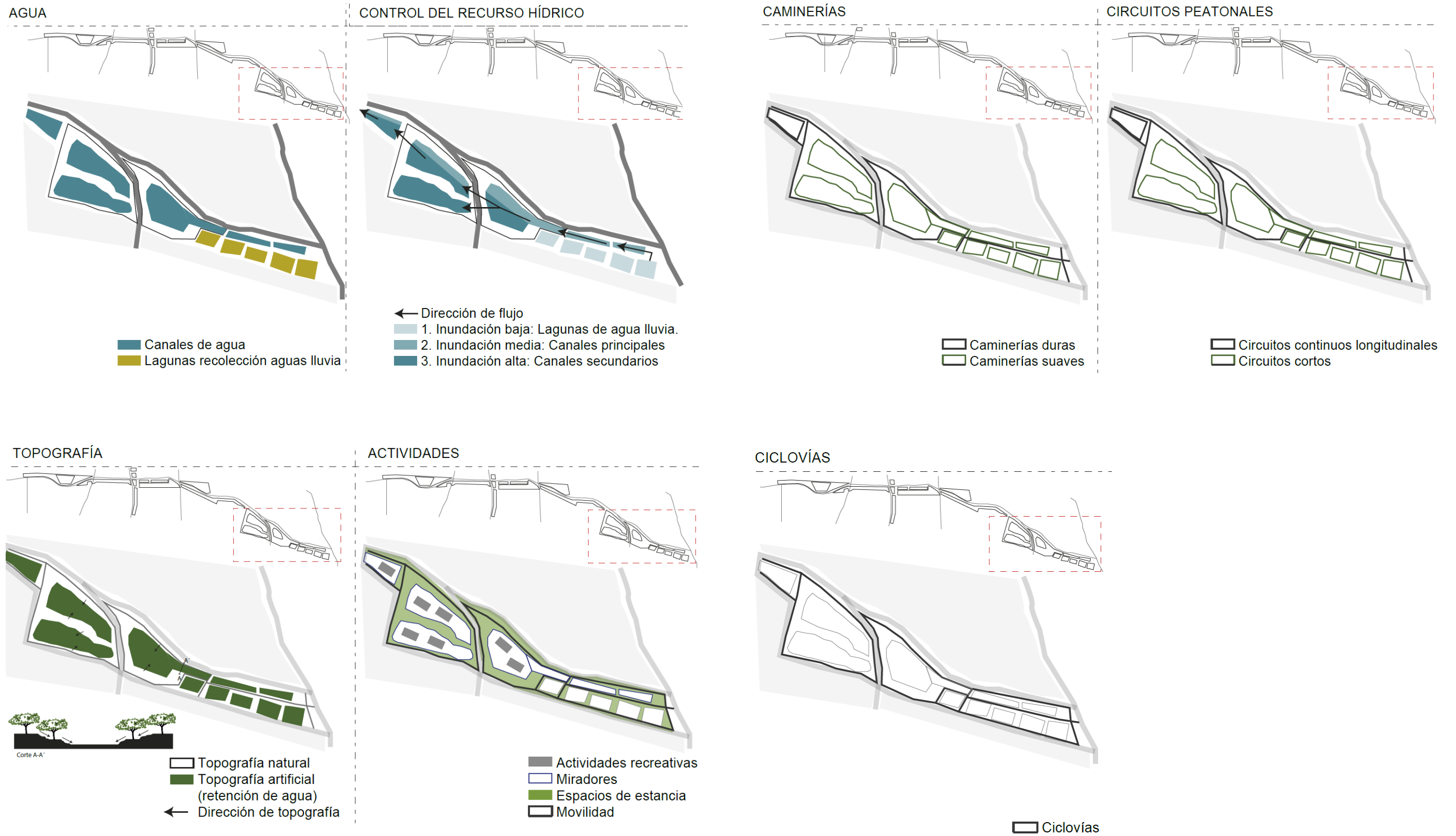


Ilustración 66. Análisis de estudio: Parque del Humedal Minghu. / Fuente: Velástegui M, 2016

## Parque inundable La Marjal



Este proyecto se encuentra ubicado al sur de Europa Occidental, en el país de España en la ciudad de Alicante. **Concepto:** El concepto del Parque Inundable la Marjal parte de generar un gran espacio verde con zonas de recreación y esparcimiento el cual será, además, un parque inundable que recogerá aguas procedentes de las riadas otoñales en la ciudad de Alicante y las reutilizara para regadío o conducirá a la playa por un canal. (Sirhua, 2017)

### ¿Cómo Funciona?

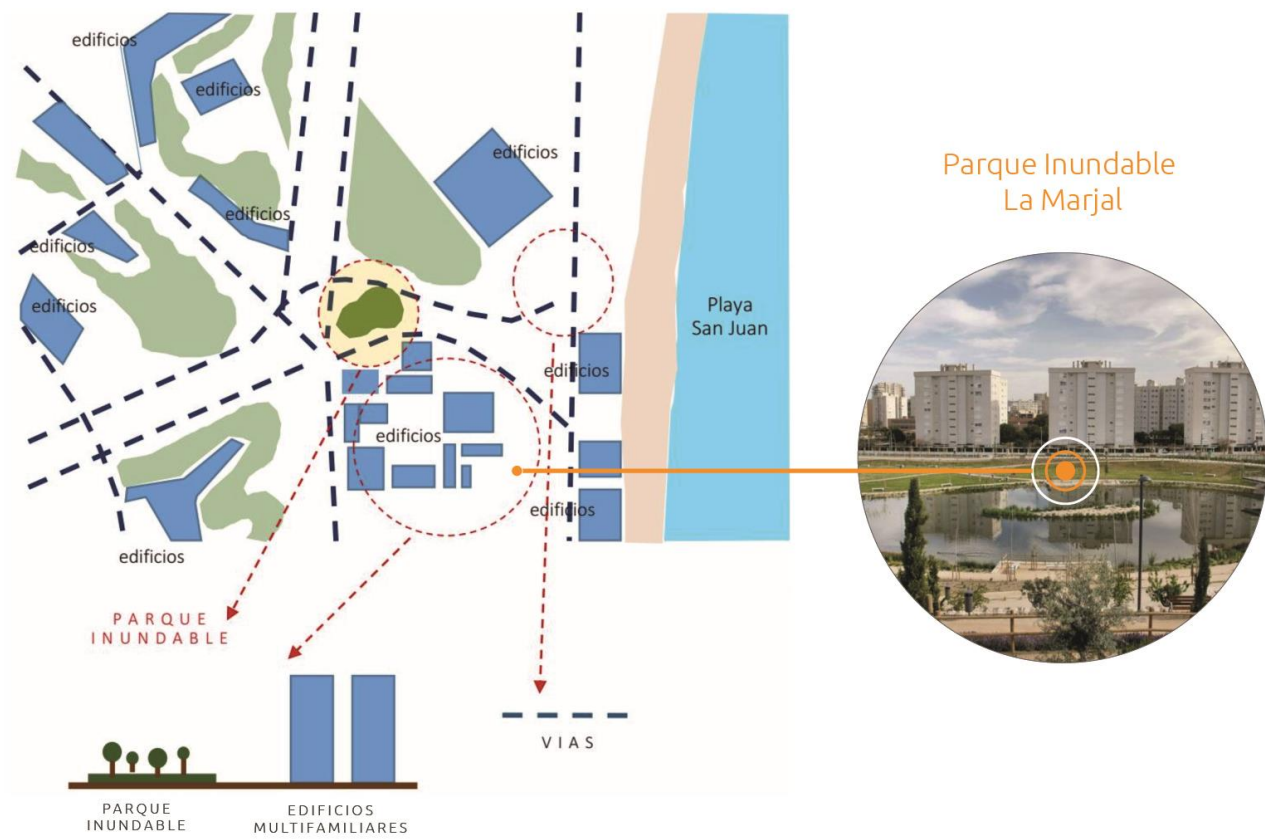
Tiene un lago con una capacidad para retener 45 000 m<sup>3</sup> de aguas pluviales, estas aguas vienen de colectores que desembocan en este parque. A su vez, cuentan con otros colectores que conectan el lago con el mar para que el agua contenida se libere mediante la apertura de las compuertas. Este complejo sistema permite evitar inundaciones, recuperar agua dulce para riego de parque y otros usos y además una función de ocio y esparcimiento. Para el mantenimiento del agua, el parque tiene un sistema de recirculación que incluye una cascada, un estanque pequeño y un rápido. (Sirhua, 2017)



Ilustración 67. Estado habitual del parque. / Fuente: Sirhua N , 2017



Ilustración 68. Estado del parque con el estanque lleno. /Fuente: Sirhua N, 2017



FUNCIONAMIENTO - EPISODIO LLUVIA MODERADA



FUNCIONAMIENTO - EPISODIO LLUVIA LEVE



FUNCIONAMIENTO - EPISODIO LLUVIA INTENSA



• ANÁLISIS COMPARATIVO REFERENTES

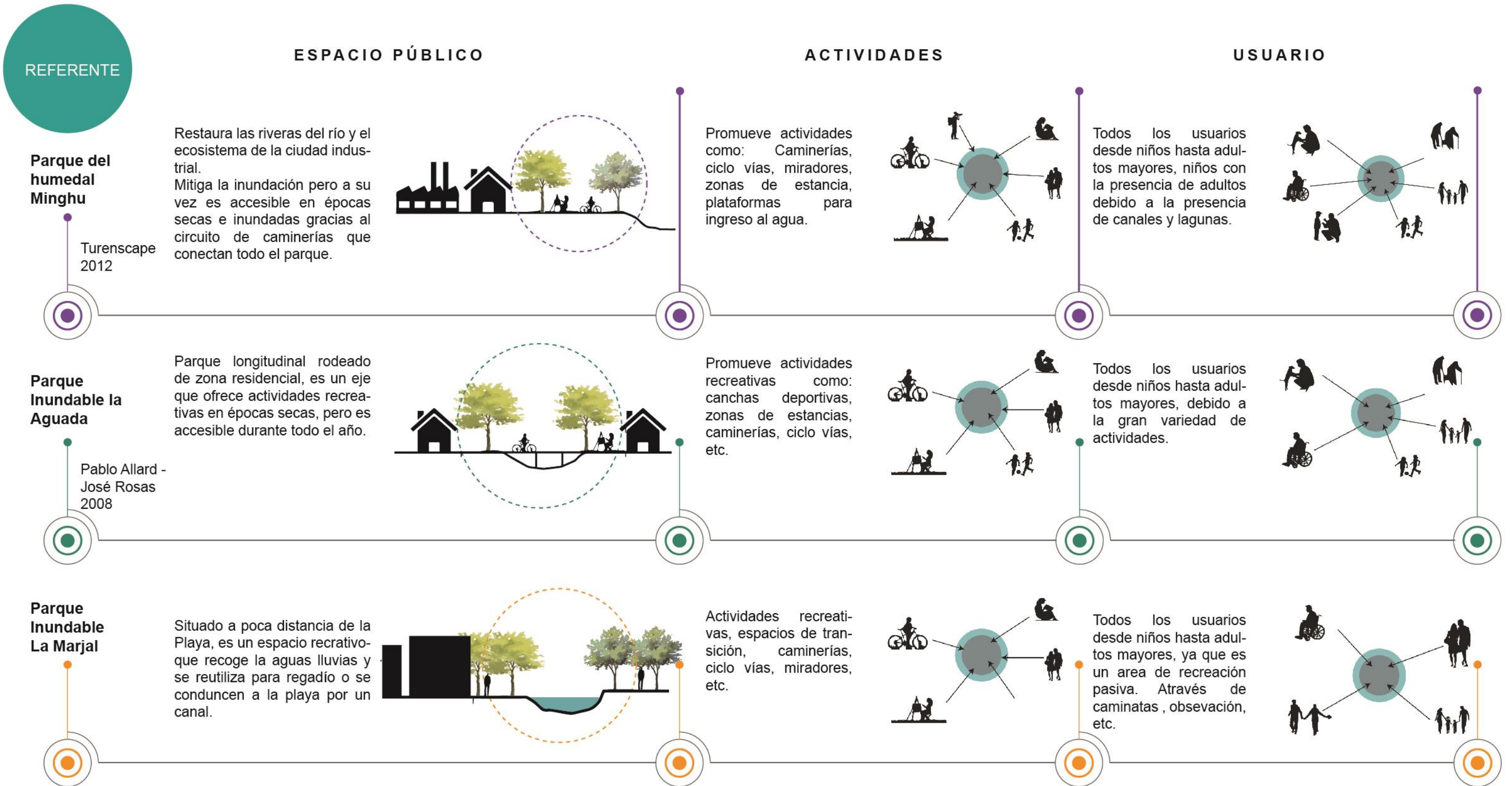


Ilustración 69. Análisis comparativo de Referentes. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016

REFERENTE

PAISAJE

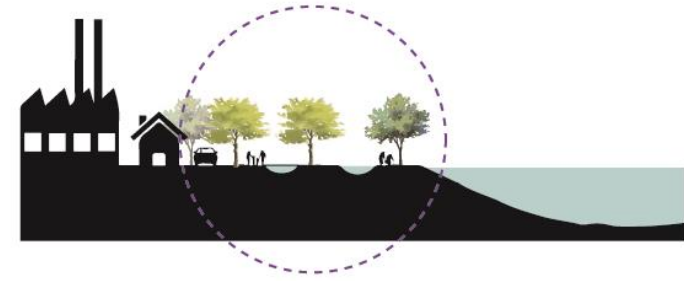
AGUA

TRAMA VEGETAL

Parque del humedal Minghu

Turenscape 2012

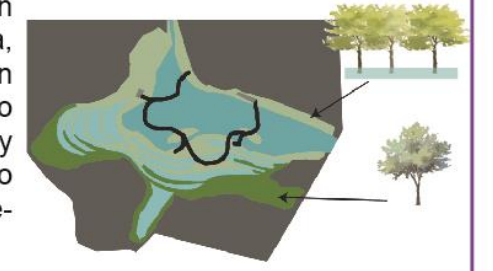
Borde verde de la ciudad industrial, unifica la ciudad con el río.



Permite el ingreso del agua durante todo el año debido a la presencia de canales y lagunas purificadoras, controlan el ingreso y la salida del agua



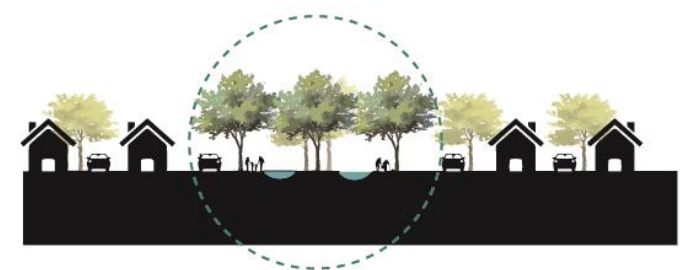
Cuenta con vegetación baja en su mayoría, zonas de vegetación alta funcionando como protección climática, y hacia las riveras del río y lagunas existe vegetación flotante.



Parque Inundable la Aguada

Pablo Allard - José Rosas 2008

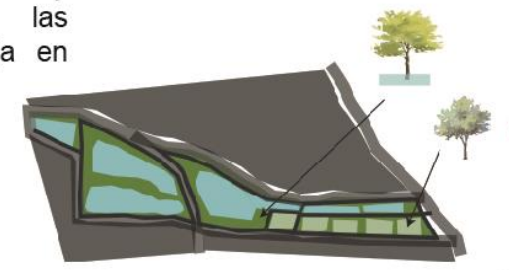
Es un eje verde dentro de la zona urbana completamente dura.



Funciona con un control hidráulico de recolección de aguas lluvias, que direcciona el agua y controla su flujo hacia los canales longitudinales del parque.

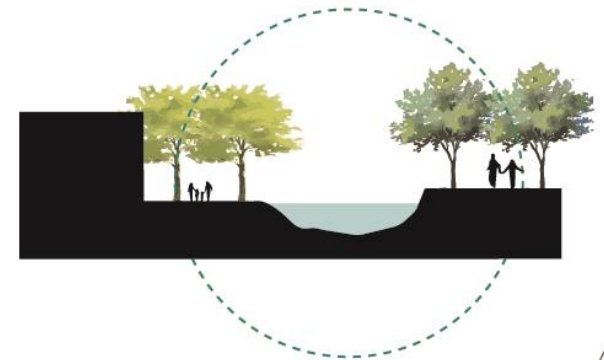


Posee vegetación alta y mediana sobre las caminerías y baja en todo el parque.

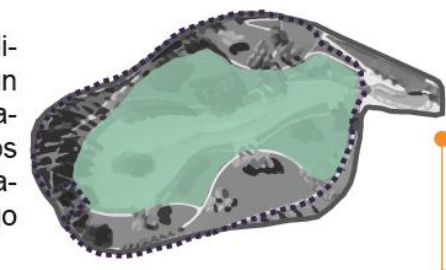


Parque Inundable La Marjal

Se encuentra en una zona urbana muy desarrollada, a poca distancia de la Playa de San Juan, adema esta bordeado por modernos edificios



Es un sistema hidráulico integrado a un parque, que por canales dirigen los flujos hacia este gran espacio verde para luego ser re-distribuidos.



Posee un proceso de oxigenación para el regadio de la flora en el area verde. la la vegetación esta determinada para periodos inundados y secos.



Ilustración 70. Análisis comparativo de Referentes. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016

REFERENTE

ARQUITECTURA

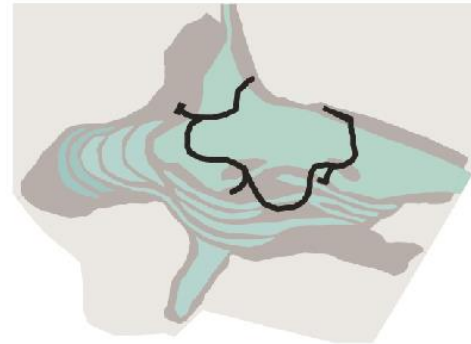
TOPOGRAFÍA NATURAL

TOPOGRAFIA ARTIFICIAL

Parque del humedal Minghu

Turenscape 2012

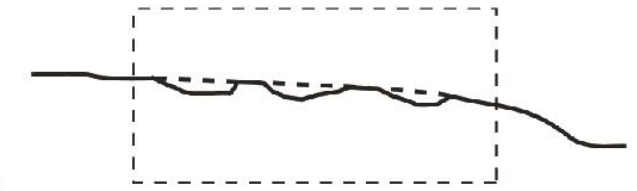
Puente "arco iris" cruza el río uniendo varias zonas del parque



Tiene un pendiente mínima, que la mantienen alrededor del parque.



Se ha alterado la topografía para ubicar los canales y lagunas, y recolectar agua dada por crecida del río, a su vez generan montículos de tierra que funcionan como diques.



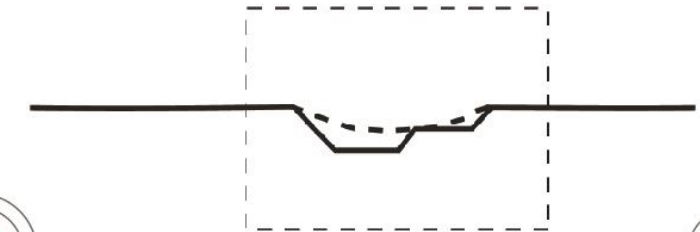
Parque Inundable la Aguada

Pablo Allard - José Rosas 2008

Tiene un pendiente mínima, que la mantienen alrededor del parque.



Se excava sobre los canales de agua para poder recolectar la misma.



Parque Inundable La Marjal

Pasarela peatonal y mirador de donde sale una cascada de agua que abastece al parque



Pendiente mínima.



Se modifico la topografía para plantear un gran espacio donde se retiene el agua.

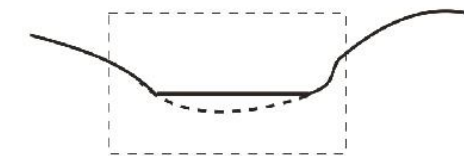


Ilustración 71. Análisis comparativo de Referentes. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016

## 2.9.1.4. REFERENTE ECUADOR

### Parque Metropolitano Guanguiltagua



Datos generales:

Ciudad: Quito

Extensión: 557 ha

Tipología: Bosque parque recreativo

El Parque Metropolitano Guanguiltagua (PMG) se creó a partir de la ordenanza municipal 28/18 de octubre de 1990, cuenta con 557 hectáreas ubicadas al nororiente de la zona centro-norte de Quito, entre los 2890 y 2980 msnm. Alrededor de 115000 personas visitan mensualmente el parque y se le considera un parque bosque ya que aproximadamente el 80% está ocupado por el eucalipto ("Haciendo ciudad", 2005).



DIARIO LA HORA (2013). Parque Guanguiltagua: 40 hectáreas para recreación. Recuperado de <http://lahora.com.ec/>.



DIARIO LA HORA (2013). Parque Guanguiltagua: 40 hectáreas para recreación. Recuperado de <http://lahora.com.ec/>.

La presencia de esta especie introducida en monocultivo hace que el suelo esté degradado, debido a que sus tejidos vegetales tienen una serie de compuestos orgánicos ácidos, que disminuyen rápidamente el desarrollo normal del suelo y empobrecen la diversidad vegetal y animal originaria (Huachi, 2009), es por este motivo que en el Plan Maestro del 93 se dictaminó que en el término de 10 años se debería cambiar la cobertura

forestal en este parque. Sin embargo, hasta la fecha no se han obtenido los resultados deseados. ("Haciendo ciudad", 2005).

Una relación importante que tiene el terreno con el parque son sus actividades y su usuario. En la actualidad el Parque Metropolitano desempeña la función de espacio de recreación vinculado con la naturaleza a través de espacios con el objetivo de generar en la población un encuentro con el deporte, la cultura y el turismo en un bosque urbano.

Una de las propuestas del plan es un circuito de agua dentro del parque que sensibilice al usuario sobre la importancia y que sirva como instrumento educativo para la conservación del mismo. El agua recorrerá el proyecto en acequias de riego y serán puntos de contemplación y relajación de los usuarios. Este circuito reforzará la presencia del reservorio que sirve para la enseñanza del manejo y tratamiento del agua antes del consumo humano. (Consortio Ciudad-Ecogestion y la Corporación de Salud Ambiental Vida para Quito, 2013).

REFERENTES		REFERENTE NACIONAL	
		Parque Metropolitano Guanguiltagua (Quito)	
		Estado actual	Solución aplicada
FUNCIONAL			
MOVILIDAD URBANA:	TIPO DE VIAS	Vías de acceso urbanas asfaltadas.	Las vías fueron restauradas y se abrieron vías que dividieron el parque.
	TRANSITO	Se encuentra rodeado por avenidas altamente transitadas	aplicación de una alta cobertura de árboles.
ACCESOS	PEATONAL	Acceso peatonal principal está ubicado al Noroccidente del terreno y el acceso alterno al Sur del terreno	Presencia de recorridos
	AUTOMOTOR	El acercamiento al terreno se puede realizar desde el norte y desde el sur de la ciudad por medio de la Calle Guanguiltagua que se une con la Av. Eloy Alfaro, vía que conecta la ciudad en sentido norte-sur	eje de relación entre el Parque de la Carolina y el Metropolitano a través de la av. Portugal
	TRANSPORTE PÚBLICO	Rutas de bus urbano, trolebus y metrobus.	
TIPOLOGÍA	ACTIVIDAD PONDERANTE - Recreación	Parque Urbano de Quito, con diversidad de flora y fauna endemica, atravesado por quebradas importantes para el drenaje natural de las aguas,	Implementación de espacios de recreación vinculados con la naturaleza, que generan un punto de encuentro con el deporte, la cultura y el turismo en un bosque urbano.



03  
CAPÍTULO

DIAGNÓSTICO

## CAPITULO 03/ DIAGNÓSTICO

### 3.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.1.1. Localización

El proyecto se encuentra localizado entre el contexto urbano y el rural del El Cantón Ibarra, dentro de la región 1 Norte de la propuesta de regionalización de la SENPLADES, la cual está constituida por las provincias de Imbabura, Esmeraldas, Sucumbíos y Carchi.

Ibarra se encuentra ubicado políticamente en la provincia de Imbabura, a su vez, es el cantón más poblado, y la ciudad que concentra la mayor parte de los servicios, tanto gubernamentales como privados.

La cobertura geográfica del proyecto será para todo el contexto urbano de Ibarra. Sin embargo por encontrarse en los límites de lo urbano y lo rural, es un espacio articulador entre los dos entornos.

El área de estudio está constituida por un espacio urbano territorial de alta vulnerabilidad a inundación, dentro de esto se encuentran las cuencas hidrográficas pertenecientes a las laderas del Volcán Imbabura cuyos drenajes naturales se interceptan en el límite urbano vigente de la ciudad de Ibarra, y que ocasionan las inundaciones y flujos de lodo.



Las 5 subcuencas principales de la ciudad de Ibarra son:

- Sub Cuenca de la Qda. San Clemente,
- Sub Cuenca de la Qda. Seca o Grande,
- Sub Cuenca de la Qda. De las Flores,
- Sub Cuenca de la Qda. El Laurel,
- Sub Cuenca de la Qda. Tanhuarín

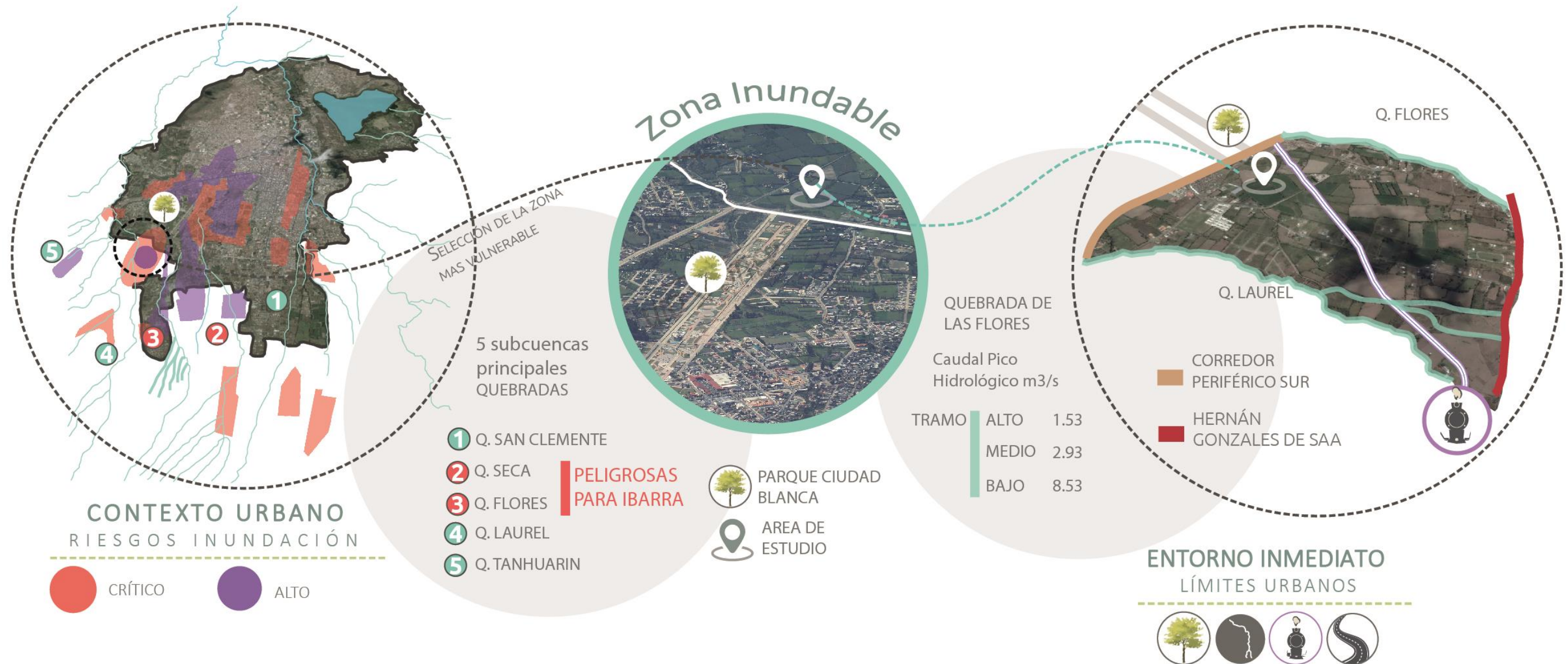
Sin embargo las quebradas que delimitan al área de estudio son Qda. De las Flores y Qda. El Laurel. Las mismas que serán analizadas.

Para la selección del área de estudio y del terreno para el desarrollo del parque inundable, se inicio con la determinación de las zonas mas vulnerables a riesgo de inundación y que afecten el contexto urbano de Ibarra. Donde en base a hechos historicos se clasifico entre riesgo crítico y alto.

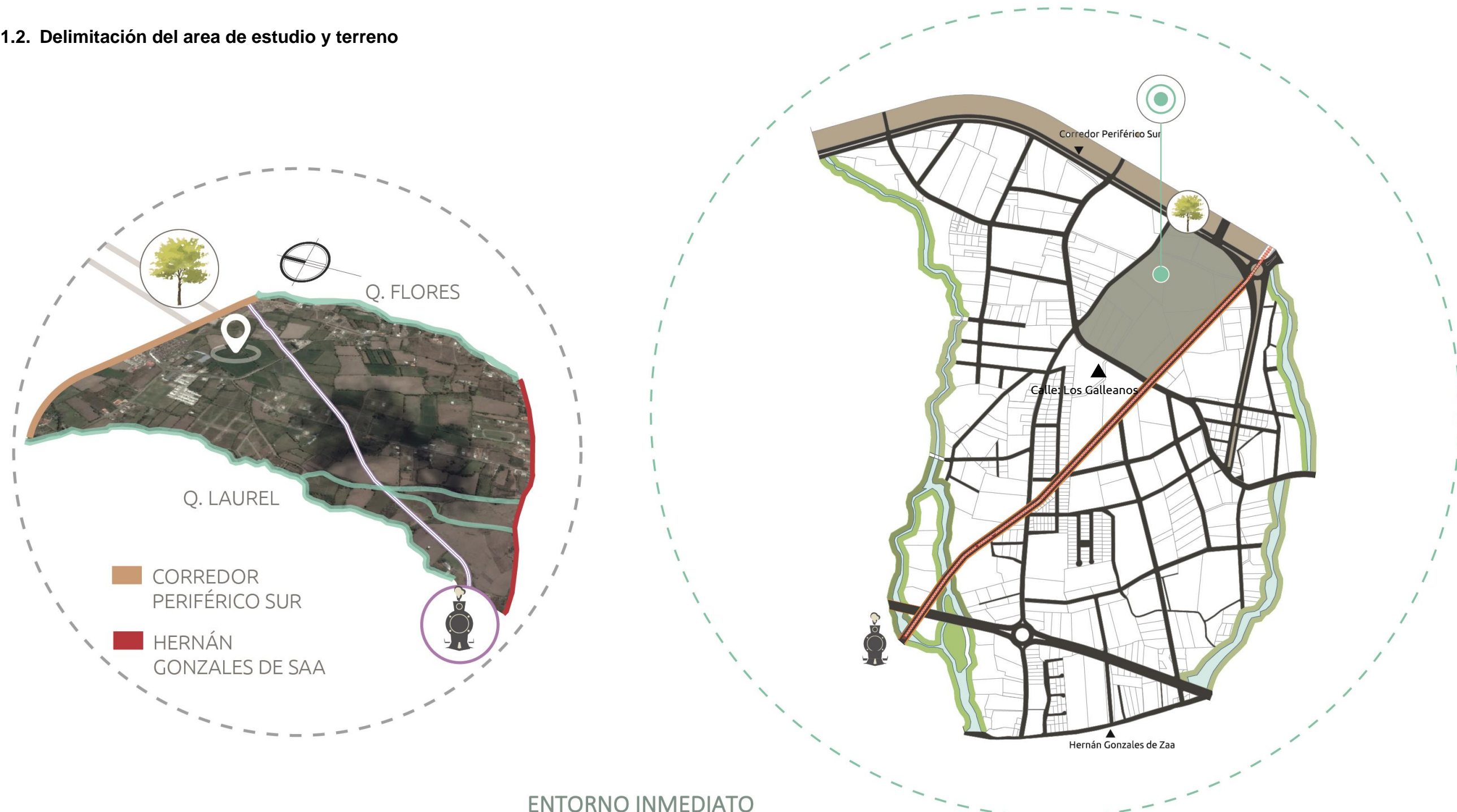
Una vez determinadas estas zonas se evaluo las subcuencas mas peligrosas para la urben como son la Quebrada seca y la de Las Flores. Es asi que en base a estos datos se considero que la quebrada de las flores en los periodos invernales representa un

mayor peligro. Y tambien considerando los caudales hidrológicos que influyen en los diferentes tramos para entender el despedicio de la recolección de aguas. Por lo que la delimitación del area de estudio esta definida por limites naturales como la quebrada de las flores y la quebradas del Laurel. Y como limites urbanos el corredor periférico sur y la calle Hernán Gonzales de Saa.


En su aproximación se encuentra el Parque Ciudad Blanca y esta atreavesado por la línea ferrea, ambos factores considerados como potencialidad para el proyecto.





### 3.1.2. Delimitación del area de estudio y terreno




#### ENTORNO INMEDIATO DELIMITACIÓN DEL TERRENO

- 

PARQUE CIUDAD BLANCA
- 

LINEA FERREA
- 

QUEBRADAS:  
- DE LAS FLORES  
- LAUREL
- 

- CORREDOR PERIFÉRICO SUR  
- HERNÁN GONZALES DE SAA

### 3.2. ANÁLISIS SISTEMA NATURAL

#### 3.2.1. Clima

La ciudad presenta tres meses secos, los correspondientes a Enero, Julio y Agosto en los cuales se presenta una ligera sequía en la ciudad; como a la vez existen nueve meses húmedos, en los cuales existe una constante precipitación. La humedad es del 73% y la Humedad Máxima de 85%. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra, 2015)

Además, “la temperatura media es de 15,90° C, con una variación mínima menor a 0,3°C. Los registros en la ciudad promedian una temperatura máxima media entre los 20 y 25° C y una mínima media entre los 7 y 11° C”. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Universidad Técnica del Norte , 2013)

Es importante recalcar que estos datos se han analizado en función de resultados de estaciones meteorológicas anteriormente existentes, actualmente existe variaciones climáticas.

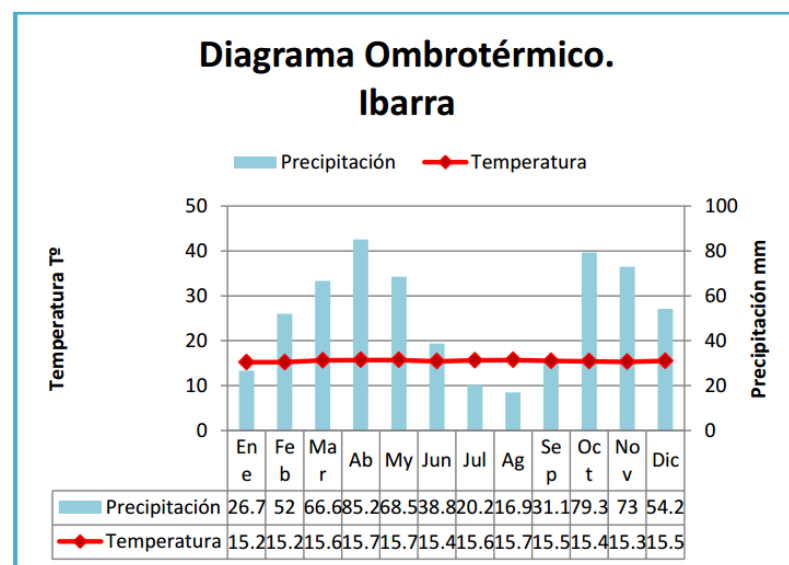


Ilustración 73. Diagrama Ombrotérmico de Ibarra, Registros INAMH, 2013

#### 3.2.1.1. Asoleamiento

El asoleamiento se da de Este a Oeste , sin embargo la orientación e iluminación varia dependiendo de los solsticios de verano e Invierno. Esto define puntos importantes al momento de planificar las diferentes construcciones ya que se puede dar un aprovechamiento de iluminación natural , y con esto a nivel de paisaje la posición adecuada de arborización para generar sombras.

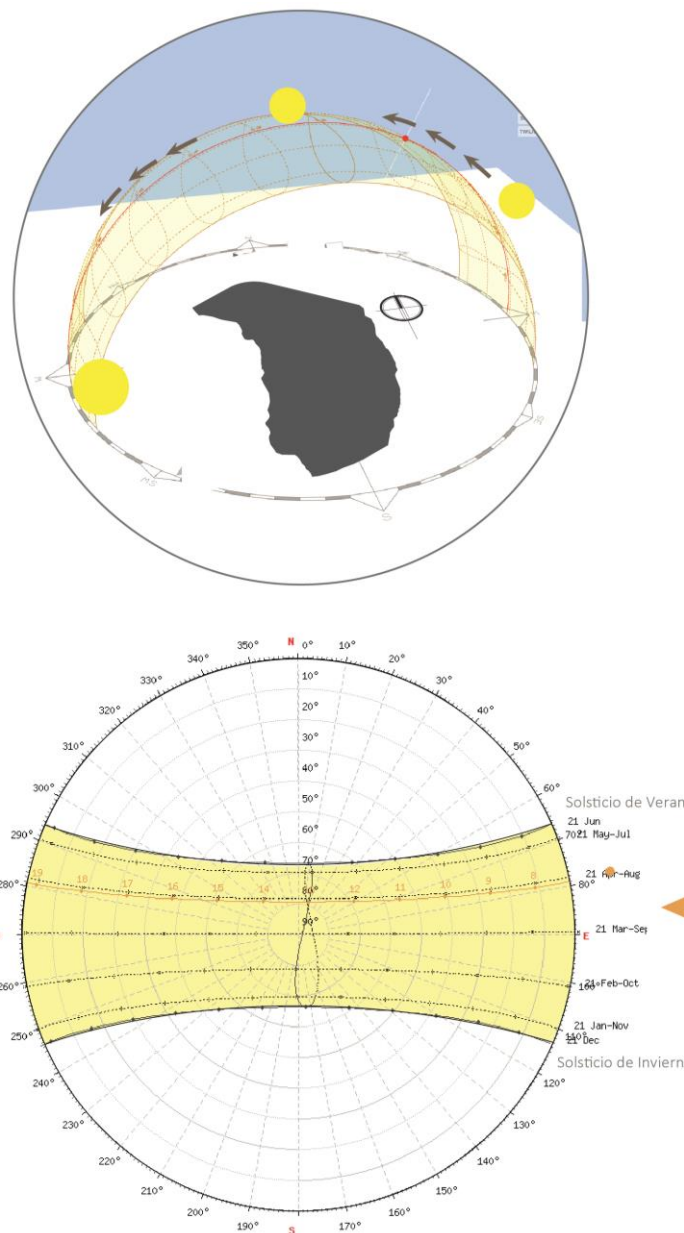


Ilustración 74. Diagrama Carta Solar estereográfica. /Fuente: Elaboración propia

La Carta solar estereográfica ubicada en el terreno es fundamental para comprender los diferentes tiempos de iluminación y el recorrido que este genera en sol . El sector no se encuentra consolidado en su totalidad, la altura de las edificaciones es mínima pero generan la sombra necesaria hacia las aceras, sin embargo es importante el proteger más espacios con sombra. Existe mayor dirección de sombra hacia el oeste , por lo que los vacíos deben estar en esta dirección

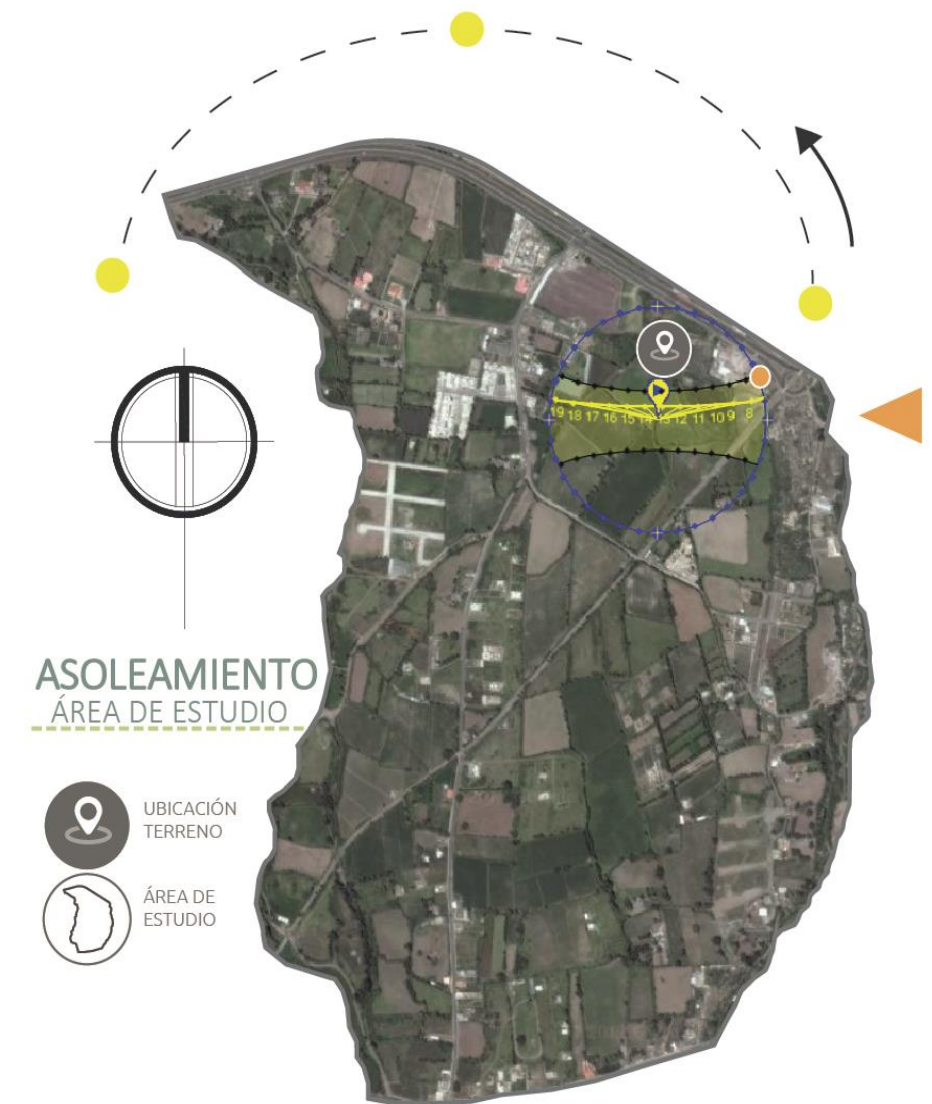


Ilustración 75. Asoleamiento en el área de estudio. / Fuente: Elaboración Propia



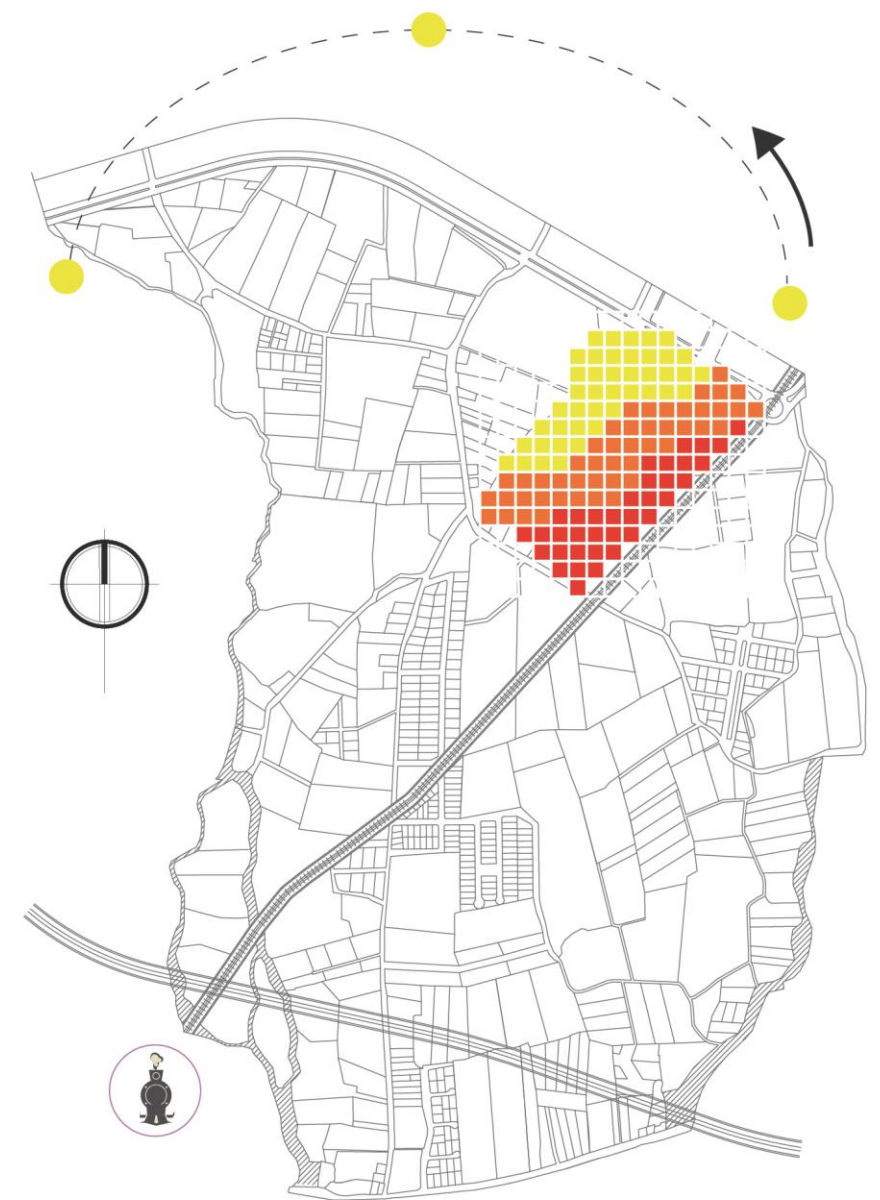
**ASOLEAMIENTO**  
SOLSTICIO DE VERANO

- Mayor radiación solar
- Menor radiación solar
- Dirección Sombra



**ASOLEAMIENTO**  
EQUINOCCIO

- Mayor radiación solar
- Menor radiación solar
- Dirección Sombra



**ASOLEAMIENTO**  
SOLSTICIO DE INVIERNO

- Mayor radiación solar
- Menor radiación solar
- Dirección Sombra

Ilustración 76. Orientación y asoleamiento. / Fuente: Elaboración Propia

## Vientos

El clima se presenta como templado seco-mediterráneo con ciertas influencias del clima subtropical árido de tierras altas, dado que Ibarra se halla en un valle y es modificado tanto por los vientos que llegan desde los valles septentrionales y dehesas que son vientos cálidos y secos, como por los vientos que llegan desde los Andes y las partes altas que son vientos frescos y fríos. Los vientos promedios son del orden de 7m/s como máximo y de 3.5 m/s, como mínimos.



Ilustración 77. Dirección de Vientos./ Fuente: Elaboración Propia

## 3.2.2. Ambiente

### 3.2.2.1. Calidad de aire

La zona está en los límites urbano-rural, sin embargo existe dos puntos importantes de gran afluencia vehicular como el Corredor Periférico Sur y La Perimetral. Este hecho provoca que exista concentración de gases, material particulado en el lugar y el incremento de niveles de ruido del sector. No existen fuentes fijas significativas en la zona.



Ilustración 78. Calidad Aire. / Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.2.2. Calidad de agua

La calidad del agua se ve determinada por los posibles asentamientos que podrían causar una contaminación difusa, por lo que a lo largo de las quebradas son puntos focales de contaminación, sin embargo los puntos más probables de contaminación es en la zona consolidada por descarga de desechos. Otro tipo de contaminación pero un nivel inferior es la proveniente de las fumigaciones de las áreas agrícolas.



Ilustración 79. Calidad Agua. / Fuente: elaboración Propia

### 3.2.3. Medio Biótico

#### 3.2.3.1. Paisaje

En el contexto urbano de Ibarra el paisaje natural se encuentra definido en los límites entre lo urbano y lo rural. De esta manera estas áreas son definidas como áreas de seguridad alimentaria las mismas que proveen todo el alimento hacia la ciudad.

El tipo de paisaje que se presenta en la zona, es un paisaje agrícola rural en su mayoría. La cobertura y aprovechamiento del suelo en la zona es una parte importante ya que prácticamente estas zona son las que proveen alimentos a nuestra ciudad, la zona está delimitada por quebradas y con esto zonas de protección que en muchos casos no son respetada, en relación a los cultivos lo que se observó fue cultivos de maíz, habas, arveja, trigo y Pastoreo de ganado vacuno y porcino.

PAISAJE		
Elemento del paisaje	Tipo de Elemento	Tipo de paisaje
Cerro y lomas	Zonas inidentificables	Funcionalidad : Paisaje natural, Paisaje Mixto , presencia de elementos bióticos.
Senderos y Caminos Rurales	Límite Conector principal	Funcionalidad: Paisaje focalizado rural Dominancia de Elementos: Paisaje Mixto Vista contenida
Zona Agrícola	Producción	Funcionalidad : Paisaje Rural Paisaje Agrícola
Quebradas	Límite urbano Drenaje Natural	

Tabla 5. Tipo de Paisaje. / Fuente: Elaboración Propia

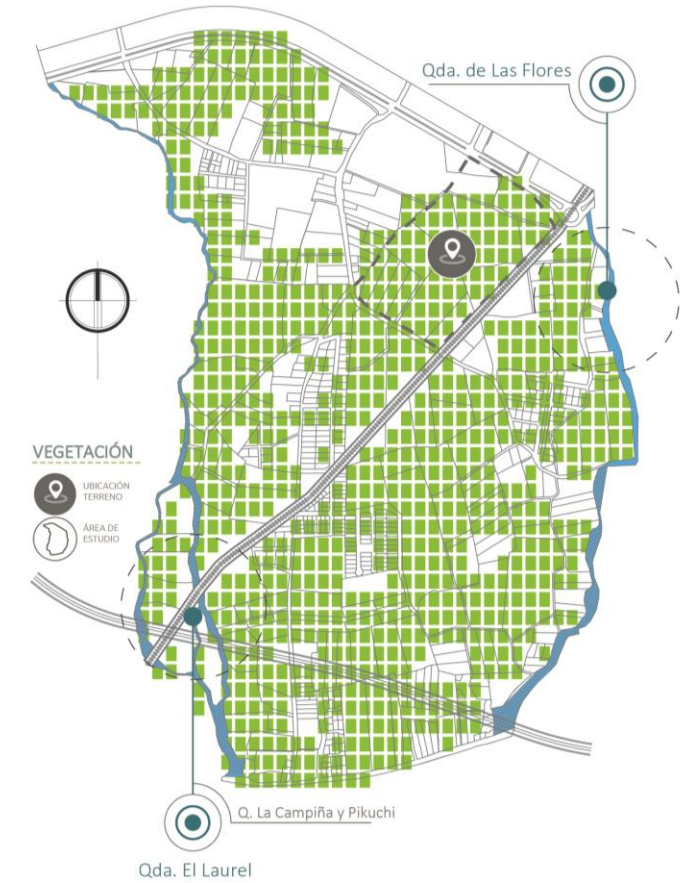


#### SEGURIDAD

##### ALIMENTARIA

-  AREAS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA
-  PARQUE CIUDAD BLANCA
-  YAHUARCOCHA
-  ÁREA DE ESTUDIO

Ilustración 81. Cobertura y aprovechamiento del suelo. / Fuente: Elaboración Propia



#### VEGETACIÓN

##### VS ÁREA DURA

-  VEGETACIÓN
-  ÁREA DURA
-  UBICACIÓN TERRENO

Ilustración 80. Vegetación vs área dura: área de estudio. / Fuente: Elaboración propia

Uno de los resultados más importantes del presente estudio es la constatación de que esta intervención en su mayoría en zonas donde el pastoreo es el uso principal, ha reducido la biomasa pero además se da inclusive en áreas más alejadas y de más difícil acceso.

Se registró diferentes familias de árboles. Las especies más importantes son en arbustos y árboles endémicos como: Iso (*Dalea coerulea*); Capulí – (*Prunus serotina*). El total de Aves registradas fue de siete especies, cinco familias en tres órdenes. Dentro del

área de estudio el orden con mayor riqueza fue Passeriformes.

La sensibilidad de las especies es Baja porque tolera bien la contaminación o alteración de su hábitat. Las especies de flora y fauna en su gran mayoría son introducidas como el caso de los roedores y los árboles de Eucalipto.



*PRUNUS  
SEROTINA*  
**CAPULÍ**



*ANNONA  
CHERIMOLA*  
**CHIRIMOYA**



*PESEA  
AMERICANA*  
**AGUACATE**



*EUCALYPTUS  
CITRIODORA*  
**EUCALIPTO**



*EUCALYPTUS  
FICIFOLIA*  
**EUCAPILTO**



*SALIX  
BABYLONICA*  
**SAUCE  
LLORÓN**



*SALIX HUM-  
BOLDTIANA*  
**SAUCE  
PIRAMIDAL**



*DALEA CORTU-  
LEA*  
**ISO**



*RICINUS  
COMMUNIS*  
**HIGUERILLA**



**PENCOS**



*CEDRELA  
MONTANA*  
**CEDRO**



*SHINUS MOLLE*  
**MOLLE**



Ilustración 83. Medio Natural entorno inmediato. / Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.4. Geología

En lo que tiene que ver con la geología, geomorfología y suelos se puede definir que la ocupación actual del área de influencia es de asentamientos humanos, en parte áreas agrícolas y ganaderas con pocos relictos de bosques naturales y/o artificiales. Debido a la variabilidad de altitud se puede encontrar pendientes en el suelo de llano, ondulado y montañoso. (GAD- IBARRA, 2013)

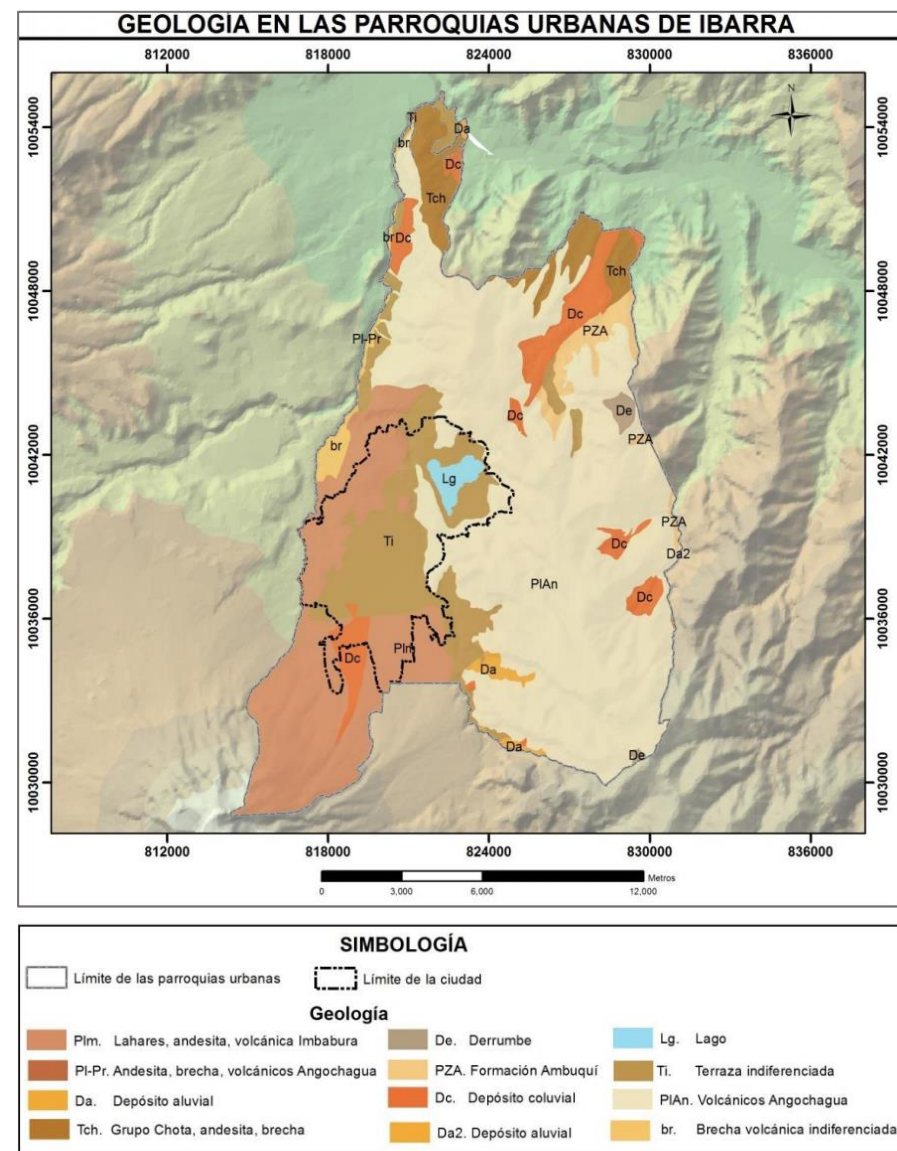


Ilustración 84. Geología en las parroquias Urbanas de Ibarra. / Fuente : Ilustre Municipio de Ibarra, 2012

En el area de estudio estaria determinado por la categoría Plm ( Lahares, andesita, colcánica Imbabura). Por lo que las arenas limosas son predominantes, hacia los estratos más bajos existe presencia de limos de baja plasticidad y en las partes altas la presencia de gravas pobremente gradadas son evidentes.

- *Tipos de suelo*

El área se encuentra cubierta por suelos de tipo Mollisoles: En su mayoría son suelos de color negro, muy comunes en las áreas de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior espeso, oscuro y rico en humus. Son friables. Están entre los suelos más productivos del mundo. El subsuelo blanco se debe a la acumulación de carbonatos de calcio. Estos suelos también presentan procesos de traslocación de arcillas, que permitirían la formación de un horizonte de iluviación o argílico.

### 3.2.5. Geomorfología

Ibarra presenta paisajes geomorfológicos y formas de relieve relacionadas con la edificación de la Cordillera de los Andes, las elevaciones montañosas más importantes son: el Imbabura (4.500m.) el Cubilche (3.800m.), el Cunro situado a una elevación de 3.304 msnm. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra, 2015)

La zona de estudio se localiza en el estrato de las bajas vertientes y los relieves inferiores denominado comúnmente como “faldas del

Imbabura”, pero la denominación técnica y geográfica es Cuenca Ibarra-Otavaló,

En la ciudad de Ibarra aproximadamente el 34% de la superficie es una zona plana con menos de 5% de pendiente. No obstante, barrios como el Mirador, Yuracruz, Yuracucito o Yahuarcocha poseen una pendiente superior al 75%, por lo cual son zonas con pendiente de tipo escarpado. (Arias & Rosales, 2014)

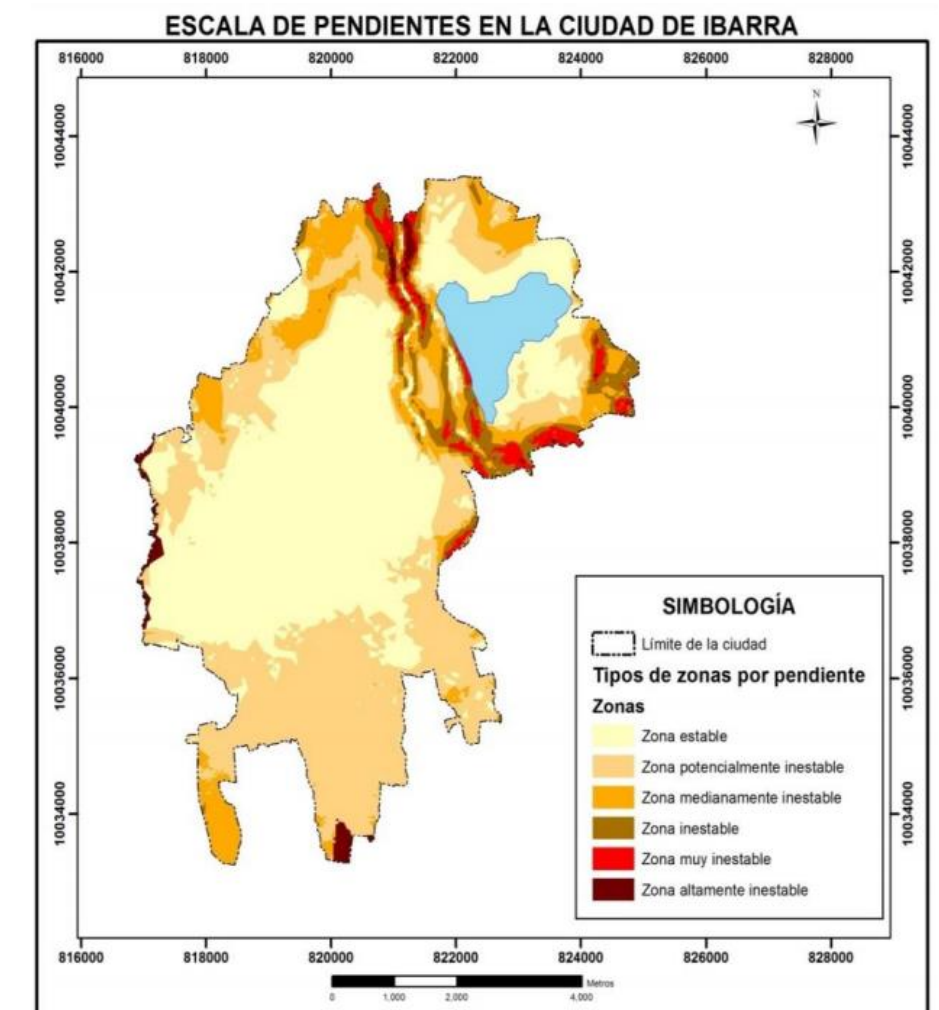


Ilustración 85. Características Fisiográficas de la ciudad de Ibarra. / Fuente: Secretaría Nacional de Planificación, 2012

### 3.2.6. Hidrogeología

La Unidad Hidrogeológica del sector, al que corresponde el proyecto, es la Unidad de Ibarra, la cual presenta las siguientes características:

- Se halla ocupando parte de las provincias de Imbabura y Carchi, con una área aproximada de 4760 Km<sup>2</sup>.
- La Unidad está constituida por sedimentos y rocas volcánicas modernas, que descansan sobre rocas paleozoicas o mesozoicas.
- La profundidad del nivel freático varía entre 1,4 m y 53,4 m, las vertientes se hallan localizadas sobre volcánicos recientes, su caudal varía entre 0,2 y 150 l/s.
- El agua en general es adecuada para todo uso, el contenido de STD no exceden los 400 ppm.

### 3.2.7. Hidrografía

“La porción de la superficie del terreno que colecta el agua de lluvia y la conduce mediante una red de drenaje hasta un punto de interés se denomina cuenca hidrográfica.” (Bertoni, Curso sobre Gestión de Inundaciones en Áreas Urbanas, 2002)

La ciudad de Ibarra se encuentra dentro de la sub cuenca del río Mira y dentro de la ciudad se encuentran las micro cuencas: Chorlaví, Drenajes menores y la Quebrada Manzana Huayco. Existe un río principal que cruza la ciudad de Norte a Sur, el río “Tahuando”.

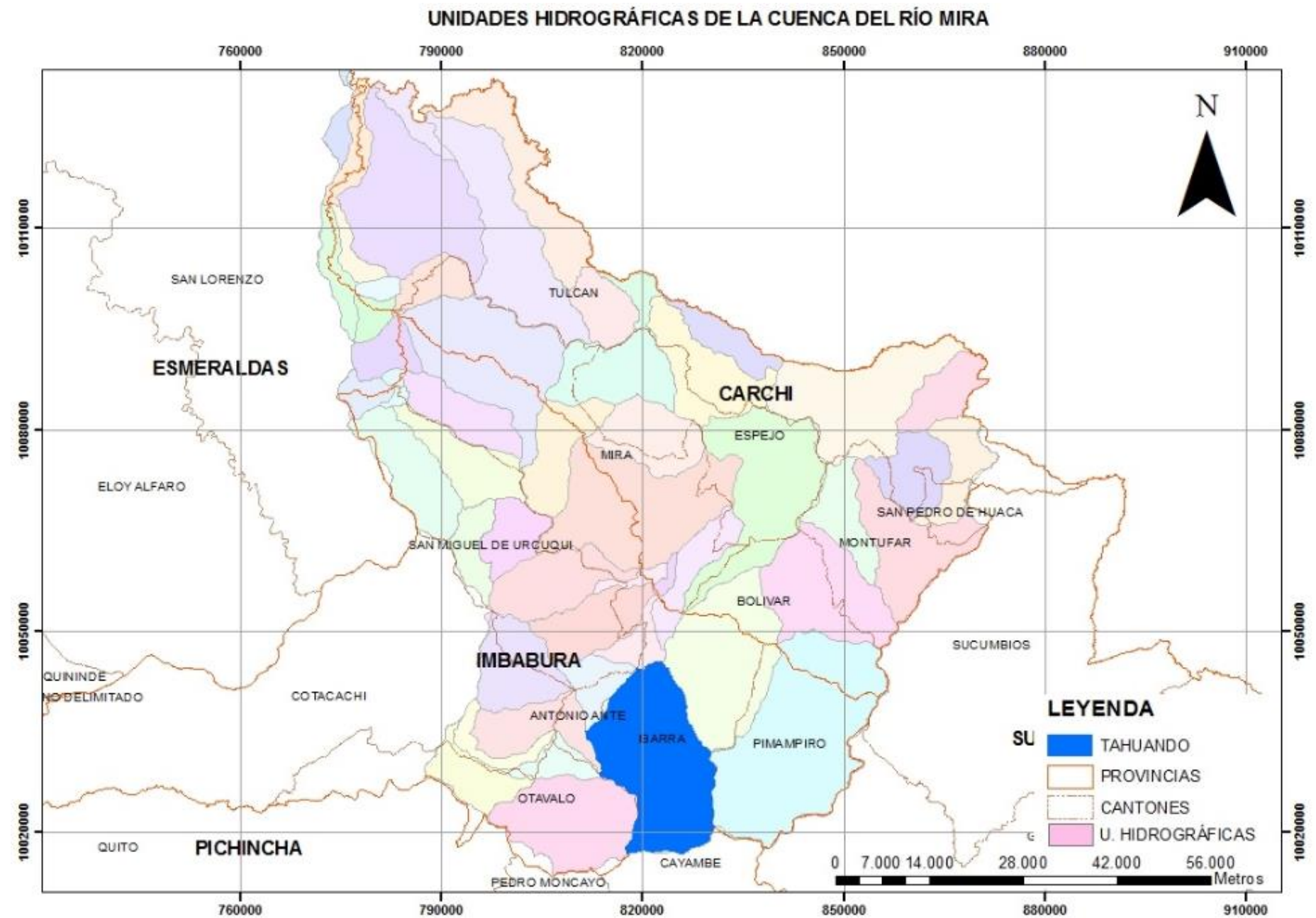
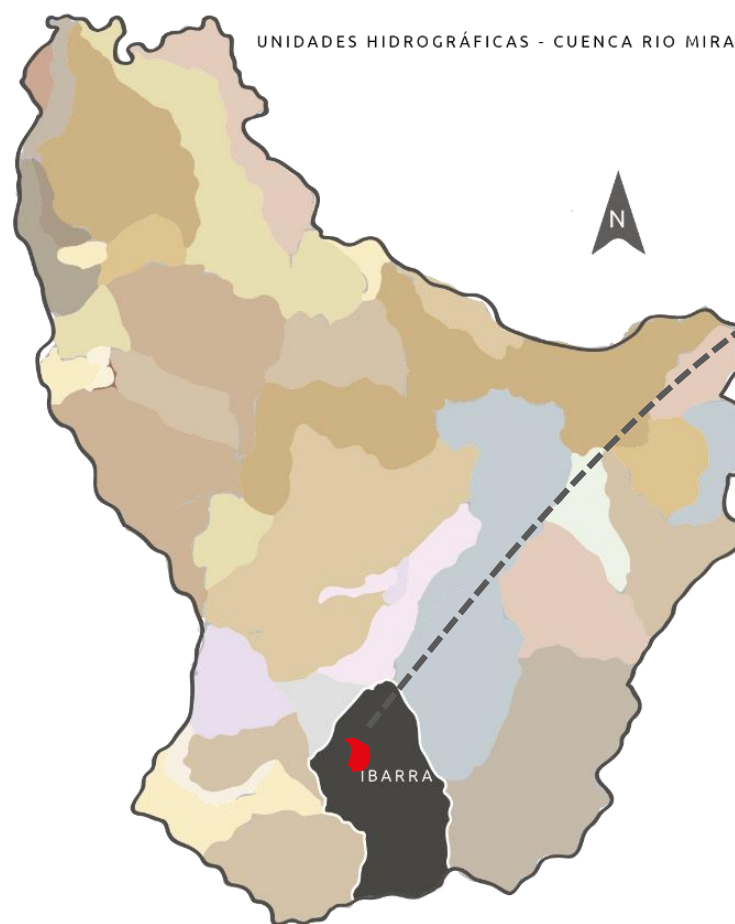


Ilustración 86. Ubicación de Unidades Hidrográficas - Cuenca del Río Mira. / Fuente: SENAGUA, 2016

## Hidrología superficial y subterránea

El área mantiene un sistema hidrológico dendrítico, con quebradas de corto recorrido. En la zona no existen cuerpos hídricos de importancia, sólo pequeños riachuelos.

Las quebradas identificadas dentro del área de influencia son, de sur a norte: Quebrada El Laurel, Quebrada de Las Flores, Se pudo determinar tres principales cursos de drenaje que confluyen con Ibarra, y son la Quebrada de Las Flores, la Quebrada de Secas o Grande y la Quebrada Ajaví, hay otras quebradas que confluyen hacia el Río Chorlaví y se consideran menos peligrosas a Inundaciones por ej. La Compañía, Palestina, etc.



UNIDADES  
HIDROGRÁFICAS:  
CUENCA RIO  
MIRA

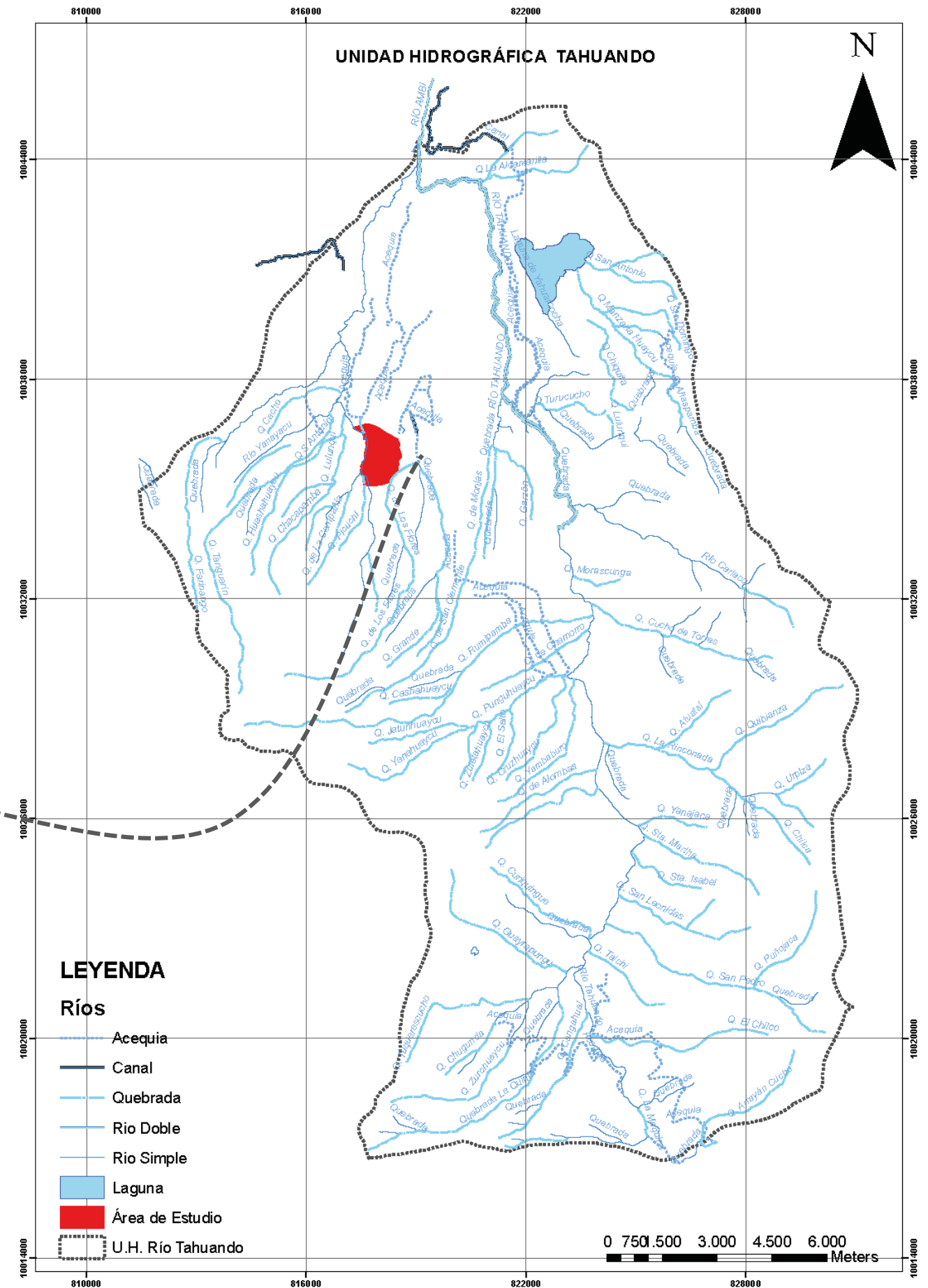
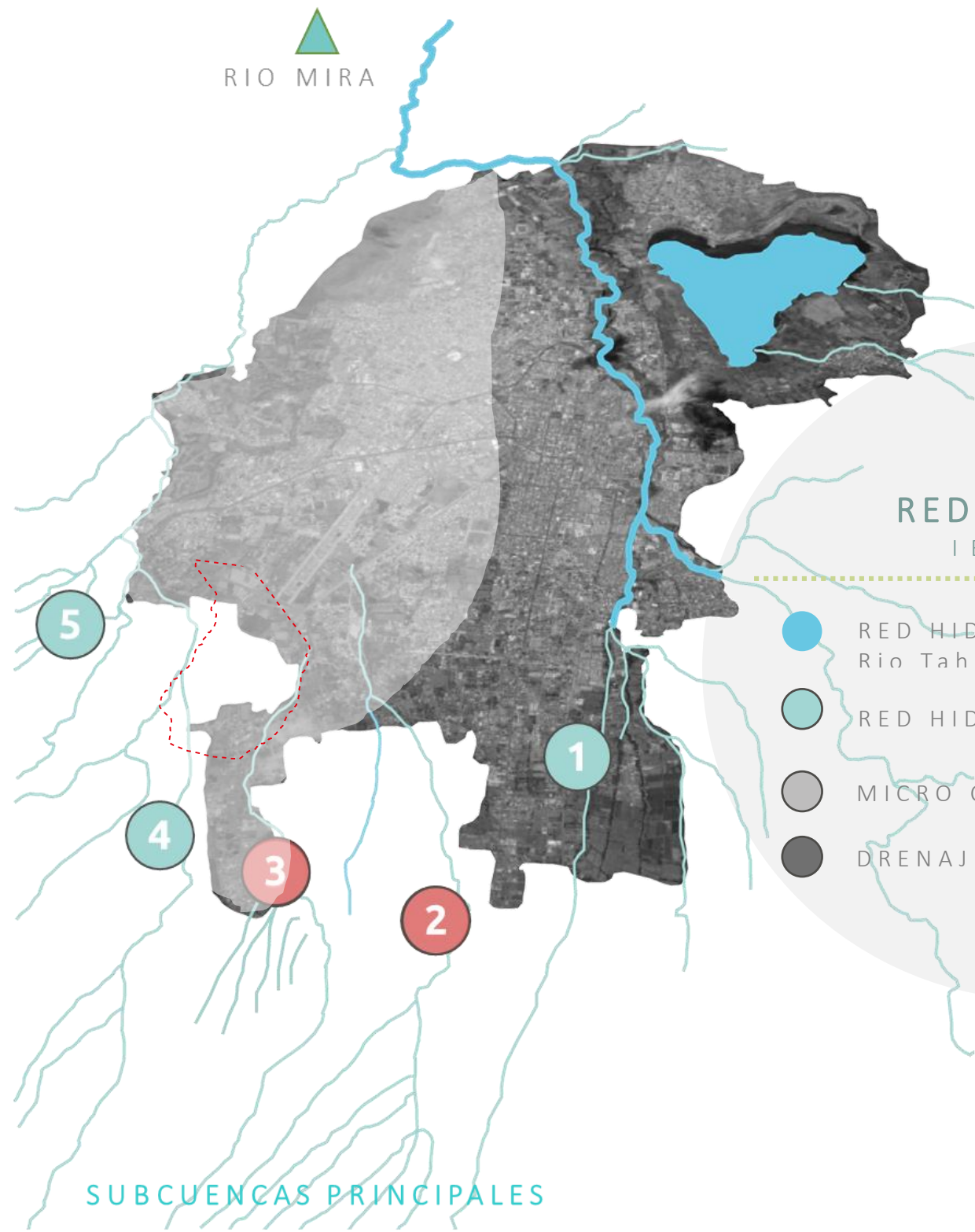


Ilustración 87. Unidad Hidrográfica Tahuando. / Fuente: SENAGUA, 2016



**SUBCUENCAS PRINCIPALES**

- 1 Q. SAN CLEMENTE
- 2 Q. SECA
- 3 Q. FLORES
- 4 Q. LAUREL
- 5 Q. TANHUARIN





### 3.2.7.1. Subcuencas – Quebradas

A través de los estudios morfológicos e hidrológicos que a lo largo del proyecto se ha realizado en las diferentes cuencas, se llegó a una clasificación general de estas, con la cual se determinaron las quebradas que más daños ocasionan como la Q. Las Flores, Q. Seca y la Q. Tanhuarin. Se encontró que estos tienen una relación directa con el área de la cuenca, la longitud del área principal, la forma y el número de orden de esas corrientes. Dicha clasificación permite jerarquizar las cuencas por su tamaño y grado de evolución morfológico. (GAD- IBARRA, 2013)

Existe una vulnerabilidad en las conformaciones existentes en las quebradas de la zona, las cuales poseen un comportamiento similar a ramblas (cursos fluviales efímeros funcionales cuando se producen grandes aguaceros, que dan lugar a crecidas que movilizan una importante carga sólida).

En la zona se pudieron identificar cauces desde 1 a 12 Km. de largo, con secciones transversales profundas y de fondo plano, son cursos intermitentes que están afectados por tormentas esporádicas y se encajan en un material, no consolidado y que son vulnerables a las acciones antrópicas existentes en la zona que dinamizan los procesos erosivos existentes sobre ellas.

Los criterios de vulnerabilidad que se han tomado para los diferentes subtipos de cauces existentes en la ciudad de Ibarra, se presenta a continuación:

- Crítica.- Quebradas con ancho de cauce constante que preceden a las de cauce mayor (estrangulamientos)
- Alta.- Quebradas con ancho de cauce mayor al normal (alteradas por actividades antrópicas)
- Media.- Quebradas con ancho de cauce menor al anterior (sin estrangulamientos)

NIVEL DE AMENAZA	CRITERIOS CLASIFICACIÓN AMENAZA	
	TIPO	SUBTIPO
MEDIA	INUNDACIONES	Riesgo materializado de magnitud 1, Quebradas San Clemente, Laurel, y la Cuzca
ALTA		Riesgo materializado de magnitud 2, Quebradas Tanhuarin y de las Flores
CRÍTICA		Riesgo materializado de magnitud 3, Quebrada Seca y de Las Flores

Tabla 6. Niveles de amenazas de la quebradas./ Fuente: GAD- Ibarra 2013

La Qda. Tanhuarín y Qda. El Laurel, son tributarias hacia la Cuenca del Río Chorlaví que constituye el límite occidental de la ciudad de Ibarra, en tanto la confluencia de las Qdas. Seca y de las Flores, originan el cauce del Río – Canal Ajaví, que constituye el colector principal de drenaje de aguas servidas y pluviales de la ciudad de Ibarra, el cual ha sido embaulado su paso a través de la ciudad, para descargar sus escurrimientos al cauce del Río Tahuando mediante una estructura de disipación de energía tipo creager. La Qda. San Clemente que al ingresar a la ciudad de Ibarra toma la

denominación de Qda. Alpargate, es un afluente del Río Tahuando, que a su vez en ciertos tramos es el límite oriental de la ciudad de Ibarra, exceptuando los sectores de la Victoria, el Olivo, Yahuarcocha y El Priorato. (Ilustre municipio de Ibarra, 2012)

Los cauces con mayor nivel de amenaza a eventos de flujos de lodos y escombros, constituyen la Qda. Seca, Tanhuarín y de las

Flores, básicamente por sus cuencas hidrográficas, se inician en la línea de cumbre del Volcán Imbabura, donde reciben las precipitaciones con altas intensidades y corta duración, que ocasionan el disparo o ocurrencia de un flujo de lodos y escombros transportando el material pétreo y sedimentos sueltos del edificio volcánico y de los depósitos piroclásticos de las laderas y cauces por donde descienden. (Gobernación de Imbabura, 2013)

En tanto las cuencas hidrográficas de las Qdas. El Laurel y San Clemente poseen su origen bajo la línea de cumbres, en las estribaciones, por lo que en la cronología de eventos recopilada, se muestran como menos peligrosas en el transporte de materiales que arrastran sus crecidas. En virtud a la caracterización realizada (Diagnóstico) y al levantamiento de la información básica de sustento. (GAD- IBARRA, 2013)



a) **Precipitaciones**

A nivel de Imbabura Lo registrado en las estaciones meteorológicas existentes en la provincia revelan que las precipitaciones durante este mes se registró en 3.7 mm, que representa un incremento considerable de 107.4% al compararla con el mes anterior, pasando de 1.8 mm a 3.7 mm. Diferente situación se observó al cotejar con el promedio del valor normal, en el cual su descenso alcanzó los 92.6%, al pasar de 50.7 mm a 3.7 mm

(Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2017)

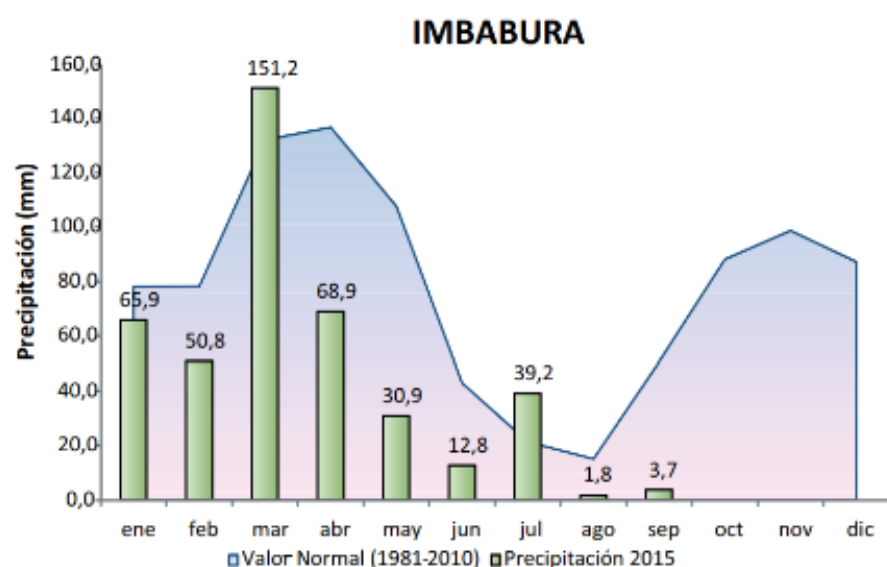
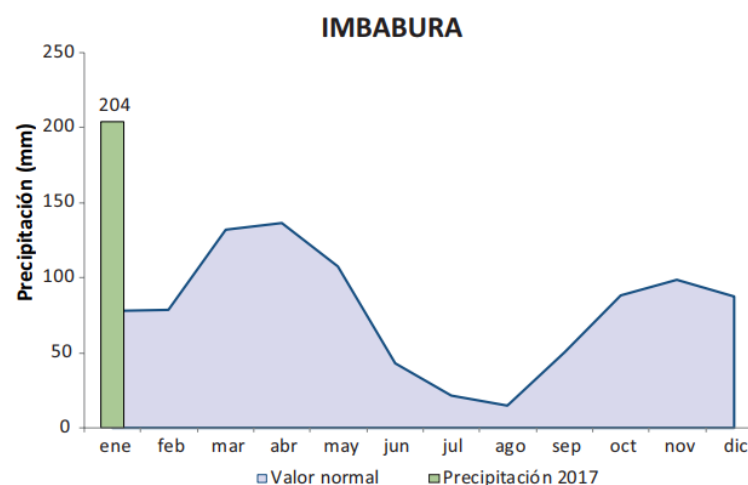


Ilustración 88. Precipitaciones Imbabura. / Fuente : Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca, 2015

Por otro lado en la última información recolectada del año 2017, se tiene información hasta el mes de enero. El registro de las precipitaciones en las estaciones meteorológicas distribuidas en la provincia fue de 204 mm, valor que al compararla con el mes anterior aumentó en 99% por que pasó de 103 mm en diciembre a 204 mm en enero. En cambio, al comparar con el promedio del

valor normal, se registró un aumento de 161%, al pasar de 78 mm en el valor normal a 204 mm en el presente mes (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2017).



b) **Caudales, Flujo de lodos y escombros en la quebradas**

El municipio de Ibarra en el año 2012 emprendió un proyecto para el control de las inundaciones en Ibarra. En donde se determinó que las que más peligrosas eran la Quebrada de las Flores y la Quebrada Seca por lo que en base a estos estudios se tomó de

Tipo de Precipitación	Tr [ años ]	Duración de lluvia en [ minutos ]									
		5	10	95	100	105	110	115	120	240	360
NORMAL	2	92,2	61,6	16,6	16,1	15,7	15,3	14,9	14,3	7,5	5,1
	5	103,3	69,0	18,6	18,1	17,6	17,1	16,7	16,0	8,4	5,7
CON ARRASTRE DE ESCOMBROS	10	112,6	75,2	20,3	19,7	19,2	18,6	18,2	17,4	9,1	6,3
	15	118,4	79,1	21,4	20,7	20,1	19,6	19,1	18,3	9,6	6,6
	20	122,7	82,0	22,1	21,5	20,9	20,3	19,8	19,0	9,9	6,8
	25	126,2	84,3	22,7	22,1	21,5	20,9	20,4	19,5	10,2	7,0
	50	137,5	91,9	24,8	24,1	23,4	22,8	22,2	21,3	11,1	7,6
EXTREMA	75	144,6	96,6	26,1	25,3	24,6	23,9	23,3	22,4	11,7	8,0
	100	149,8	100,1	27,0	26,2	25,5	24,8	24,2	23,2	12,1	8,3

Tabla 7. Tipos de Precipitación. / Fuente: GAD-Ibarra , 2013 84

referencia para analizar la situación del área de estudio. Por lo que se instalaron estaciones pluviográficas que registraron datos sobre las precipitaciones en base a los siguientes criterios:

- **Precipitación normal:** no existe arrastre de sedimentos sin embargo agua es transportada por las quebradas.
- **Precipitación con arrastre de escombros:** existe transporte de sedimentos lo cual seguramente hará trabajar las estructuras dispuestas para el control de inundaciones, esto definirá que luego del evento sea necesario evaluar la necesidad de ingresar a realizar la evacuación de los materiales retenidos en las infraestructuras que fueron construidas para el efecto.
- **Precipitación extrema:** el periodo de retorno considerado para el diseño de la infraestructura fue de 100 años por lo que al registrarse precipitaciones de dicha magnitud podría definir un posible colapso del sistema del control de inundaciones.

Los aluviones que transitan por la Qda. De las Flores y Qda. Seca hacia la ciudad de Ibarra, se las controlan desviando una fracción del caudal de hasta aproximadamente un 21%, hacia los cauces de la Qda. El Laurel y de la Qda. San Clemente. Esta derivación e inmediato trasvase hacia los cauces adyacentes, así como el control de la velocidad de tránsito en los cauces debido a la implementación de microdiques hasta el ingreso al canal de drenaje hacia el colector Ajaví, permitirán disminuir el caudal pico a valores que pueda y tenga capacidad hidráulica de tránsito el colector embaulado, según modelación realizada por los Estudios del Plan Maestro de Alcantarillado de Ibarra).

Para mitigar los efectos de los nuevos caudales trasvasados hacia estos cauces adyacentes, se ha incorporado microdiques y estructuras permeables de contención que permitan estabilizar tramos de cauce y evitar un proceso de socavaciones del cauce. Dentro de la concepción de las obras de control de flujos hacia la ciudad de Ibarra, están las Obras de Control, Derivación y Trasvase de los flujos generados en la Qda. De Las Flores, que han sido diseñadas con el objeto de retener sedimentos, basura, escombros y material vegetal que trae consigo la crecida, para evitar que éstos se depositen dentro de la ciudad (aguas abajo), siendo causa de la obstrucción de las alcantarillas existentes. Al utilizar los microdiques, en sitios adecuados, dependiendo de la topografía del terreno y no muy cerca uno del otro, tiene la función de proteger las riberas de la quebradas decir con la disminución de la pendiente del cauce con respecto a la del río, ya que detrás de ellas se almacena los sedimentos arrastrados aguas arriba.

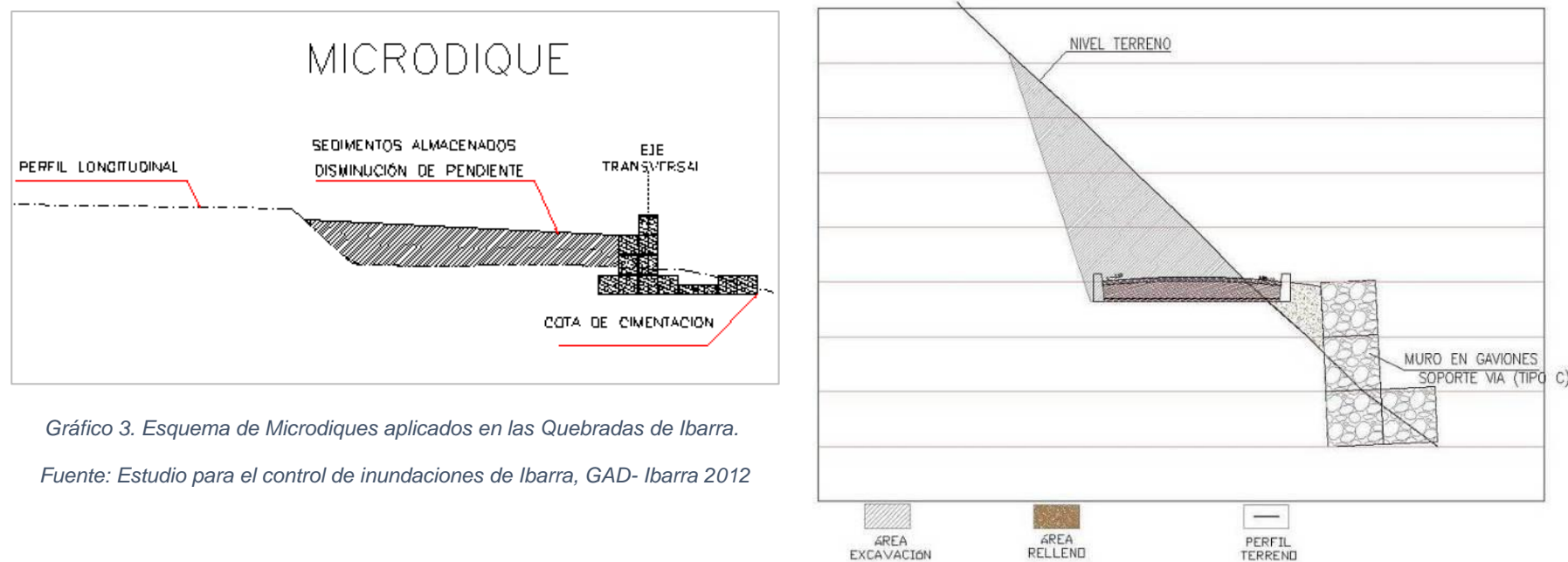


Gráfico 3. Esquema de Microdiques aplicados en las Quebradas de Ibarra.  
Fuente: Estudio para el control de inundaciones de Ibarra, GAD- Ibarra 2012

Qda. Las Flores. Caudales					
Caudal de Diseño Tr =100 años - Microdiques de Gaviones					
Tramo	B promedio Micro Dique	Tormenta con Centro en sitio	Caudal Pico Hidrológico m3/s	Factor de lodos "a"	Caudal Pico Escombros m3/s
Alto	16	S1	1.53	3.29	5.03
Medio	12	S1	2.93	2.60	7.61
Bajo	12	S1	8.53	2.96	25.27

Tabla 9. Caudal Qda. Las Flores. / Fuente GAD- Ibarra, 2013.

Qda. El Laurel. Caudales					
Caudal de Diseño Tr =100 años - Microdiques de Gaviones					
Tramo	B promedio Micro Dique	Tormenta con Centro en sitio	Caudal Pico Hidrológico m3/s	Factor de lodos "a"	Caudal Pico Escombros m3/s
Alto	8	S1	4.84	1.71	8.25
Bajo	12	S1	8.92	1.87	16.68

Tabla 8. Caudal Qda. El Laurel. / Fuente: GAD - Ibarra, 2013

### 3.2.8. Riesgos

En el Cantón de Ibarra se han identificado y delimitado las siguientes áreas expuestas a amenazas naturales y socio naturales dentro de la siguiente tabla histórica de emergencias pasadas, con identificación de las áreas afectadas, el nivel de afectación, impactos en el ambiente.

Básicamente, la noción de riesgo se fundamenta en la idea de que el ambiente presenta una serie de posibles eventos físicos que pueden ser generados por la dinámica de la naturaleza, pero su transformación en amenazas reales para la población está intermediadas por la acción humana. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra, 2015)

Para el sector de estudio y, en general, para la ciudad de Ibarra, todavía no se disponen de datos precisos que permitan cuantificar y calificar los eventos hidrológicos que se presentan en general, como un factor desencadenante de fenómenos asociados al movimiento de masas, deslizamientos e inundaciones.

Los principales factores de amenaza a la zona son los flujos piroclásticos, flujos de lava y domos, caídas de tefra (escoria), sismos volcánicos, ondas de choque atmosféricas, lahares y avalanchas de escombros. Los volcanes activos y potencialmente activos se presentan hacia el sur del sitio de estudio

El sector de estudio está catalogado como zona sísmica de nivel IV (Zona con registro sísmico alto), la cual corresponde a una zona de

AMENAZAS NATURALES	UBICACIÓN	OCURRENCIA
<b>Inundaciones</b>	Entre el periodo 2.011 – 2.014 se han producido varios eventos adversos como la crecida de las quebradas Las Flores y Ambuquí, Las acequias de Victoria-Socapamba, Canamballe-Huertas familiares de Azaya. El taponamiento de las alcantarillas en los sectores de San Antonio, El Ejido, Alpachaca y en las parroquias rurales de Lita y Ambuqui. En todos los eventos se han producido daños materiales importantes	Media, en todos los años de análisis las precipitaciones causan daños materiales.
<b>Deslizamientos</b>	Entre los años 2.011 y 2.014 se han generado afectaciones graves en la red vial principalmente del sector rural, los eventos producidos por el invierno son: deslizamientos, desbordamientos de quebradas, taponamiento de alcantarillas y destrucción de mesas viales, movimientos en masa, destrucción de sistemas de distribución de agua, destrucción de muros, deterioro de la calzada y acumulación de escombros, principalmente en los sectores de: San Jerónimo, La Carolina, Carranqui, El Sagrario, San Antonio, San Francisco, Lita, Angochahua.	Alta en las vías de comunicación de Ibarra a las parroquias rurales, todos los años ocurren eventos similares.
<b>Sismos</b>	En el 2.011 se generó un sismo a 21 Km al Norte de la ciudad de Cotacachi sintiéndose en toda Ibarra pero sin daño materiales ni humanos, en el 2014 se generó un sismo en la ciudad de Tulcán sintiéndose en toda la ciudad pero sin daños materiales.	recalcar que la mayor parte del cantón Ibarra está en una zona de fallas geológicas
<b>Volcánica</b>	En base a información recopilada por el GAD Municipio de Ibarra de generarse una erupción del Imbabura las áreas que pudieran ser afectadas por caída de material piroclástico y el flujo de lahares toda la ciudad de Ibarra se encuentra dentro de la zona de mayor peligro, con excepción de buena parte de Alpachaca y Azaya	Baja de acuerdo al histórico no se han presentado eventos de este tipo.

Tabla 10. Riesgos y Amenazas Ciudad de Ibarra. / Fuente: Municipio de Ibarra 2014 , Instituto Geofísico, MAGAP, UTN – SGR 2013

fallamiento superficial transcurrente y sistema de fallas inversas de la región interandina y del frente subandino oriental; sismos altamente destructores han ocurrido en esta región (Ibarra). En general, es una zona con registro sísmico alto, predominantemente cortical.

Regionalmente la ciudad de Ibarra está calificada como zona de peligros de deslizamientos máximo nivel 3, lo cual indica que zonalmente existen grandes áreas susceptibles de deslizarse. En la actualidad, el peligro de deslizamientos se presenta principalmente en los coluviales de la ladera de la quebrada de las flores, es por ello que el riesgo es alto en la zona, ya que el proyecto estaría ubicado hacia el nororiente, sin embargo, por la implementación de los diques y microdiques esta vulnerabilidad se ha contenido pero hay que tomar precauciones.

### 3.2.8.1. Inundaciones

Ibarra se encuentra a las faldas del Volcán Imbabura por lo que en si su localización representa un riesgo, es así que por mucho tiempo no se consideró el riesgo volcánico como una amenaza como tal y no se ha tomado las precauciones necesarias frente a un desastre, a este evento natural va ligado con las quebradas que vienen desde el Imbabura el mismo que determinaría los lares en caso de una erupción, sin embargo existe un problema que si bien no es de gran magnitud es algo que ataca de forma más frecuente a nuestra ciudad y son las inundaciones urbanas que se han dado por la eliminación de los cauces naturales y esto viene

correlacionado por el crecimiento no planificado de Ibarra, haciendo que esto provoque una significativa afectación del espacio público. En el entorno inmediato de estudio ha sido históricamente una zona inundable

En conclusión, el 75% de las edificaciones presenta vulnerabilidad baja a inundaciones, el 55% de la superficie urbana presenta susceptibilidad al anegamiento. Los anegamientos son el resultado

de la retención de agua en un terreno desde el cual no encuentra salida por diversos problemas que impiden su drenaje. (Arguello, 2013)

Barrios como: Urbanización Ajaví, Pílanquí, Parque Ciudad Blanca y La Florida presentan una importante concentración de edificaciones medianamente vulnerables y a la vez estarían asentadas.

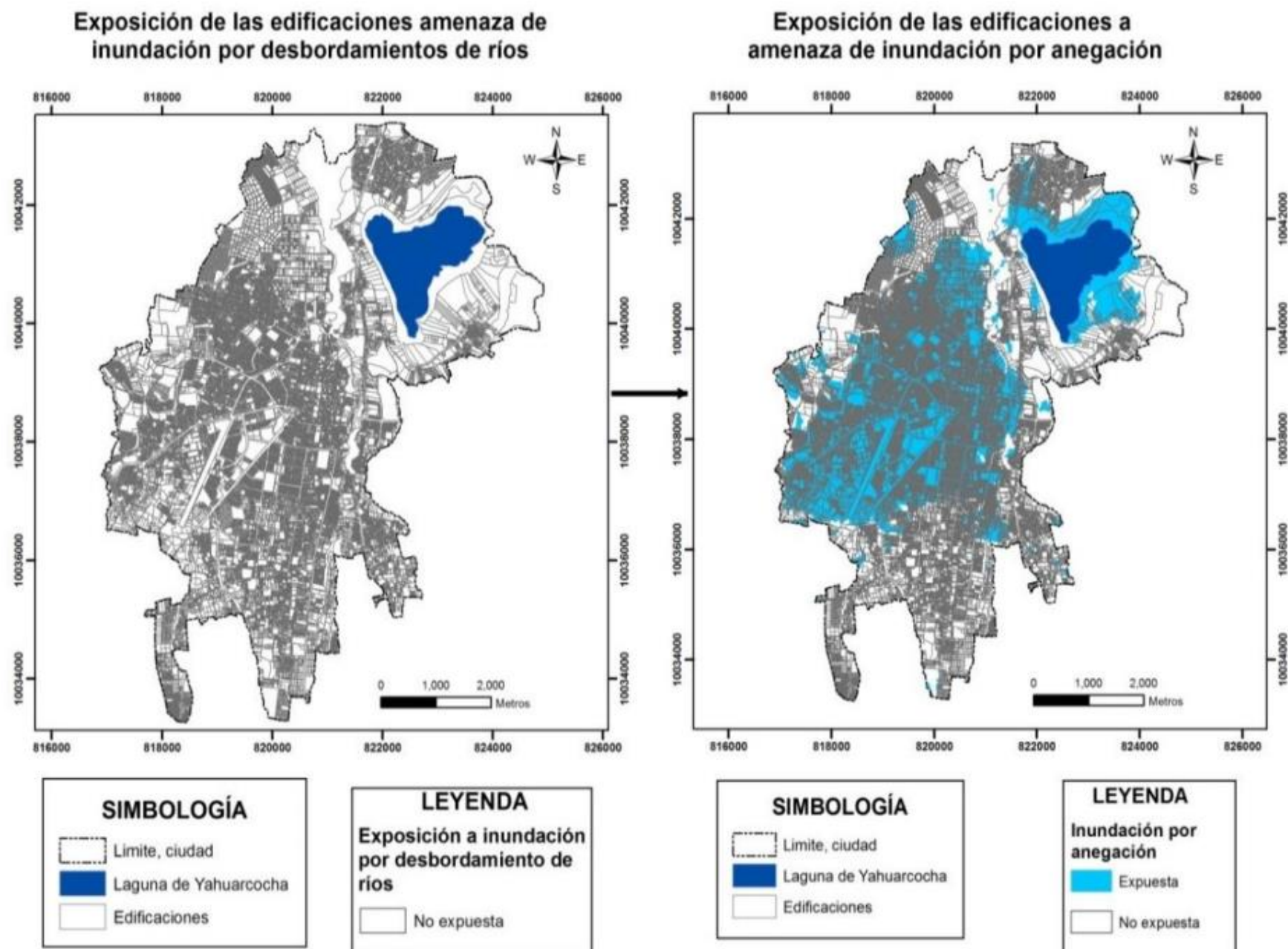


Ilustración 89. Edificaciones expuestas a las diferentes amenazas por inundación./ Fuente: Información Cartográfica Basa IGM, 2013

### Riesgo a Inundación dentro del contexto urbano

La cobertura geográfica del Proyecto corresponde a las laderas del Volcán Imbabura y parte de la ciudad de Ibarra. Dentro de este cuadrante se encuentran las cuencas hidrográficas pertenecientes a las laderas del volcán Imbabura cuyos drenajes naturales se interceptan en el límite urbano vigente de la ciudad de Ibarra, y que ocasionan las inundaciones y flujos de lodo.

## CONTEXTO URBANO

RIESGO INUNDACIÓN

- CRÍTICA
- ALTA
- ÁREA DE ESTUDIO



- 1 Q. SAN CLEMENTE
- 2 Q. SECA
- 3 Q. FLORES
- 4 Q. LAUREL
- 5 Q. TANHUARIN

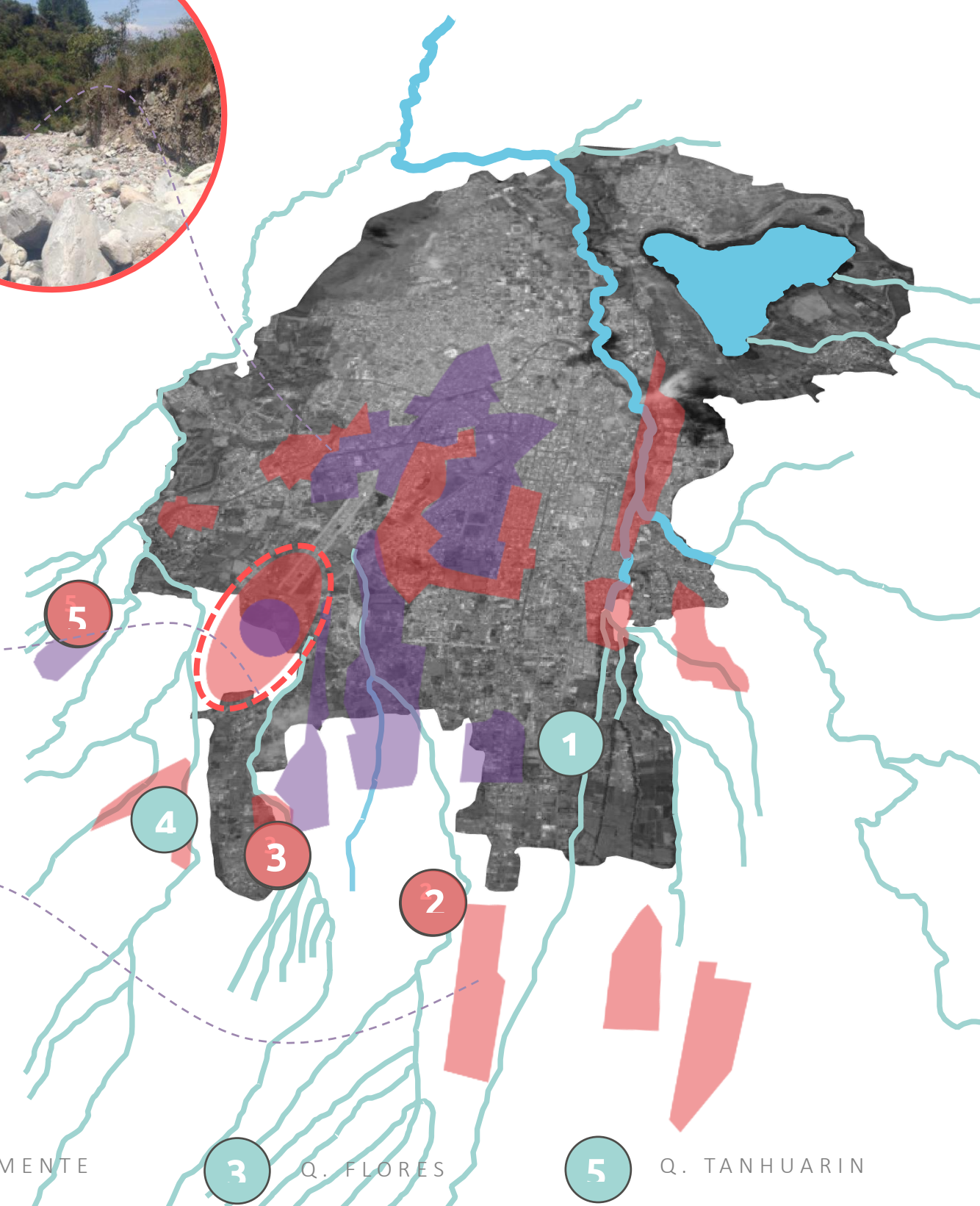


Ilustración 90. Riesgo a Inundación en la ciudad de Ibarra. / Fuente: Elaboración propia

3.2.8.2. Deslizamientos

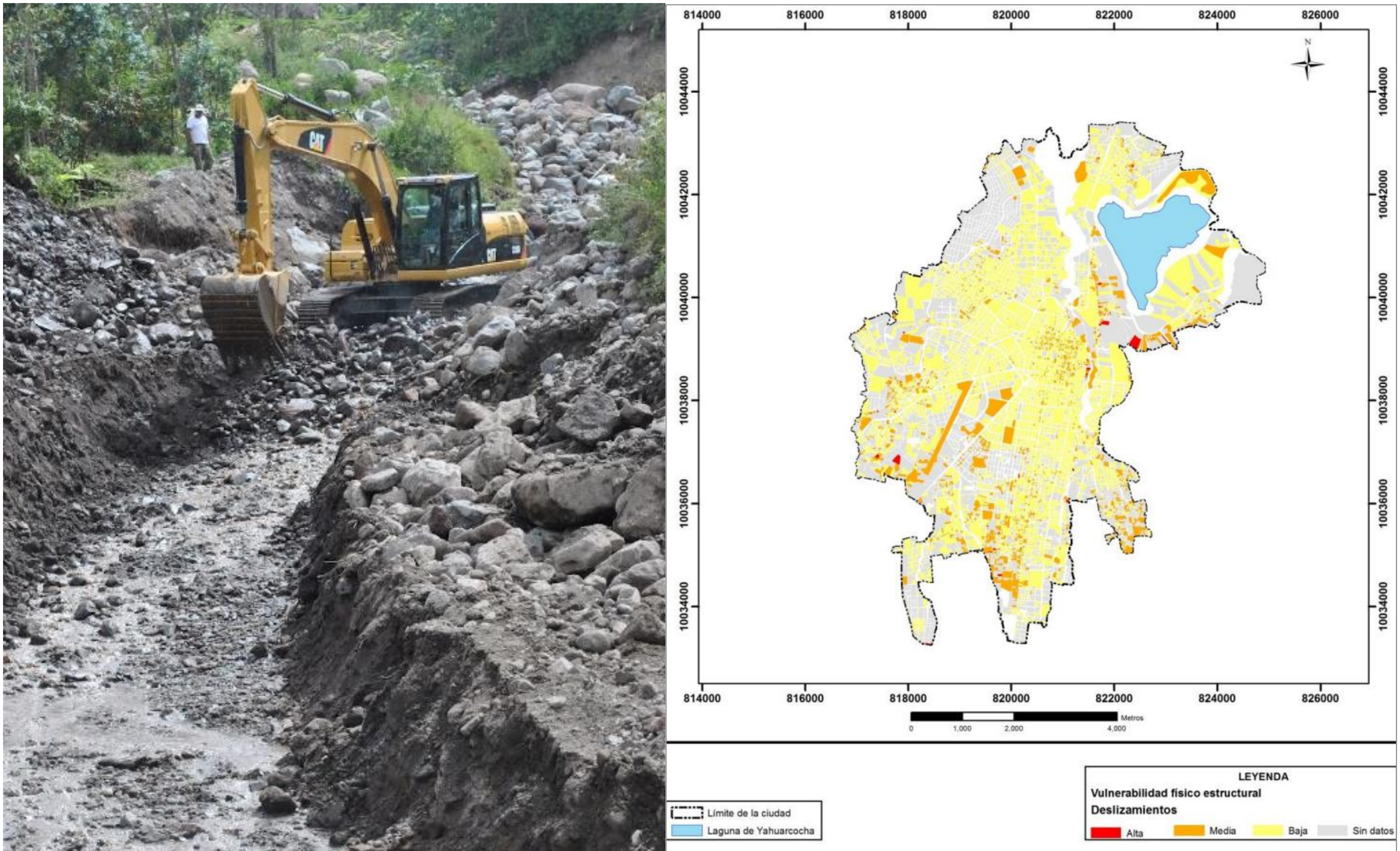


Ilustración 91. Vulnerabilidad Físico estructural de las edificaciones ante deslizamientos. / Fuente: Departamento de Avaluos y Catastros de Ibarra, 2013

### 3.2.8.3. Sismos

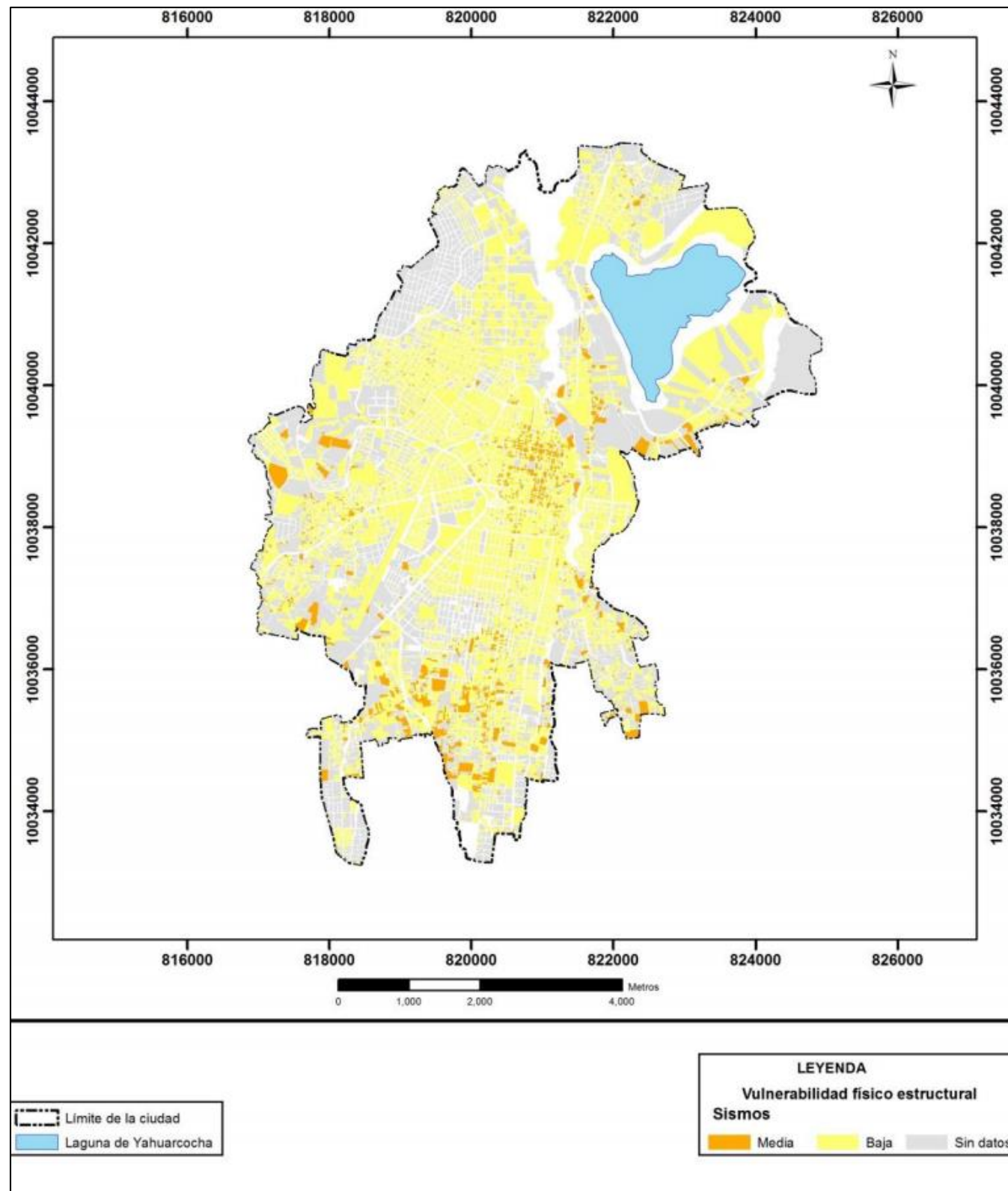


Ilustración 92. Vulnerabilidad físico estructural de las edificaciones ante sismos. / Fuente: Departamento de Avalúos y Catastros del de Ibarra, 2013

### 3.2.8.4. Volcánica

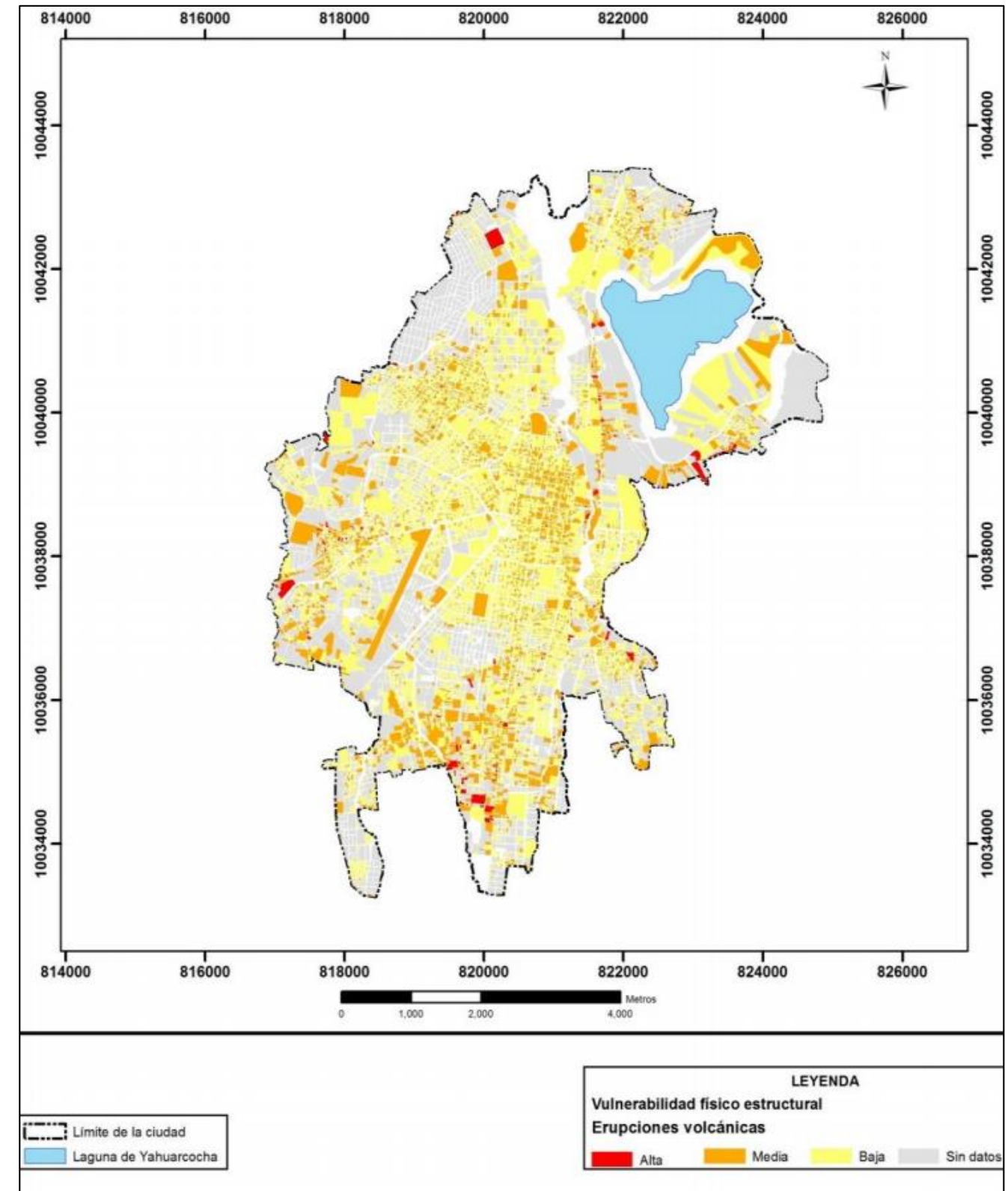


Ilustración 93. Vulnerabilidad Físico estructural de las edificaciones ante Erupciones Volcánicas. / Fuente: Departamento de Avalúos y Catastros de Ibarra, 2013

### 3.3. ANÁLISIS SISTEMA FÍSICO CONSTRUIDO

#### 3.3.1. Crecimiento Urbano

Ibarra, *Ciudad Extensiva*

Ibarra con sus 139.721 habitantes y con una densidad poblacional de 31 hab/ha promedio es una ciudad que crece en extensión y no en densificación. Una de los principales responsables de esta forma de crecimiento es la demanda a la que se enfrenta, impuesto por el modelo de desarrollo económico, la desigualdad de ingresos y a la poca regulación y restricciones impuestas. Esto ha producido un acelerado declive de su calidad y capacidad para sostener ecosistemas. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra, 2015)

La relación entre la población y el suelo urbano que ha venido ocupando, ha perdido proporción conforme al paso de los años, provocando un esparcimiento de la ciudad en sentido horizontal norte – sur, generando varios vacios dentro del territorio, que dio paso a la especulación del suelo, lo que encarece el suelo urbano y provocando una búsqueda de un suelo más accesible hacia las fronteras de la ciudad.

En términos estadísticos el área urbana de Ibarra, es un dato expreso que entre 1906 y el 2011 (105 años) la ciudad ha creció 54,19 veces su territorio, a razón de que en 1906 eran 48,95 Ha y en la actualidad se bordea las 2652,78 ha de territorio Urbano según la ordenanza vigente.

La expansión urbana también ha provocado una crítica disminución de cobertura vegetal silvestre, una creciente producción de

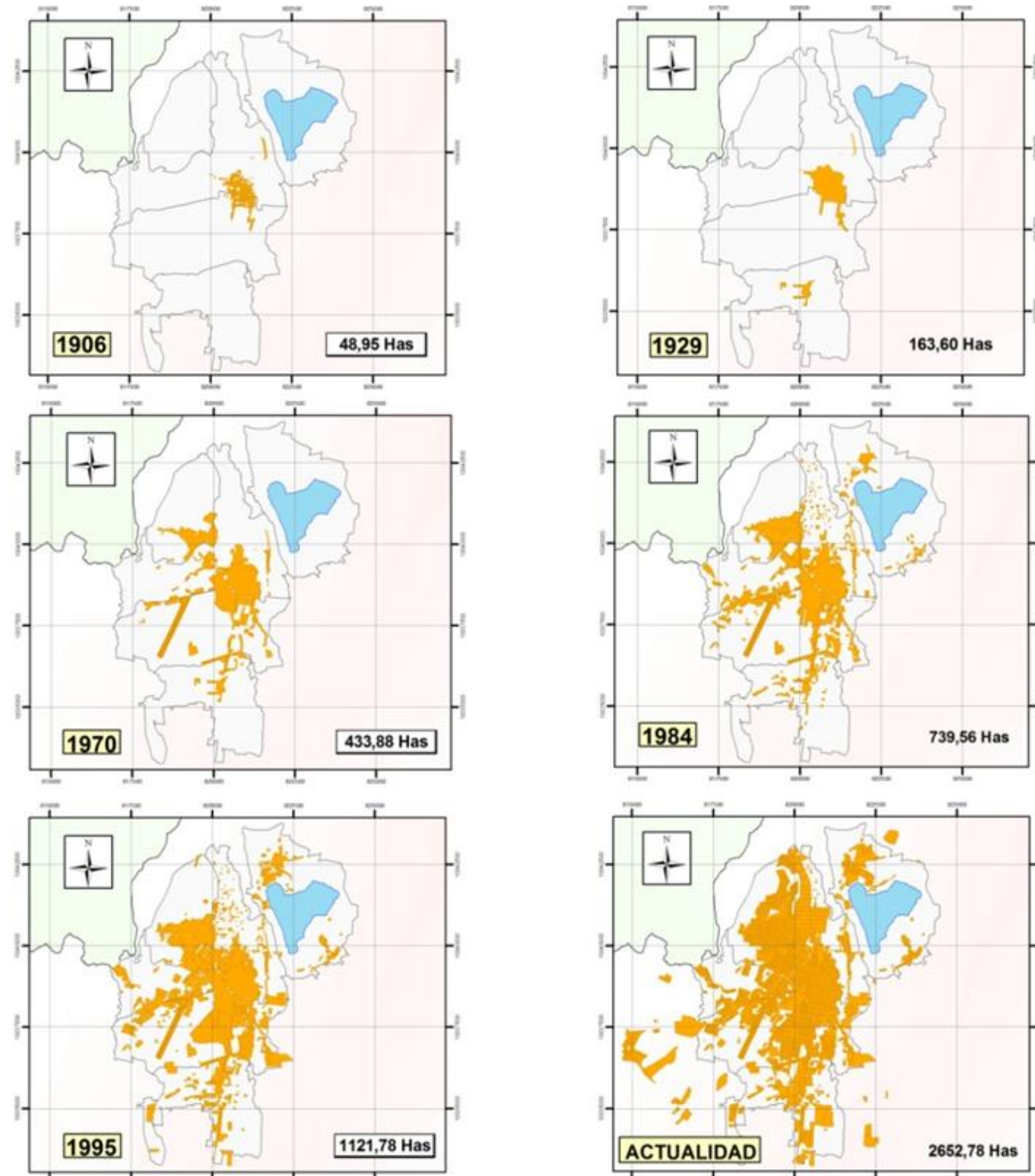


Ilustración 94. Crecimiento del área urbana de Ibarra. / Fuente: GAD -Ibarra, 2012

residuos sólidos y un riesgo permanente de inundaciones invernales, debido a la inexistencia de sistemas naturales y artificiales que permitan conducir y absorber las aguas lluvias de la zona urbana. (Sierpe, 2012)

En el área de estudio se presenta un crecimiento debido a la implementación de nuevos ejes de desarrollo viales, y como es el corredor periférico sur, y de infraestructuras como el Parque Ciudad Blanca ; lo que ha hecho que esta área netamente agrícola se empiece a consolidar y sin considerar el hecho de ser un área vulnerable a inundaciones.

### 3.3.2. Morfología Urbana

La morfología Urbana del sector está delimitada por las quebradas como un riesgo natural importante, y por la línea férrea que atraviesa el lugar, otro límite urbano es el Corredor Periférico Sur de Ibarra. Se puede Evidenciar que no posee una clara parcelación de sus predios, los amanzanamientos son irregulares y se está dando una fragmentación por la falta de regulación por parte de las autoridades.

Esta zona ha sido históricamente considerada como la más inundable, por lo que posee un alto riesgo y esto se ha intensificado debido a la apertura de nuevas vías como el corredor periférico sur ya que este ha hecho que el proceso de consolidación se intensifique en la zona, y también esto aumenta el riesgo ya que cada vez se van impermeabilizando más los suelos y también con mayor incidencia se construyen en área de protección de las quebradas. Esto se debe a la falta de un control por las autoridades.

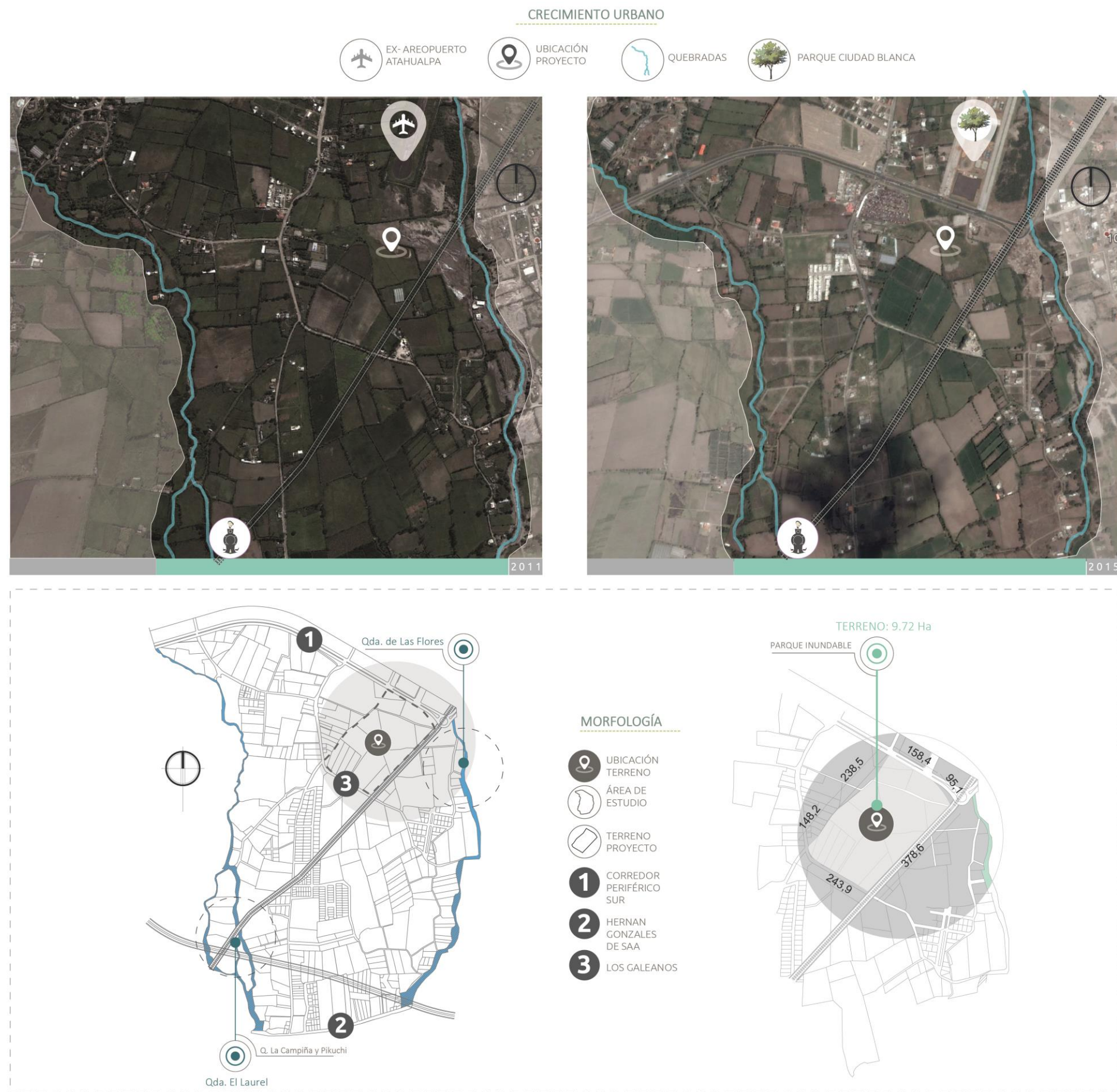


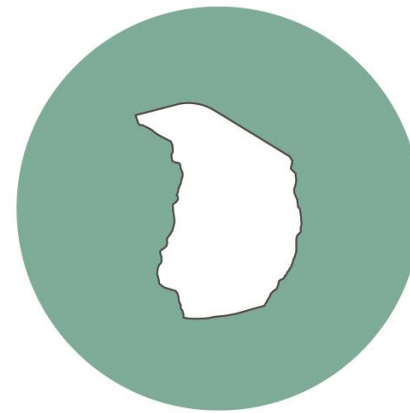
Ilustración 95. Crecimiento y Morfología Urbana. / Fuente: Elaboración Propia

**Morfología Terreno**

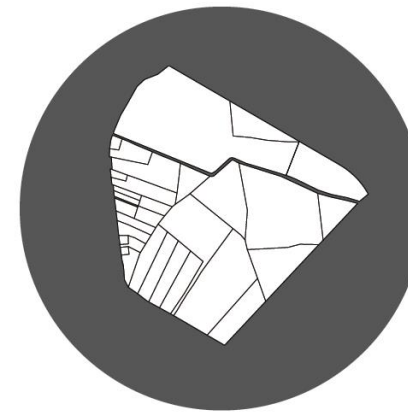
El terreno del proyecto posee una forma alargada e irregular de Noreste a Sur oeste, con un área de 9.72 hectáreas. Se encuentra sobre una zona vulnerable a inundación y con una topografía irregular. El lado Este tiene una longitud de 127,53 m , hacia el norte limita con el parque Ciudad Blanca y hacia el sur con el inicio del área agrícola de Ibarra. Como otro límite urbano importante esta la línea férrea que es un potencial



**MORFOLOGÍA**



**ÁREA DE ESTUDIO**



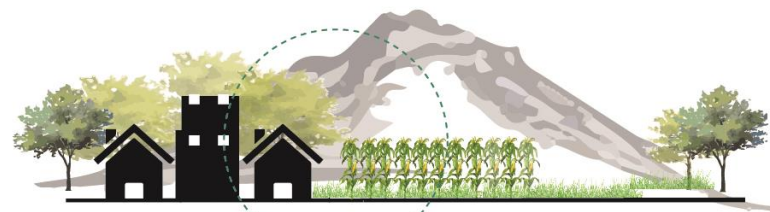
**MANZANAS**



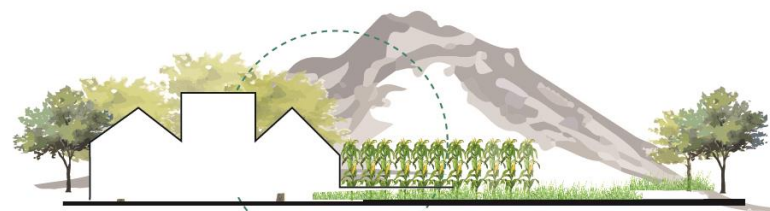
IRREGULARES Y SIN PLANIFICACIÓN



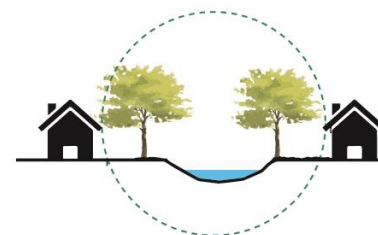
**TERRENO**



**TRANSICIÓN URBANO - AGRÍCOLA**



**PERFIL URBANO**



**ZONA QUEBRDAS**



CONSTRUCCIONES TIPO

MODERNAS Y CONTEMPORÁNEAS



**VOLUMETRÍA**



MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

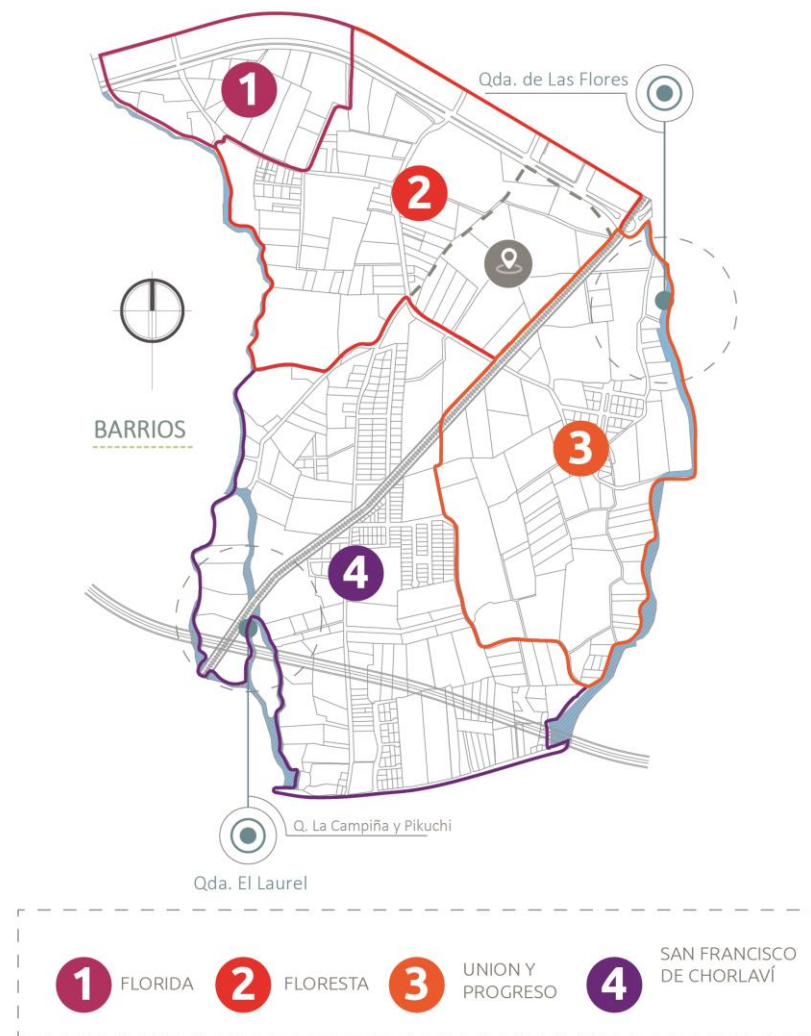


HORMIGÓN  
LADRILLO  
BLOQUE  
TIERRA

### 3.3.2.1. Estado de la Estructura Urbana

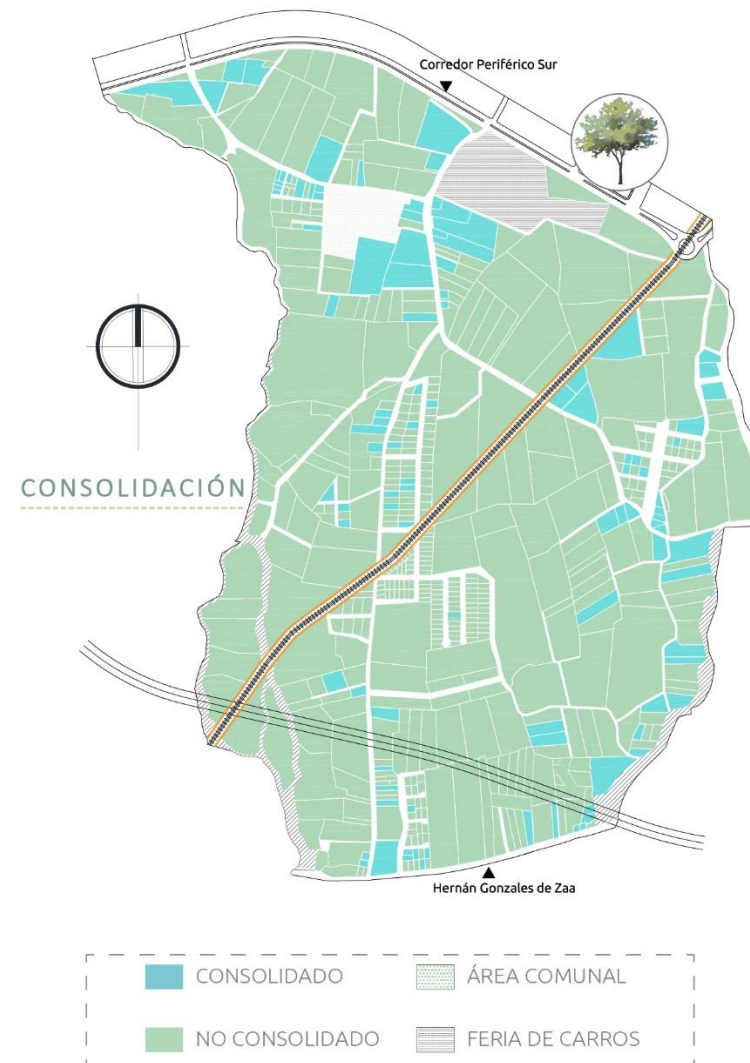
#### a) Estructura barrial

La zona de estudio elegida se encuentra conformado por diferentes barrios pertenecientes a dos parroquias diferentes, por lo que también existe una confusión en los usos de suelo evidenciados en el entorno. Es así que está conformada por cuatro barrios, la Florida y la Floresta perteneciente a la Parroquia de San Francisco; mientras que los barrios Unión y Progreso y San Francisco de Chorlavi pertenecen a la parroquia de Caranqui.



#### b) Nivel de ocupación del suelo

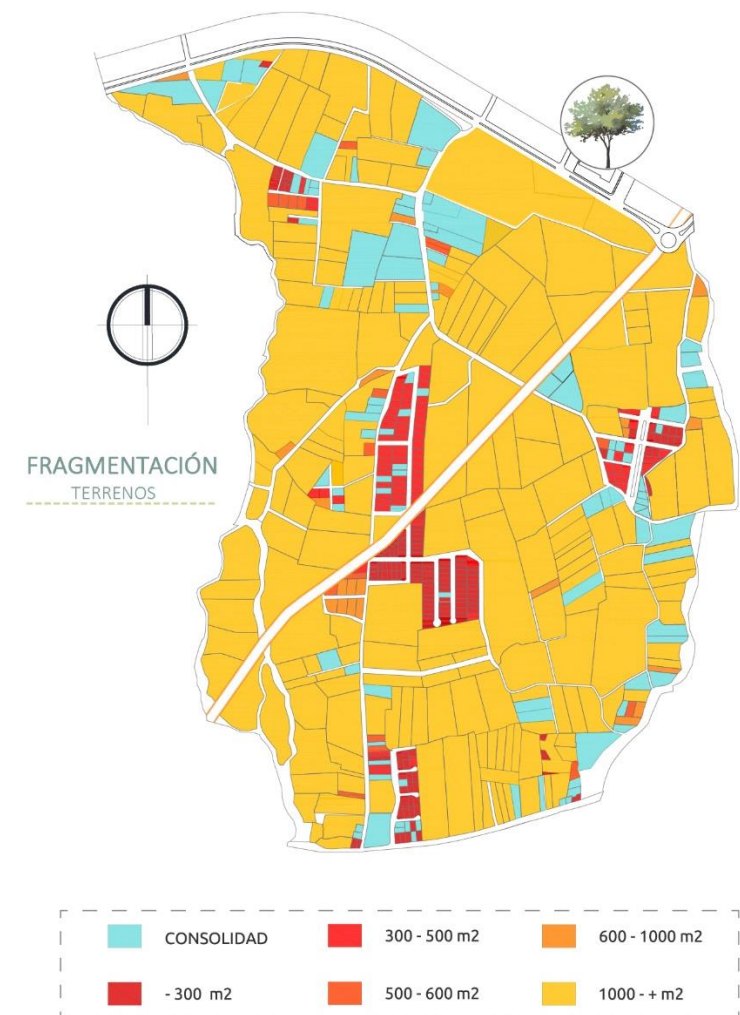
La situación del entorno inmediato no se encuentra totalmente consolidado, por lo cual es un beneficio para poder proponer una nueva restructuración en el lugar, Sin embargo las construcciones existentes en el lugar no tienen una congruencia en la imagen urbana. También se evidencio que existen algunas construcciones en las áreas de protección de las quebradas . Es así que la zona se encuentra en un proceso de consolidación pero si no se restablecen los usos de suelo esta franja entre lo urbano y lo rural se ira convirtiendo en un zona urbanizada.



#### 3.3.2.2. Parcelamiento

En el área de estudio se realizó una investigación con la finalidad de determinar el estado actual del dimensionamiento de los lotes, en donde se encontró un problema evidente que es la fragmentación de terrenos.

Teniendo en cuenta que esta área antiguamente solo era agrícola y en la actualidad residencial agrícola, se puede evidenciar que lotes que debería tener como mínimo 500 m<sup>2</sup> , está siendo convertido en pequeñas urbanizaciones con lotes menores a 300 m<sup>2</sup> . Sin embargo aún no se encuentran estas urbanizaciones consolidadas como tal, por lo que aún se puede regular el sector.



### 3.3.2.3. Formas de Ocupación

La forma de ocupación del entorno inmediato del terreno es pareada, sin embargo esta reglamentación no esta totalmente ejecutada por falta de control y al no encontrarse consolidado en su totalidad es una ventaja para poder regularizar estas medidas a tiempo.

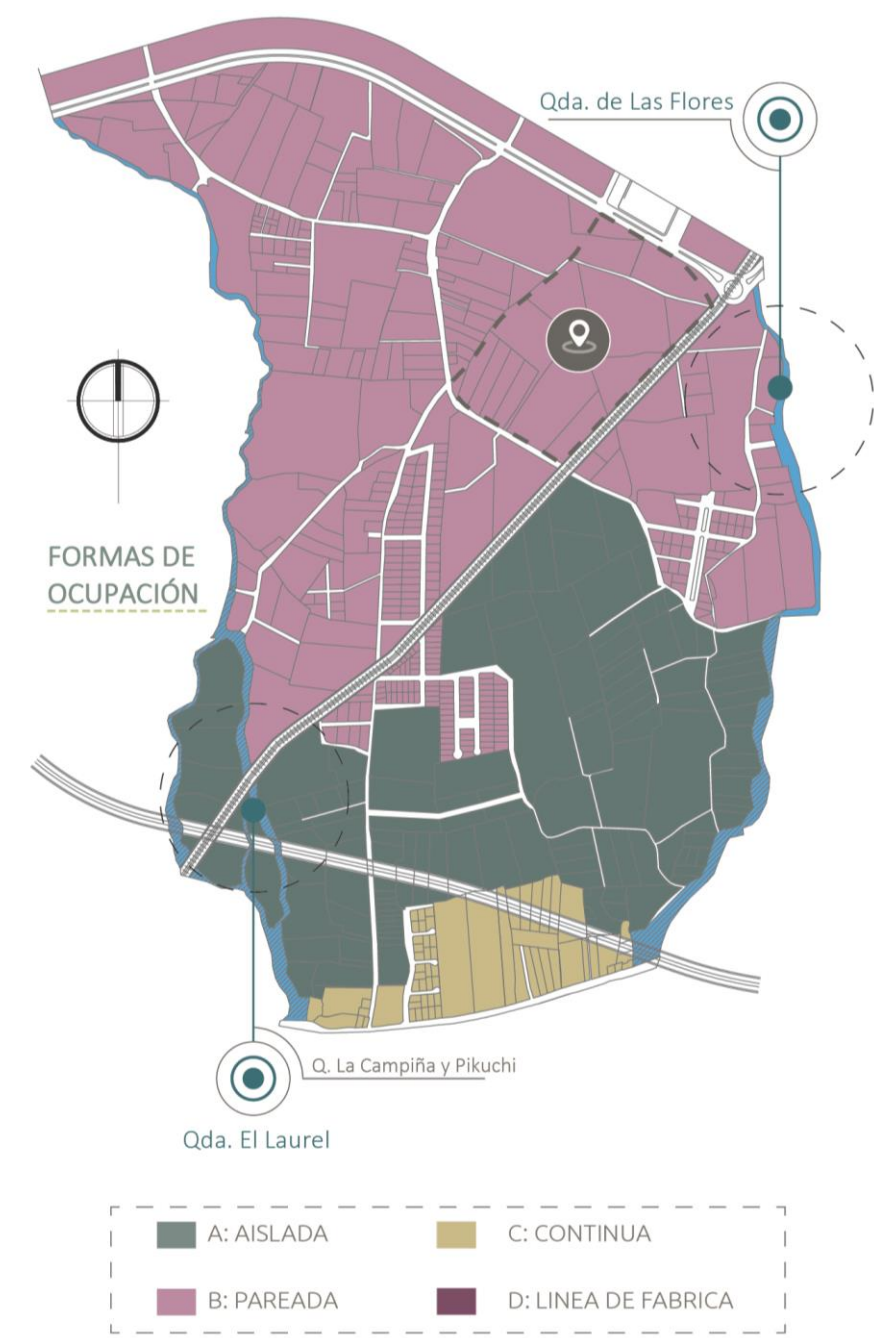


Ilustración 96. Forma de Ocupación. / fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.4. Altura de edificación

La altura de edificación tiene una contradicción ya que al encontrarnos en una crcanía al área rural tenemos alturas de 10 pisos por la nueva zonificación debido a la implementación del parque ciudad blanca. Sin embargo el área agrícola no esta siendo considerada como tal, y sin criterios al ser un área vulnerable .

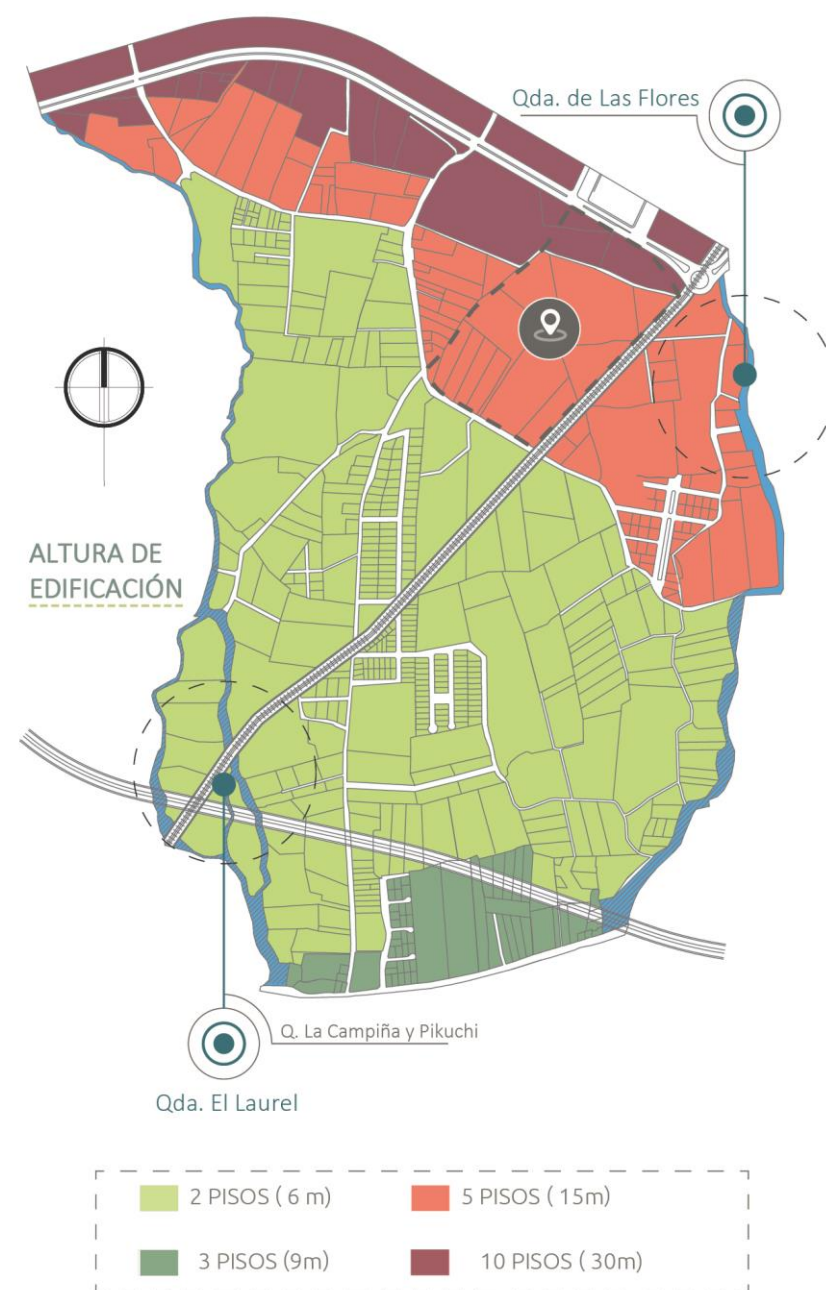


Ilustración 97. Altura de edificación. / Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.3. Uso de Suelo

En la visita de campo y en la evaluación del estado del uso de suelo se evidencio que las normativas para uso del suelo del lugar son incongruentes ya que existe una variedad de alturas en construcción que no obedecen a criterios urbanísticos adecuados para el desarrollo ordenado de Ibarra.

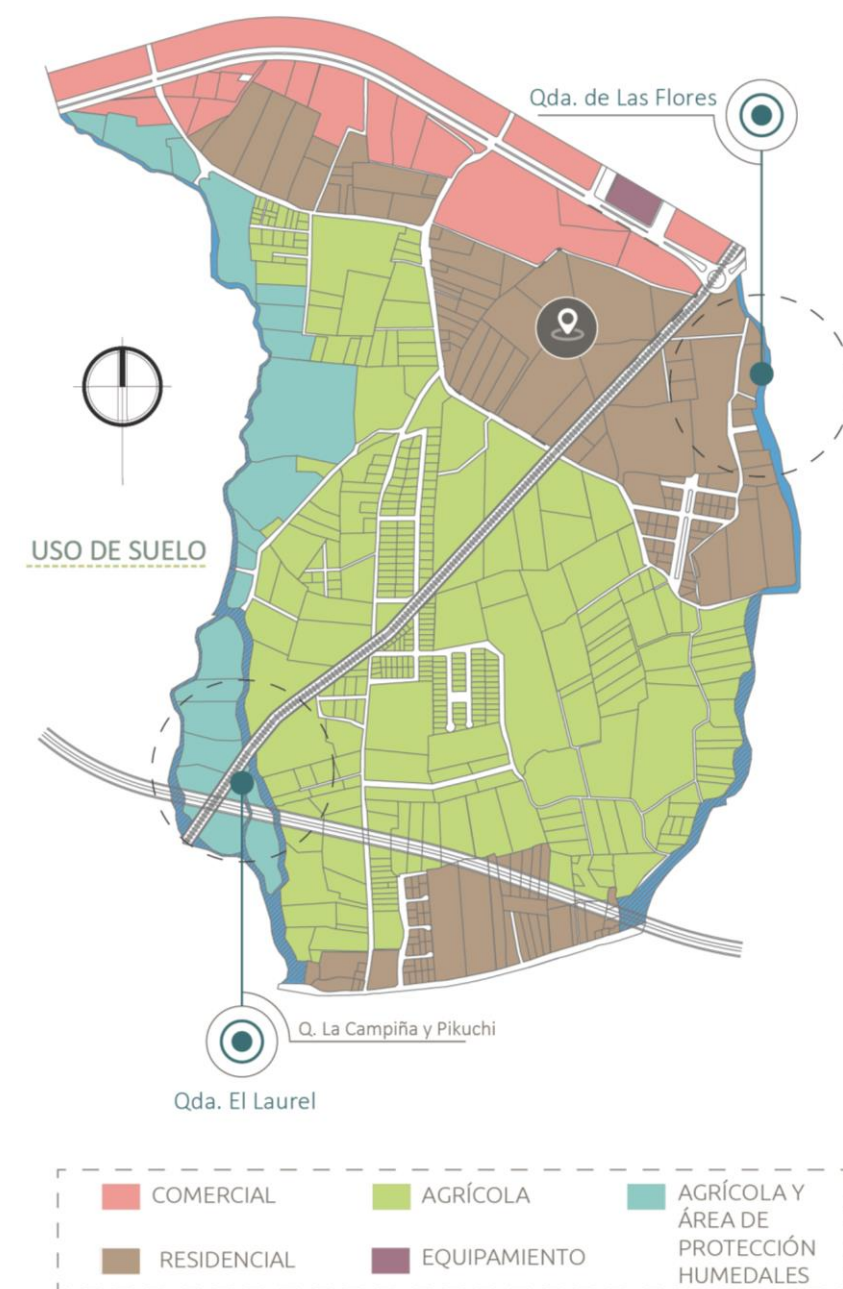


Ilustración 98. Uso de Suelo . / Fuente: Elaboración Propia

El uso de suelo existente en el área de estudio tiene un conflicto ya que por la planificación no adecuada existen tres tipos de usos de suelo en la zona que no son totalmente compatibles , es así que siendo una zona residencial agrícola mayoritariamente , existe uso de suelo comercial.

Esta situación se ha dado debido a la implementación del Parque Ciudad Blanca y por los nuevos polos de desarrollo al darse la apertura del corredor Periférico Sur. Y la próxima apertura de la Perimetral al otro extremo. Es así que en ciertas zonas ya se está dando un cambio de Agrícola a Residencial, pero sin considerar los riesgos y criterios para la seguridad alimentaria, que se ve amenazada por la constante urbanización hacia las laderas del Imbabura .

Otro punto importante que se observo es que siendo esta un área agrícola residencial el lote mínimo establecido es de 300 m2 según el uso de suelo, sin embargo esto no se consideraría lo adecuado ya que en base a las unidades productivas agrícolas , se establece como lote mínimo en una área residencial agrícola debe ser de 500 m2 , es así que esto hace que cada vez se vaya fragmentando mas los lotes y haciendo que un área considerada como agrícola residencial se vaya transformando en un área consolidada y a futuro convirtiéndose en uso de suelo en residencial.

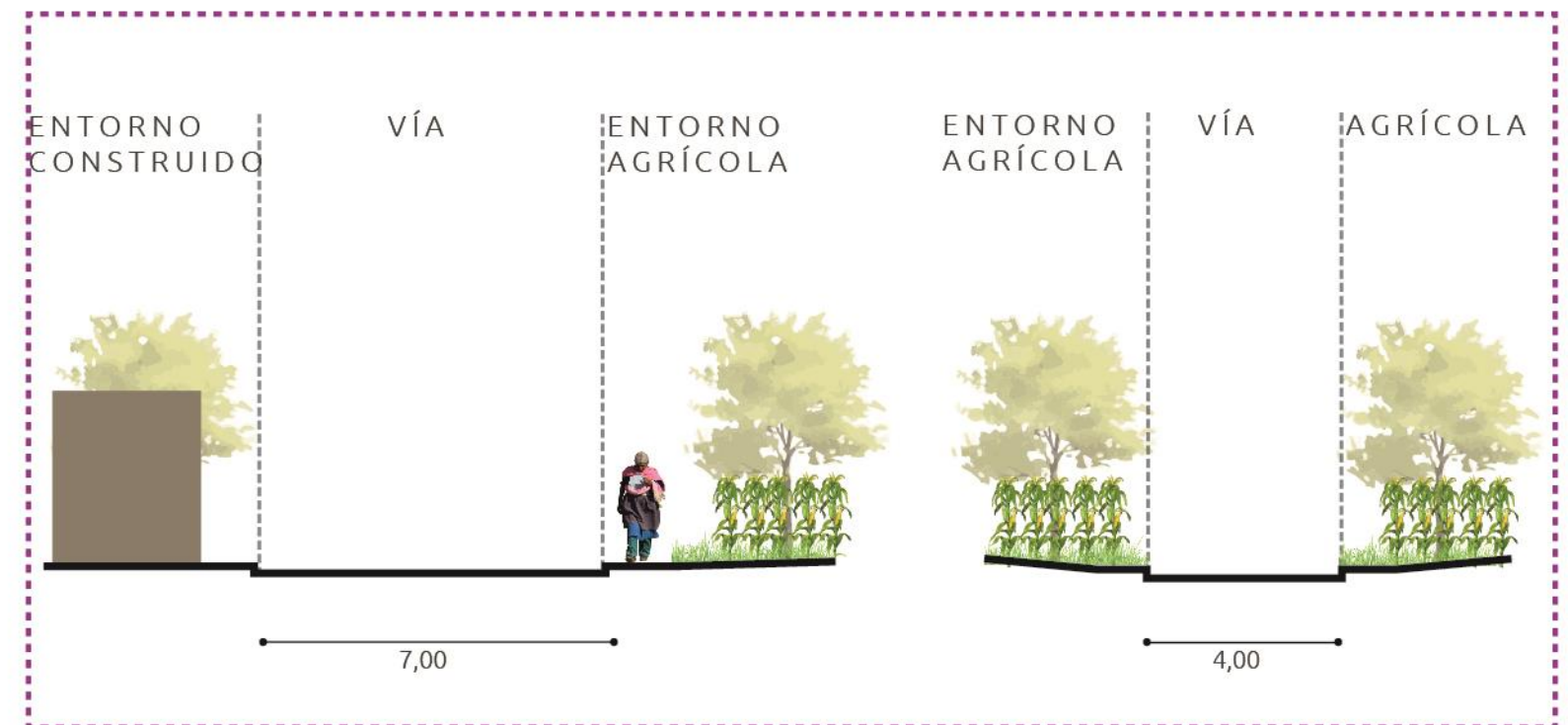
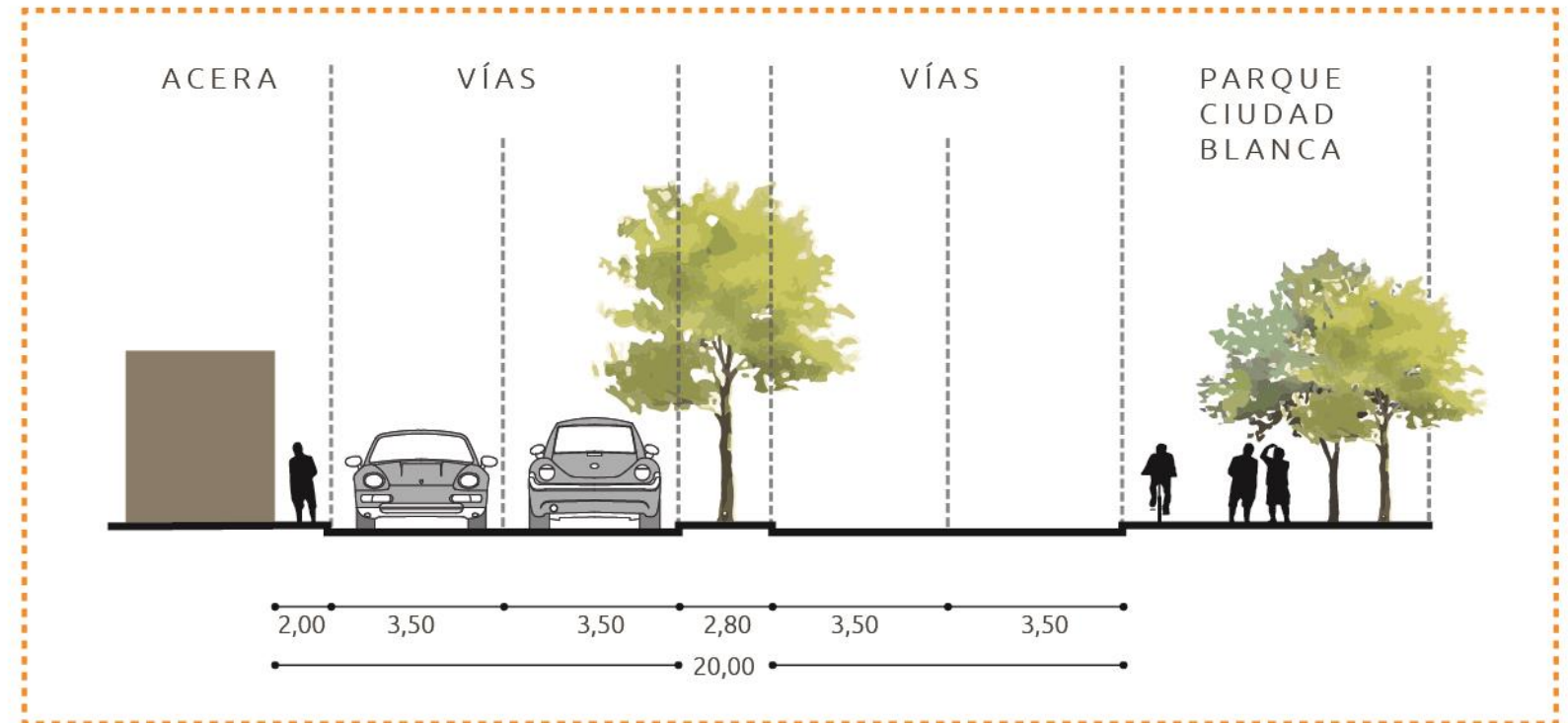
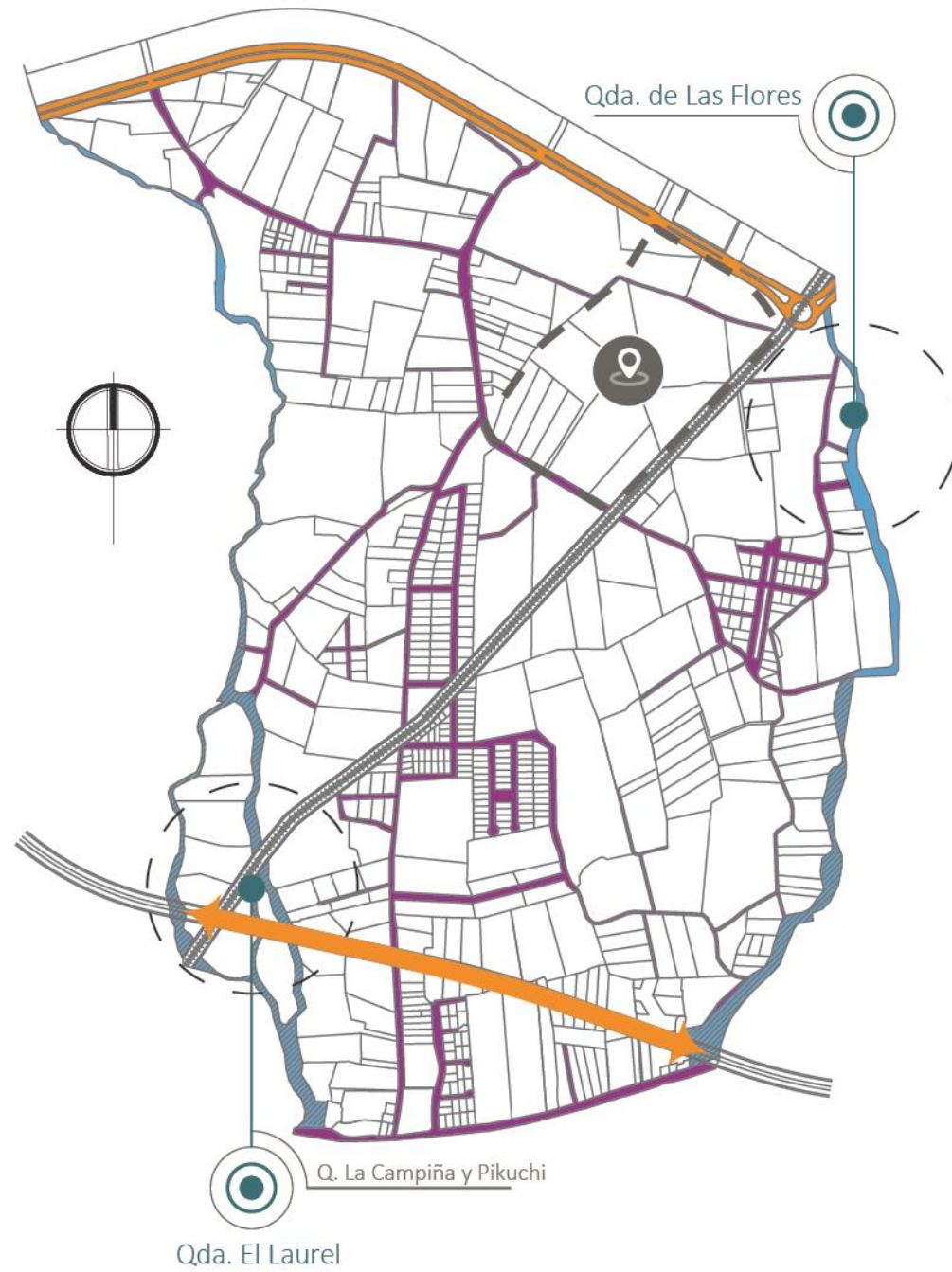
Con esto es evidente la problemática, sin embargo la parte fundamental para evitar una consolidación como tal , es por considerarse esta como una zona de riesgo.



Ilustración 99. Consolidación en áreas agrícolas por la implementación de nuevos polos de desarrollo. / Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.4. Vialidad

Trazado



Material de la capa de rodadura

### MATERIALES

#### CAPA DE RODADURA

- |   |   |  |
|---|---|--|
|  UBICACIÓN TERRENO |  ASFALTO |  PIEDRA |
|  ÁREA DE ESTUDIO   |  ADOQUIN |  TIERRA |





## ACCESIBILIDAD ENTORNO INMEDIATO

 ÁREA DE ESTUDIO

**1** AV. MARIANO ACOSTA

**2** AV. HELODORO AYALA

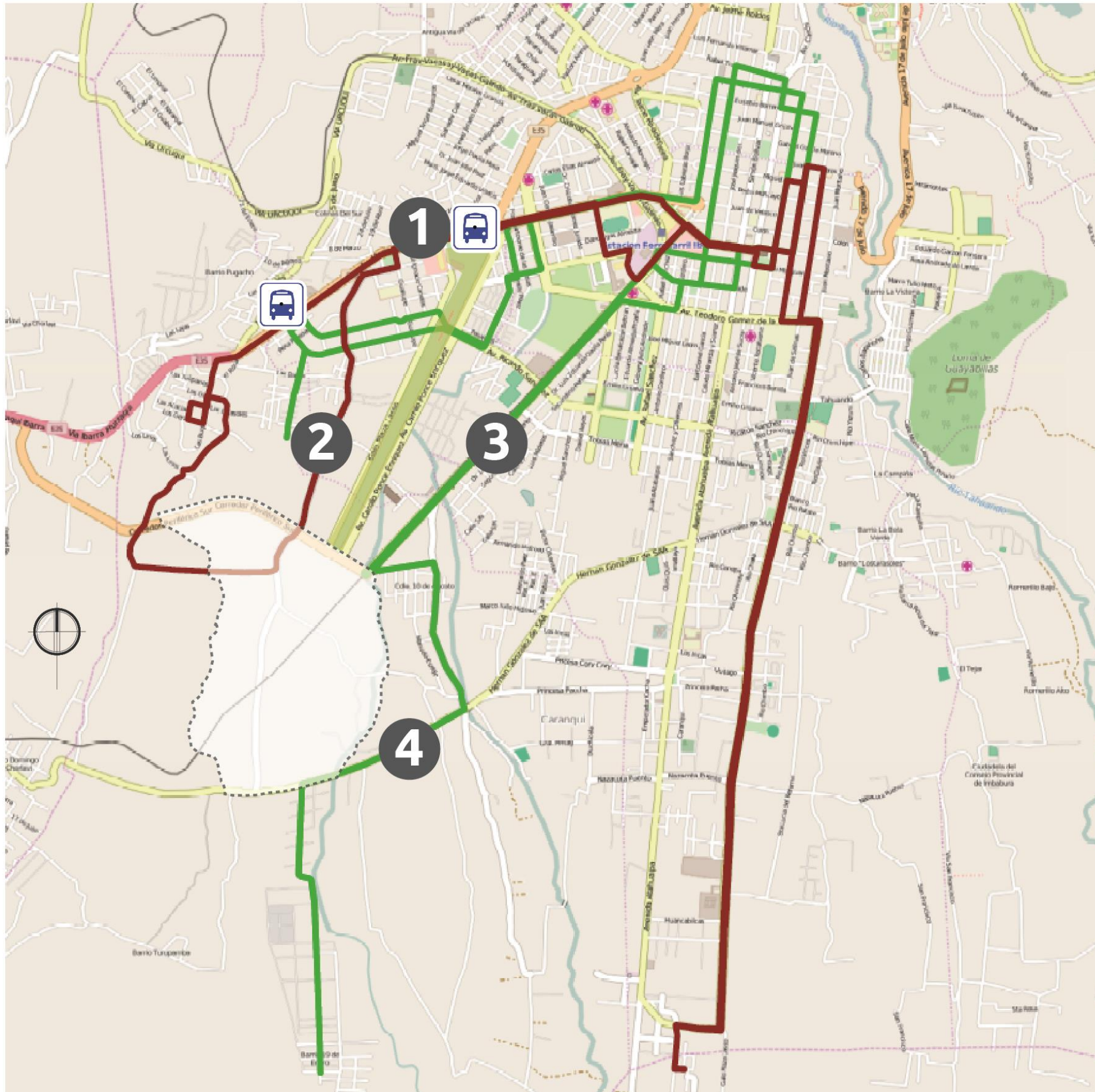
**3** AV. RICARDO SANCHEZ

 AV. CAMILO PONCE

 GALO PLAZA

 AV. EUGENIO ESPEJO

 CORREDOR PERIFÉRICO SUR



## RUTAS DE TRANSPORTE URBANO

 ÁREA DE ESTUDIO

**1** AV. MARIANO ACOSTA

**2** LOS GALLEANOS

**3** AV. EUGENIO ESPEJO

**4** HERNAN GONZALEZ DE ZAA

### RUTAS

 CHUGCHUPUNGO-FLORIADA

 19 DE ENERO-ODILAS

### PARADAS CERCANAS



- PARQUE CIUDAD BLANCA

- ESTACIÓN DE SERVICIO LA FLORIADA

### 3.3.5. Infraestructura

El sector en si posee todos los servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, alcantarillado en su mayoría para establecer vivienda y también cuenta con agua de riego para las zonas agrícolas el mismo que está organizado en base a la junta de aguas de Ibarra. En cuanto a la accesibilidad no está en óptimas condiciones ya que las calles son estrechas y de tierra y piedra en su mayoría, con excepción de algunas zonas que por encontrarse rodeado de residencia las vías están adoquinados pero esto no representa a la mayoría.

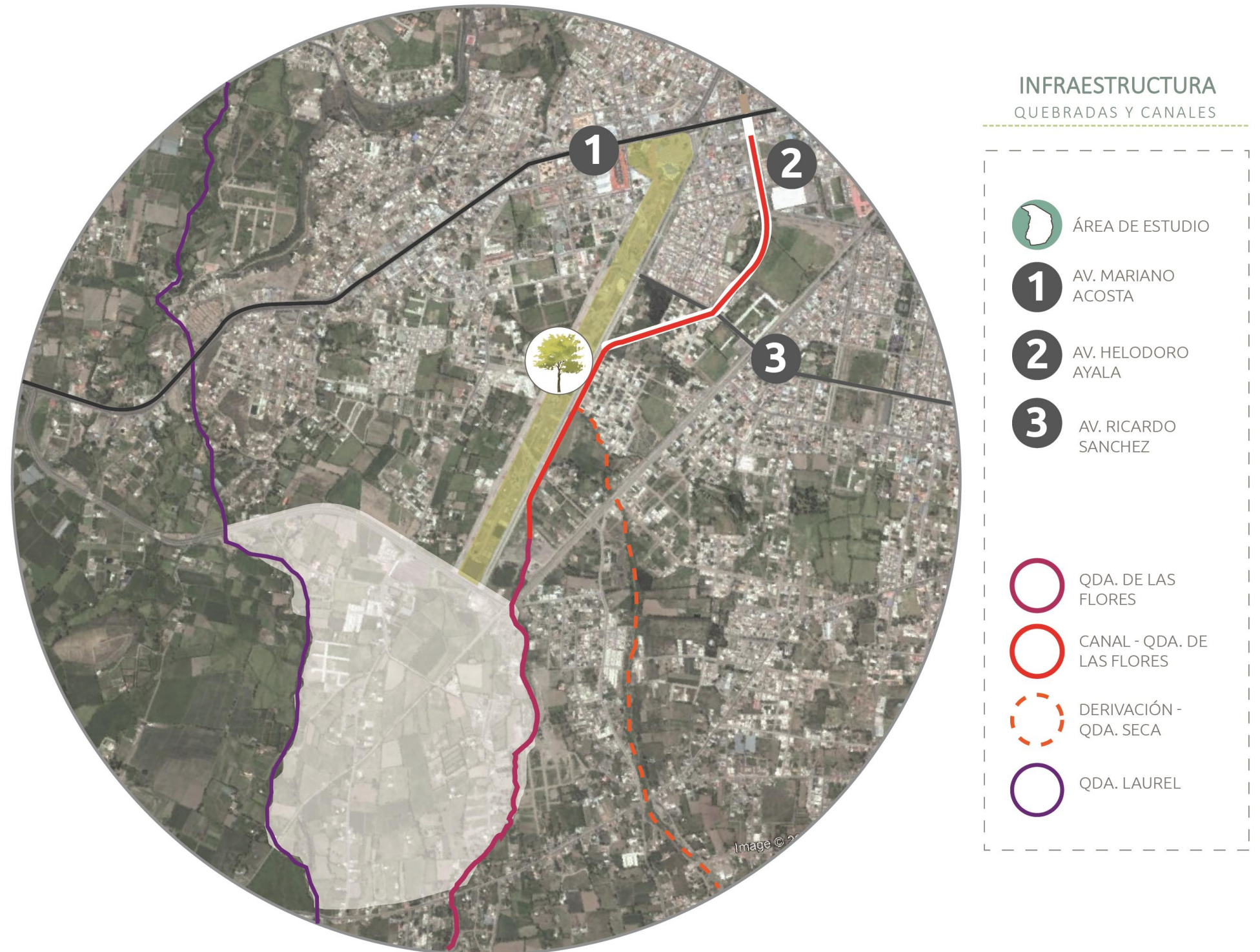
#### 3.3.5.1. Quebradas y Canales

- **Naturales : Quebradas**

Como se ha mencionado anteriormente para el área de estudio se ha seleccionado un terreno que esta delimitado entre la quebrada el Laurel y la Qda. De Las Flores. Las mismas al ser desfogues naturales tambien tienen ingerencia directa en la urbe y en las zonas agrícolas que atraviesa,

- **Artificiales : Canales**

La ciudad de Ibarra debido a los diferentes inundaciones ha necesitado la intervención de los desfogues naturales a travez de canales o infraestructura artificial que conduzcan ese flujo de agua y lodo hacia la urbe. La quebrada de las flores se divide en una parte que esta de forma natural, y otra que es un canal que atraviesa la ciudad .





## QDA. DE LAS FLORES

### CANAL NATURAL Y ARTIFICIAL

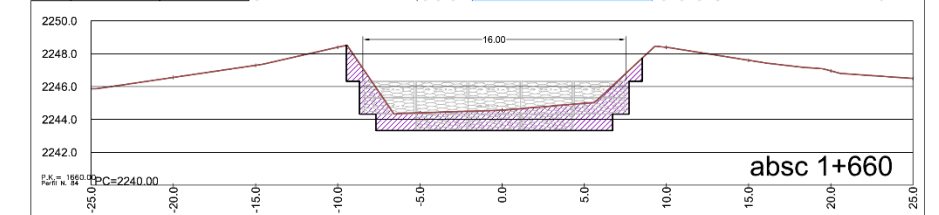
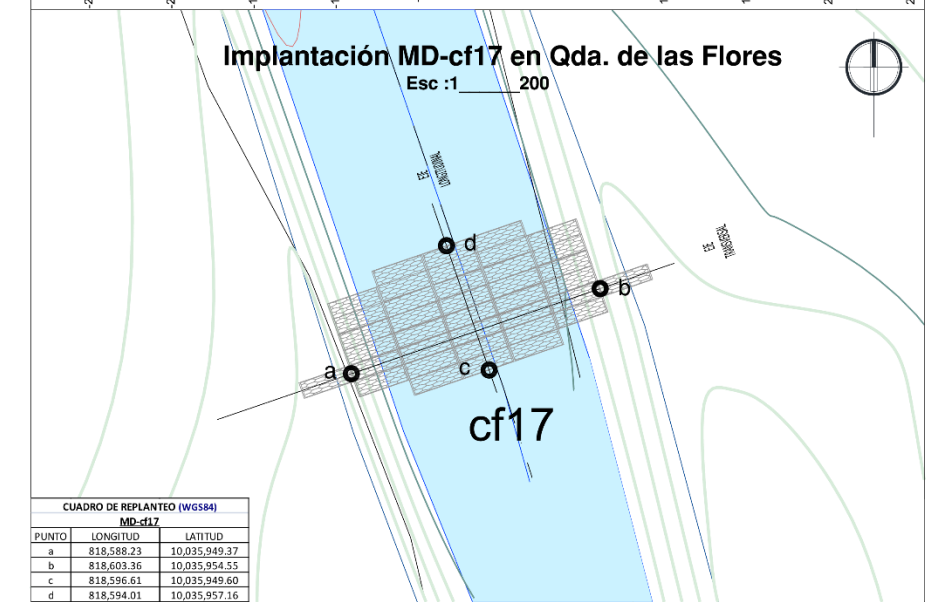
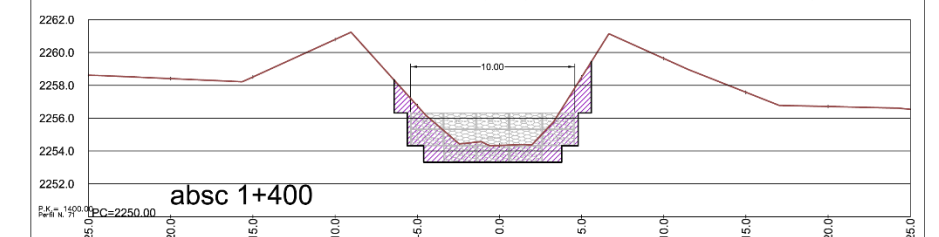
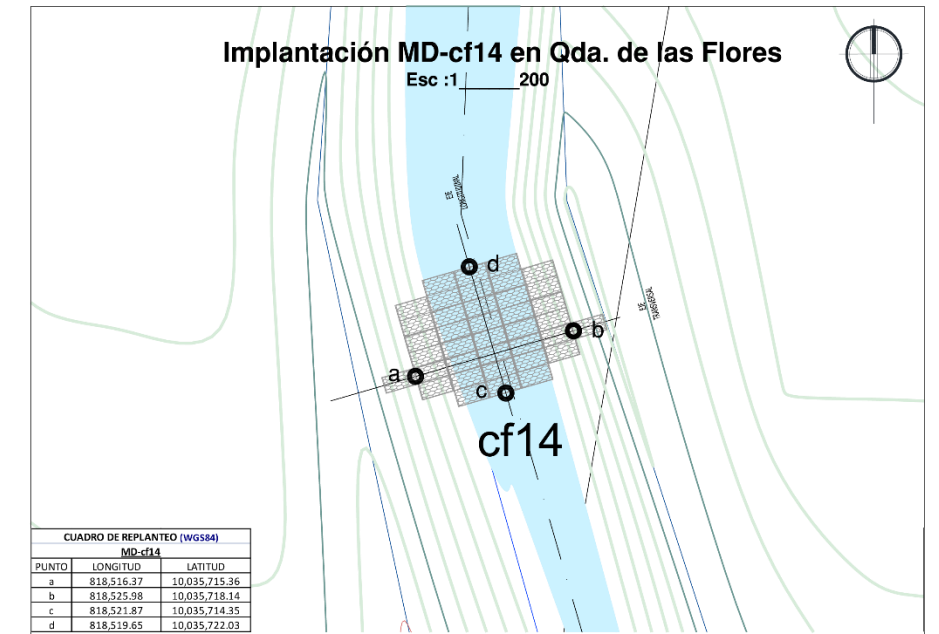
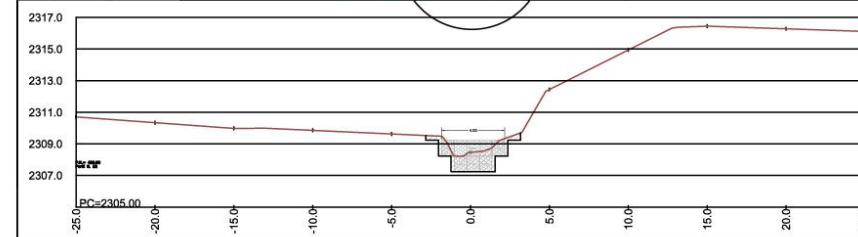
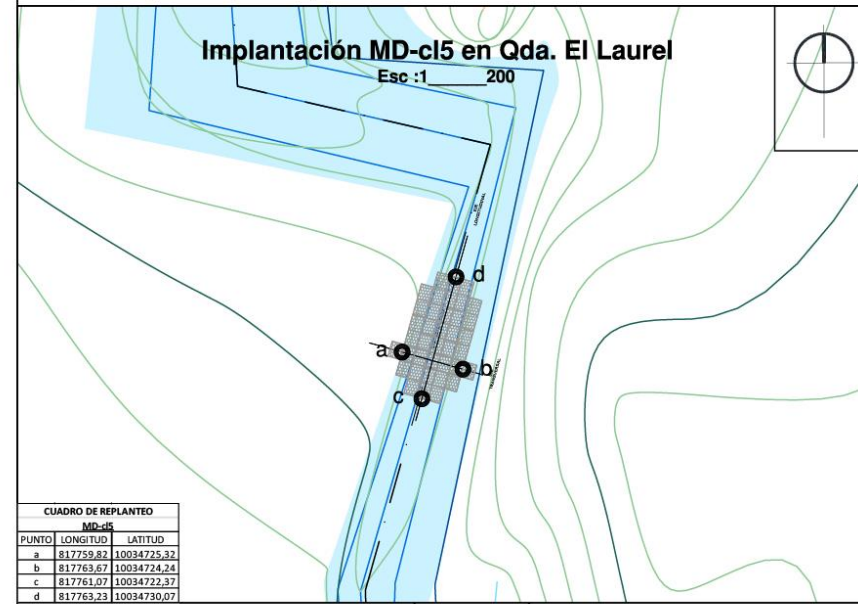
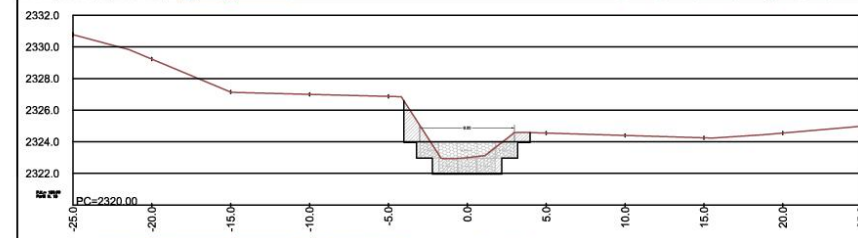
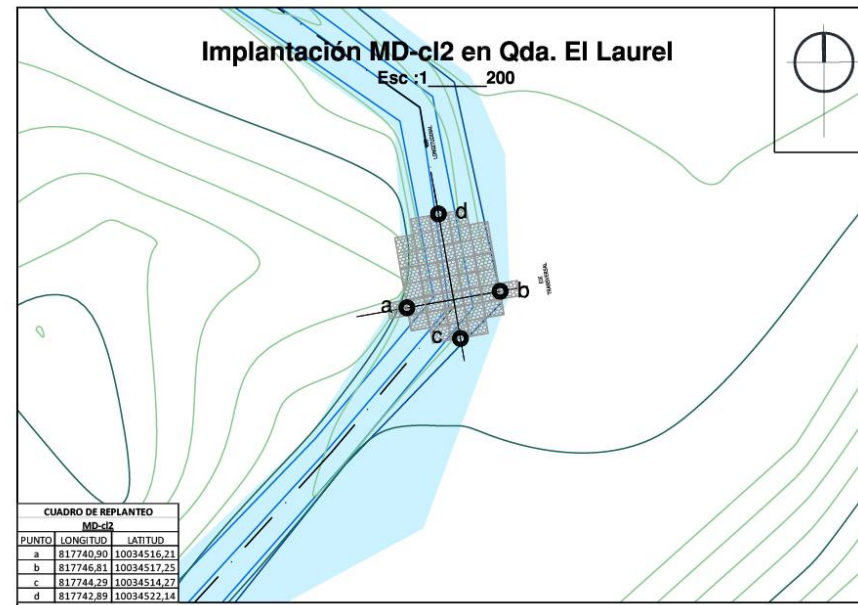
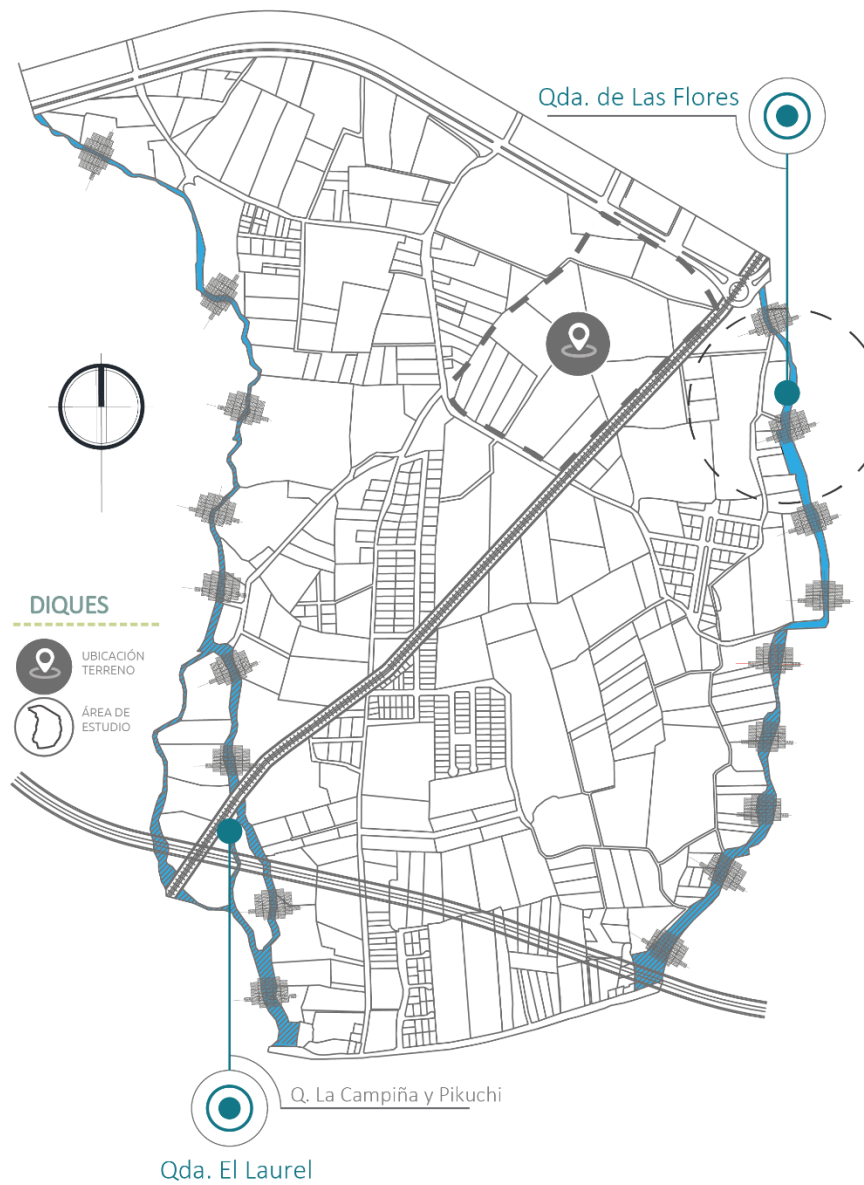
 NATURAL

 ARTIFICIAL

 DERIVACIÓN  
QDA. DSECA

Las dos quebradas que en el área de estudio son los límites naturales, tienen diferentes tramos que baja desde el Imbabura y se desarrollan hasta culminar en la subcuenca del río Tahuando.

Como se ha mencionado anteriormente en el año 2013 se propuso un proyecto de mitigación del flujo de lodos y agua que bajan por las quebradas. Instalando diferentes Diques y microdiques de gaviones, con la finalidad que la energía con la que baja el agua se disipe.



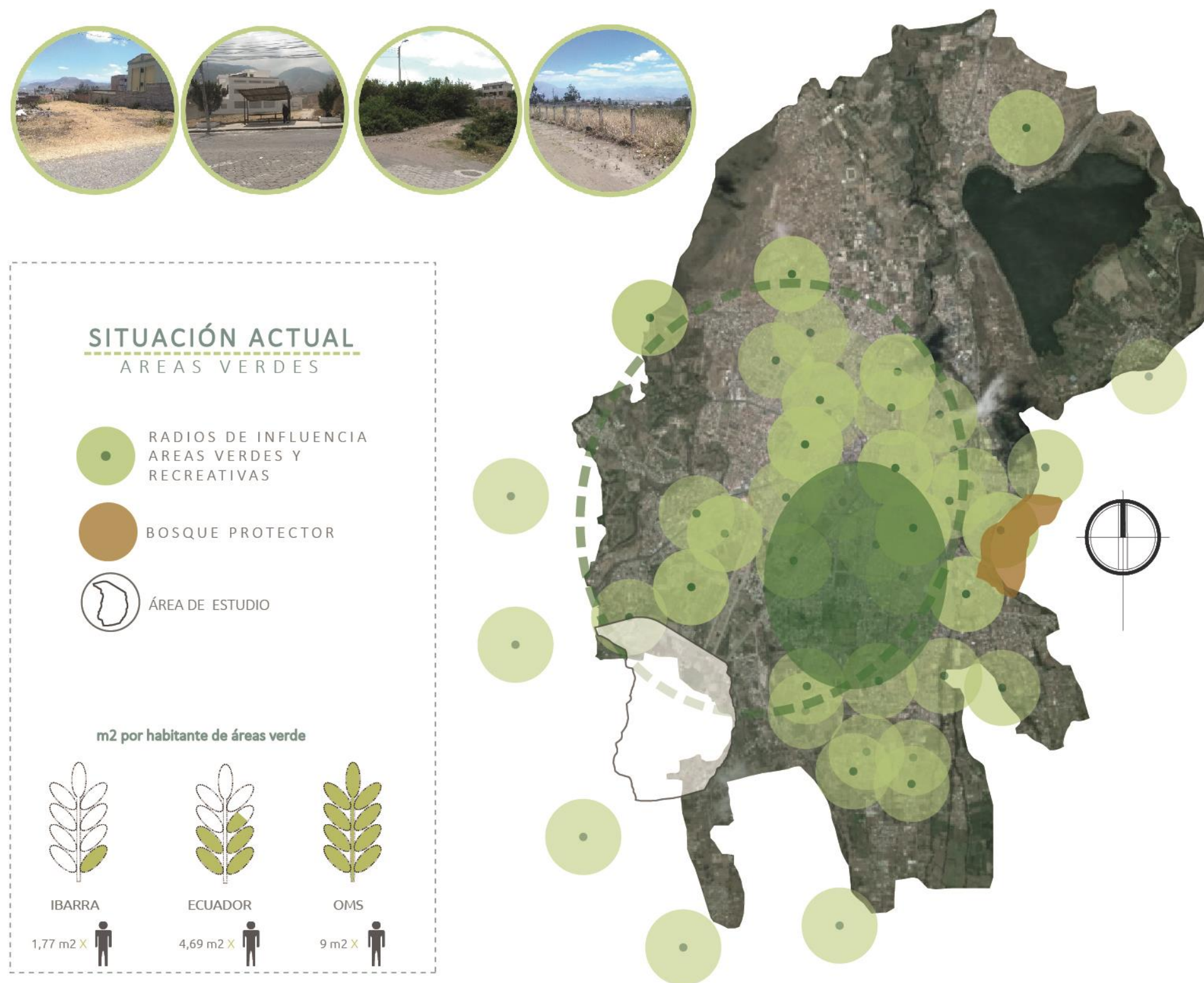
### 3.3.6. Equipamiento

#### Espacio Público

A pesar que la ubicación de los equipamientos recreativos y de áreas verdes, muestran una distribución en el territorio que permite cubrirlo a través de los radios de influencia, el número de metros cuadrados distribuidos para los habitantes determina 3.77 m<sup>2</sup>/ hab sin tomar en cuenta el bosque protector Guayabillas por cumplir un rol de conservación del entorno natural.

Hay que resaltar que el tema de áreas verdes en la ciudad, es crítico por contar con 1.76 m<sup>2</sup>/ habitantes, la Organización Mundial de la Salud (OMS) determina que las áreas verdes en los sectores más densos de la ciudades, deben ofrecer por lo menos 10 m<sup>2</sup>/ hab y para los sectores más dispersos 15 m<sup>2</sup>/ hab, con la finalidad de garantizar una mayor calidad de vida. Si tomamos la referencia menor nos damos cuenta que existe un déficit de 8.24 m<sup>2</sup>/ habitantes. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra, 2015)

Los radios de cobertura indican que existe una amplia cobertura de los equipamientos, pero se puede apreciar que existen muchas zonas de la ciudad que no están cubiertas, en mayor proporción están: Priorato, Alpachaca, Huertos Familiares, Pilanquí, y caranqui. Sin embargo la calidad de infraestructura recreacional posee un déficit significativo y a esto se agrega a que no existe ni consideraciones de diseño en cuanto a calidad y sustentabilidad, es así que los terrenos que el municipio destina como áreas verdes, en la realidad son solo terrenos baldíos y sin ninguna intervención.



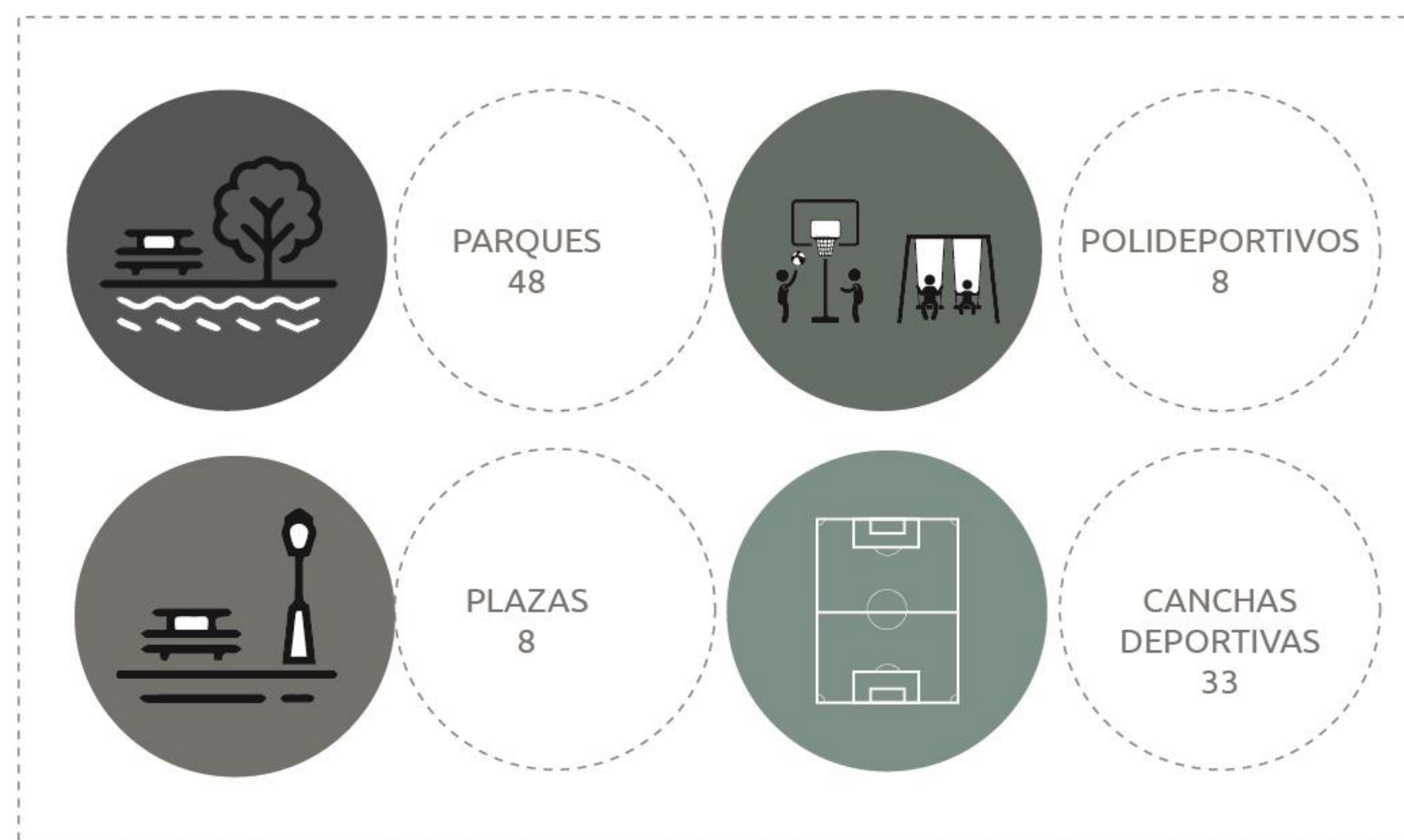
ÁREAS VERDES POR PARROQUIAS URBANAS					
Parroquias	Habitantes	Área has (bruta)	Áreas verdes m2	Áreas verdes ha.	Área * habit.
Priorato	7092	1037,00	100823,34	10,08	14,22
Sagrario	40556	1055,00	359694,58	35,97	8,87
Alpachaca	13896	501,69	14845,93	1,48	1,07
San Francisco	47361	999,73	166563,86	16,66	3,52
Caranqui	15448	713,00	28201,26	2,82	1,83

En cuanto al análisis por parroquias se determinó que el Sagrario cuenta con 44 espacios públicos entre parques, plazas y canchas deportivas, siendo esta la parroquia con mayor cantidad de este tipo de espacios; seguido de la parroquia San Francisco que cuenta con 34 áreas públicas; sin embargo la parroquia de Caranqui tiene 7 espacios públicos, mientras que la parroquia El Priorato cuenta con un total de 4 espacios públicos; y la parroquia de Alpachaca que cuenta con 3 de este tipo de espacios. (Guerrero & Mayorga , 2016, pág. 17)

#### TIPOLOGÍA

El estudio realizado permitió encontrar un número de 95 espacios públicos entre parques, canchas deportivas, polideportivos y plazas en los cuales la investigación está enfocada. Determinando que el 51% del total son parques de esparcimiento, el 35% son canchas deportivas, el 8% son plazas y el 6% son polideportivos ubicados en la zona urbana de la ciudad de Ibarra. (Guerrero & Mayorga , 2016)

La investigación permitió determinar que el 61% del total de espacios públicos son abiertos en donde la población puede acudir a ellos libremente, sin embargo existe un 30% de estos espacios que se encuentran cercados impidiendo la visibilidad y accesibilidad. (Guerrero & Mayorga , 2016)



## ESPACIOS PÚBLICOS CUESTIONABLES

Ibarra posee espacios públicos sin calidad ni sustentabilidad es así que la idea de entender estos espacios nace a partir del cuestionamiento del Espacio Público y de cómo generar áreas verdes de calidad y sustentables, en la ciudad de Ibarra.

El interés por desarrollar esta investigación, parte al preguntarse por el espacio público y el problema de identidad que éste presenta. Este cuestionamiento se fundamenta básicamente en reconocer estructuras y figuras urbanas, que no presentan ningún sentido de pertenencia con las personas que viven en sus entornos.

Esta reflexión no sólo se queda en un problema urbano y de planificación, sino que conlleva a una reflexión de la impronta de significados y de representación del objeto arquitectónico en el territorio físico-social.

La excesiva extensión urbana ha provocado procesos de deterioro, no sólo para el medio ambiente, sino también para la vida cultural y espiritual; este proceso está falto de elementos positivos para facilitar la identificación de los individuos (Sierpe, 2012)

Por otro lado, la expansión indiscriminada de la ciudad de Ibarra ha provocado nocivas caracterizaciones de las áreas, los vecindarios, los barrios y las comunas, que devalúan el suelo, desplazan las inversiones. El aspecto más serio, que se crean arquetipos negativos sobre sus habitantes. La infraestructura que hoy presenta la ciudad, atendiendo a la movilidad y a los desplazamientos humanos, no ha podido comulgar con aquellas localidades en las que el paso de la modernidad ha segregado el tejido urbano, especialmente los espacios de encuentros del hombre.

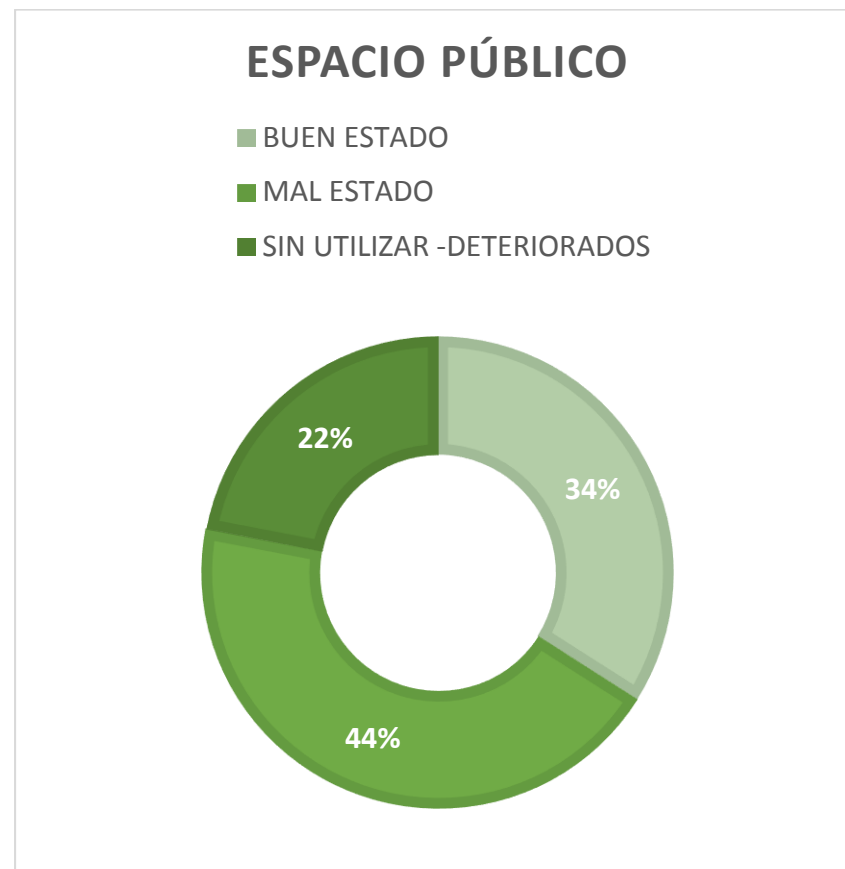


Gráfico 4: Estado del Espacio Público. / Fuente: Guerrero & Mayorga, 2016

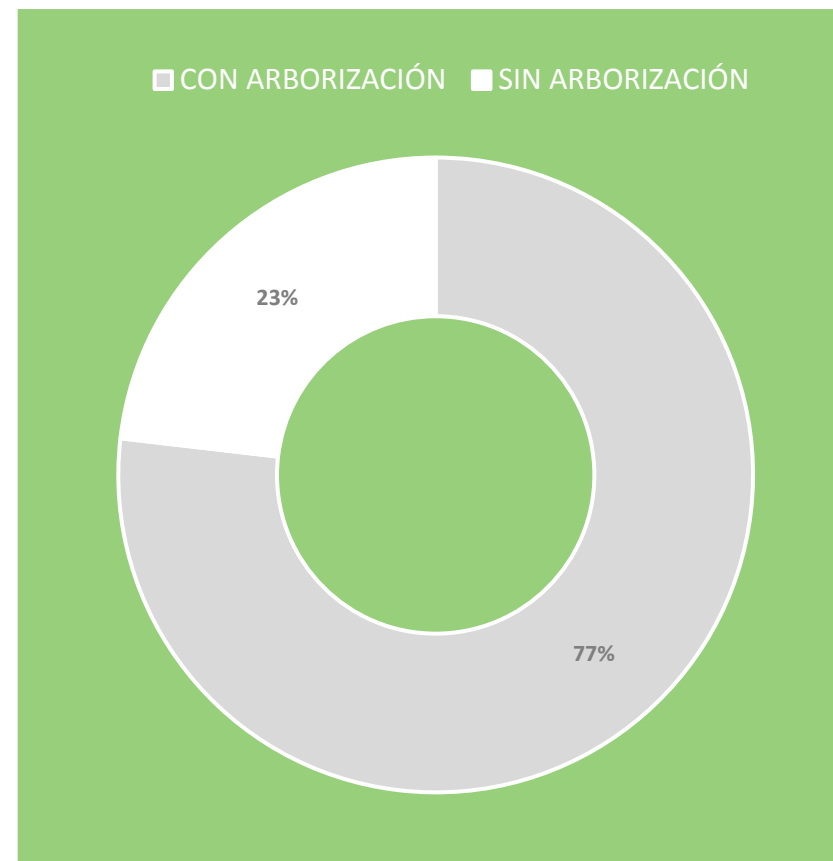


Gráfico 5: Arborización en el Espacio Público. / Fuente: Guerrero & Mayorga, 2016

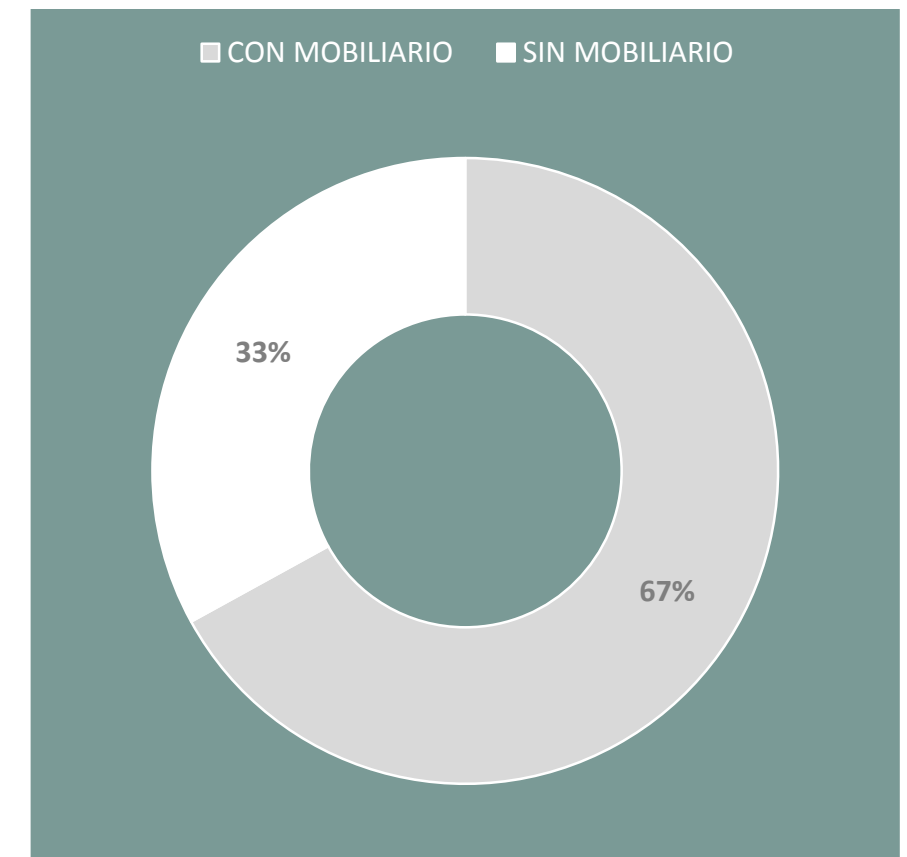


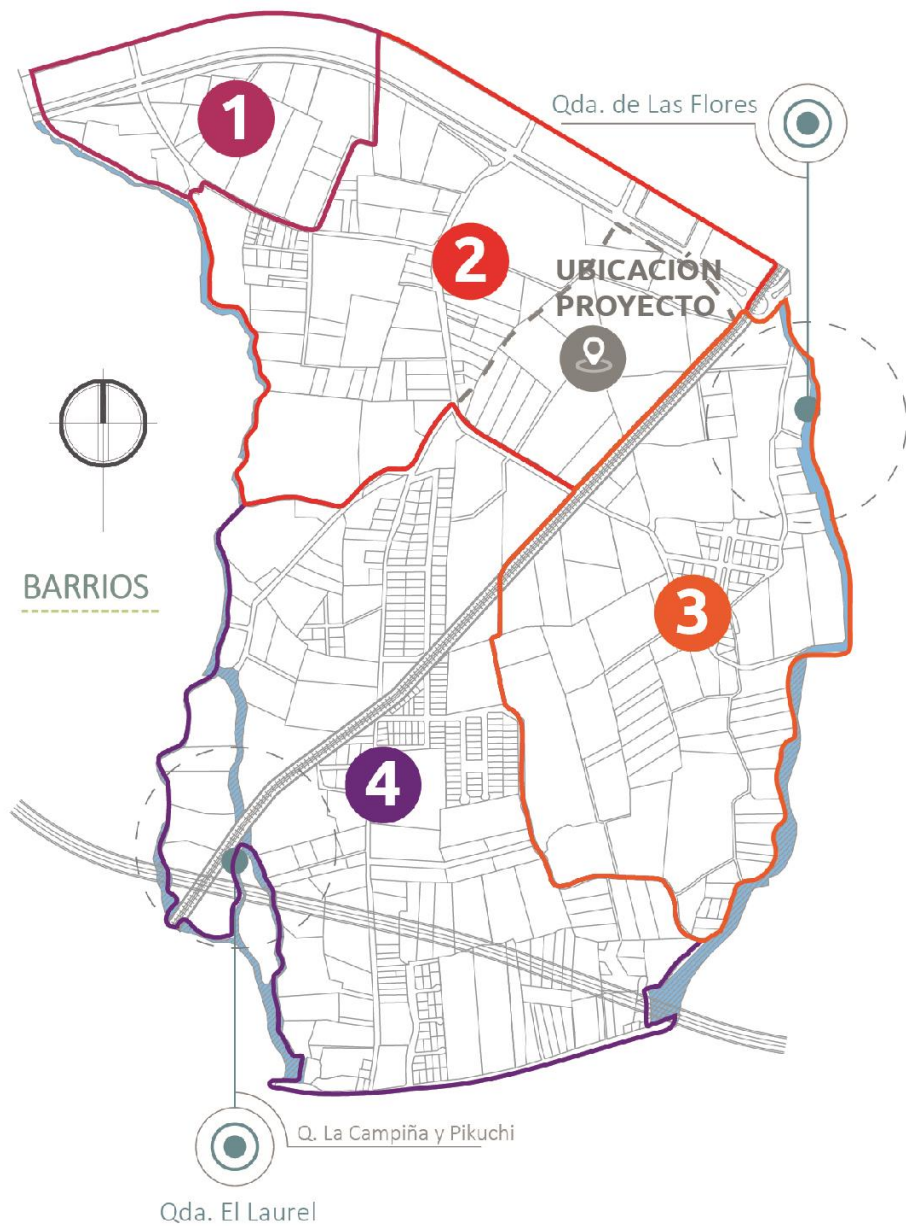
Gráfico 6: Mobiliario en el Espacio Público. / Fuente: Guerrero & Mayorga, 2016

### 3.4. ANÁLISIS SISTEMA SOCIAL

La localización política y social del área de estudio está conformado por partes de diferentes barrios porque lo que de manera directa se inmiscuyen cada uno de estos barrios, los mismos que en su mayoría cuentan con servicios básicos lo que facilita la ubicación de cualquier proyecto en el sector.

El entorno del área de estudio está caracterizado por un entorno agrícola, sin embargo ciertas estratificaciones sociales han hecho que algunas casas se consoliden en lugares de alto riesgo, en muchos casos solamente por posicionamiento efectivo y no por compra de predios. Lo que provoca que a futuro estas áreas netamente agrícolas se transformen en uso de suelo residencial.

En cuanto al Contexto Social está determinado por el uso de suelo sin embargo la nueva presencia de vías de primer orden como el corredor periférico sur y equipamientos urbanos de importancia como el parque ciudad blanca han hecho que el sitio empiece a consolidarse de una manera desproporcional a las condiciones de suelo del lugar.



- 1**
  - 2**
  - 3**
  - 4**
- FLORIDA
FLORESTA
UNION Y PROGRESO
SAN FRANCISCO DE CHORLAVÍ

#### SAN FRANCISCO PARROQUIA

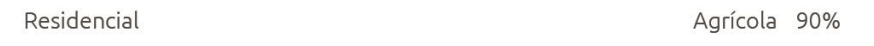
BARRIO	NO. CASAS	PERSONAS	EXTENSIÓN	SERVICIOS BÁSICOS
El Ejido de Ibarra	320	1450 hab.	600 hectáreas	✓
<b>2</b> La Floresta	150	500 hab.	50 hectáreas	✓
Miraflores	26	120 hab.	6 hectáreas	✓
El Jardin de Ofilia	220	450 hab.	6 hectáreas	✓
Urbanización del Ejido 1	14	100 hab.	2.5 hectáreas	
Pilanqui del BEV	1000	3000 hab.	5 hectáreas	✓
Pilanqui del IESS	75	1300 hab.	5 hectáreas	✓

01 ENTORNO
 

Uso de Suelo Dominante

02 CONTEXTO SOCIAL
 

Estado de Consolidación  
Equipamientos Urbanos Cercanos



Parque Ciudad Blanca

ECU - 911

Instituciones educativas

03 POBLACIONAL
 

Población Urbana Ibarra

Sector Social



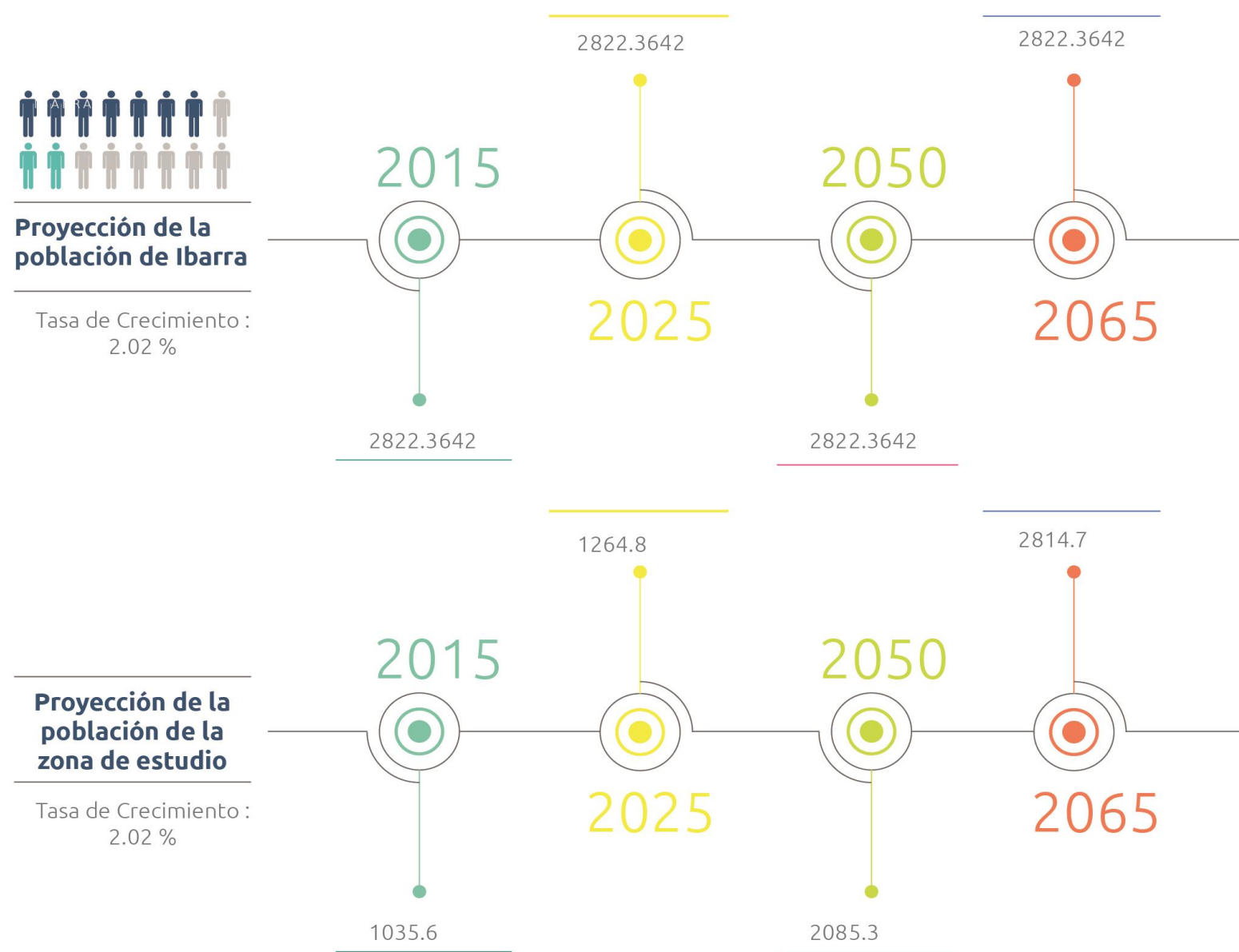
La ciudad necesita un continuo proceso de renovación, crecimiento económico y consolidación dentro del contexto regional y nacional, que permita insertarse en el mundo contemporáneo, que exige que estemos al nivel de las circunstancias sociales, culturales y económicas para poder ser competitivos dentro de un “mercado” urbano cada vez más complicado.

En la actualidad, si bien es cierto que la ciudad tiene una dinámica determinada por sus características geopolíticas y etno-sociales especiales, es cierto también, que estas características propias de su comunidad no son suficientes para valorizar su presencia en el contexto nacional, como una ciudad ejemplo de innovación y liderazgo. Es por esto que la proyección de la población en base a la ciudad es importante, ya que el proyecto del parque inundable está orientado a diferentes usuarios a nivel regional, por lo que involucra directamente a Ibarra y sus alrededores.

Esta mecánica operativa a la vez es importante para determinar y localizar los futuros desarrollos de Ibarra para que consoliden de manera adecuada y no existan los problemas que en la actualidad se presentan por el crecimiento desordenado de la ciudad, y que afecta a los proyectos directamente, ya que al momento en emplazar el Parque Inundable deben tomarse diferentes consideraciones a nivel territorial para posteriormente tomar las adecuadas directrices para el proyecto. Es así que en base a la tabla en 50 años la población será incrementada notoriamente y la ciudad debe estar preparada para abastecer tanto en equipamiento e infraestructura a todo este grupo.

El cantón Ibarra está constituido por cinco parroquias urbanas: El Sagrario, San Francisco, Caranqui, Alpachaca y La Dolorosa del Priorato; y las siete parroquias rurales: Ambuquí, Angochagua, La Carolina, La Esperanza, Lita, Salinas, San Antonio; con una superficie total de 1.162,22 km<sup>2</sup>. El Parque Inundable estará ubicado en el cantón Ibarra de la provincia de Imbabura, en la parroquia urbana de San Francisco y sus barrios Ejido de Ibarra, La Floresta, Miraflores, El Jardín, Jardines de Odilia, Urbanización El Ejido 1, Pilanqui del BEV y Pilanqui del IESS. Sin embargo la

zona inmediata de estudio está regida por cuatro barrios de diferentes parroquias como son La Florida y la Floresta , que pertenecen a la Parroquia de San Francisco y los barrios Unión y Progreso y San Francisco de Chorlavi que pertenecen a la parroquia de Caranqui. Es así que con una muestra menor de la población específicamente de la zona se hace el análisis para entender a qué actores inmediato el parque beneficiaria por tener la idea de ser un parque productivo y educativo a la vez.



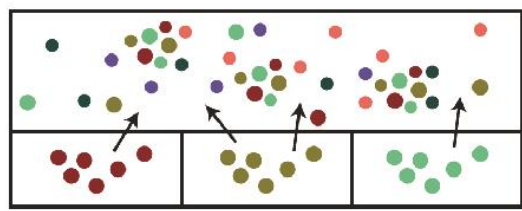
### 3.5. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

## CONCLUSIONES

#### Fundamentación Teórica

#### ESPACIO PÚBLICO

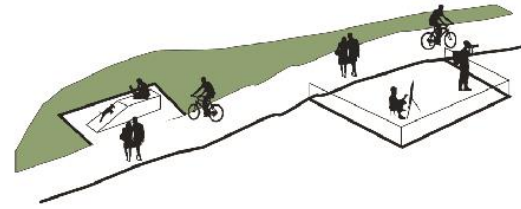
El espacio público es móvil, disperso, es un espacio colectivo, debido a una amplia agrupación de individuos alrededor de un espacio privado. *Soriano*



#### ACTIVIDADES

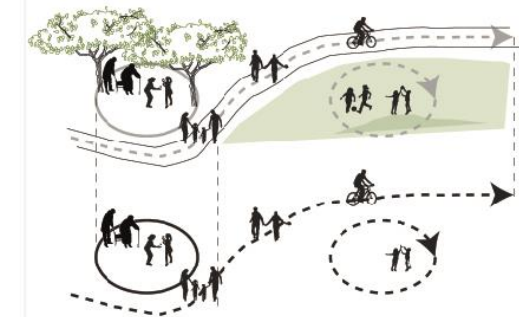
Actividades fundamentales del ser humano: Caminar, Detenerse, Sentarse. *Gehl*.

Sombra, cobijo, amenidad y conveniencia son las más comunes causas de posesión. *Cullen*



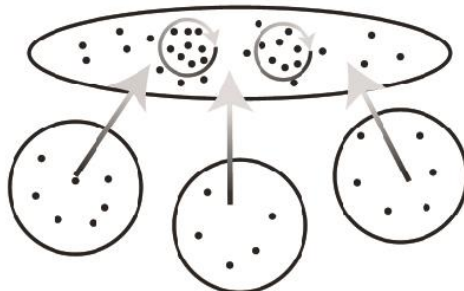
#### USUARIO

No hay teoría de espacio sin teoría social, por lo que manifiesta que las personas y su cultura le dan al espacio una forma. *Acuña*.

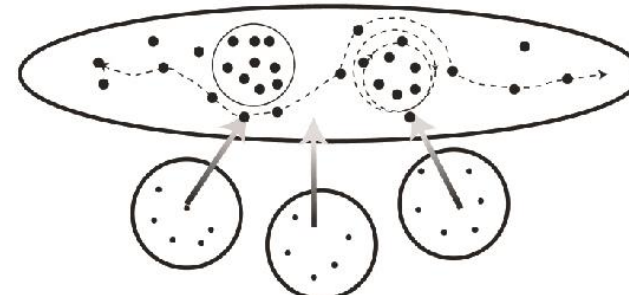


#### Análisis

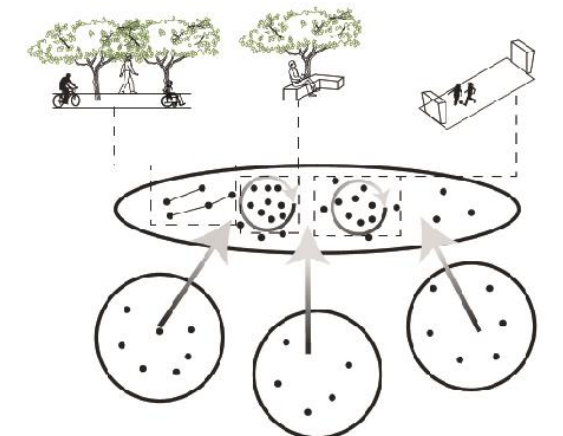
Son el espacio de encuentro de la zona urbana, representan el espacio colectivo con diversidad de actividades e integración social.



Establecen espacios para realizar actividades según la apropiación de los usuarios.



Generan diversidad de espacios para todos los usuarios.



#### Situación Actual

Carencia de espacios Públicos, dando como resultado insuficientes áreas verdes para cubrir la necesidades de la población.

m<sup>2</sup> x habitante de áreas verdes

1,77 m<sup>2</sup> x



Solo existen actividades sobre las aceras: de comunicación de un espacio a otro y en el espacio público existente



El entorno está destinado en su mayoría para la agricultura y transporte motorizado, sin embargo al polo opuesto tenemos la presencia del Parque C.B. por lo que los usuarios son variados.

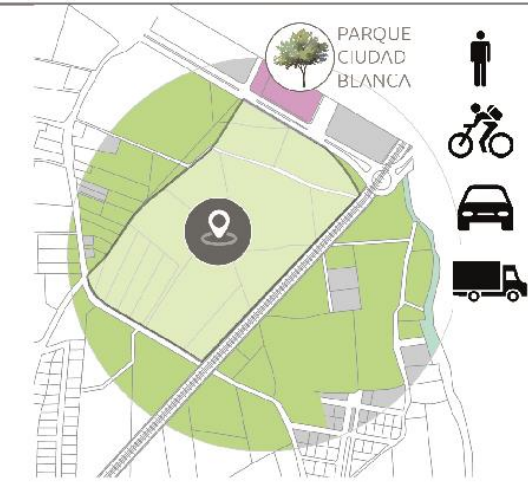


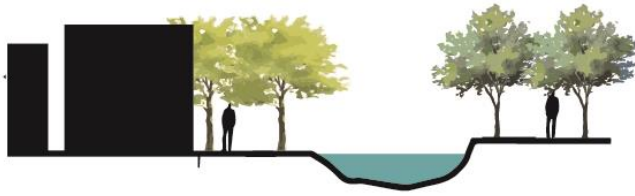
Ilustración 100. Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016

CONCLUSIONES

Fundamentación Teórica

PAISAJE

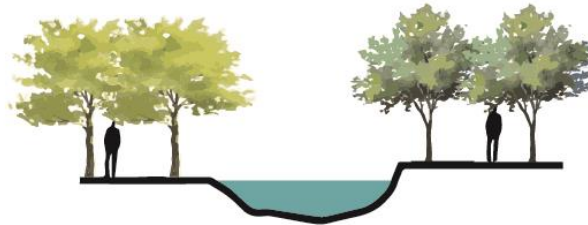
El paisaje urbano es la facilidad con que pueden reconocer y organizar sus partes en una pauta coherente...sería aquella cuyos sitios sobresalientes o sendas son identificables y se agrupan fácilmente en una pauta global. **Lynch**.



Forma el paisaje natural de la zona urbana.

AGUA

El paisajista Herber Dreiseitl expresa :  
(...) no existe casi ninguna estructura en el paisaje que no este fuertemente condicionada por el agua. La topografía del paisaje con las fuerzas que le dan forma



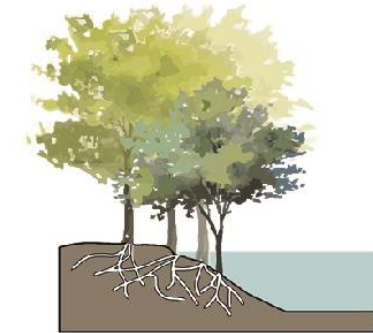
El agua principal aliado, generan diversos espacios controlando el recorrido del agua.

TRAMA VEGETAL

La vegetación suministra beneficios estéticos, funcionales en la conservación de energía, ocultar o enmarcar visuales, moderar el ruido y la erosión. **Ching**



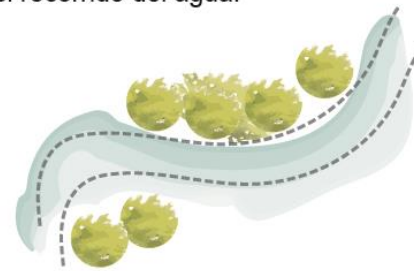
Utilizan la vegetación como protección contra la erosión y clima; y en las quebradas para soportar taluds y generar microclimas



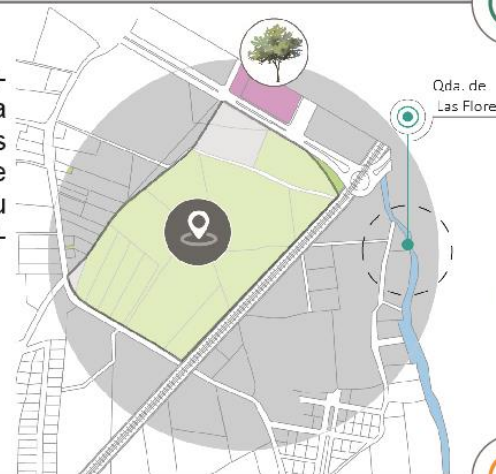
Análisis



Paisaje es agrícola en su mayoría , sin embargo el paisaje urbano no concuerda con el entorno.



En su entorno inmediato se encuentra la quebrada de Las Flores, la misma que en la actualidad su caudal es desperdiciado.



Existe vegetación endemica del lugar y tambien se encuentra en el área el Parque C.B. con un aporte significativo de especies.

Situación Actual

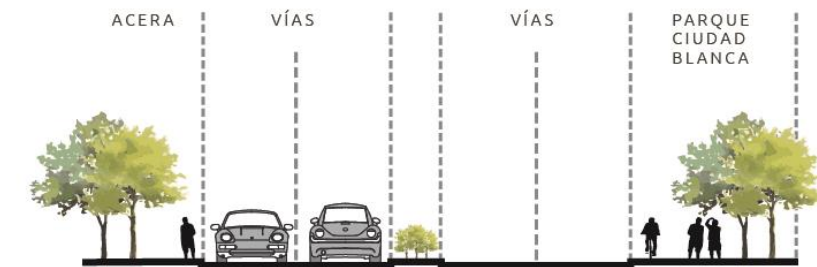


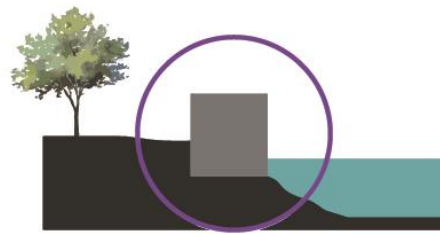
Ilustración 101. . Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016

CONCLUSIONES

Fundamentación Teórica

ARQUITECTURA

El edificio normalmente observa las convenciones del entorno y encaja como elemento del paisaje; en conjunto aparece como "algo" perteneciendo a otro arte. **Cullen.**



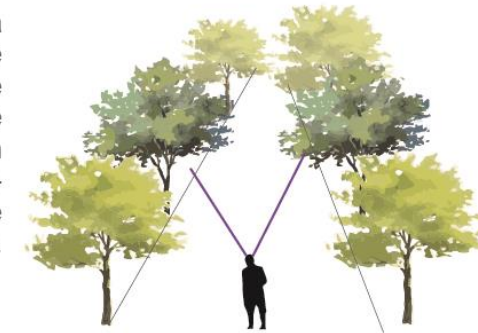
TOPOGRAFÍA NATURAL

Dota de una gran variedad escénica, nuevas perspectivas paisajísticas y áreas de jardines y arborización, sirven de protección contra vientos y enriquecimiento del mismo paisaje. **González.**



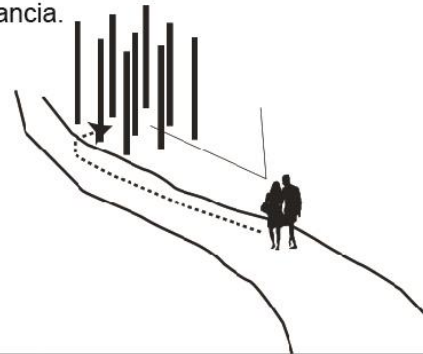
VISUALES

El organismo urbano es una sucesión continua de conjuntos visuales de elementos urbanos que se extiende a lo largo de un recorrido de modo ordenado y articulado que se renuevan constantemente. **Acuña.**

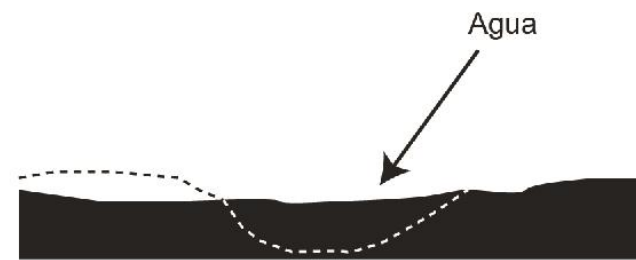


Análisis

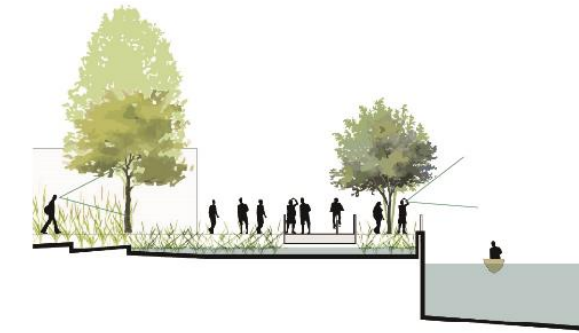
Utilizan elementos arquitectónicos como puntos de referencia y espacios de estancia.



Realizan excavaciones y aumento de nivel para canalizar el agua.



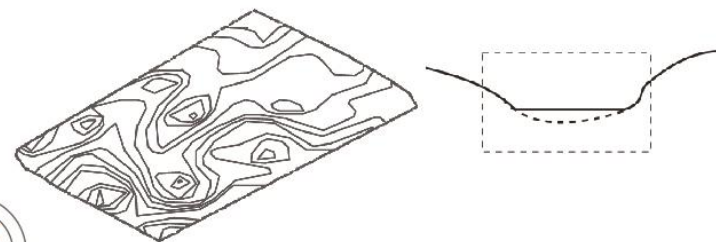
Generan visuales sobre caminerías hacia el entorno natural, también establecen miradores como visuales obvias.



Situación Actual

No existe unidad entre la arquitectura, el espacio público, y la zona agrícola

La topografía es irregular y tiene pendientes hacia el norte lo que ayudara en el proyecto y es importante generar terrazas y excavaciones para generar microclimas húmedos capaces de mitigar el excedente de agua que baja por las quebradas.



Las visuales están dirigidas hacia el Parque C.B., la línea férrea y los paisajes agrícolas. Sin embargo las vías están en mal estado

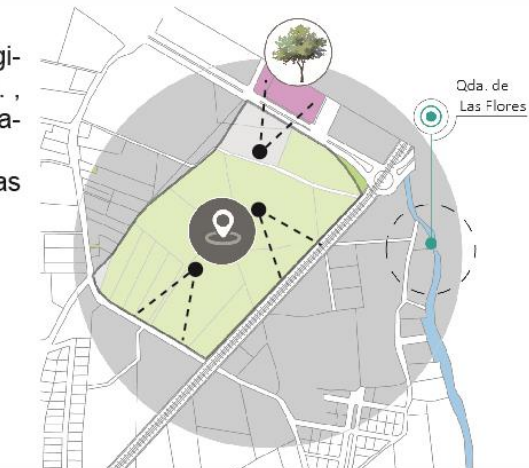


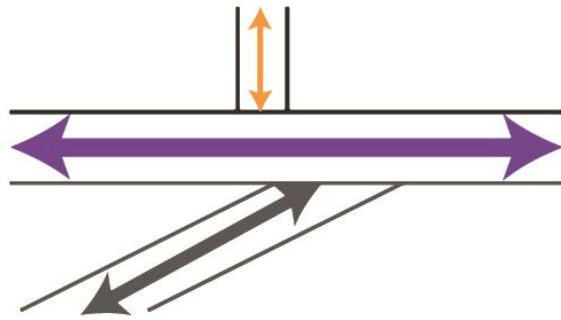
Ilustración 102. . Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016

CONCLUSIONES

Fundamentación Teórica

SENDAS

Deben responder a tres parámetros: jerarquización, direccionalidad y conectividad. **Acuña**



Realizan conexiones entre equipamientos y espacios interno del parque.

CIRCUITOS PEATONALES

Una ciudad debe invitar a la gente a caminar por medio de una estructura que ofrezca caminerías cortas, espacio público atractivo y variabilidad de actividades urbanas. Gehl



El recorrido interno se da por circuitos peatonales.

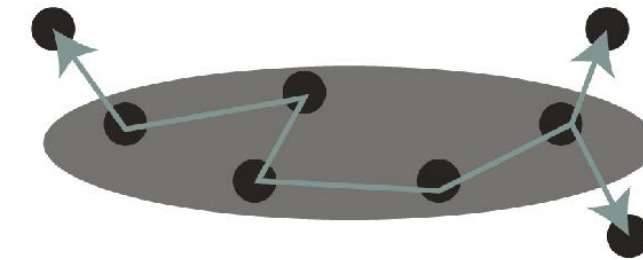
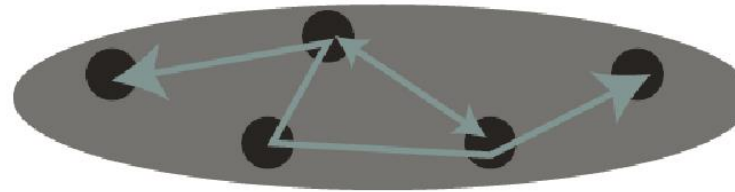
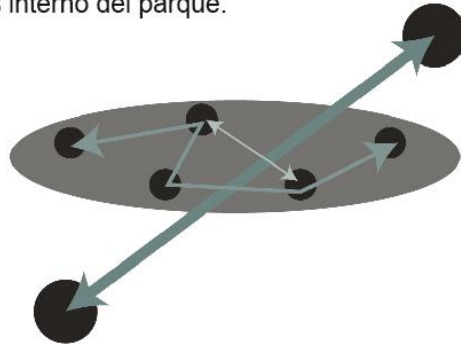
CICLOVÍAS

Una ruta de ciclistas ahorran 5 veces más del tamaño de un carril de autos en la ciudad, se debe mantener los carriles diferenciándolos de otros, ya sea por cambios de nivel, división con vegetación, texturas en el suelo, así como su fácil acceso y aparcamientos adecuados. Gehl.



Conectan la zona urbana y el parque con rutas de ciclistas.

Análisis



Situación Actual

Por ser un entorno agrícola en su mayoría las aceras son limitadas, solo se puede observa en las áreas consoli-



Los circuitos peatonales se dan sobre la aceras principalmente en la del Parque C.B. , y tambien hay circuitos en las calles secundarias pero en menor cantidad.



En el corredor periférico sur y Parque C.B. existe un recorrido de Ciclovías, sin mebargo en el entorno no hay ningun criterio de intervencion en las calles.



Ilustración 103. . Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016

CONCLUSIONES

Fundamentación Teórica

Análisis

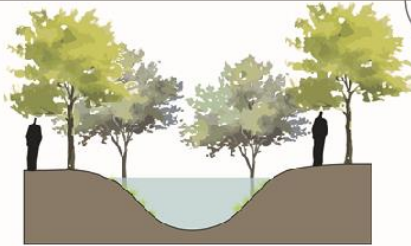
Situación Actual

CONTROL DEL RECURSO HÍDRICO

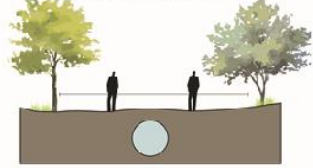
La mantención y uso de los cauces naturales, de manera que no sólo cumplan con su función habitual de drenaje y almacenamiento temporal de las aguas, sino que también se incorporen como infraestructura urbana de uso público. **Fernandez.**



Utilizan canales y lagunas para almacenar y direccionar el ingreso y salida del agua.



a) Canales abiertos

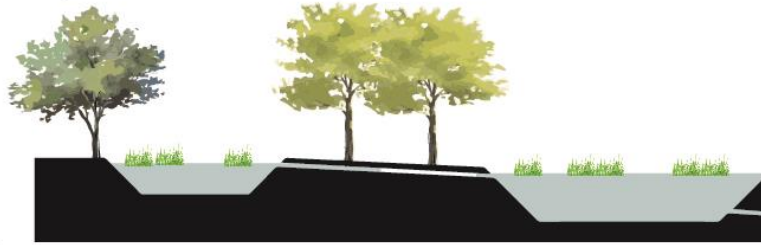


b) Canales cerrados

En las quebradas existen diques que disminuyen la energía con la que baja el agua. Sin embargo no hay un sistema de drenaje urbano sostenible

HUMEDALES

La presencia de humedales purificadores a más de ser auto-sustentable evita el uso de energía extra, presenta armonía con el paisaje y permite reutilizar para riego sin causar impacto medioambiental. **Mannise.**



Las lagunas artificiales captan agua lluvia y la crecida de inundación, purifican el agua con vegetación inundable para reutilizarla como riego.

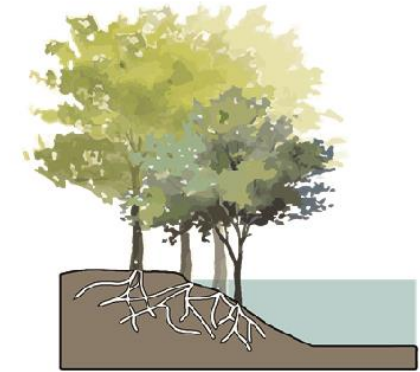


No hay sistemas de drenaje que capturen y purifiquen el agua lluvia, proveniente de las escorrentías del Imbabura.

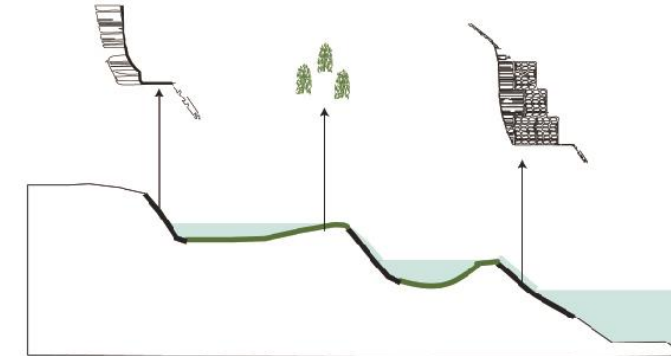


TALUDES

Los taludes requieren algún medio de estabilización si están sujetos a la erosión por el escurrimiento directo de agua. **Ching**



Protegen el talud con vegetación, piedra-plén y hormigón armado.



A lo largo de todas las quebradas se encuentran con diques para controlar el flujo de aguas y lodos hacia el entorno urbano. Sin embargo es una medida momentánea y costosa



Ilustración 104. . Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016



**PROPUESTA**

## CAPITULO 04/ PROPUESTA

El proyecto se desarrolla en una de las zonas con mayor vulnerabilidad a inundación de Ibarra, entendiendo el riesgo como una posibilidad de sustentabilidad. Esta propuesta busca recomponer una parte del territorio urbano de la ciudad de Ibarra, que se está usando mal, y corregir el uso partiendo de prácticas que permitan conocer el funcionamiento de la naturaleza, para mitigar los riesgos de inundación con un diseño de espacio público.

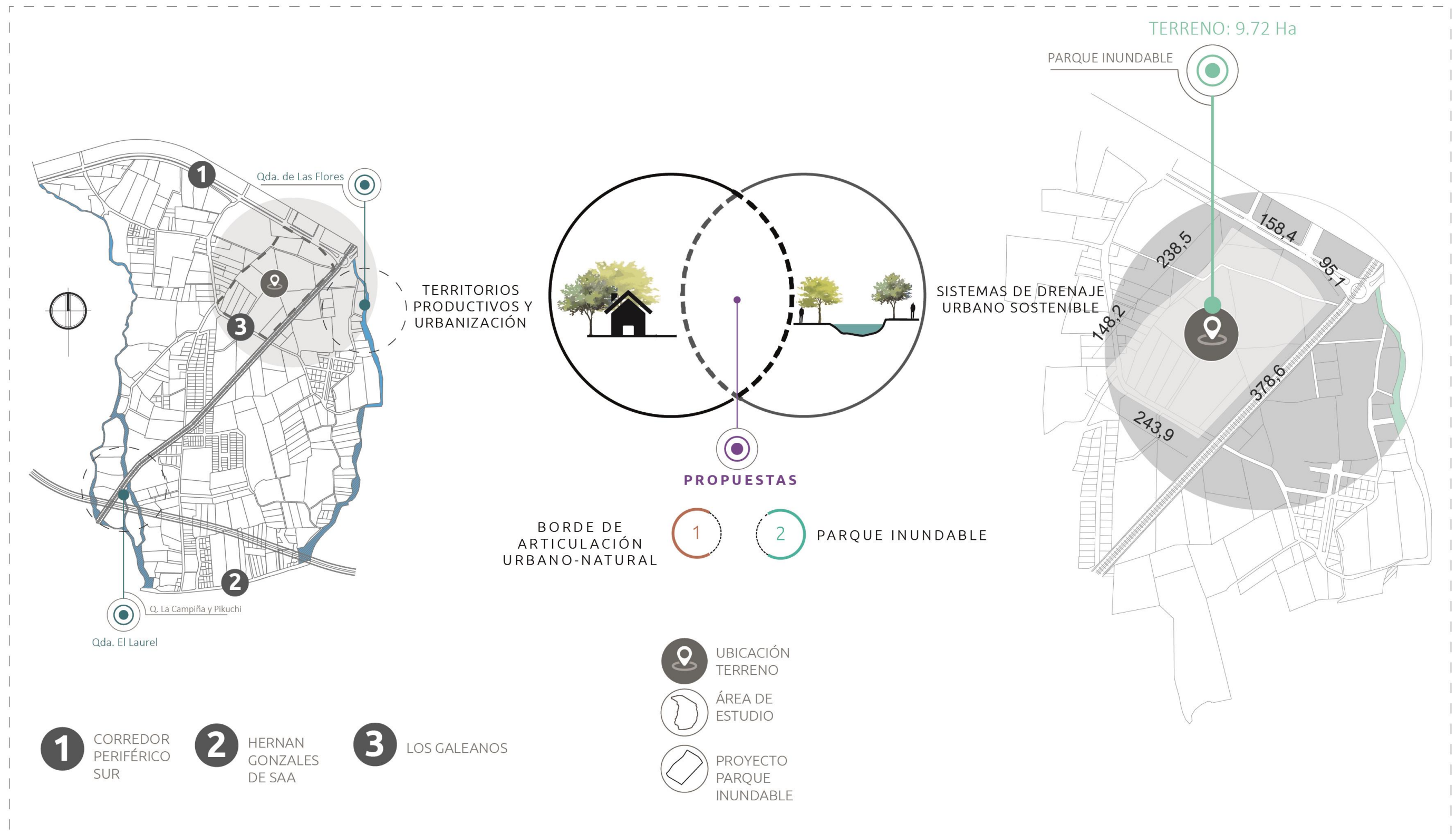
La propuesta esta enfocada del Riesgo a la Sustentabilidad donde la seleccion del área de estudio es en base a la vulnerabilidad de inundación.

Este Proyecto se desarrolla a traves de dos ejes fundamentales:

El Partido Urbano – Territorial que es el resultado del análisis del crecimiento urbano hacia los Territorios Productivos de la ciudad de Ibarra. Y el contexto de vulnerabilidad en el que se encuentra el sector. Por lo que se porpone un Borde de articulación Urbano Natural.

En este entorno tambien se determina el terreno para el diseño de un Parque Inundable para mitigar las escorrentías de la quebrada de las Flores. Utilizando como teoria los sistemas de drenaje urbano sostenible.

# Determinación espacial de la Propuesta



# PROPUESTA ENTORNO URBANO

BORDE DE ARTICULACIÓN  
URBANO - NATURAL



#### 4.1. BORDE DE ARTICULACIÓN URBANO – NATURAL.

Los territorios productivos y la constante urbanización van de la mano, ya que este crecimiento no organizado puede llevar a diferentes consecuencias las mismas que ya son evidenciadas en diferentes ciudades de Ecuador, como el traslape de las zonas de seguridad alimentaria dentro del territorio. Esto no solo implica una expansión sin regulación sino también que cada vez vamos alejando mas estas zonas agrícolas que constituyen bases fundamentales para la ciudades. De esta manera la producción va

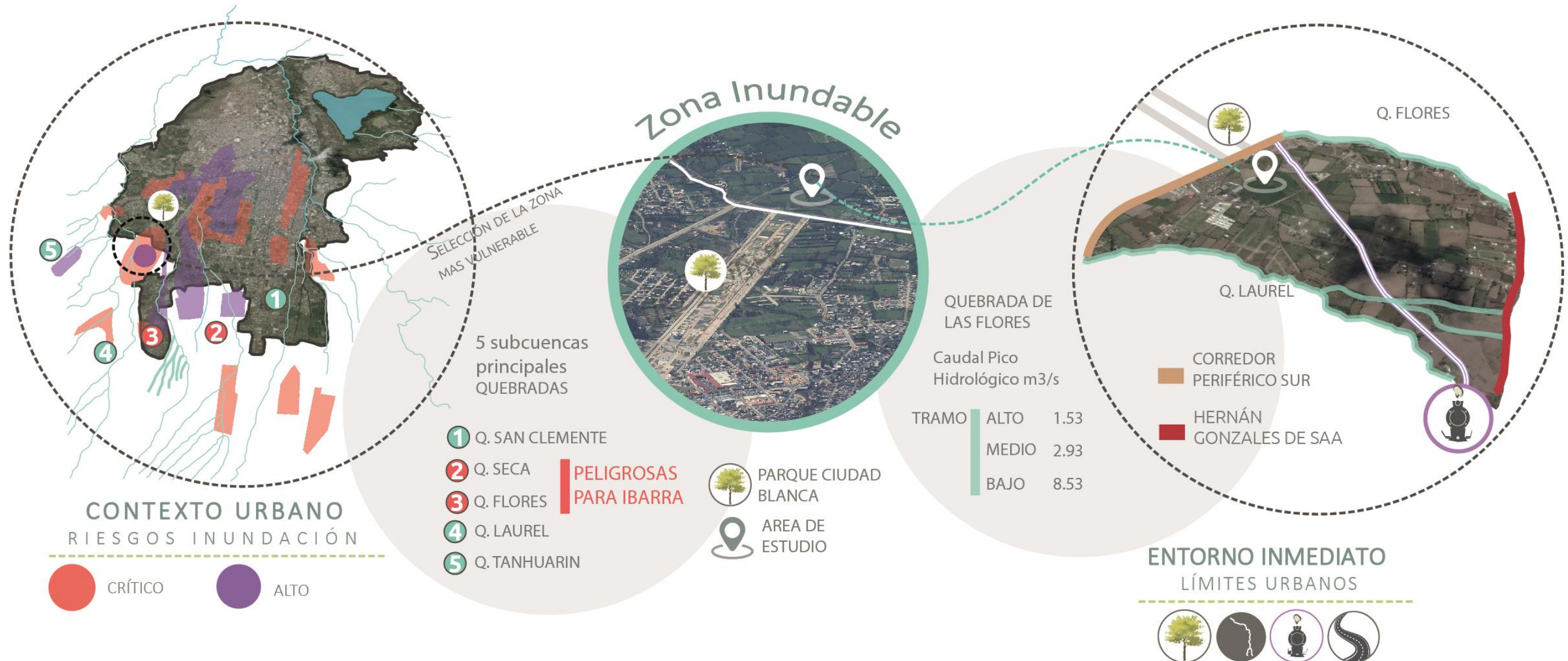
subiendo su costo original debido a la lejanía con la urbe.

Es por eso que hay que trabajar sobre estos límites para generar articulaciones adecuadas entre los entornos urbanos y naturales. Y evitar urbanizaciones en lugares altamente vulnerable y con las condiciones suficientes para ser entornos agrícolas productivos.

Para delimitar la zona de estudio fue necesario analizar a nivel general todas las escorrentías del Imbabura para poder determinar las de mayor afectación hacia la urbe. Con esto la elección del área

de estudio se tomó en cuenta los siguientes criterios; La Zona con mayor vulnerabilidad a Inundación, densidad , Condición periférica, Cantidad de área verde implementada por habitante.

De este análisis, el lugar más adecuado no solo por su posición estratégica, sino también por el grado de vulnerabilidad y considerándose como una zona inundable, se plantea en la parroquia de San Francisco, en las proximidades al parque existente Ciudad blanca.



El área de estudio delimitada anteriormente presenta las condiciones para una posible pérdida de suelos agrícolas útiles debido a la expansión urbana incontrolada para usos residenciales, de equipamientos o industriales. Considerando esta un área altamente vulnerable a inundación en épocas de lluvia y que forma parte importante para la seguridad alimentaria de Ibarra es necesario generar regularizaciones.

Esta propuesta busca recomponer una parte del territorio urbano de la ciudad de Ibarra, que se está usando mal, y corregir el uso partiendo de prácticas que permitan conocer el funcionamiento de la naturaleza a fin de modificar nuestro comportamiento colectivo cotidiano, conectando las partes sueltas de las quebradas y hacerlas funcionar como tal.

Considerando que la ciudad y los territorios productivos coexisten entre sí, es importante que se aplique soluciones que abarque la gestión del uso de suelo para una adecuada articulación.

Es así que esta zona pretende ser un borde de articulación entre lo Urbano y lo Natural. El proceso de diseño es construir una comunidad productiva, como un sistema integral sostenible en el área de Ibarra, mediante el uso de bio-filtración de los recursos hídricos y el reciclaje de aguas para crear un espacio con micro-humedad, para hacer la transición desde el paisaje actual a una comunidad sostenible.

A continuación se analizará los diferentes escenarios y las estrategias para generar una propuesta.





### LÓGICAS Y PROCESOS

LOS PAISAJES PRODUCTIVOS PARTEN DE UN IMPULSO HUMANO PARA EL APROVECHAMIENTO DEL TERRITORIO; SIN EMBARGO EL FACTO "TIEMPO" PERMITIRÁ NO SOLO QUE LA POBLACIÓN ADQUIERA HERRAMIENTAS Y CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA SU MANEJO, SINO QUE ADEMÁS EL TERRITORIO ACEPTA O NO LAS NUEVAS LÓGICAS IMPUESTAS.

PROCESO DE ADAPTACIONES (TIEMPO)



## VIALIDAD

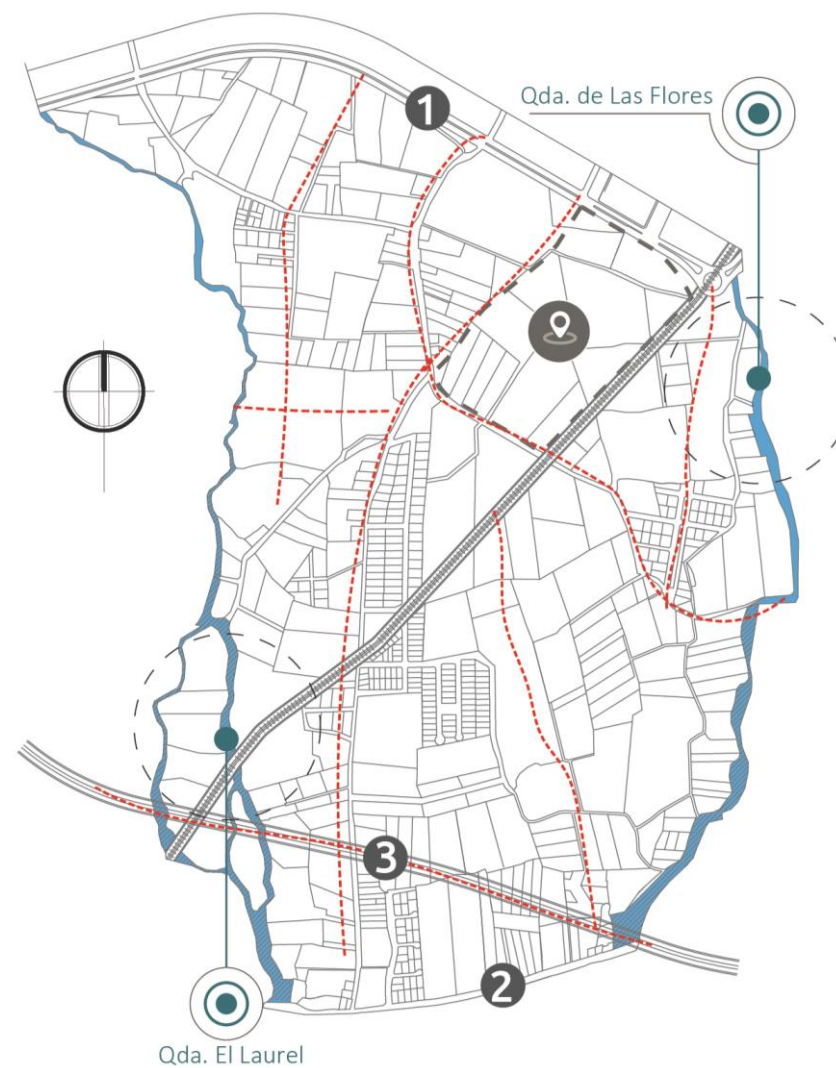
### CIRCUNSTANCIA

No existe una adecuada conexión entre vías, ni accesibilidad en el área de estudio, sus vías son irregulares por encontrarse en una zona mayoritariamente agrícola.



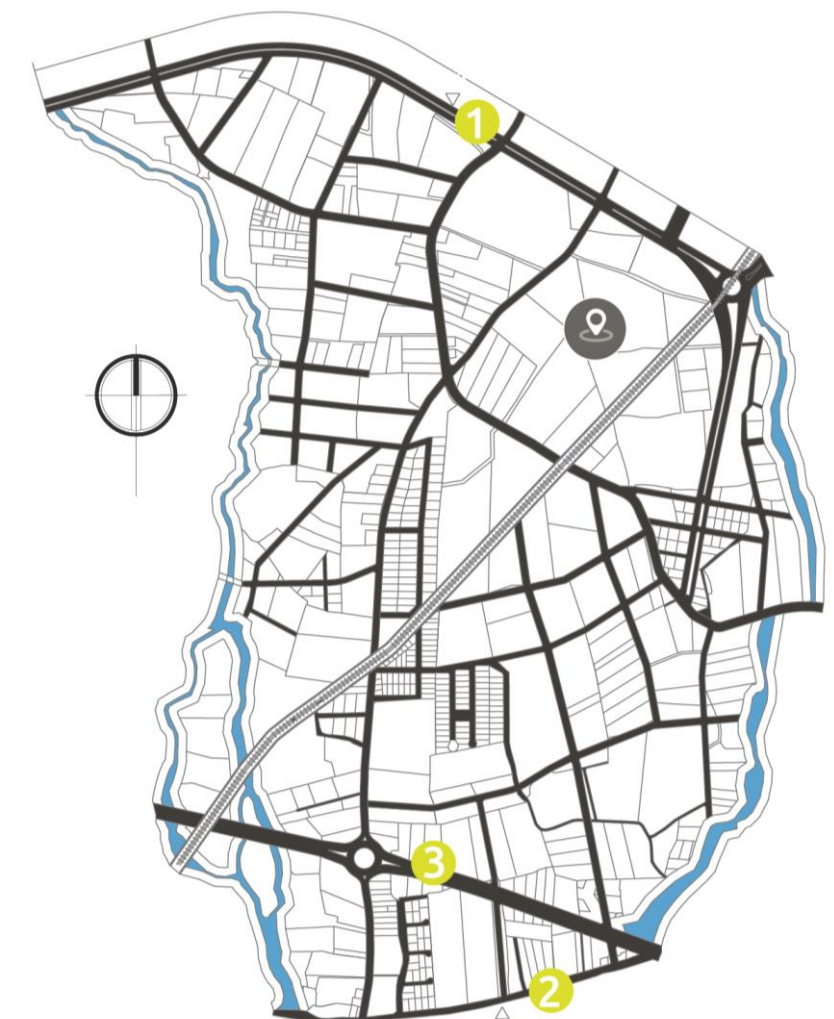
### INTENCIÓN

Dar una correcta conexión entre vías y lograr una accesibilidad a los diferentes predios, entendiendo la irregularidad del territorio agrícola.



### ESTRATEGIA

Abrir nuevas vías en base a los nuevos polos de desarrollo en este caso determinados por vías importantes (1, 2 y 3) y a la accesibilidad necesaria para el sector.



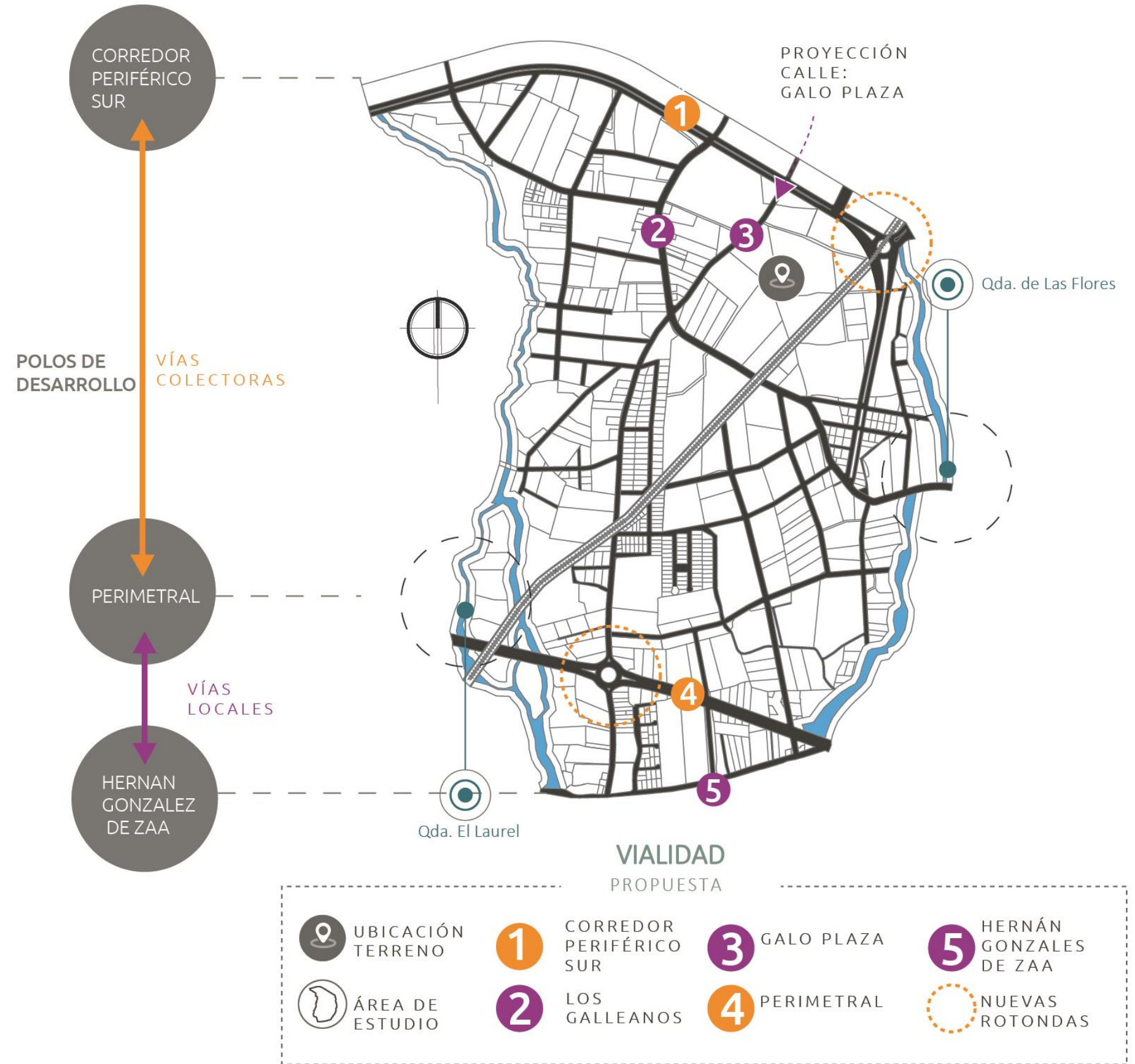
## Propuesta

La vialidad estará determinada como las principales redes de conexión y accesibilidad a los diferentes predios. También estará determinada por vincular vías importantes.

Por ser una zona agrícola no se puede tener amezanamientos regularizados, sin embargo es necesario una buena accesibilidad, y existen en la actualidad diferentes predios que no contaban con una adecuada accesibilidad por lo que el primer punto de la propuesta se basa en abrir nuevas vías, fundamentándose en los posibles polos de desarrollo y por el déficit de accesibilidad a ciertas zonas.

Es así que considerando esto se tomó como punto de partida las nuevas vías que el municipio tiene proyectado a un futuro como es la perimetral que conecta diferentes polos de desarrollo de la ciudad es así que la primera vía se abre en base a esto para que exista una comunicación directa entre el corredor periférico sur y la perimetral. Y esta a su vez tenga una conexión directa hacia la Hernán Gonzales de Zaa, por ser una vía importante que comunica a la Parroquia Caranqui, localizada hacia el Este.

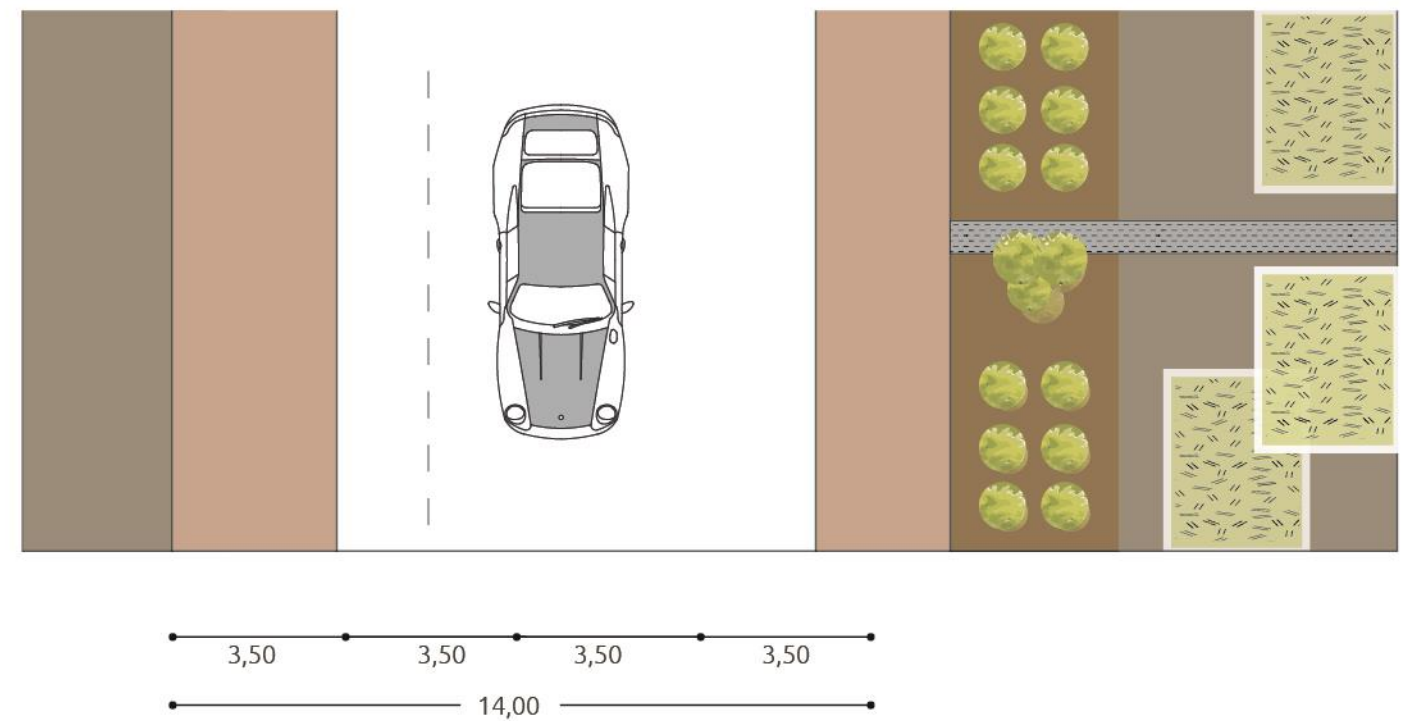
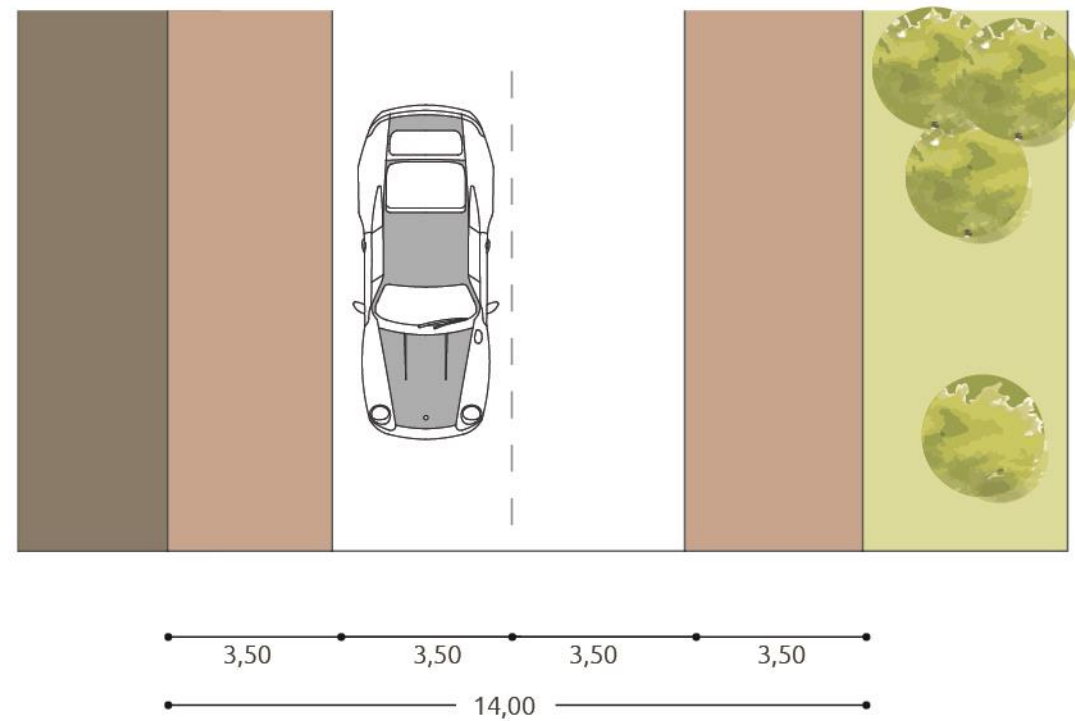
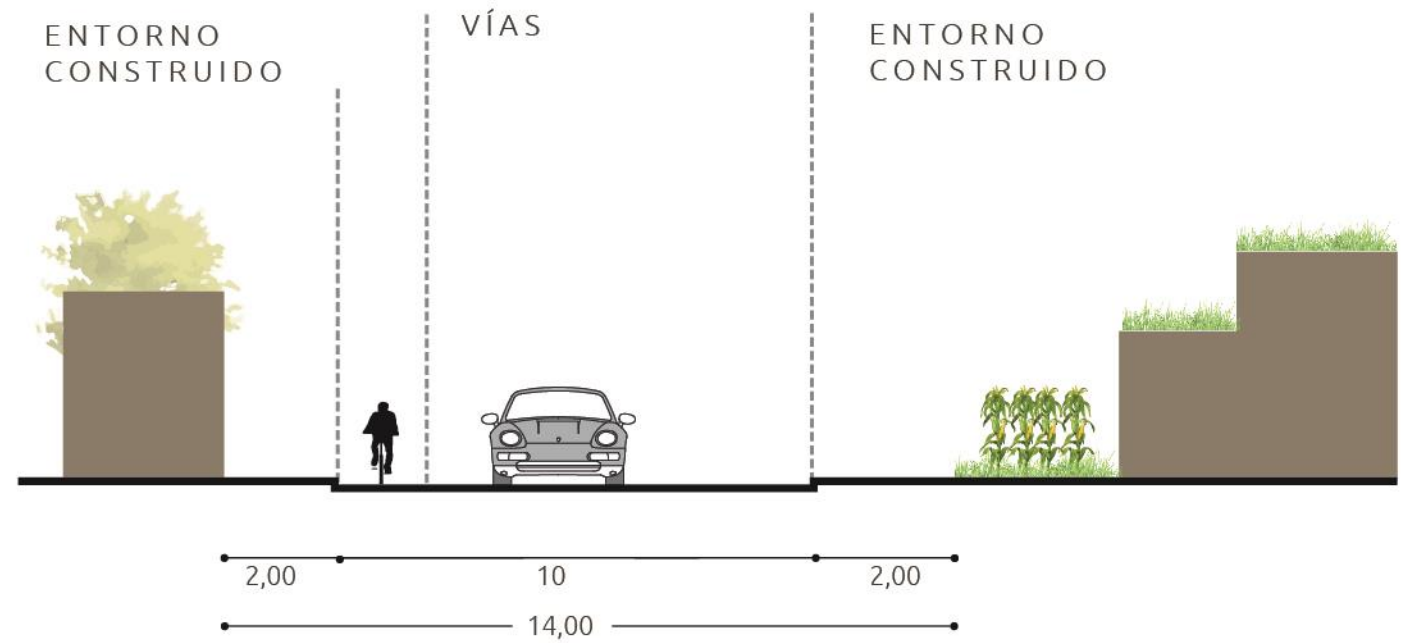
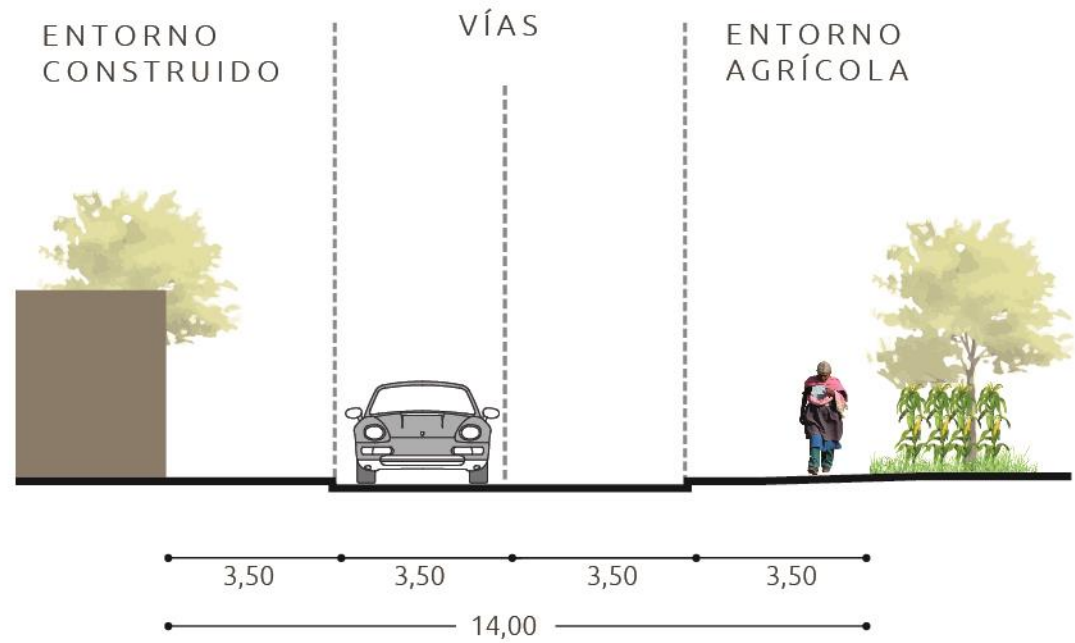
Una vez establecidos las posibles conexiones, se realizó un estudio para ver una correcta accesibilidad a los predios que en la actualidad no tiene esa infraestructura. También se consideró las áreas vulnerables a protección de acuíferos y que las conexiones no sean excesivas por encontrarnos en un entorno agrícola.



VÍAS  
LOCALES

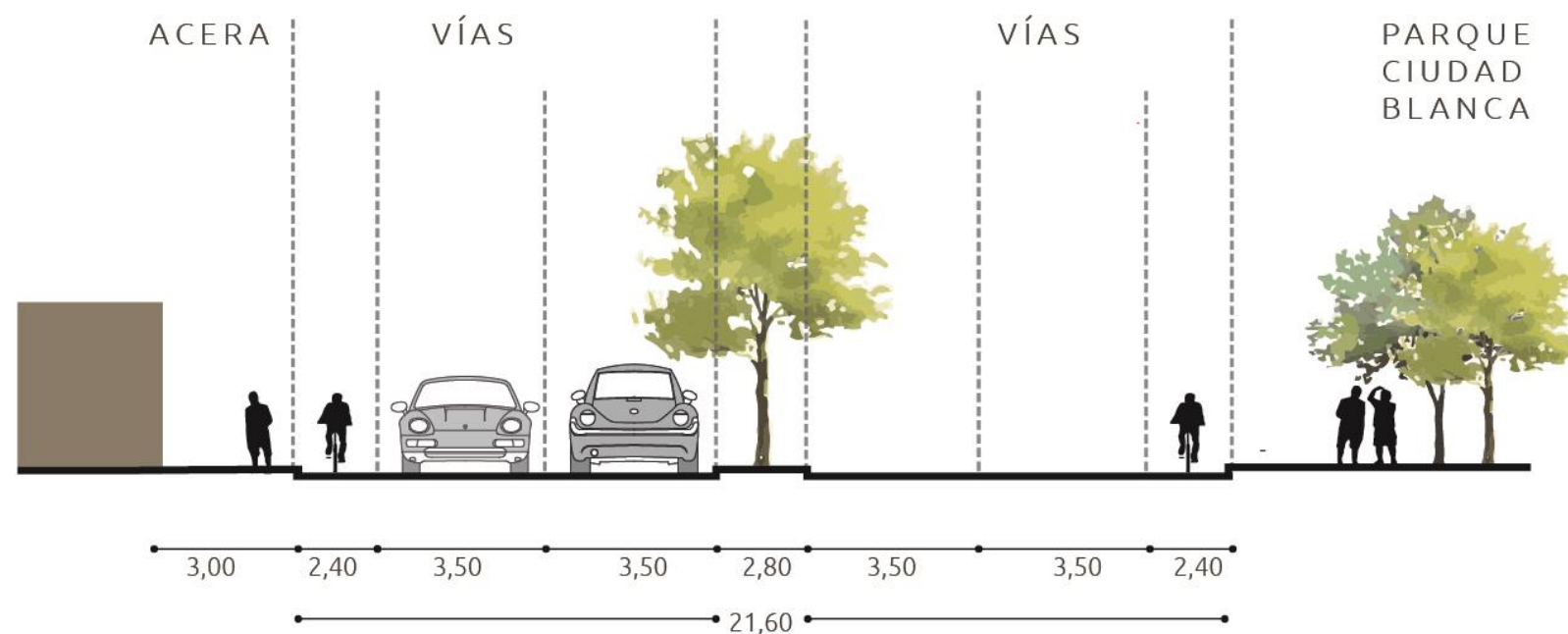
2 LOS GALLEANOS

3 GALO PLAZA



Es importante tener criterios de cómo gestionar el agua de lluvia en los entornos urbanos empleando los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). Por lo que las actuaciones sobre las vías deben ser orientadas a maximizar superficies permeables para lograr el ciclo natural o reutilizar el agua lluvia. Por lo que en los parterres se implementan zanjas con el fin de crear franjas de drenaje al caudal que recorre por las vías.

La idea es retener esta agua con medidas estructurales y no estructurales, para evitar el anegamiento en épocas invernales.

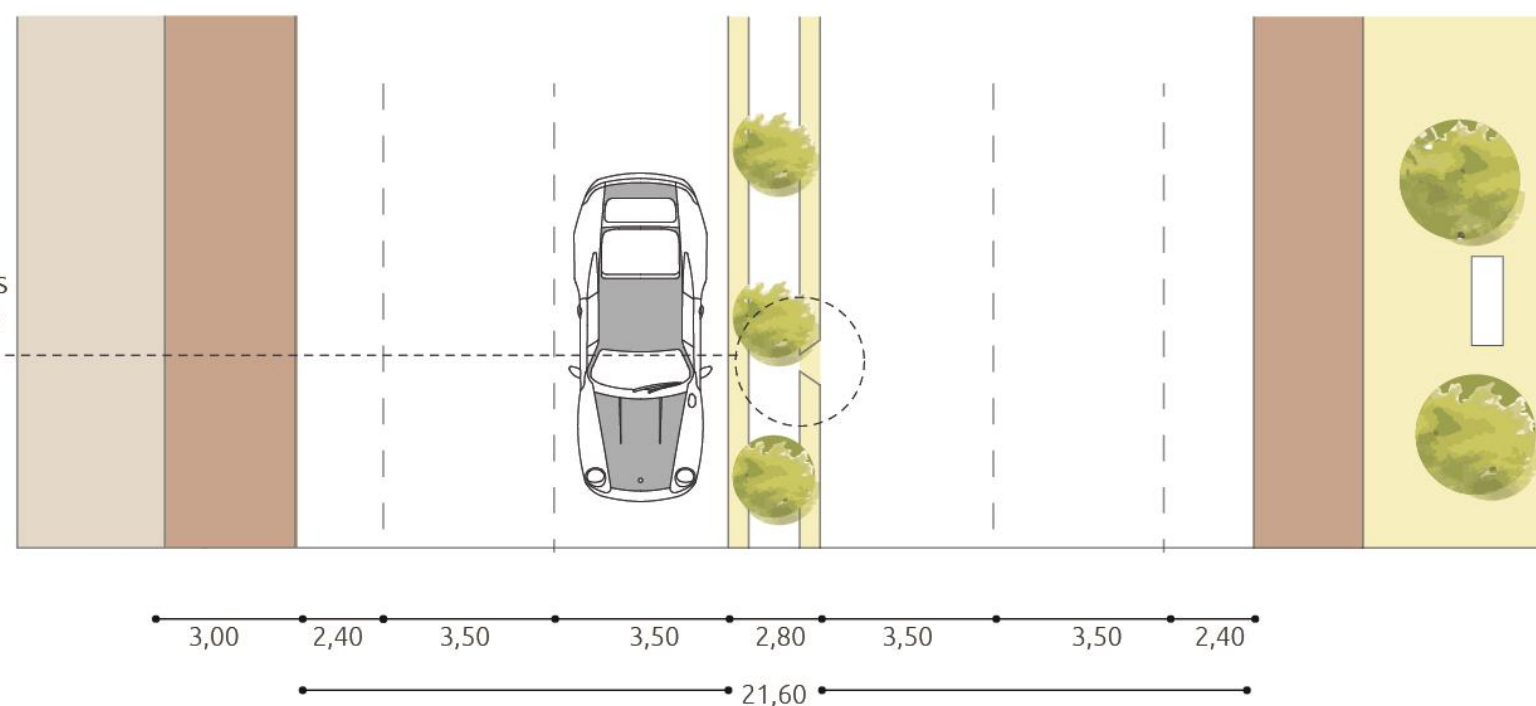
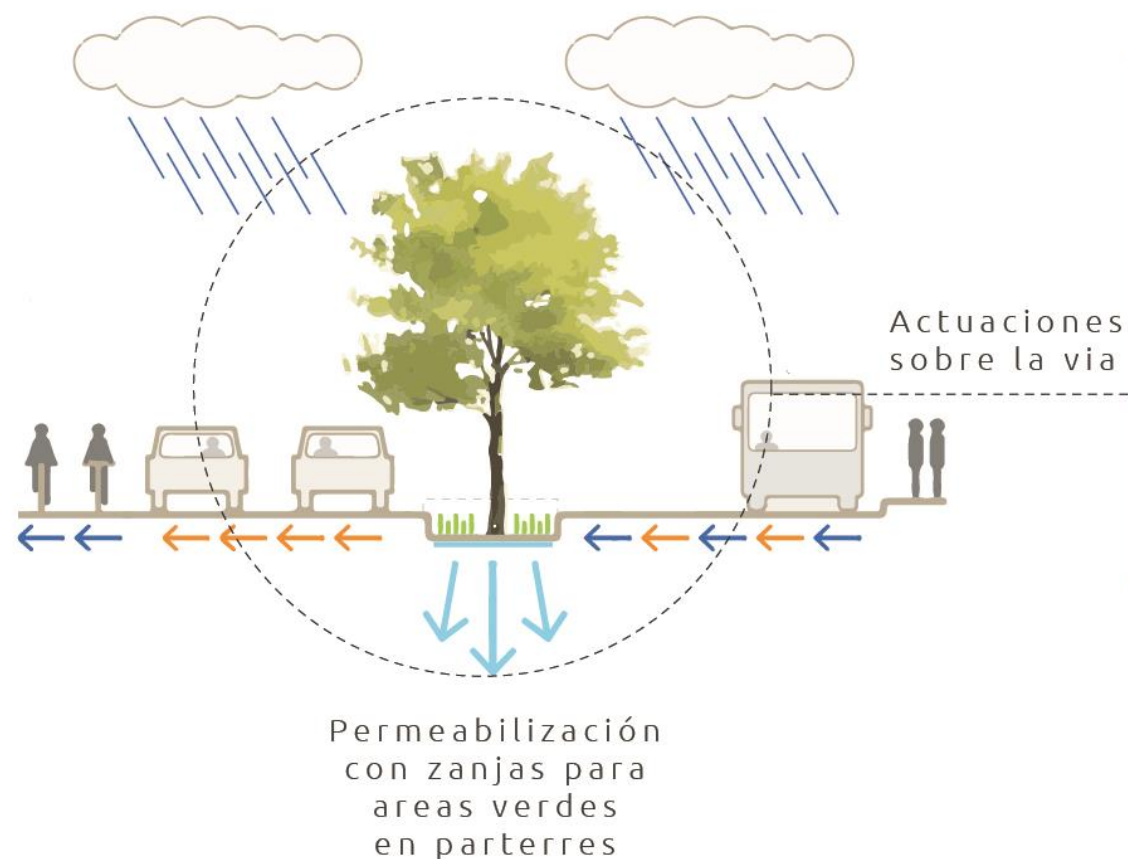


**CORTE DE LA VÍA**  
ESCALA: S/N

**VÍAS COLECTORAS**

**1** CORREDOR PERIFÉRICO SUR

**4** PERIMETRAL



**IMPLANTACIÓN**  
ESCALA: S/N

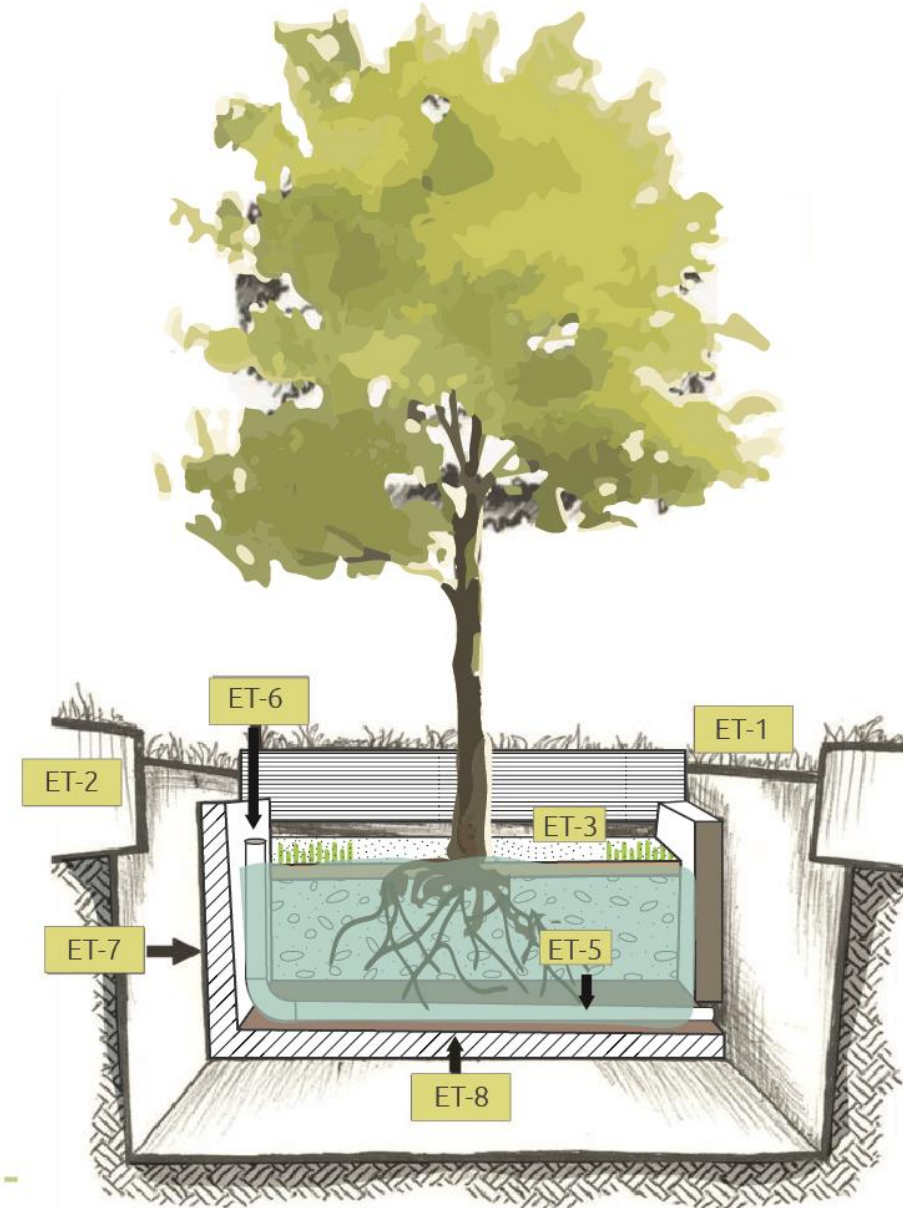
# FRANJAS DE DRENAJE URBANO

SUDS

Criterios técnicos y lineamientos paisajísticos



DETALLE  
FRANJA DE DRENAJE



## TIPO DE SUDS

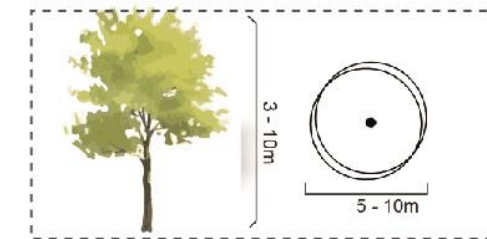
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>ET-1</b> Rejilla Electrosoldada       | <b>ET-6</b> Tubería excesos       |
| <b>ET-2</b> Drenaje a través de bordillo | <b>ET-7</b> Contenedor de raíces  |
| <b>ET-3</b> Material granual de filtro   | <b>ET-8</b> Geomembrana           |
| <b>ET-4</b> Suelo de siembra             | <b>ET-9</b> Sumidero convencional |
| <b>ET-5</b> Tubo de drenaje              |                                   |

## CONDICIONANTES - VEGETACIÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Franja de Drenaje



ARBOL: Cholan

- COBERTURA VEGETAL: Con Jardines o arborización
- PORTE: Bajo a Medio
- PROCEDENCIA: Nativo
- NIVEL DE INTRUSIVIDAD: Bajo a medio

# VEGETACIÓN ZONAS VIALES

## ESPECIES PARA ARBORIZACIÓN

### Criterios técnicos y lineamientos paisajísticos

La arborización para zonas viales debe responder y articularse armónicamente con el entorno artificial: construcciones, redes de servicio, mobiliario, elementos de transporte. La distancia mínima de un árbol con respecto al paramento de las edificaciones corresponde al radio de la copa del árbol (en su etapa de máximo desarrollo) más de 0.50m. (Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito, 2003)

Debe preverse la máxima altura que alcance la especie a fin de no

interferir con las redes aéreas de servicios públicos. La distancia mínima de un árbol desde el lado exterior del bordillo debe ser de 0.75m. El follaje debe empezar a una altura mínima de 3m.

La arborización debe permitir la iluminación artificial de la vía. En vías locales, donde los postes de alumbrado público se localizan en uno de los costados de la vía, se aconseja que la disposición de arborización esté a “tres bolillo”, es decir con árboles de alto porte.

Cuando se utilizan árboles de mediano porte, debe disponerse con dos árboles de mediano porte en reemplazo de uno de alto porte, que deben ubicarse en el tercio medio del tramo entre los dos postes. (Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito, 2003)

Los árboles deben plantarse a 1.50m de redes subterráneas para evitar daño a las tuberías u obstrucciones de la raíz. Para zonas viales es obligatorio el uso de matera, la misma debe profundizarse.

### UTILIZACIÓN : VÍAS Y AVENIDAS



*NOMBRE CIENTÍFICO*  
**NOMBRE VULGAR**

DISTANCIA ENTRE ÁRBOLES (M)



*SALIX HUMBOLDTIANA*  
**SAUCE CUENCANO**

10m.



*JACARANDÁ MOMOSEIFOLIA*  
**JACARANDÁ**

8 m.



*CEDRELA MONTANA*  
**CEDRO**

10m.



*SHINUS MOLLE*  
**MOLLE**

8 m.



*FRAXYNUS SP*  
**FRESNO**

10 m.



*PÓPULOS NIGRA*  
**ÁLAMO**

7m.



*ACACIA  
MELANOXYLUM*  
**ACACIA**

10m.



*TECOMA STANS*  
**CHOLÁN**

6m.

**UTILIZACIÓN : CALLES ARTERIALES, COLECTORAS Y LOCALES**



*NOMBRE  
CIENTÍFICO*  
**NOMBRE  
VULGAR**

DISTANCIA ENTRE  
ÁRBOLES (M)



*ERIBOTRYA  
JAPÓNICA*  
**NÍSPERO**

6m.



*SAMBUCUS  
NIGRUM*  
**TILO VERDE**

6m.



*PÓPULOS ALBA*  
**ÁLAMO  
PLATEADO**

6m.



*PÓPULOS NIGRA*  
**ÁLAMO**

6m.



*CNIONANTHUS  
PUBESCENS*  
**ARUPO**

6m.



*ACACIA  
MELANOXYLUM*  
**ACACIA**

6m.



*TECOMA STANS*  
**CHOLÁN**

6m.



*CITRINUS  
CALISTEMUM*  
**CALISTEMO**

6m.



*DELOSTOMA  
ROSSEUM*  
**YALOMÁN**

6m.



*NERIUM  
OLEANDER*  
**LAUREL DE CERA**

6m.



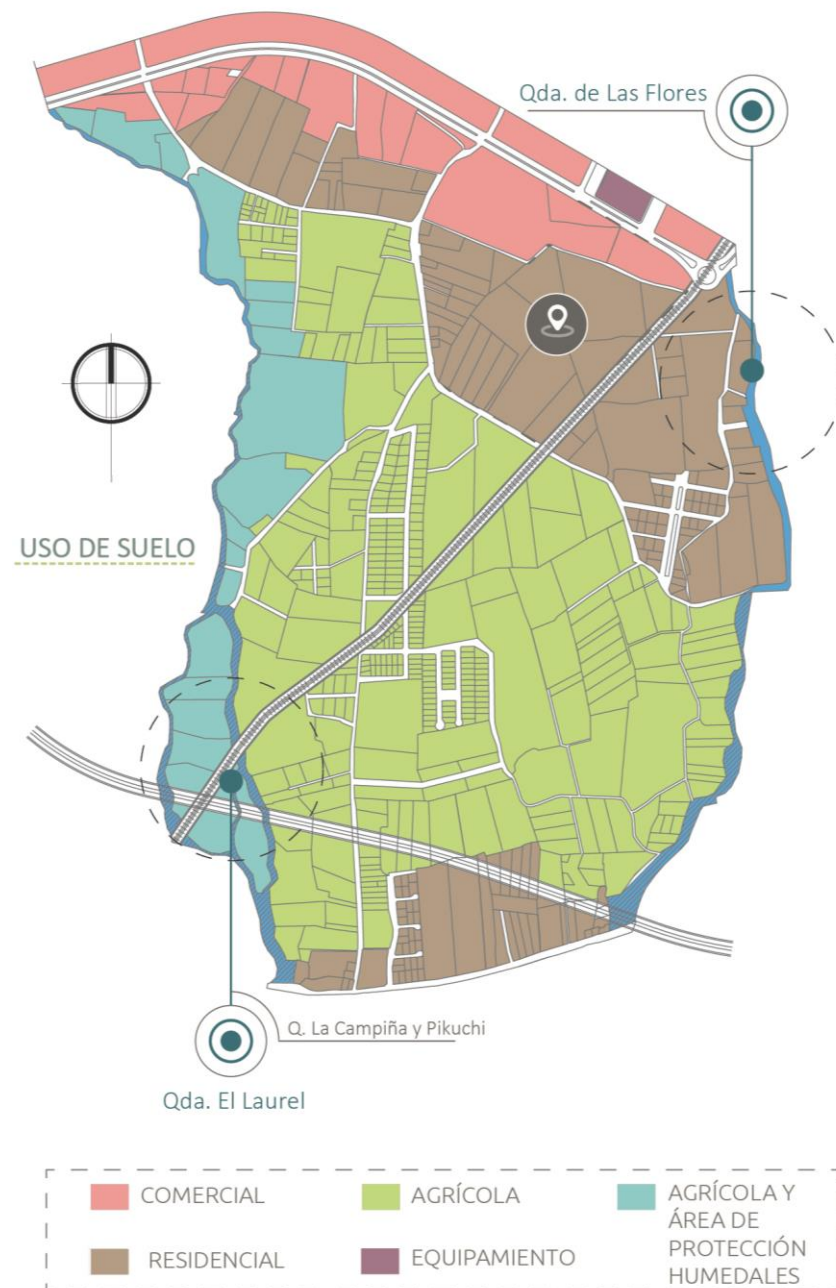
*HYBISCUS  
ROSEUS*  
**CUCARDAS**

6m.

## USO DE SUELO

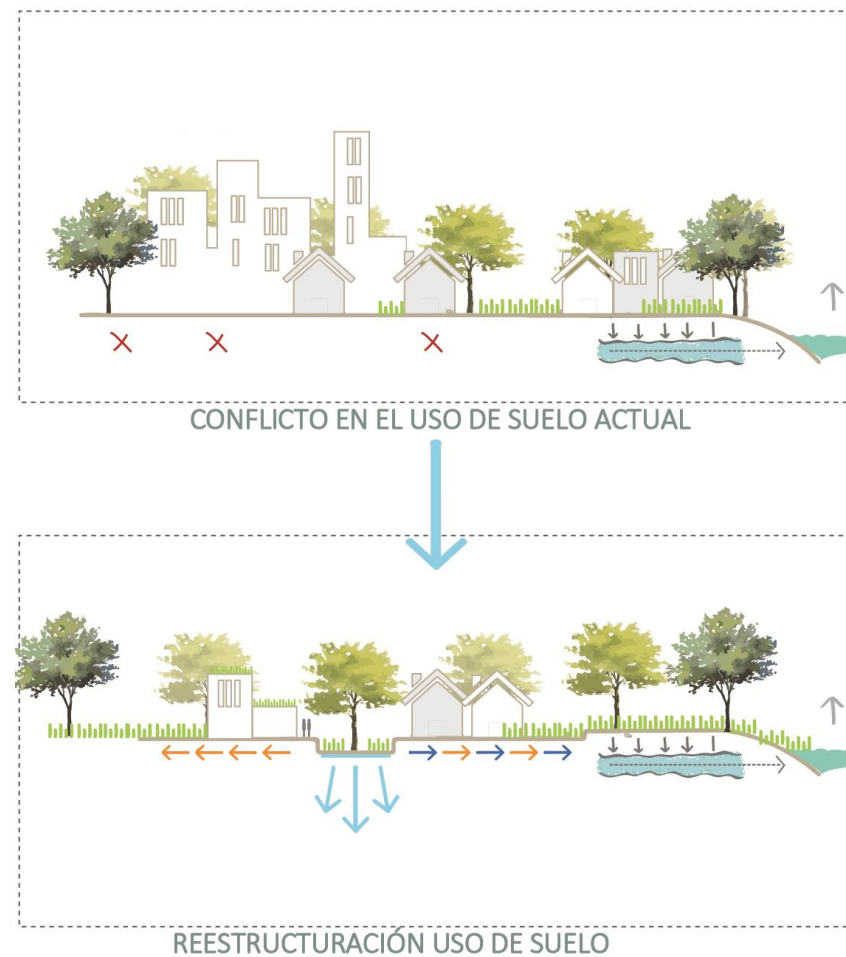
### CIRCUNSTANCIA

Existen contradicciones en el uso y ocupación del suelo, presentándose un escenario que cerca de un área agrícola, tenemos zonificaciones comerciales. Presentándose una variedad de alturas en construcción que no responde a las necesidades .



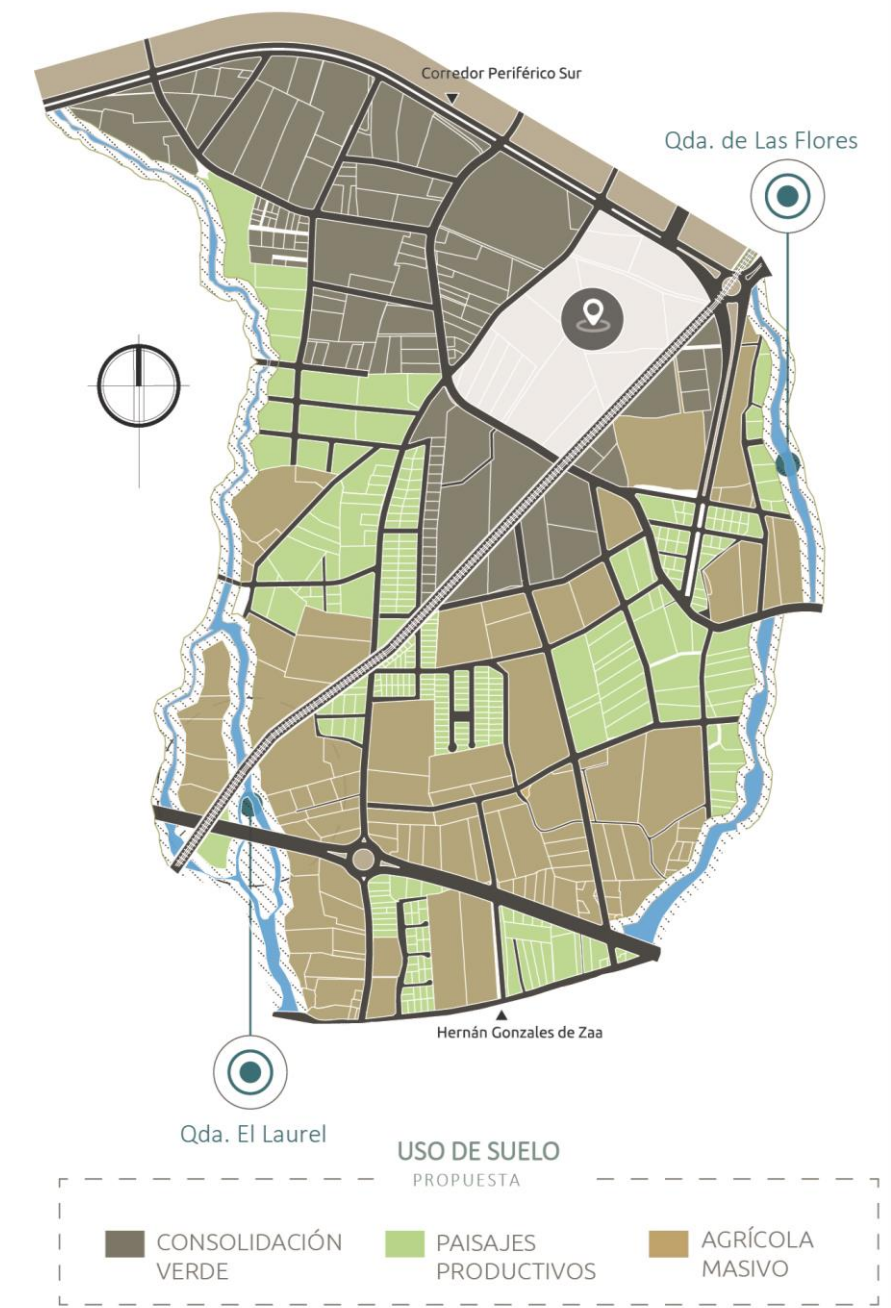
### INTENCIÓN

Cambiar el uso de Suelo con la finalidad de resolver el actual conflicto de uso de suelo. Aprovechando las potencialidades del lugar no solo a nivel agrícola, sino también tomando a la vulnerabilidad como una oportunidad de sustentabilidad. La zonificación debe estar orientada a tener áreas más permeables para que se dé la filtración natural del agua y re potencializar las franjas de protección de humedales como la quebrada de las Flores



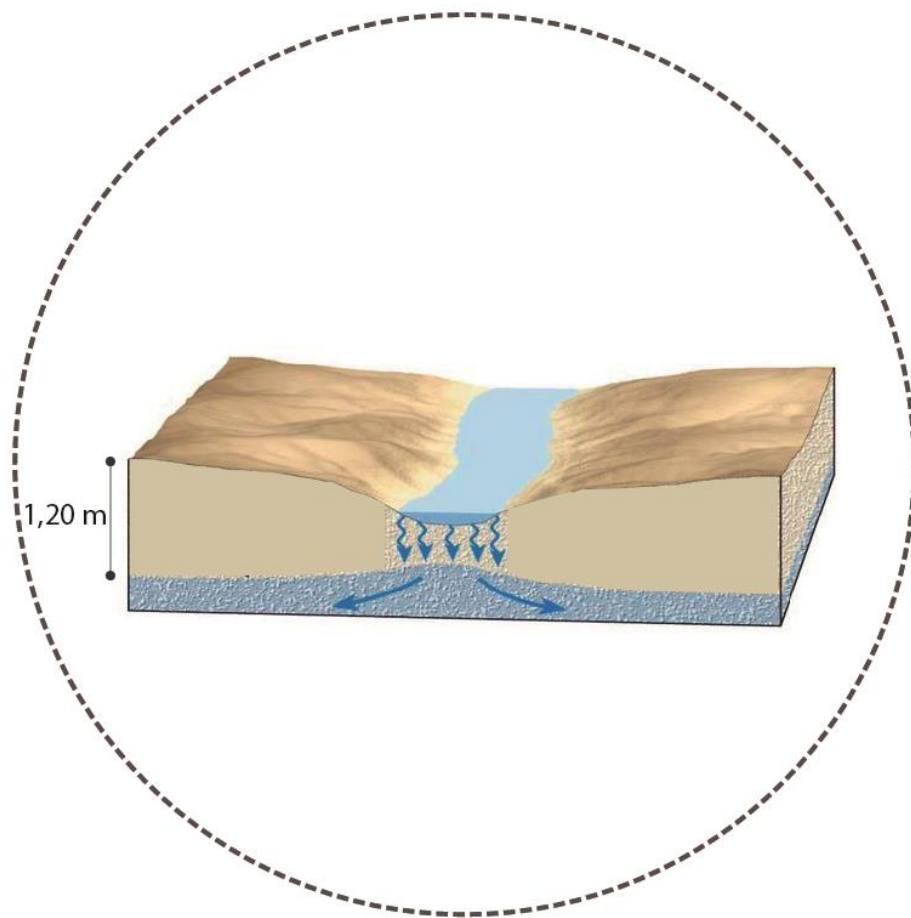
### ESTRATEGIA

Reestructurar el uso de suelo con una zonificación que articule el medio urbano con la franja agrícola. De esta manera generar mayor concordancia en la zonificación tomando en cuenta tamaños de lotes y potencialidades.



### CIRCUNSTANCIA

Existe un alto nivel freático en la Ciudad de Ibarra, en especial en la zona de Estudio en donde se presentan las aguas subterráneas desde una profundidad de 1,00 a 1.20 m. Que en la actualidad son desperdiciadas



### INTENCIÓN

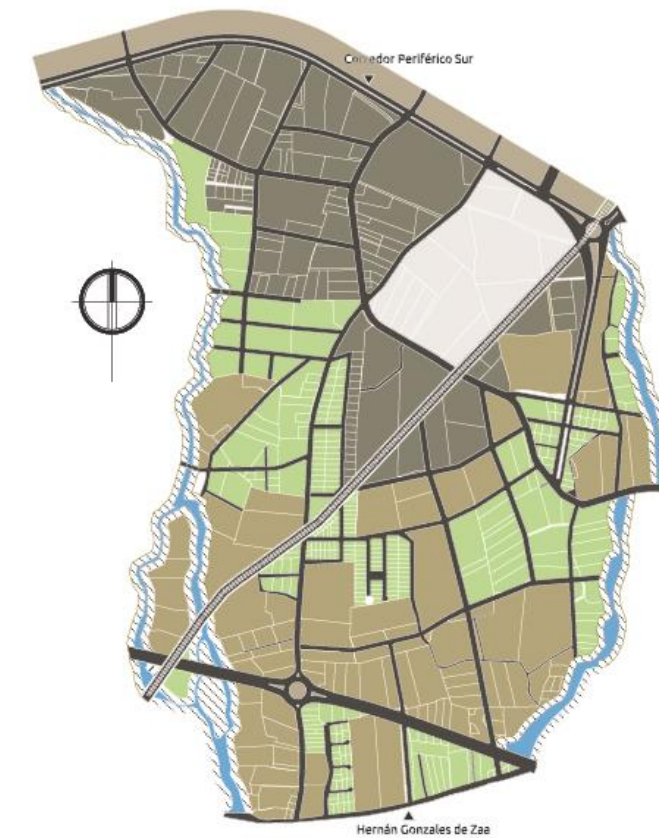
Aprovechar las aguas subterráneas como elementos de sustentabilidad, por medio de paisajes productivos, en donde se genera mirco humedales , gracias al alto nivel del nivel freático que se presenta en el área de estudio .



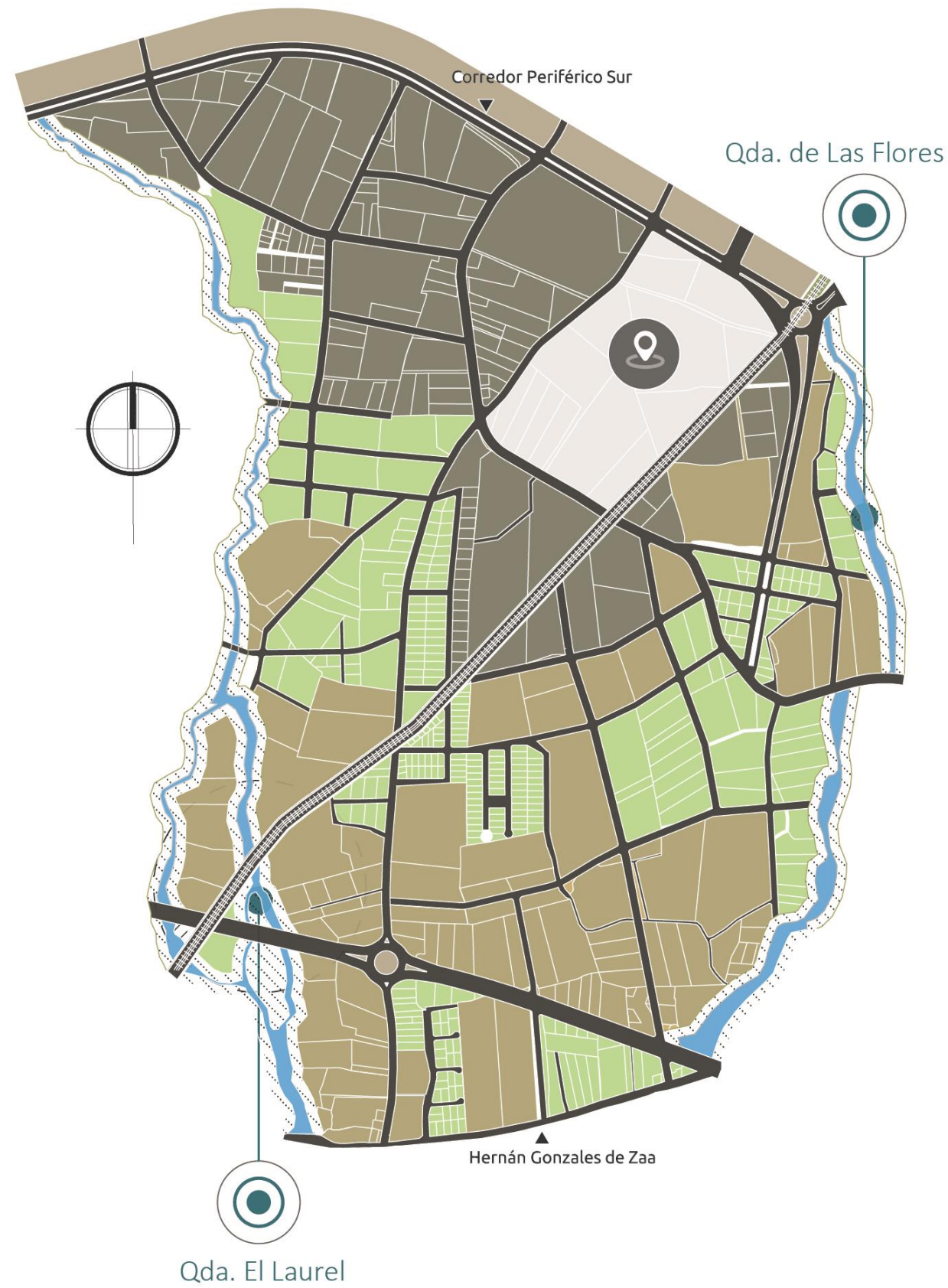
### ESTRATEGIA

Proponer una zonificación en base de los paisajes productivos, para generar agua de tal manera, que el nivel freático se transforme de un problema a una herramienta de producción.

### PAISAJES PRODUCTIVOS



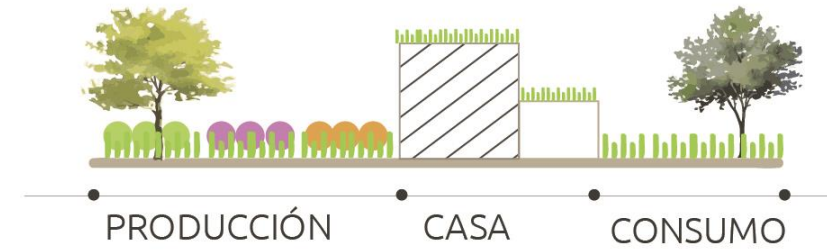
Propuesta



USO DE SUELO

PROPUESTA

CONSOLIDACION VERDE



PAISAJES PRODUCTIVOS



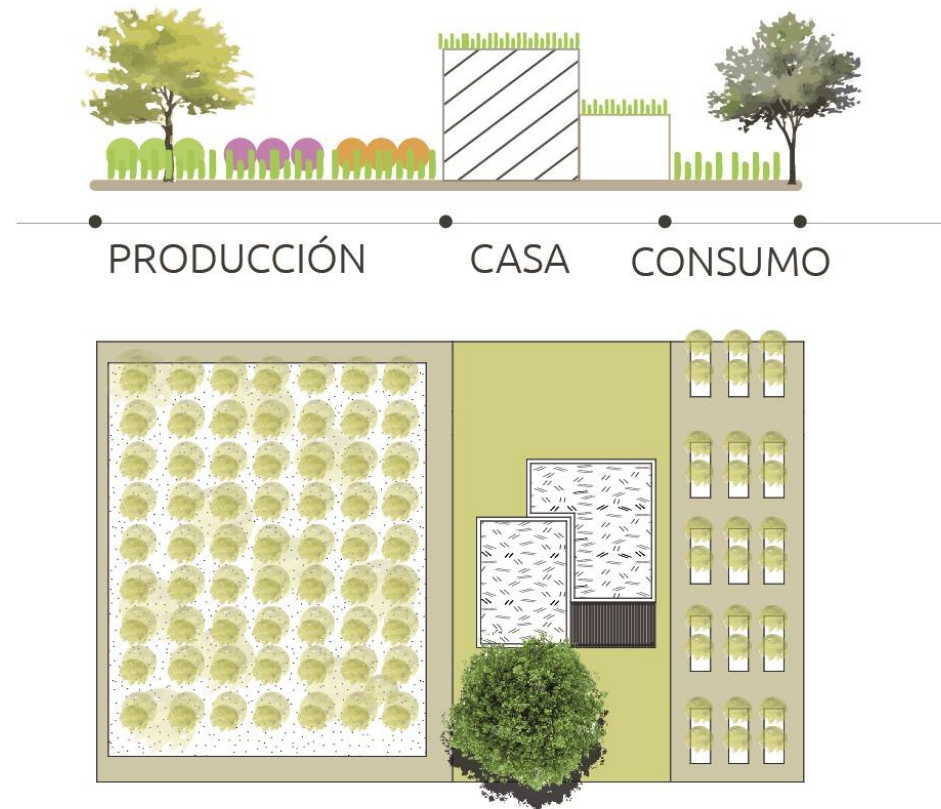
AGRÍCOLA MASIVO



# USO DE SUELO

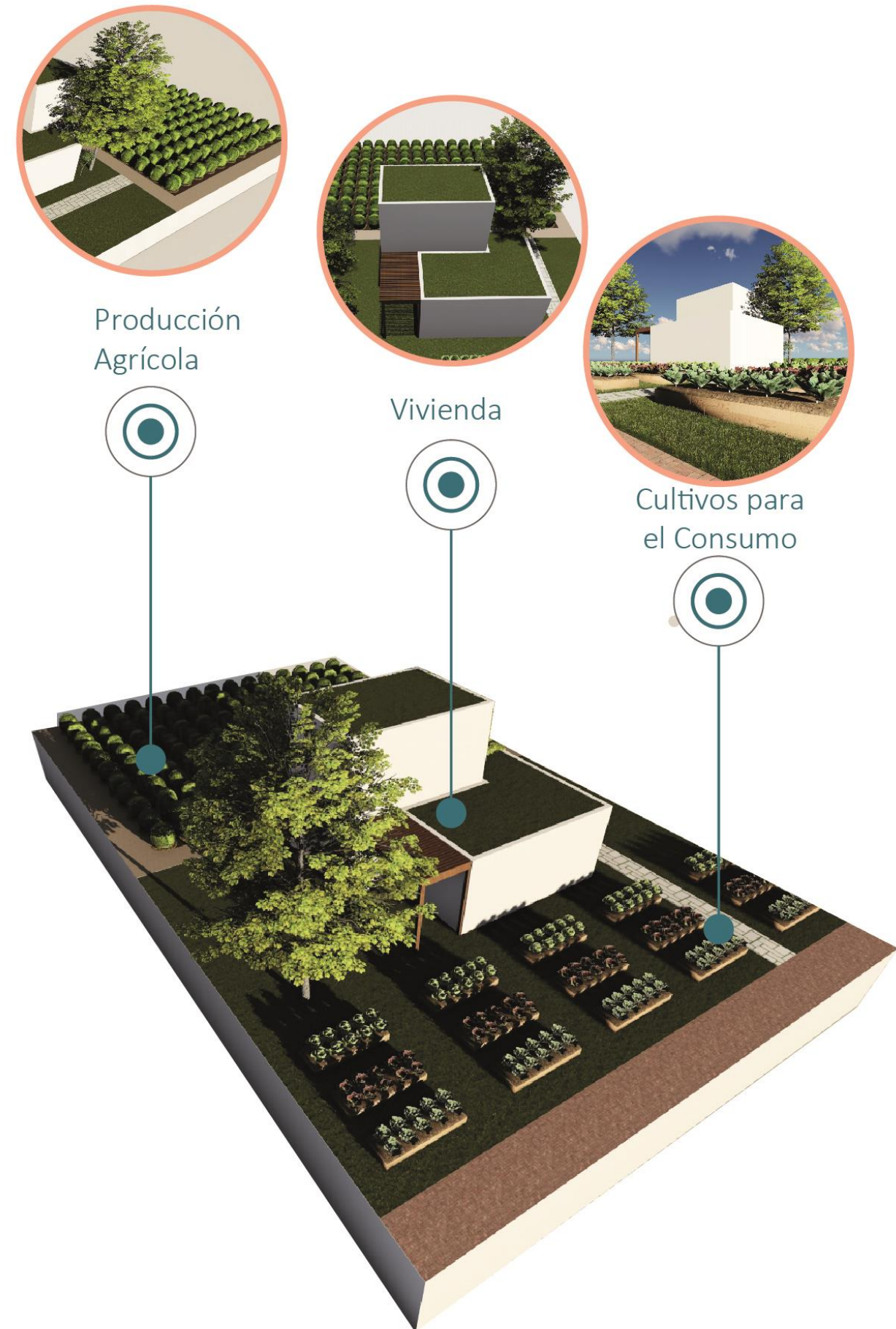
## PROPUESTA

### CONSOLIDACION VERDE



Considerando que ya existe una parte consolidada en el área de estudio, resulta importante establecer un cambio de uso que genere esa correcta articulación entre un entorno urbano y un entorno agrícola. De esta manera la consolidación verde es el resultado del estudio en base a el tamaño de lotes en el lugar, y la manera de como dar una correcta transición. Es así que se destina una parte para la construcción de la vivienda, bajo criterios de sustentabilidad. Y en la parte frontal se establece un retiro el mismo que servira para Cultivos para consumo de la vivienda, y en espacio posterior un area para la producción agrícola como tal.

ZONA		PISOS		RETIROS
ZONIFICACIÓN	CV – A402 -50	Altura	6	Frontal: 5-3
LOTE MÍNIMO	400 m <sup>2</sup>	Número de Pisos	2	Lateral: 3
FRENTE MÍNIMO	15m			Entre bloques: 6m
COS en Planta Baja	50 %			



# USO DE SUELO

## PROPUESTA

V O L C A N I M B A B U R A



LAVABOS



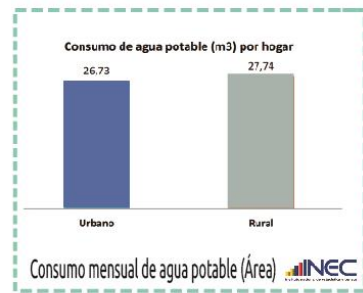
LAVADORAS



DUCHAS



RECICLAJE



### RECICLAJE DEL USO DEL AGUA / DIA

#### USO DEL AGUA - DUCHA

Duchas Diarias por persona  
Tiempo de utilización  
Consumo de Agua



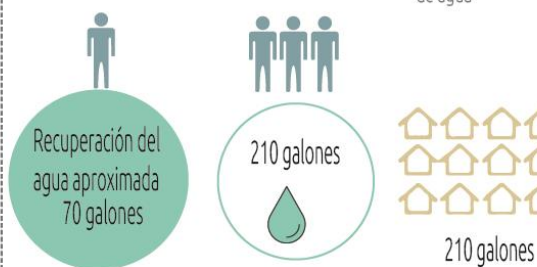
#### LAVADORAS

Consumo de Agua  
Lavadora llena



#### LAVABOS

Consumo de Agua



### 1. ESCORRENTÍAS IMBABURA

Inundación estacional de las tierras secas

### 2. DIQUES DE CONTENCIÓN

Mitigación

### 3. CISTERNA

Tanque de agua subterránea

### 4. TIERRAS DE CULTIVO

### 5. TANQUE DE AGUA GRIS DIARIA

Zanjas de infiltración - retención subrasante

### 6. TRATAMIENTO

pradera húmeda - tratamiento, recargue gris cuenca tratamiento

### 7. AGRICULTURA

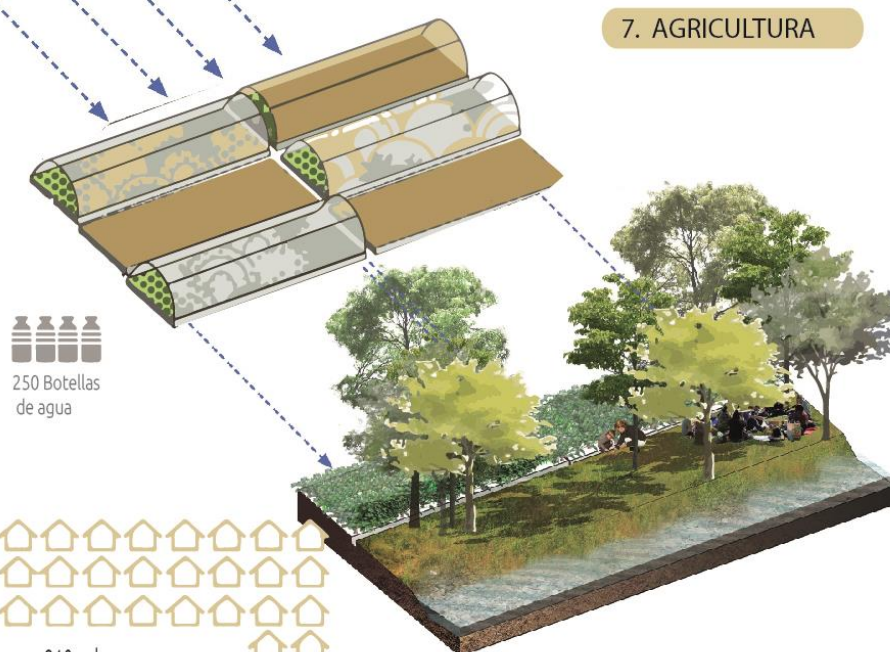
Paisaje productivo  
promoción económica  
Cambiar la forma de la vida de la comunidad  
Riego por goteo

### 8. PAISAJISMO

Espacios con sombra logrando un microclima en la vida urbana

## PROCESO DE DESARROLLO

EL PROCESO DE DISEÑO ES CONSTRUIR UNA COMUNIDAD PRODUCTIVA, COMO UN SISTEMA INTEGRAL SOSTENIBLE EN EL ÁREA DE IBARA, MEDIANTE EL USO DE BIO-FILTRACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y EL RECICLAJE DE AGUAS GRISES PARA CREAR UN ESPACIO CON MICRO-HUMEDAD, CON FUENTE DE ENERGÍA ALTERNATIVA DE LA ENERGÍA SOLAR PARA HACER LA TRANSICIÓN DESDE EL PAISAJE ACTUAL A UNA COMUNIDAD SOSTENIBLE



# USO DE SUELO

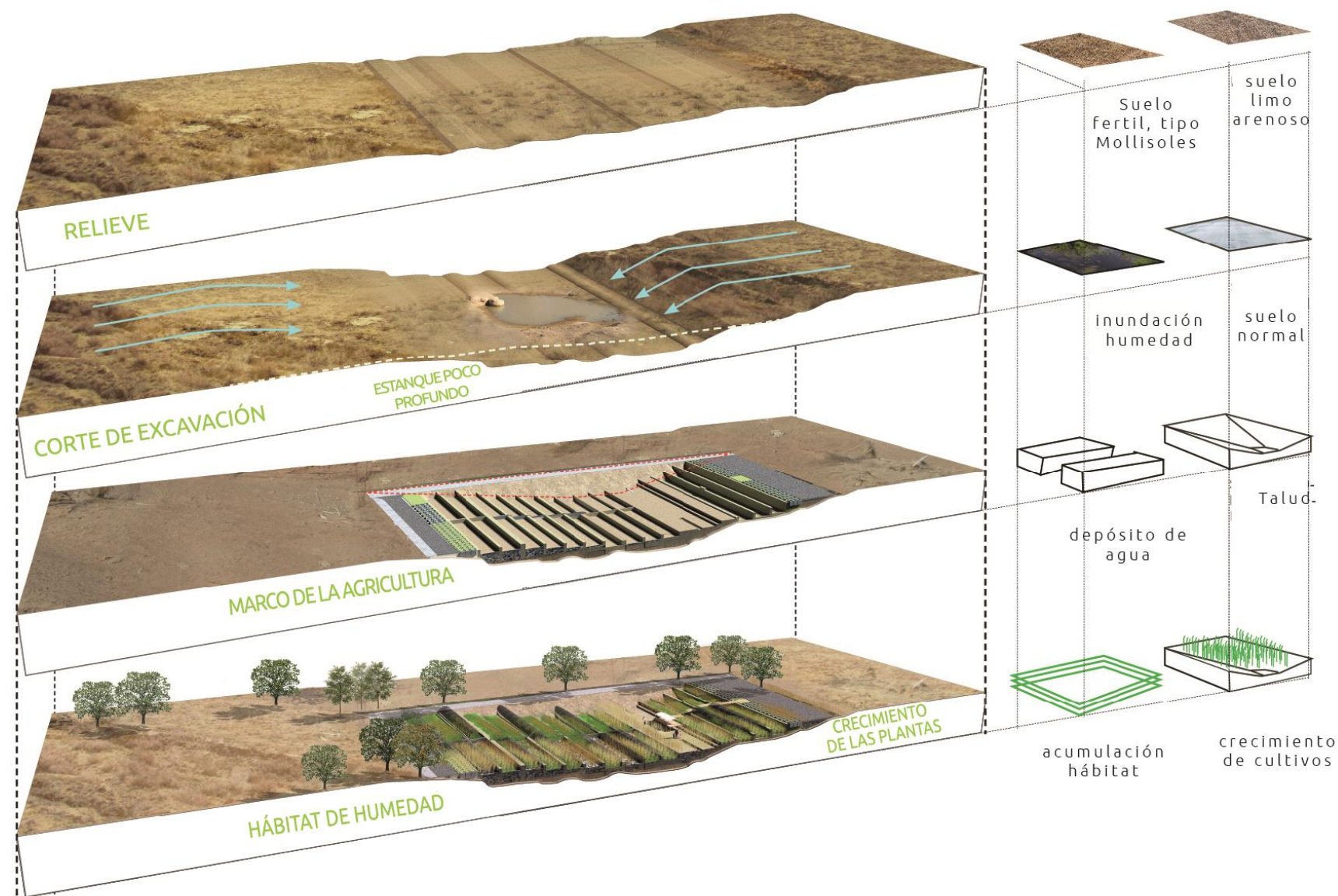
## PROPUESTA

### PAISAJES PRODUCTIVOS



La idea se basa en utilizar las aguas subterráneas como elementos de sustentabilidad, en donde al generar una excavación sobre el suelo existente, alrededor del 1,20 metro de profundidad ya podemos encontrarnos con el nivel freático. Una vez a este nivel de excavación podemos encontrar agua y con eso generar una inundación, dando como resultado un lugar propicio para un humedal. de esta manera se establece la franja de agricultura, el resultado es que se acumula un nuevo habitat y da lugar a los diferentes cultivos, los mismos que están cuidados por una comunidad, alrededor del mismo. Es importante recalcar que este tipo de zonificación debe estar orientada a formarla a través de una comunidad, los mismos que serán los responsables de mantener la producción del micro humedal.

- FASE 1**  
Suelo existente
- FASE 2**  
Intensificación del nivel de excavación
- FASE 3**  
establecimiento de la franja de agricultura
- FASE 4**  
establecimiento de la franja de agricultura



"(...) SISTEMAS ECOLÓGICOS Y CULTURALES RELACIONADOS NO SOLO CON LA GENERACIÓN DE MATERIAS PRIMAS SINO CON LA CONSTRUCCIÓN DE IDENTIDADES TERRITORIALES, FORMAS DE HABITAR Y LÓGICAS ECONÓMICAS LOCALES."

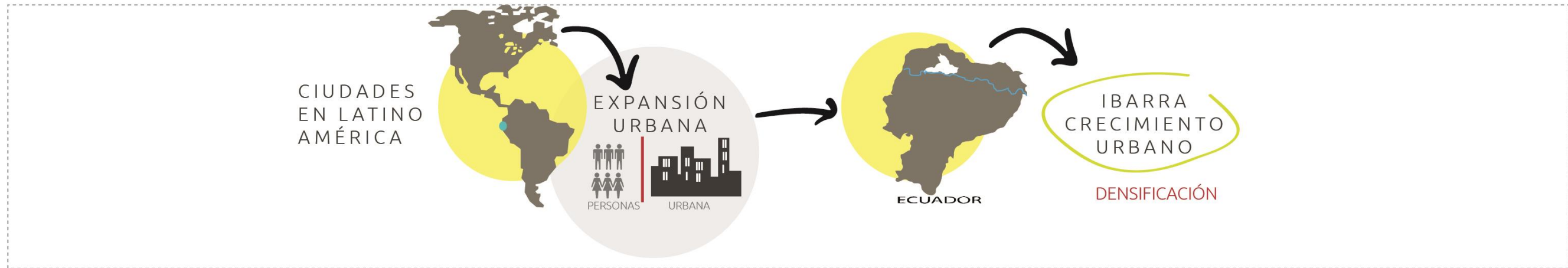
(AVNAY, 2013)

**PROPUESTA**  
ENTORNO ESPECÍFICO

---

PARQUE INUNDABLE

4.2. PARQUE INUNDABLE



**RIESGO DE INUNDACIÓN**

ES EN ESTE ESCENARIO DONDE EL CONCEPTO DE PARQUES INUNDABLES

QUE ES UN PARQUE INUNDABLE?

metamorfosis agua como conductor de cambio

Bi funcionales

se caracteriza por no inhibir la posibilidad de inundación, el que puede usarse inclusive en esos casos."

SIN AGUA

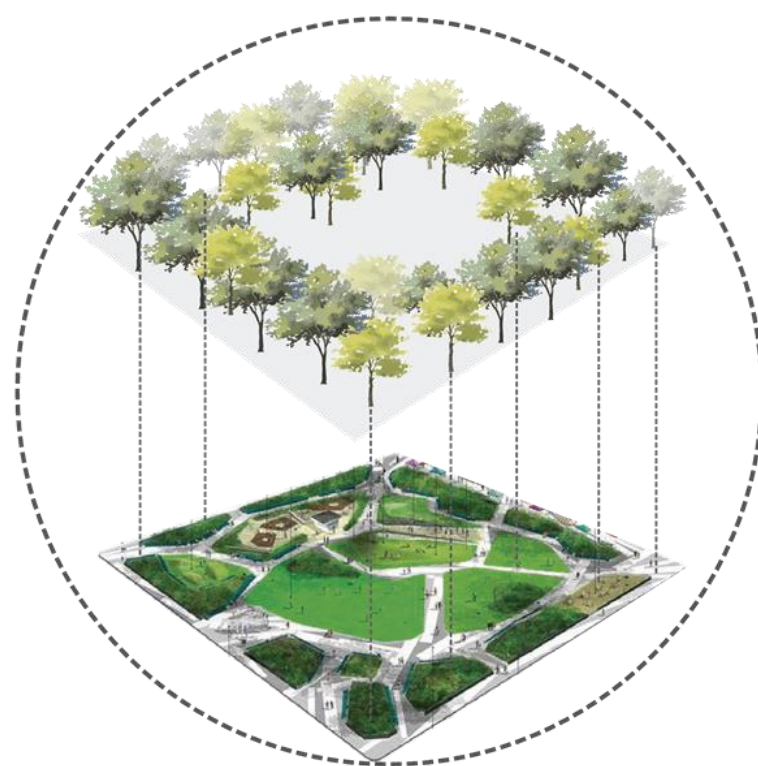
CON AGUA

CIRCUNSTANCIA



Ibarra posee 1,77 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, presentándose un déficit significativo

INTENCIÓN



Implementar más áreas verdes de calidad y sostenibles para Ibarra

ESTRATEGIA



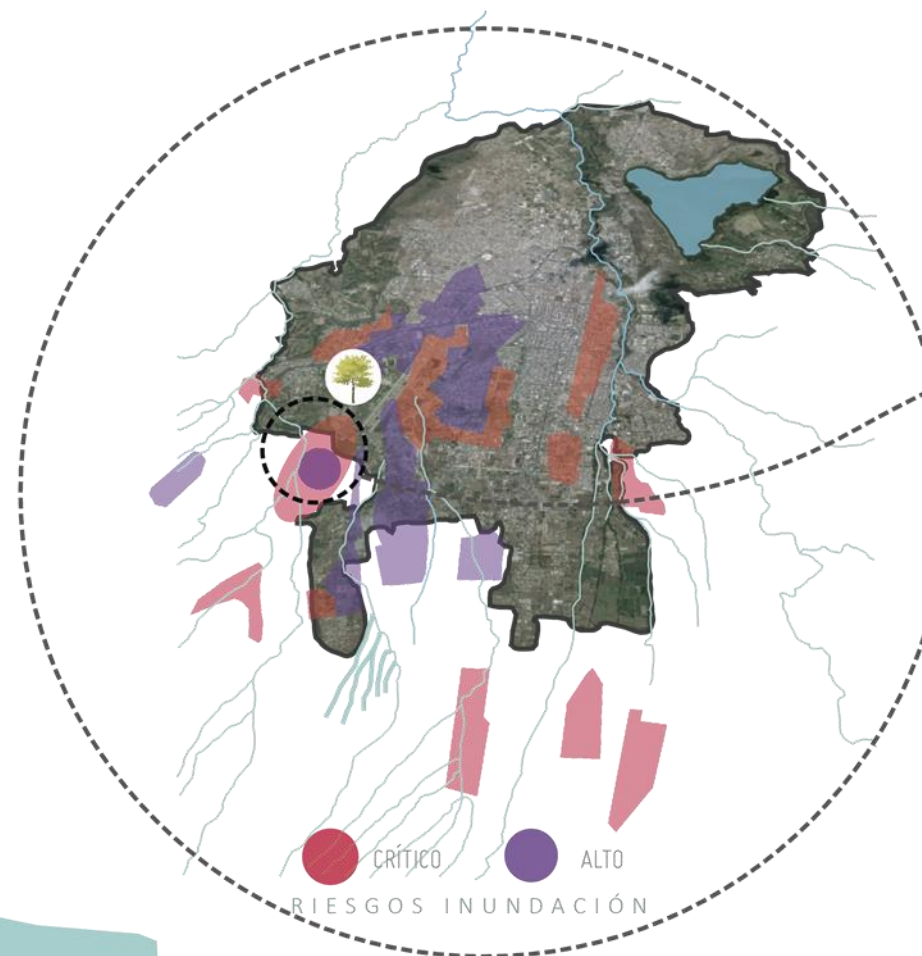
Generar una infraestructura verde como un espacio público sustentable y de calidad, que aporte nuevas áreas verdes a Ibarra

CIRCUNSTANCIA



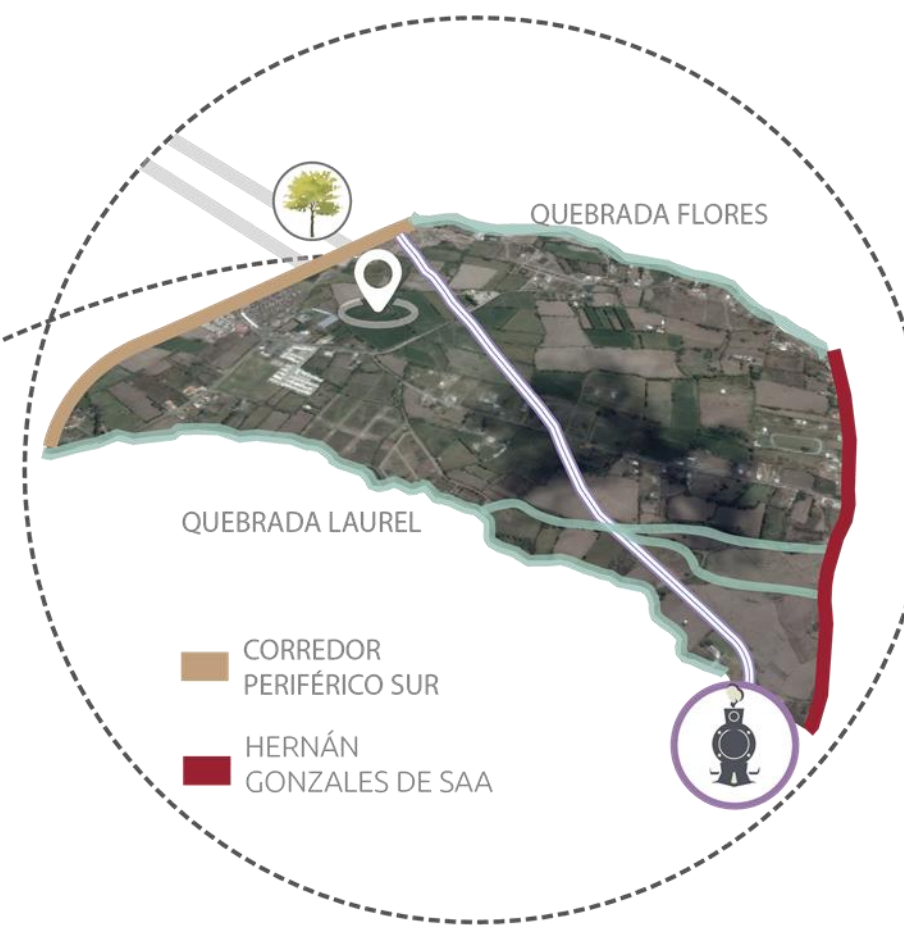
Existen Inundaciones Urbanas por el mal manejo de las Es-correntías del Imbabura

INTENCIÓN



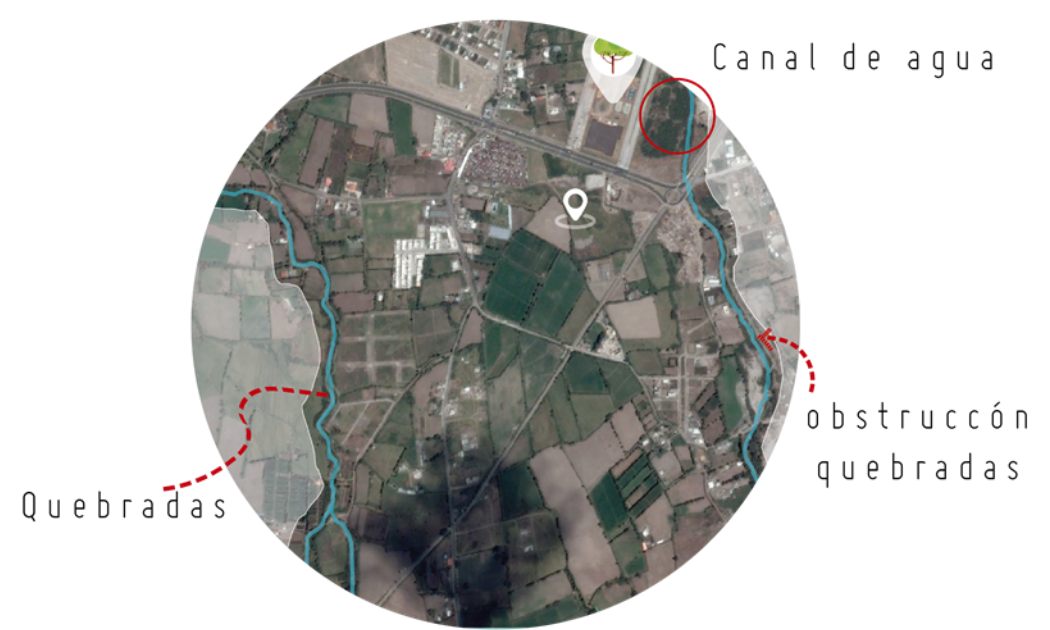
Escoger el Área mas inund-able de Ibarra , para trans-formar las aguas en instru-mentos de sustentabilidad

ESTRATEGIA

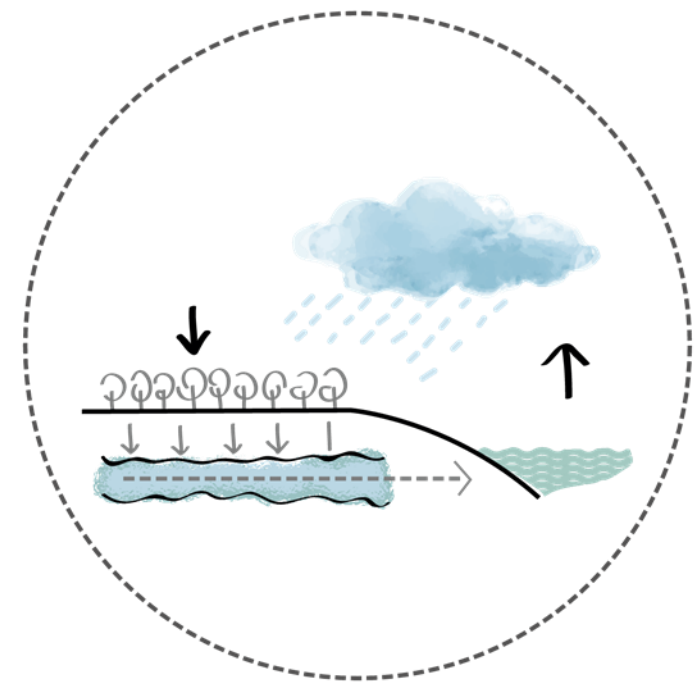


Delimitar una zona de Estudio para generar un borde de Articulación Urbano Natural con una planificación territorial productiva.

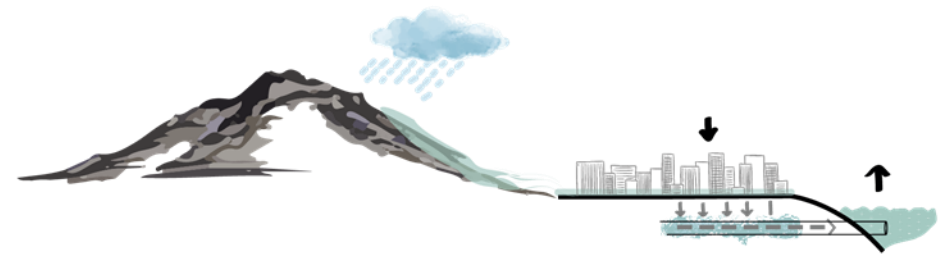
CIRCUNSTANCIA



INTENCIÓN

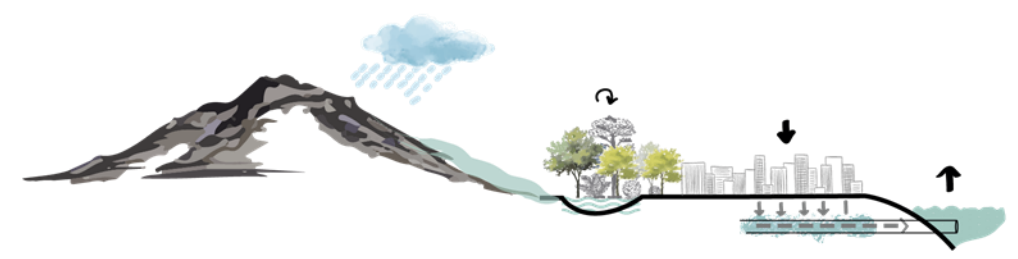


ESTRATEGIA



dependen de infraestructuras artificiales para la mitigación de riesgo de inundación.

Ir del riesgo a la sustentabilidad, Definiendo a la naturaleza como una infraestructura.



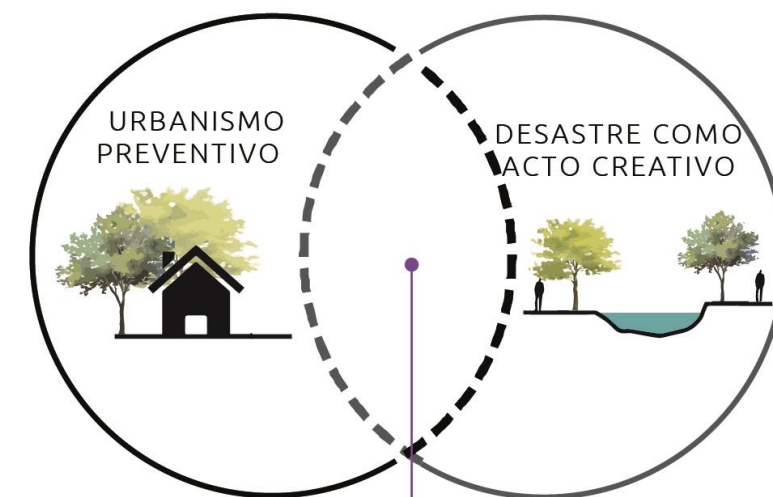
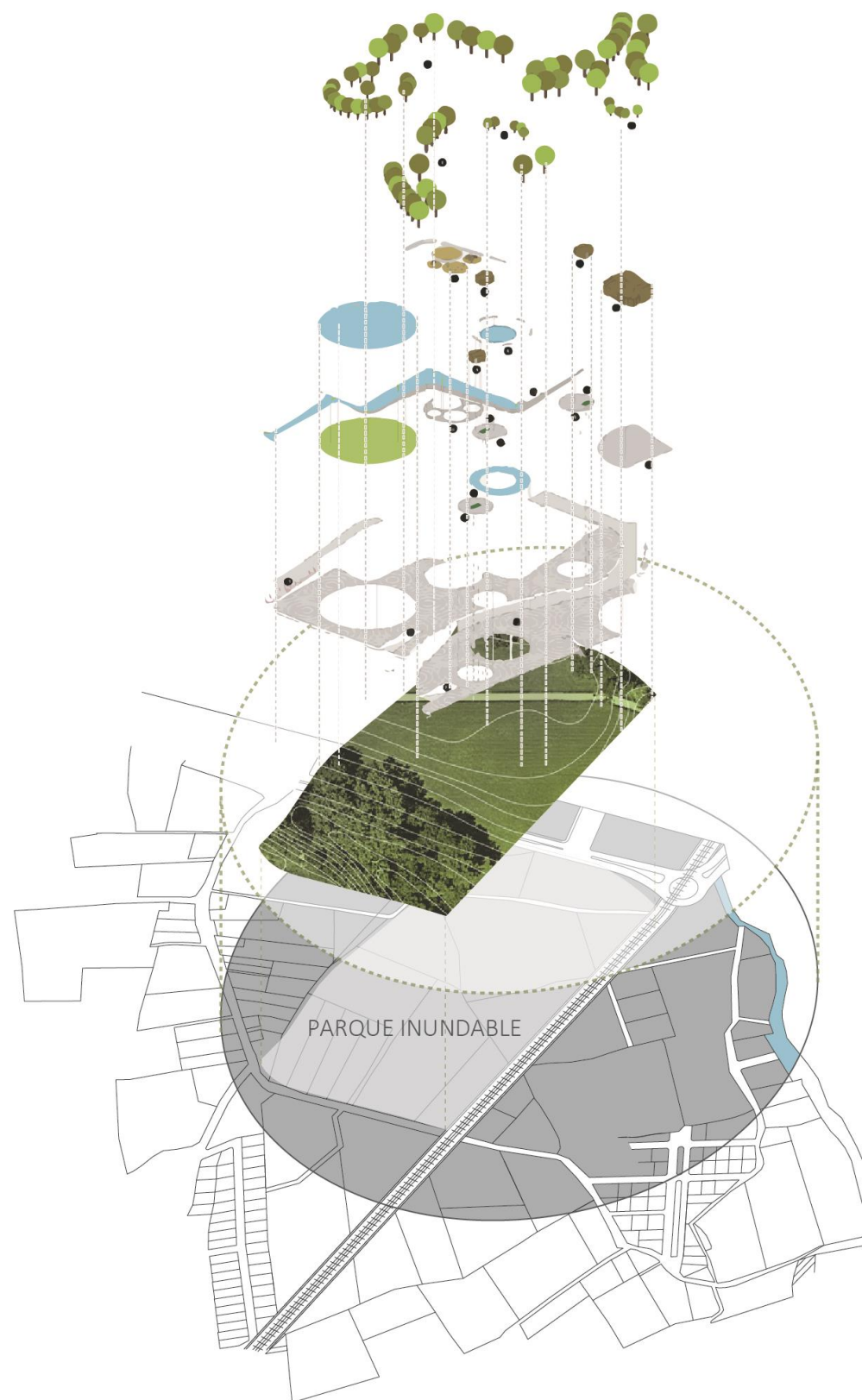
Implantar un parque inundable como un espacios público con control del recurso hídrico

## PROPUESTA

Hemos creado un entorno construido donde los sistemas urbanos y naturales están desconectados, por lo que hoy en día las ciudades necesitan ser más resilientes, es decir tener la capacidad de resistir y de adaptarse a las condiciones y más aún en la gestión de desastres en donde la planificación de las ciudades debe partir desde un criterio más sostenible argumentando que la mejor manera de organizar las ciudades es a través del diseño del paisaje de la ciudad, más que el diseño de sus edificios.

El urbanismo preventivo tiene como objetivo hacer actuaciones urbanísticas para evitar problemas tanto físicos como espaciales en una ciudad, sin embargo hemos estado acostumbrados a vivir bajo un urbanismo que trata de prevenir alejándose de las vulnerabilidades, pero porque no hacer un urbanismo que entienda el riesgo como una oportunidad de sustentabilidad. Por lo que nuestras ciudades tienen que ser más resilientes, es decir tener la capacidad de adaptarse y resistir en el tiempo.

Es así que con estas premisas podemos emprender el proyecto que parte desde un riesgo planteando una mitigación y gestión del recurso hídrico, a través de una infraestructura de espacio Público. Tomando a la naturaleza como Infraestructura para generar un drenaje urbano sostenible.



### CIUDADES RESILIENTES

ADAPTAR

1

2

RESISTIR

### QUE HACER?

PROPUESTA


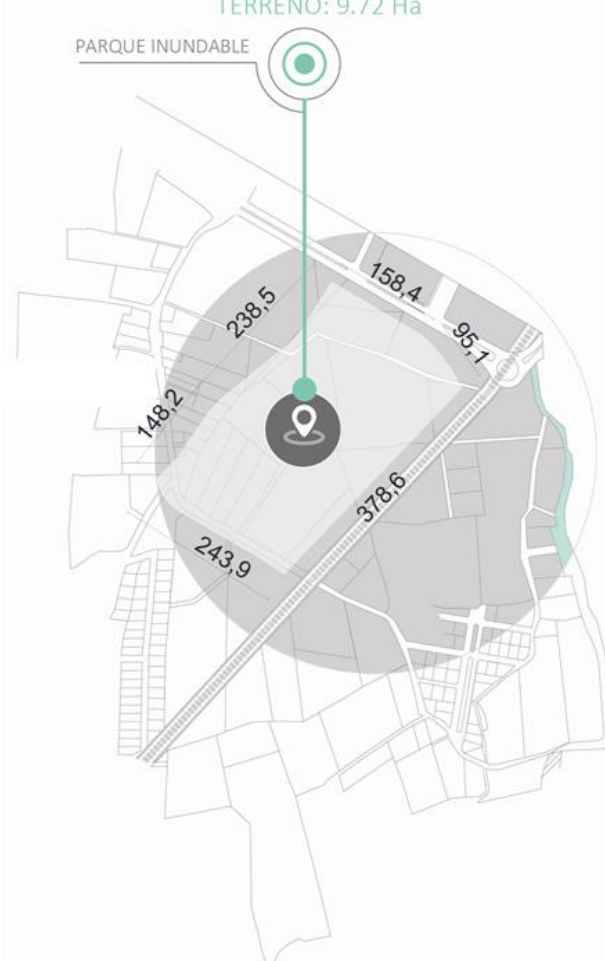
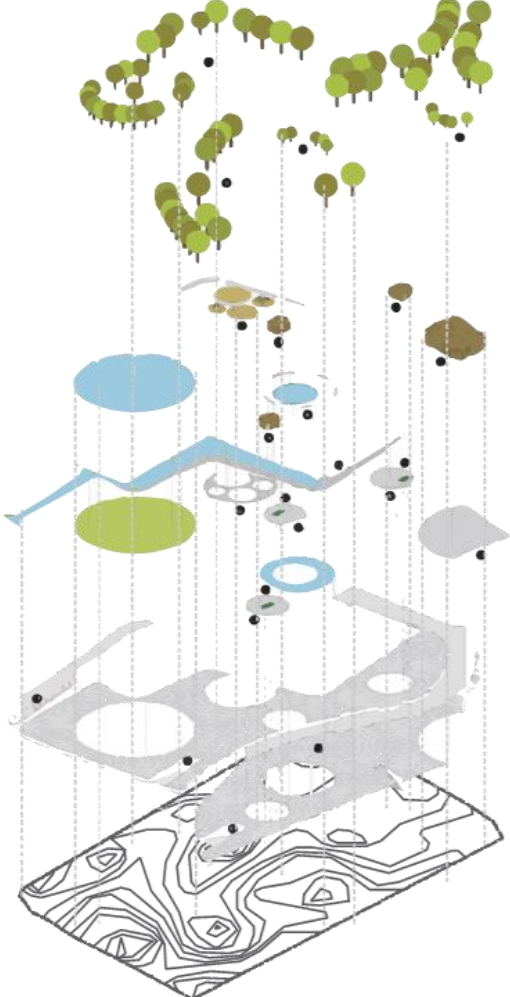
MITIGACIÓN Y  
GESTIÓN DEL  
RECURSO  
HÍDRICO

PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL  
PRODUCTIVA



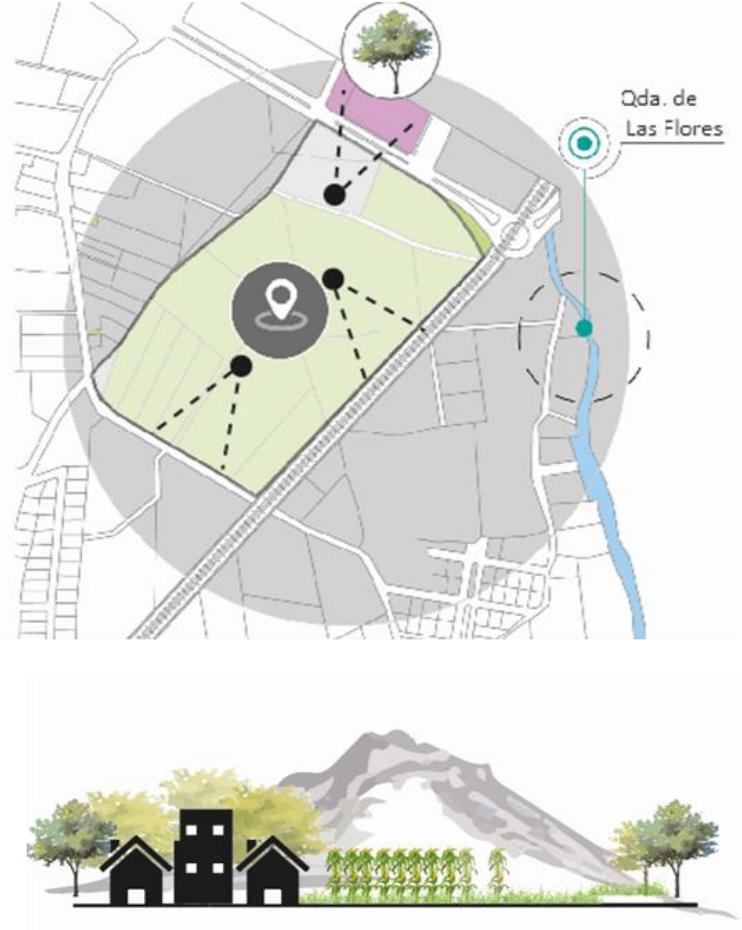
LA NATURALEZA  
COMO  
INFRAESTRUCTURA

### DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

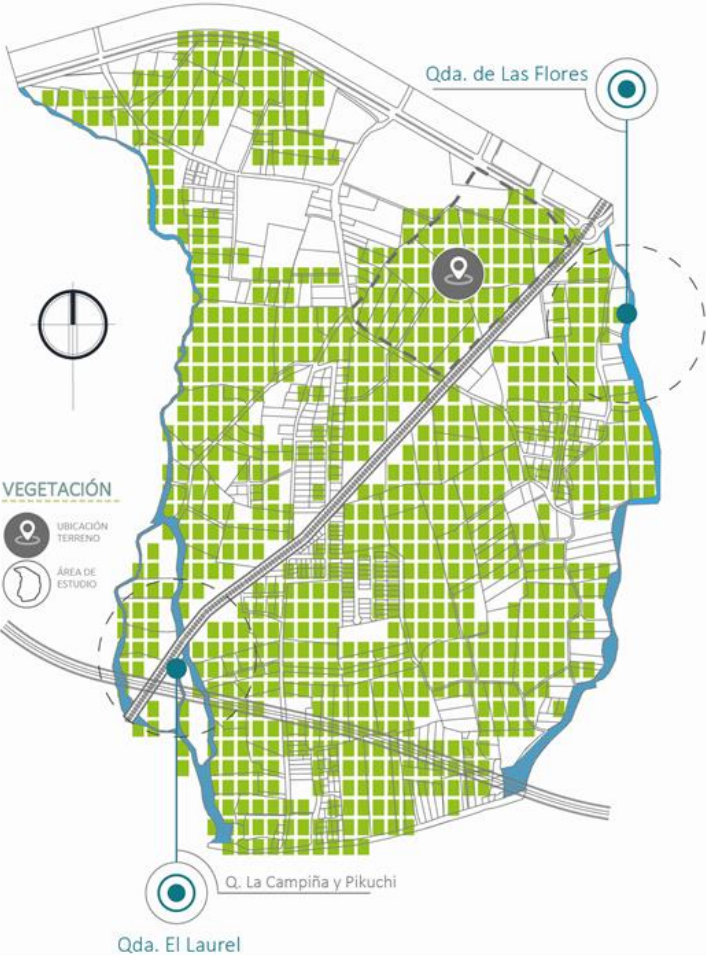

4.2.1. Determinación de Parámetros Básicos

PARÁMETROS SITUACIÓN ACTUAL	UBICACIÓN	MORFOLOGÍA	TOPOGRAFÍA
AFECTACIÓN			
JUSTIFICACIÓN	<p>El terreno está ubicado en el área con mayor vulnerabilidad a inundación, en una zona delimitada entre dos entornos , el agrícola y el urbano. Lo que permite aprovechar el riesgo como una oportunidad de sustentabilidad</p>	<p>El terreno del proyecto posee una forma alargada e irregular de Noreste a Sur oeste, con un área de 9.72 hectáreas. El lado Este tiene una longitud de 127,53 m , hacia el norte limita con el parque Ciudad Blanca y hacia el sur con el inicio del área agrícola de Ibarra. Como otro límite urbano importante esta la línea férrea que es un potencial</p>	<p>Posee una topografía irregular . Lo que beneficia en la elaboración le proyecto . Y también tiene una pendiente mínima que desciende del Imbabura a la urbe , ayudando a manejar el flujo de aguas por gravedad.</p>
GRÁFICO			

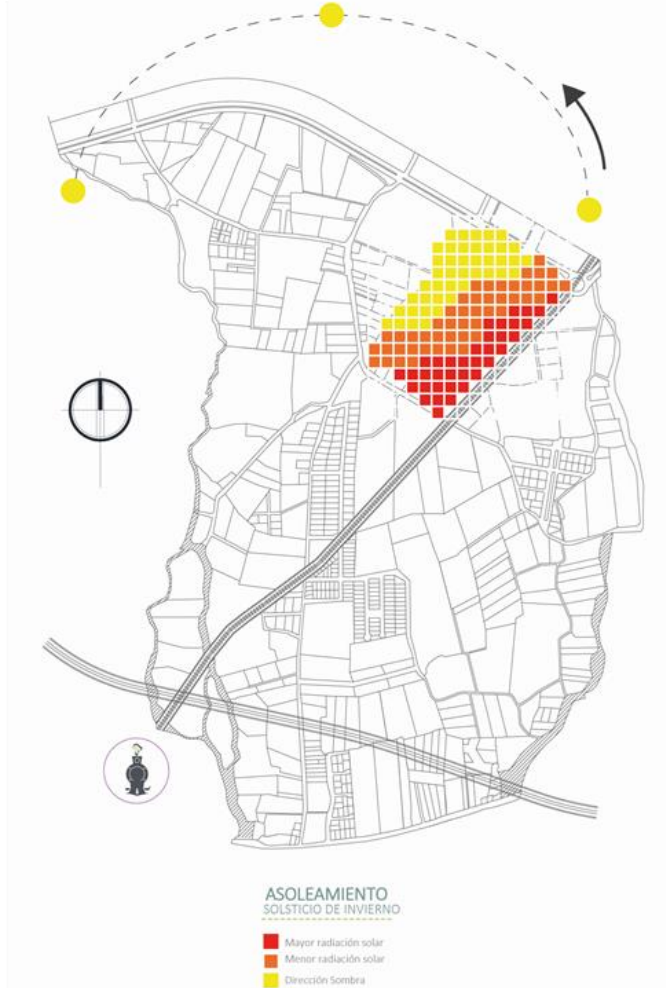
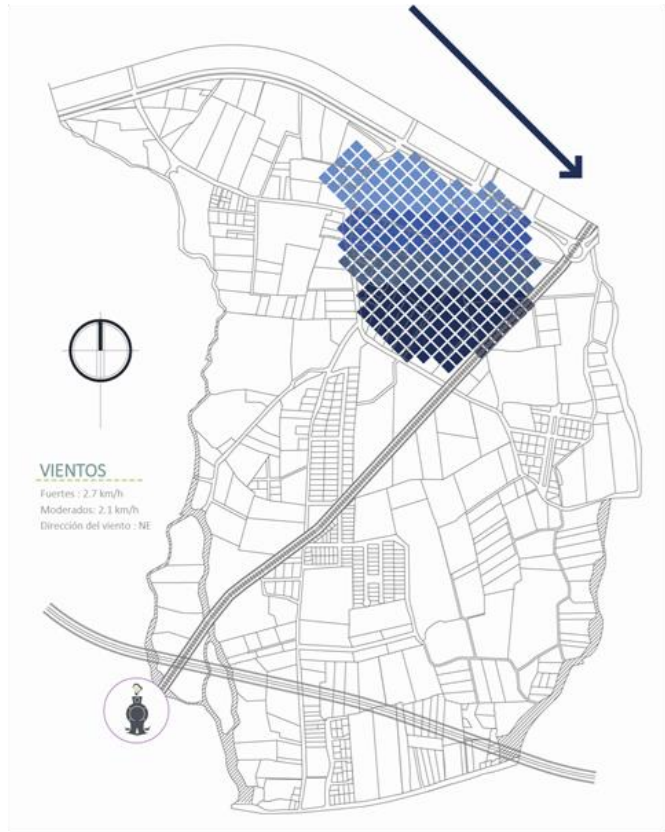
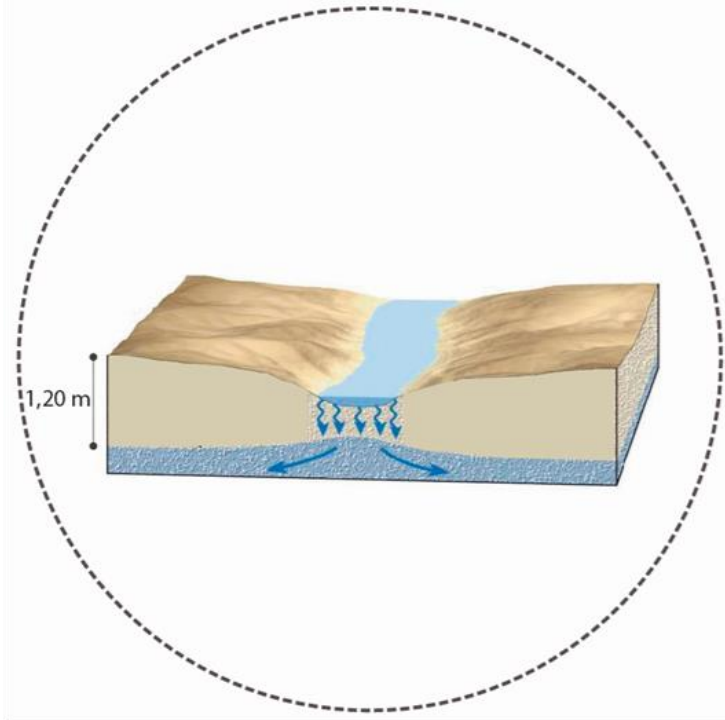
Beneficia  Indiferente  Perjudica

PARÁMETROS SITUACIÓN ACTUAL	RIESGOS	QUEBRADA DE LAS FLORES	VISUALES
AFECTACIÓN			
JUSTIFICACIÓN	<p>Los riesgos vienen determinados por la presencia de la Quebrada de las Flores, por la cual baja un caudal significativo en épocas invernales, por lo que es necesario mitigar y controlar este recurso hídrico , a través de un espacio público</p>	<p>El caudal de la quebrada de las flores baja desde las partes altas del Imbabura y no es constante, pero en el tramo bajo en época invernal tiene un caudal medio de 5m<sup>3</sup>/s</p>	<p>Las visuales están dirigidas hacia el parque Ciudad Blanca, la línea férrea y hacia el Imbabura con los paisajes agrícolas .</p>
GRÁFICO			

Beneficia  Indiferente  Perjudica

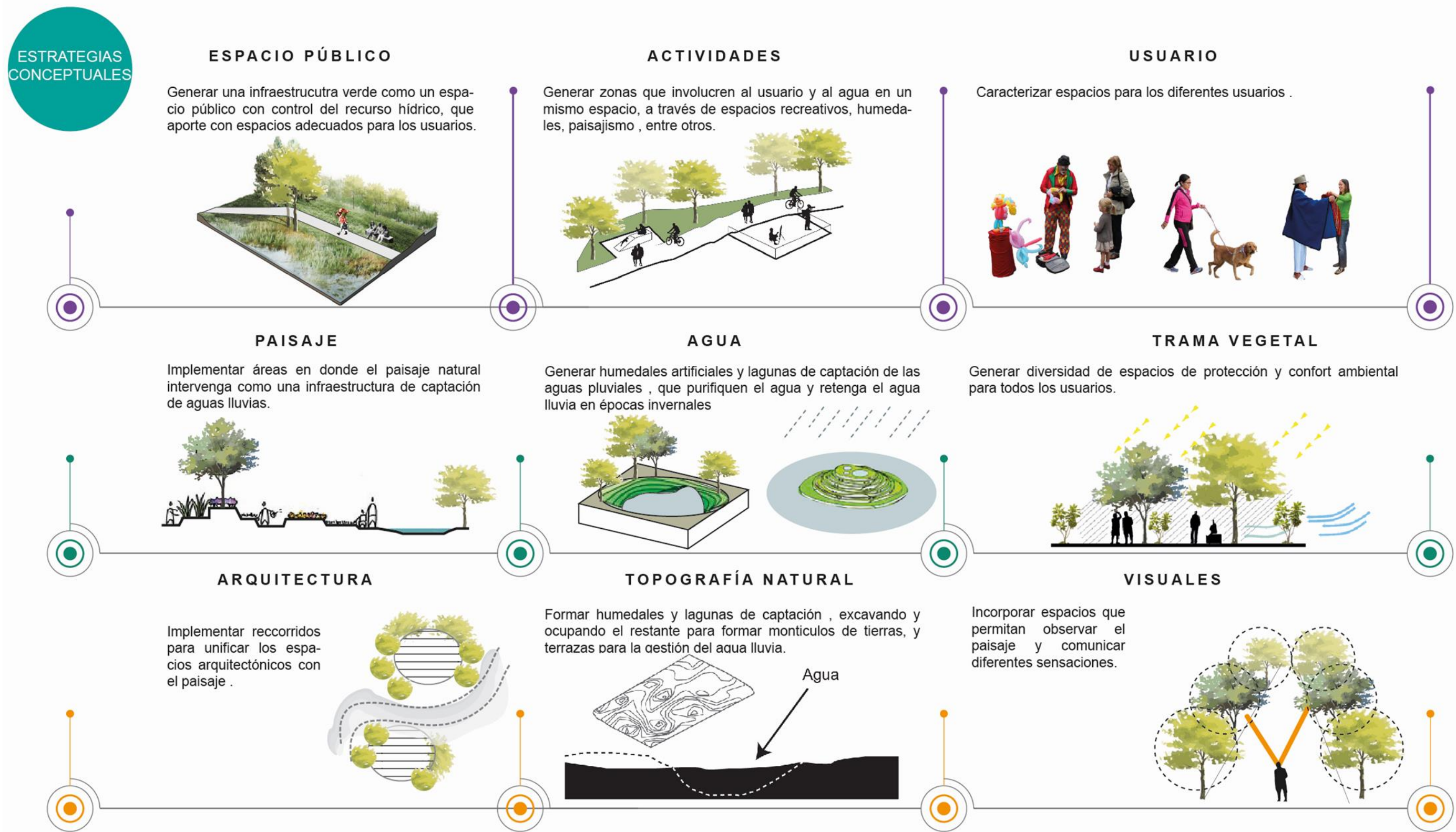
PARÁMETROS SITUACIÓN ACTUAL	RELACIONES ESPACIALES	CONTEXTO INMEDIATO	TRAZADO Y MOVILIDAD
AFECTACIÓN			
JUSTIFICACIÓN	<p>El área de intervención está ubicado en una zona en donde su mayoría son entornos agrícolas , sin embargo existe una consolidación alrededor de esta área, por lo que se requiere un mejor control del recurso hídrico de las quebradas.</p>	<p>En su entorno inmediato se encuentra el Parque Ciudad Blanca que es un equipamiento de espacio público , el mismo que se utilizara como una herramienta para el ingreso al parque y que se complemente entre ambos</p>	<p>El trazado de la zona se encuentra fragmentado por encontrarse en una zona agrícola y en proceso de consolidación, sin embargo al norte del terreno se presenta una continuidad debido a la presencia del Corredor Periférico Sur, generador de la principal accesibilidad al terreno.</p>
GRÁFICO			

Beneficia  Indiferente  Perjudica

PARÁMETROS SITUACIÓN ACTUAL	SOL	VIENTO	NIVEL FREÁTICO
AFECTACIÓN			
JUSTIFICACIÓN	<p>La temperatura es alta por lo que es importante generar sombras para la protección de los rayos solares, y para generar un adecuado confort ambiental para recorrer el parque</p>	<p>El viento aporta para el confort ambiental y generar zonas adecuadas para los usuarios .</p>	<p>El alto nivel freático permite generar humedales capaces de retener agua y aumentar su volumen en épocas invernales.</p>
GRÁFICO			

Beneficia  Indiferente  Perjudica

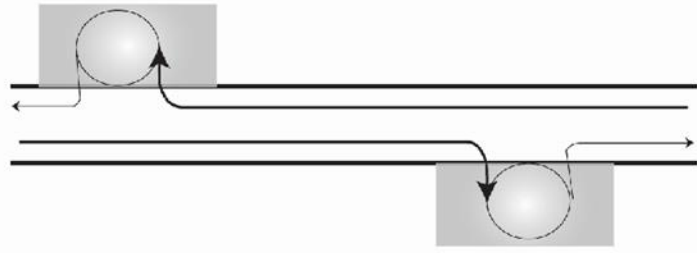
## 4.2.2. Estrategias conceptuales de diseño.



**ESTRATEGIAS  
CONCEPTUALES**

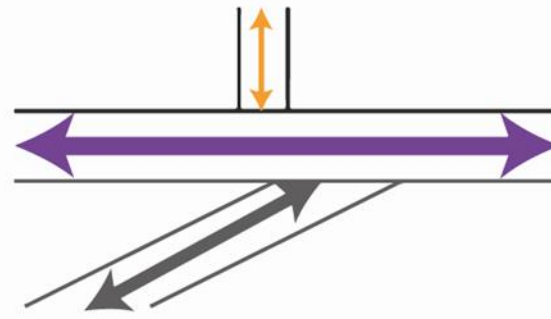
**INFRAESTRUCTURA**

Generar espacios cubiertos para el intercambio social, descanso o protección a lo largo de las sendas.



**SENDAS**

Proponer rutas para todo tipo de usuario que conecten los diferentes elementos dentro del espacio público proyectadas para épocas secas y de invierno.



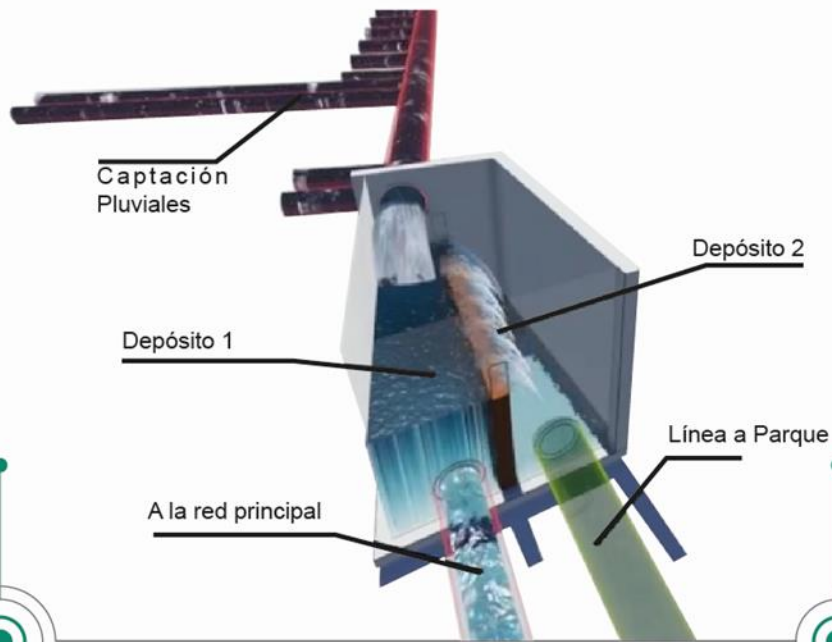
**TRANSPORTE PÚBLICO**

Aumentar paradas de bus en las zonas estratégicas alrededor del parque.



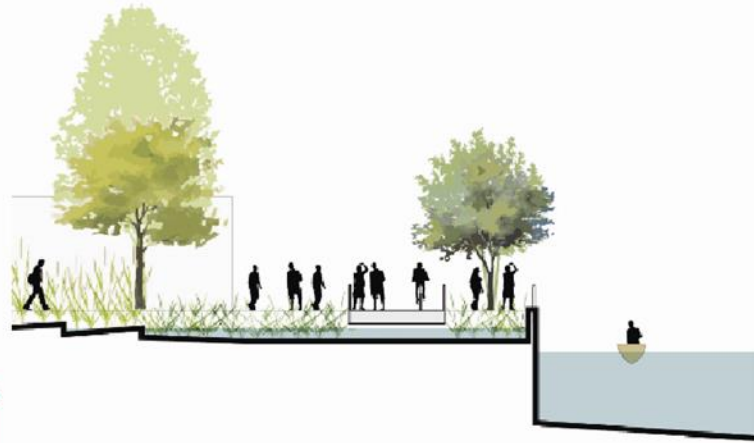
**CONTROL DEL RECURSO HÍDRICO**

Incrementar medidas estructurales como cámaras de captación del agua en la quebrada de las Flores y medidas no estructurales como la biofiltración ecológica a través de lagunas. Para lograr un drenaje urbano sostenible de las aguas lluvia.



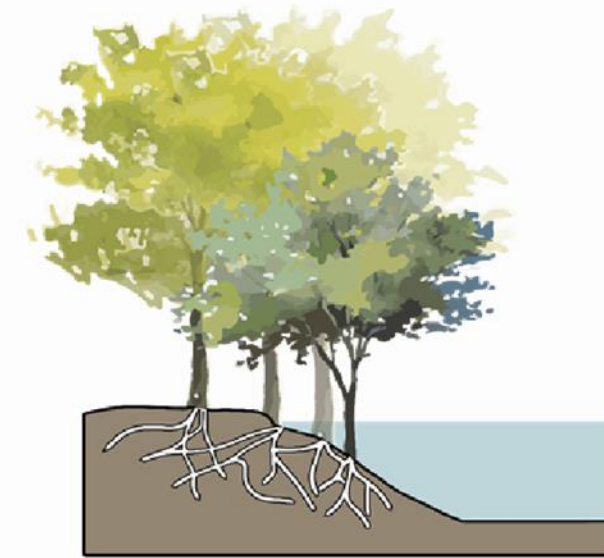
**HUMEDALES**

Generar humedales con la finalidad de que el nivel freático, conjuntamente con la captación de aguas lluvias, ayude al almacenamiento y retención del recurso hídrico de la quebrada de Las Flores. La idea es que las lagunas artificiales captan agua lluvia y la crecida de inundación, purifican el agua con vegetación inundable para reutilizarla como riego.



**TALUDES**

Incorporar protección vegetal, piedra, hormigón en la quebrada, y en las lagunas para evitar erosión producida por el agua.



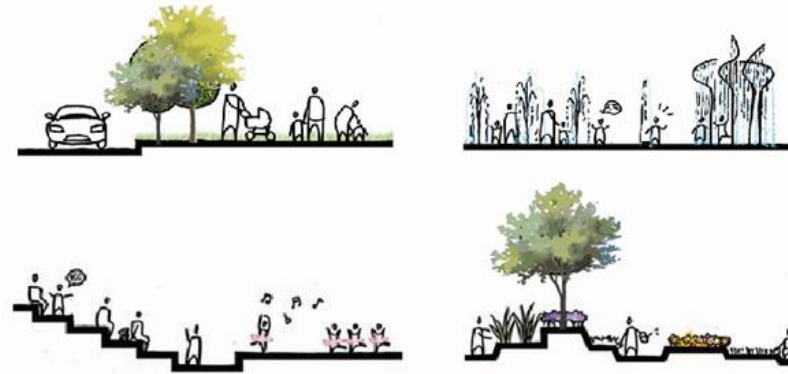
### 4.2.3. Estrategias y soluciones espaciales de diseño.

#### ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES ESPACIALES

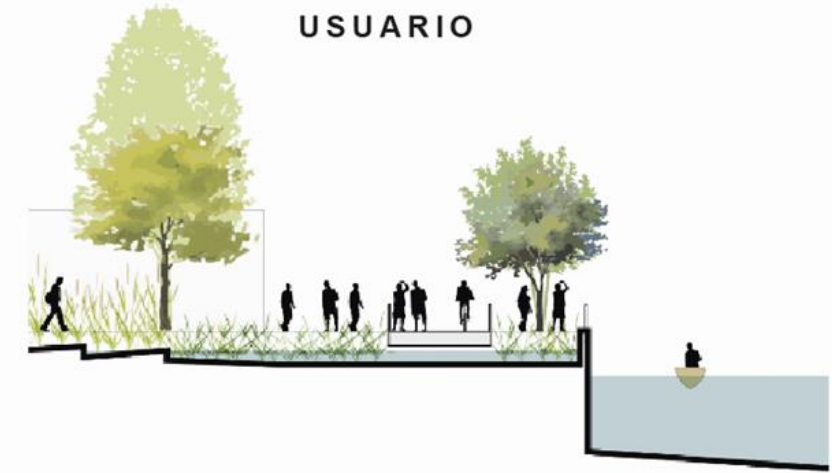
ESPACIO PÚBLICO



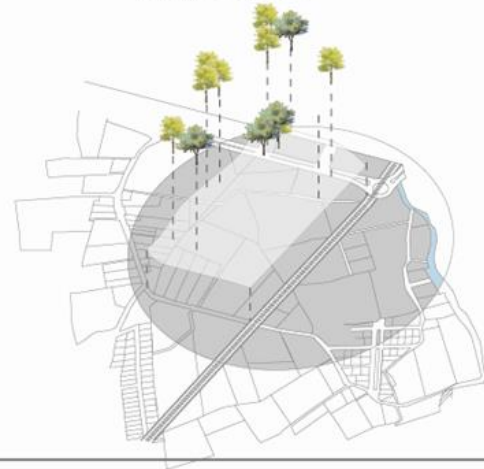
ACTIVIDADES



USUARIO



PAISAJE



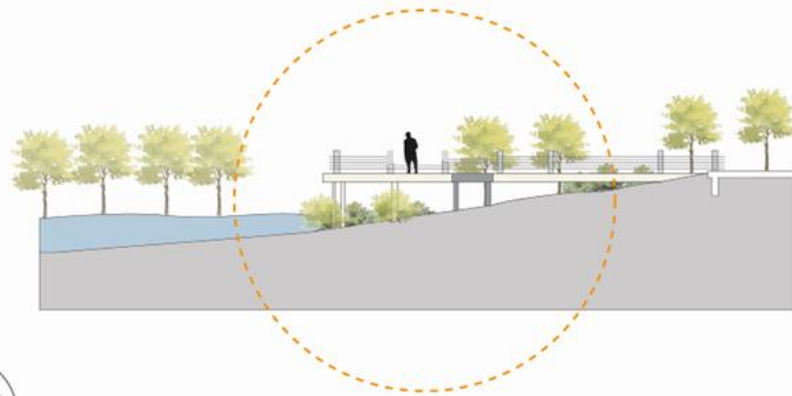
AGUA



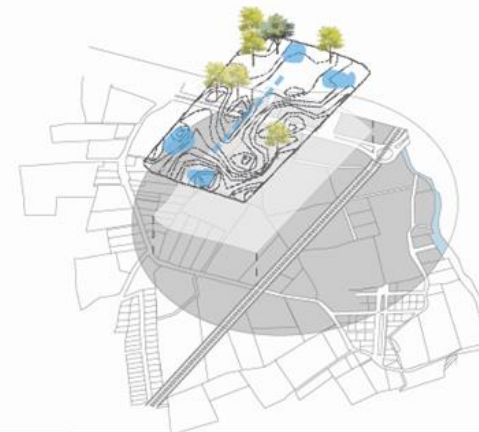
TRAMA VEGETAL



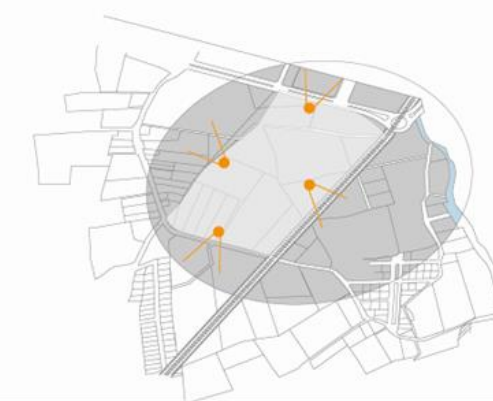
ARQUITECTURA



TOPOGRAFÍA NATURAL

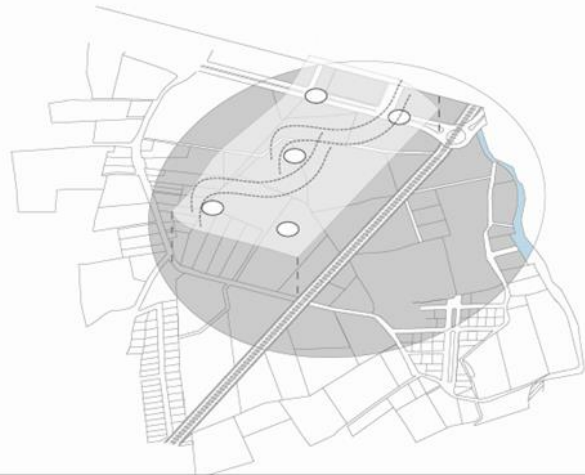


VISUALES



ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES ESPACIALES

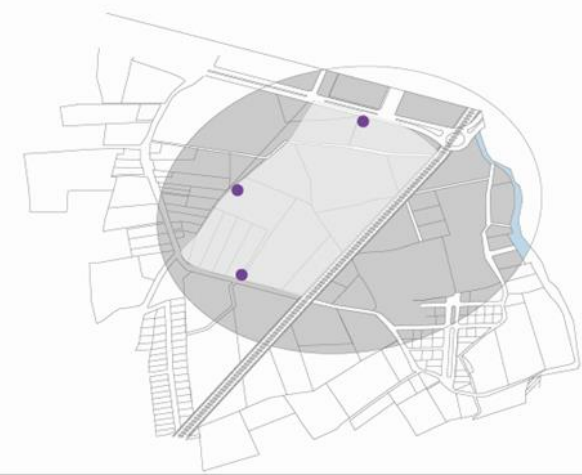
INFRAESTRUCTURA



SENDAS



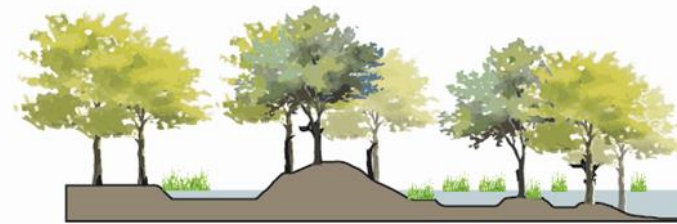
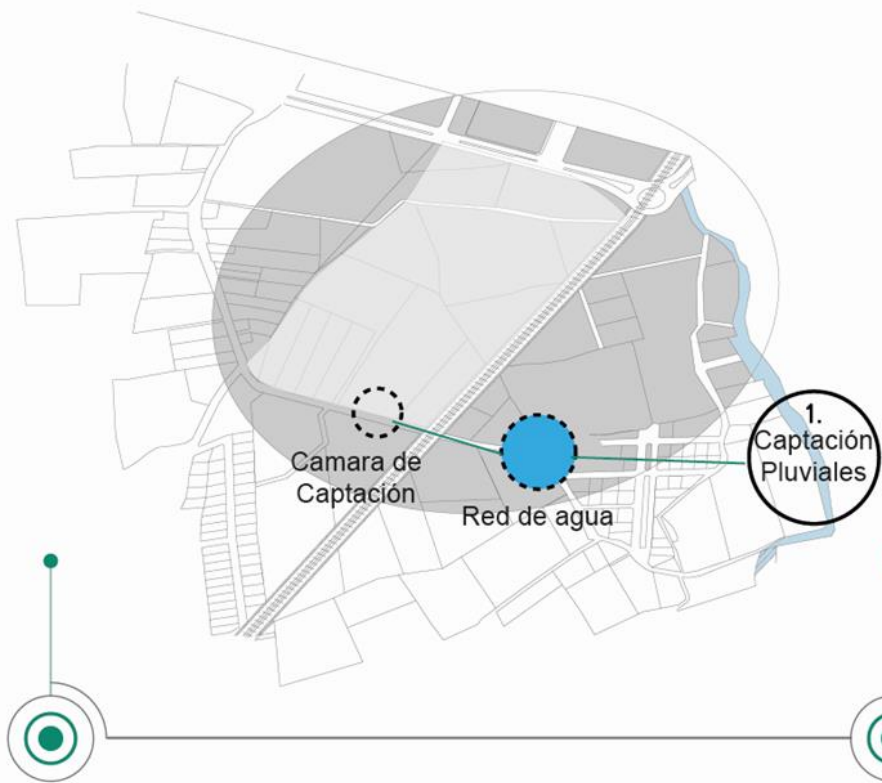
TRANSPORTE PÚBLICO



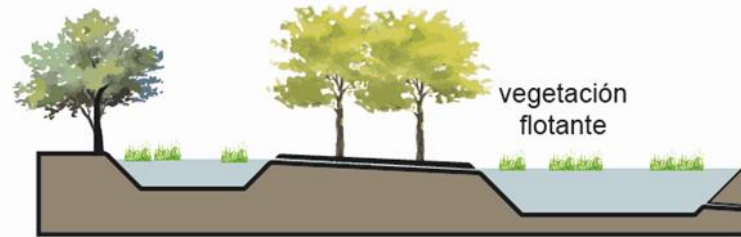
CONTROL DEL RECURSO HÍDRICO

HUMEDALES

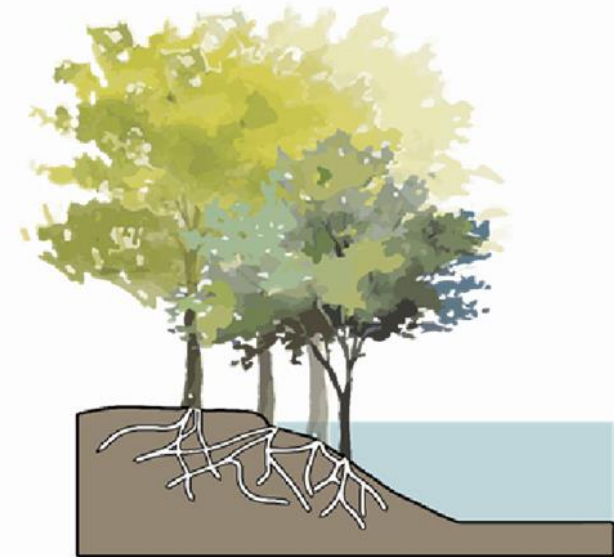
TALUDES



vegetación terrestre



vegetación flotante



COMPARACIÓN DE MATERIALES DE SEDIMENTOS.

Materiales	Hormigon Armado	Piedra	Cesped (vegetación)	Tierra	Caña Guadúa
Resistente Humedad	2	2	2	2	2
Resistente Rayos UV	2	2	2	2	2
Resistente Agua	2	2	2	1	2
Resistente Plagas	2	1	2	2	2
Maleabilidad	2	0	2	2	1
Impermeable	2	2	0	0	2
No Erosionable	2	2	2	0	2
Mantenimiento	2	2	1	0	2
Reciclable	0	2	0	2	0
Fácil Limpieza	2	2	1	0	1
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>16</b>

COMPARACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.

Materiales	Madera	Caña Guadúa	Hormigón Armado	Acero
Resistente Humedad	1	1	2	0
Resistente Rayos UV	2	2	2	2
Resistente Agua	0	1	2	0
Resistente Fuego	0	0	2	2
Resistente Plagas	0	0	2	2
Elasticidad	1	1	0	1
Flexión	1	1	0	2
Torción	0	1	0	2
Maleabilidad	1	1	0	2
Mantenimiento	1	1	1	1
Reciclable	2	0	0	2
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>16</b>

COMPARACIÓN DE MATERIALES FACHADA

Materiales	Madera	Caña Guadúa	Hormigón	Acero	Gypsum (Microconcreto)
Resistente Humedad	1	1	2	0	2
Resistente Rayos UV	2	2	2	1	2
Resistente Agua	0	1	2	0	2
Resistente Fuego	0	0	2	2	1
Resistente Plagas	0	0	2	2	2
Aislante de Sonido	2	2	2	0	2
Aislante Térmico	2	2	1	0	2
Mantenimiento	1	2	1	1	1
Reciclable	2	0	0	2	0
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>14</b>

COMPARACIÓN DE MATERIALES PARA MOBILIARIO

Materiales	Concreto	Madera PVC	Cesped	Acero
Impermeable	2	2	0	0
Uniforme	2	2	0	2
Resistente Humedad	2	2	2	0
Resistente UV	2	2	2	1
Resistente Agua	2	2	2	0
Resistente Fuego	2	0	0	2
Mantenimiento	2	2	2	1
Reciclable	2	2	0	2
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Tabla 11.. Comparación de materiales. / Fuente: Velástegui , 2016

### COMPARACIÓN DE MATERIALES PARA PISOS

Materiales	Concreto	Piedra Chancada	Limo	Césped	Gravilla	Madera PVC	Piedra	Adoquín Ecológico
Propiedades								
Impermeable	2	2	1	0	1	2	2	0
Antideslizante	2	2	2	1	1	2	1	2
Uniforme	2	1	2	0	0	2	1	1
Amortiguadora	0	1	2	2	0	1	0	2
Resistente Humedad	2	1	1	2	2	2	2	2
Resistente UV	2	2	2	2	2	2	2	2
Resistente Agua	2	2	2	2	2	2	2	2
Resistente Fuego	2	2	1	0	2	0	2	2
Mantenimiento	2	2	2	2	2	2	2	1
Reciclable	0	2	1	0	1	2	2	2
Total	16	17	16	11	13	17	16	16

### COMPARACIÓN DE MATERIALES PARA TALUDES

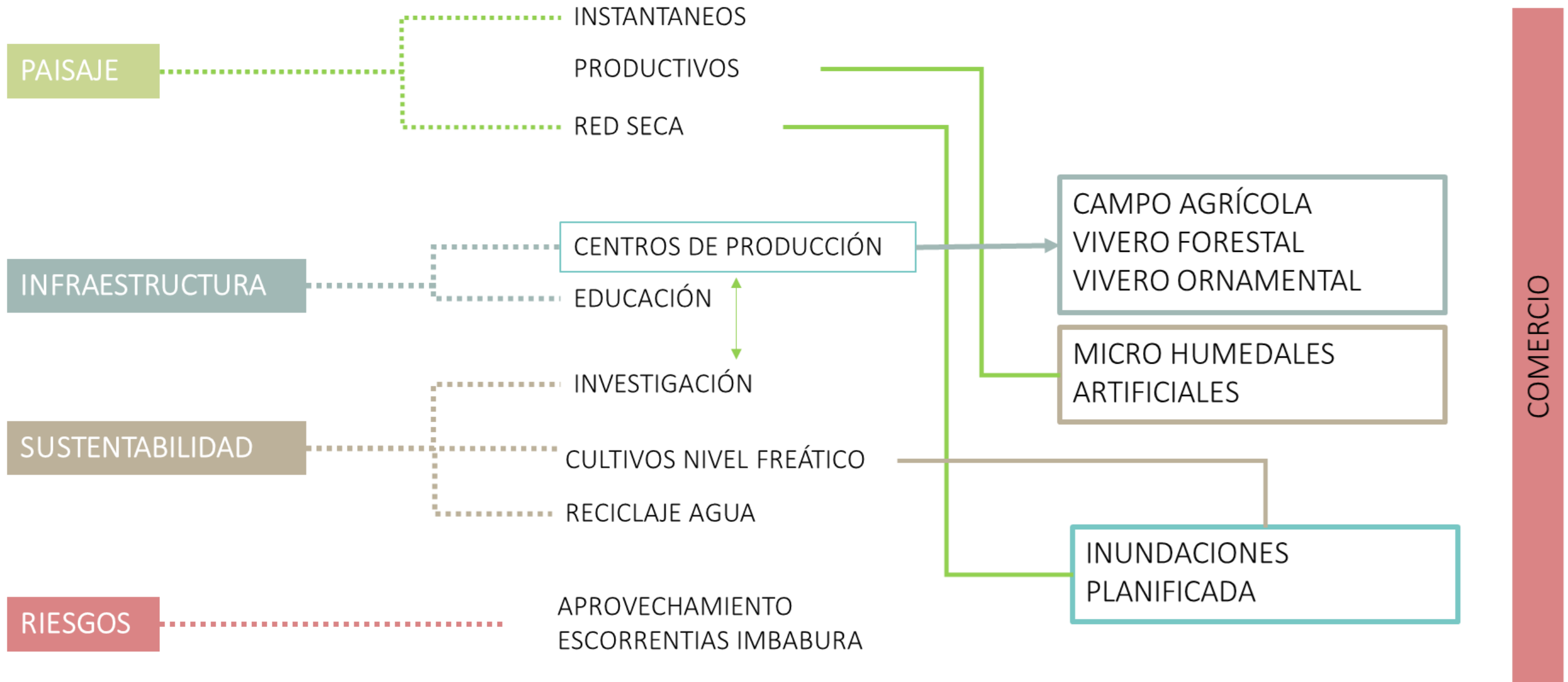
Materiales	Hormigón Armado	Piedra	Césped (vegetación)	Tierra	Limo
Propiedades					
Resistente Humedad	2	2	2	2	2
Resistente Rayos UV	2	2	2	2	2
Resistente Agua	2	2	2	1	1
Resistente Plagas	2	1	2	2	1
Maleabilidad	2	0	2	2	2
Impermeable	2	2	0	0	0
No Erosionable	2	2	2	0	0
Mantenimiento	2	2	1	0	0
Reciclable	0	2	0	2	1
Fácil Limpieza	2	2	1	0	0
Total	18	17	14	11	9

### COMPARACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA TALUDES

Materiales	Madera	Terraplen	Hormigón Armado
Propiedades			
Resistente Humedad	1	2	2
Resistente UV	2	2	2
Resistente Agua	0	1	2
Resistente Fuego	0	2	2
Resistente Plagas	0	2	2
Elasticidad	1	1	0
Flexión	1	0	0
Torción	0	0	0
Maleabilidad	1	0	0
Mantenimiento	1	0	2
Reciclable	2	1	0
Total	9	11	12

Tabla 12. Comparación de Materiales. / Fuente: Velástegui, 2016

#### 4.2.4. Programa Máximo

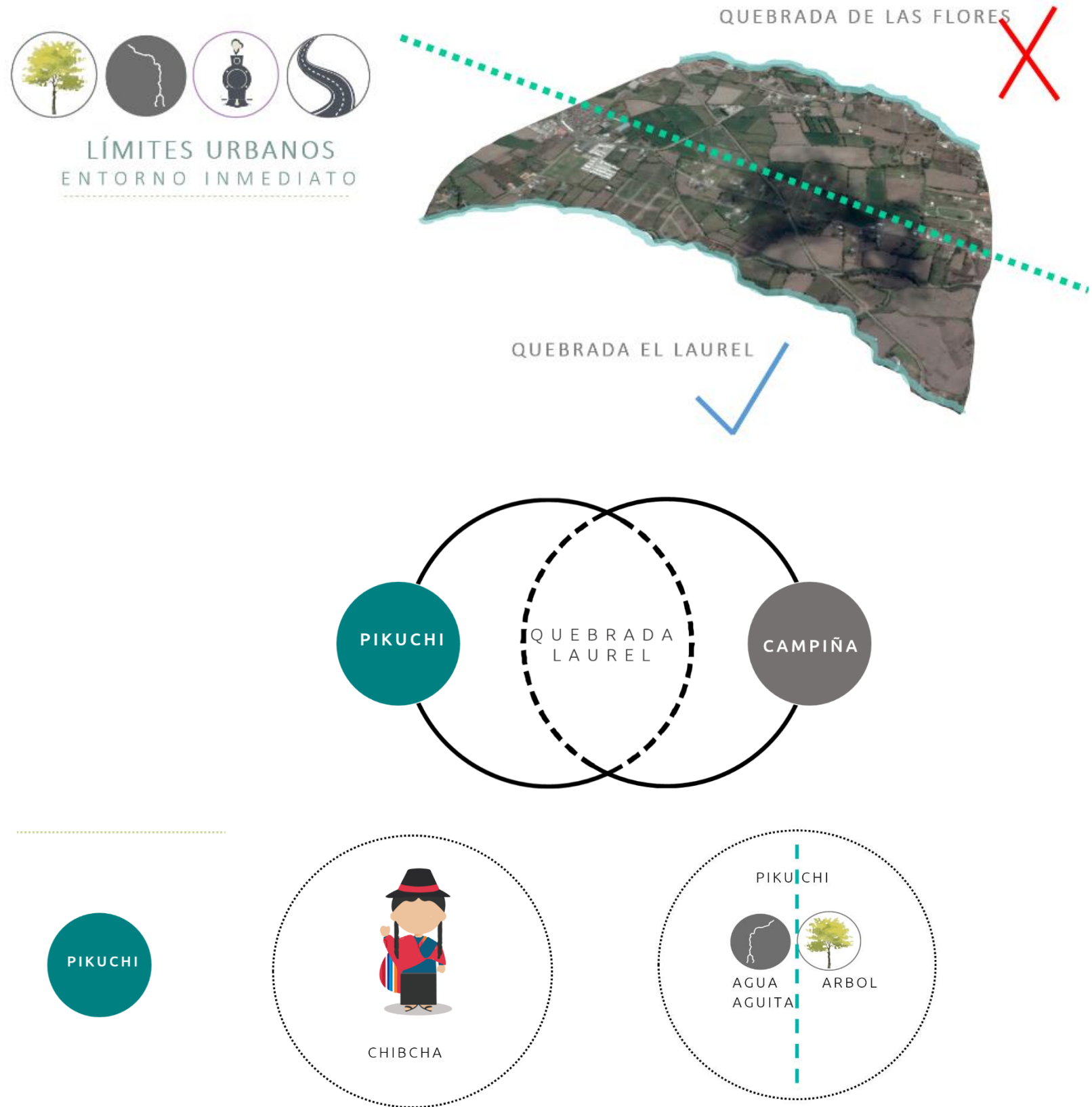


#### 4.2.5. Conceptualización

En el entorno inmediato se presenta dos particularidades del sitio, que son las bases fundamentales para emprender la conceptualización y radica desde entender la funcionalidad e las quebradas, en donde las quebradas como limites urbanos están representadas por la Quebrada Laurel , la cual si tiene una funcionalidad como tal, ya que recoge el agua y esta a su vez es distribuida para los cultivos de las partes aledañas ; sin embargo la quebrada de las flores no presenta esta misma condición , debido a que el agua solamente se canaliza y luego se emboveda sin tener una función de recolección o de sustentabilidad.

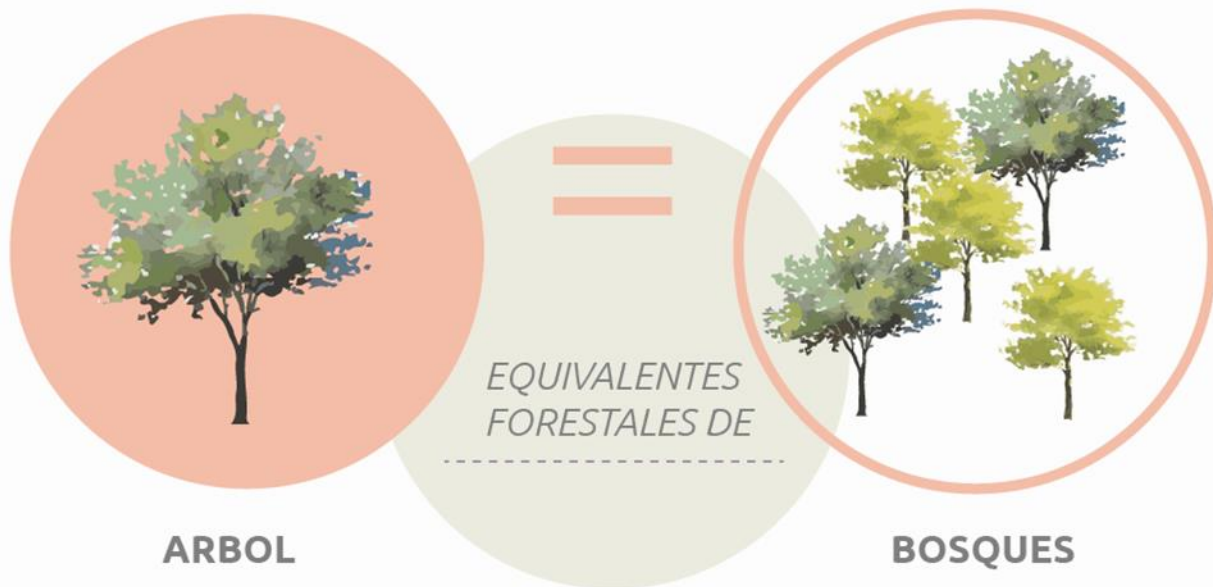
Es así que lo que se quiere o se pretende aplicar es una polaridad es decir que la misma función de sustentabilidad que se da en una quebrada se la pueda dar en la otra. Por lo que si analizamos la Quebrada del laurel se evidencia que se conforma por dos subcuentas anteriores como la quebrada Pikuchi y la Campiña, es así que si no remontamos al significado de PIKUCHI se evidencia que es un fonema CHAPALA del Mundo lingüístico CHIBCHA , en donde la palabra está compuesto por dos entes importantes (AGUA – ARBOL) que serán parte de la conceptualización.

La gran metáfora detrás de este nombre se resumen en el regreso a los elementos naturales .

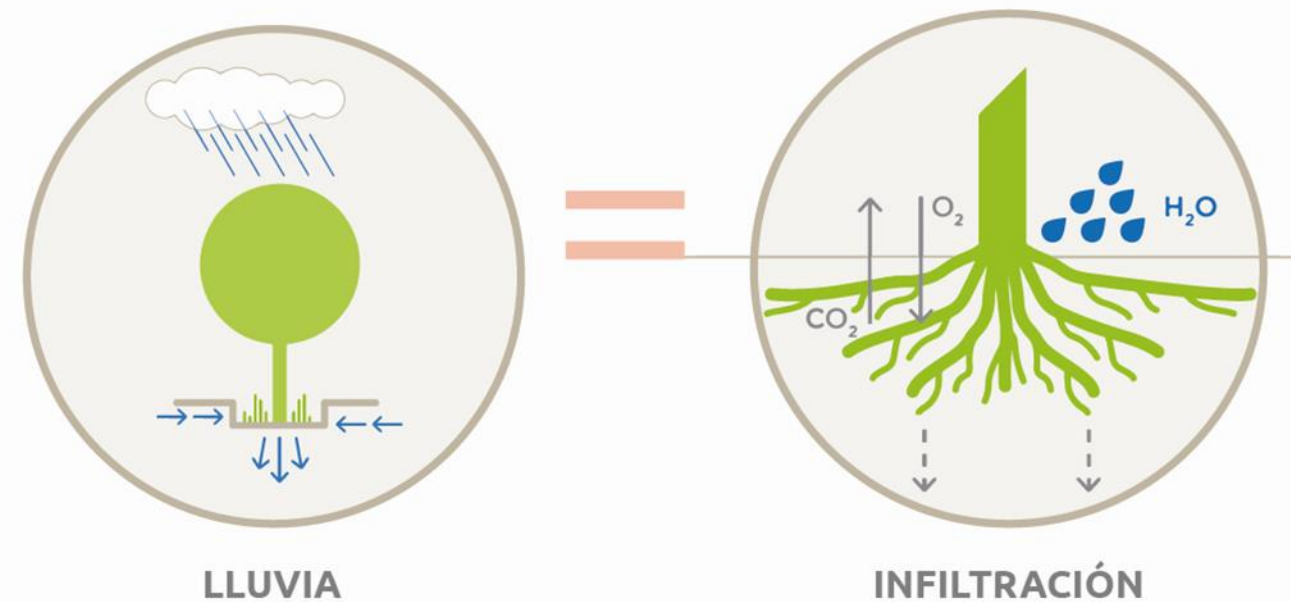
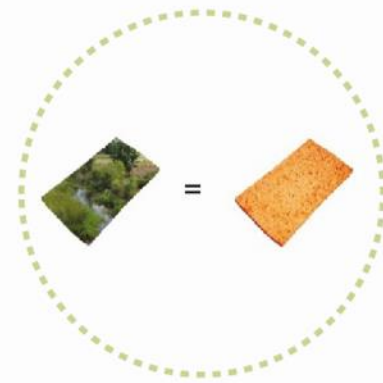


“ARBOLES URBANOS EN LA GESTIÓN DE AGUAS PLUVIALES”

# CONCEPTO



ESPACIO PÚBLICO = ESPONJA



PRECIPITACIÓN TRAVÉS DEL FLUJO DE TRONCO Y ABSORBER LA LLUVIA POR SUS RAÍCES

“GESTIÓN DE AGUAS PLUVIALES”

AUMENTAR LA INFILTRACIÓN DE LA ESCORRENTÍA.”

ACTIVO SOSTENIBLE DEL MEDIO AMBIENTE URBANO

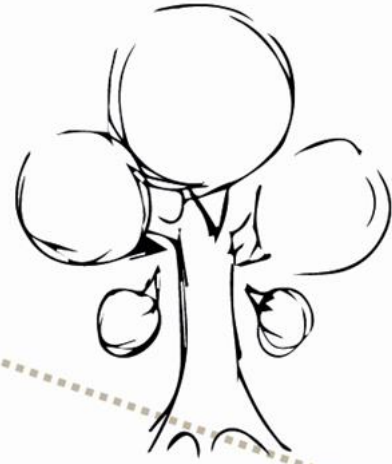
PENETRAR A TRAVÉS DE LAS CAPAS DEL SUELO URBANO

“ ARBOL ”

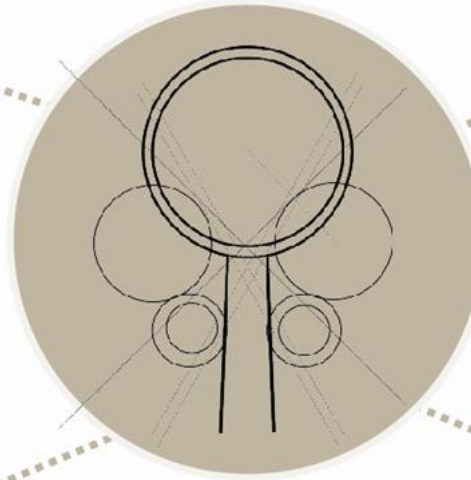
# DISEÑO CONCEPTUAL



DINÁMICAS DEL  
ARBOL



ABSTRACCIÓN  
DE LA FORMA

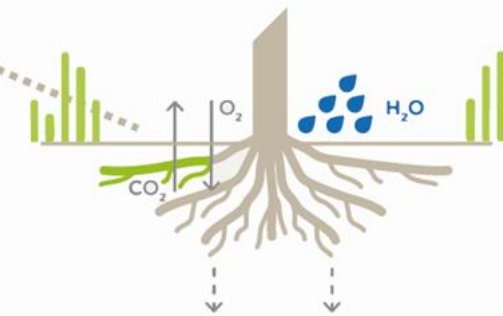


REGULAR

DISTRIBUCIÓN



PARQUE  
INUNDABLE



RECOLECCIÓN  
AGUA LLUVIA Y  
SUBTERRRANEAS

PARQUES  
IBARRA  
COSECHA DE  
LLUVIA

RESERVA DE  
AGUA  
CULTIVO DE  
LLUVIA

QUEBRADAS Y  
NIVEL  
FREÁTICO  
SIEMBRA DE  
LLUVIA

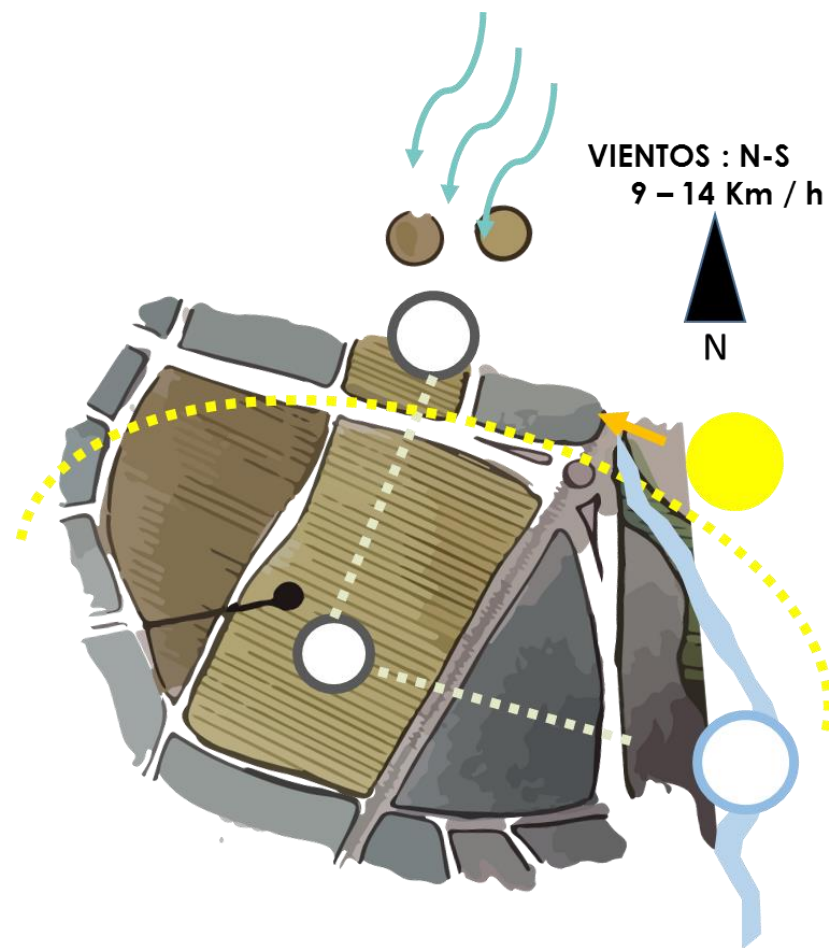
La conceptualización parte desde tomar los elementos naturales ya mencionados y transformar en elementos para el diseño, de esta manera nos basamos en la dinámica del árbol, dada por una abstracción de la forma a través de la circunferencia y luego regularizando la forma.

#### 4.2.6. Plan Masa

##### FUNCIONALIDAD

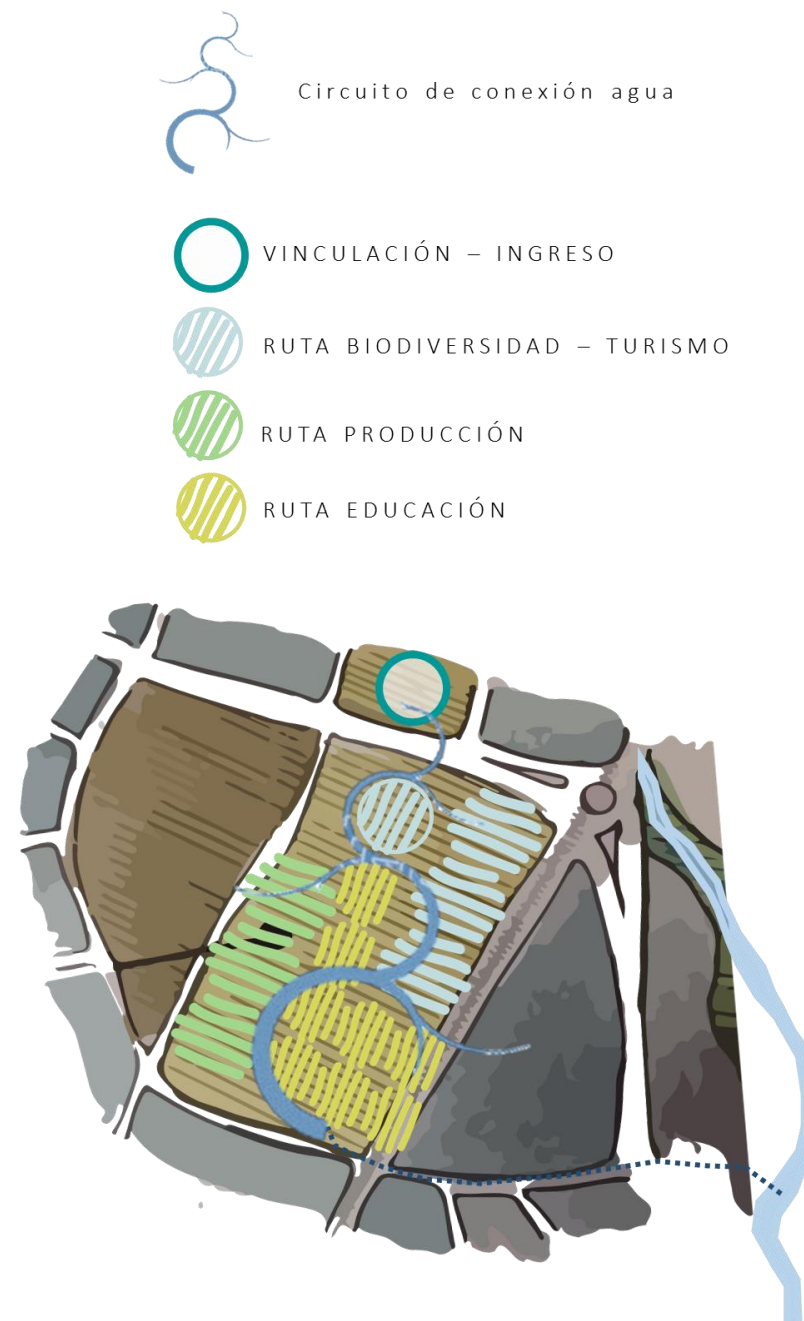
El proyecto esta orientado a captar el caudal proveniente de la Quebrada de las Flores, a través de cámaras que reduzcan la energía con la que baja desde el Volcán Imbabura. Y finalmente distribuir alrededor del parque beneficiandose de la topografía.

A esto se incluye análisis previos de asoleamientos en distintos escenarios y vientos. Los mismos que aportaran la idea de distribución de espacios y a su vez de vegetación para confort ambiental



##### DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

La distribución espacial esta pensada a través de un circuito que involucre las actividades de los usuarios, y como punto importante en la vinculación del parque C.B hacia el proyecto.



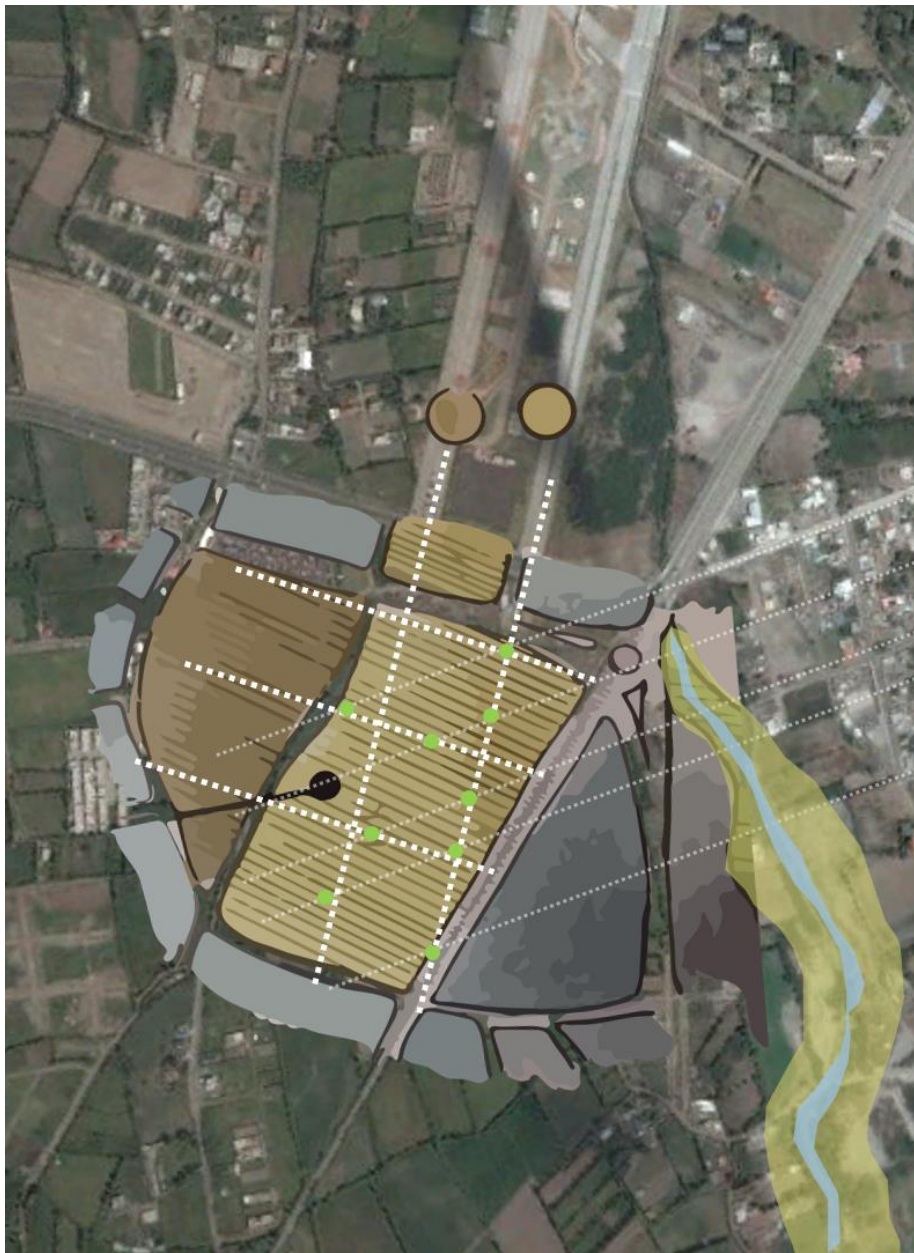
##### RELACIONES ESPACIALES

El parque tiene la particularidad de trabajar el espacio en conjunto con las inundaciones planificadas , a través de humedales de esa manera generar un parque que va de la mano con la experimentación y la educación. Como se presento en la propuesta a nivel Urbano- Territorial , el cambio de uso de suelo determina un cambio para los futuros pobladores, por lo que es necesario un lugar donde puedan aprender lo sistemas establecidos en la propuesta para generar la nueva zonificación de uso de suelo , de esta manera es un trabajo conjunto entre la investigación, la recreación y la Educación.



### MALLA ORGANIZATIVA – EJES DE CONEXIÓN URBANA

Al ser este un proyecto a gran escala es importante generar una malla que organice los espacios, por lo que se ha tomado como referencia los principales ejes viales que se encuentran en el entorno inmediato.



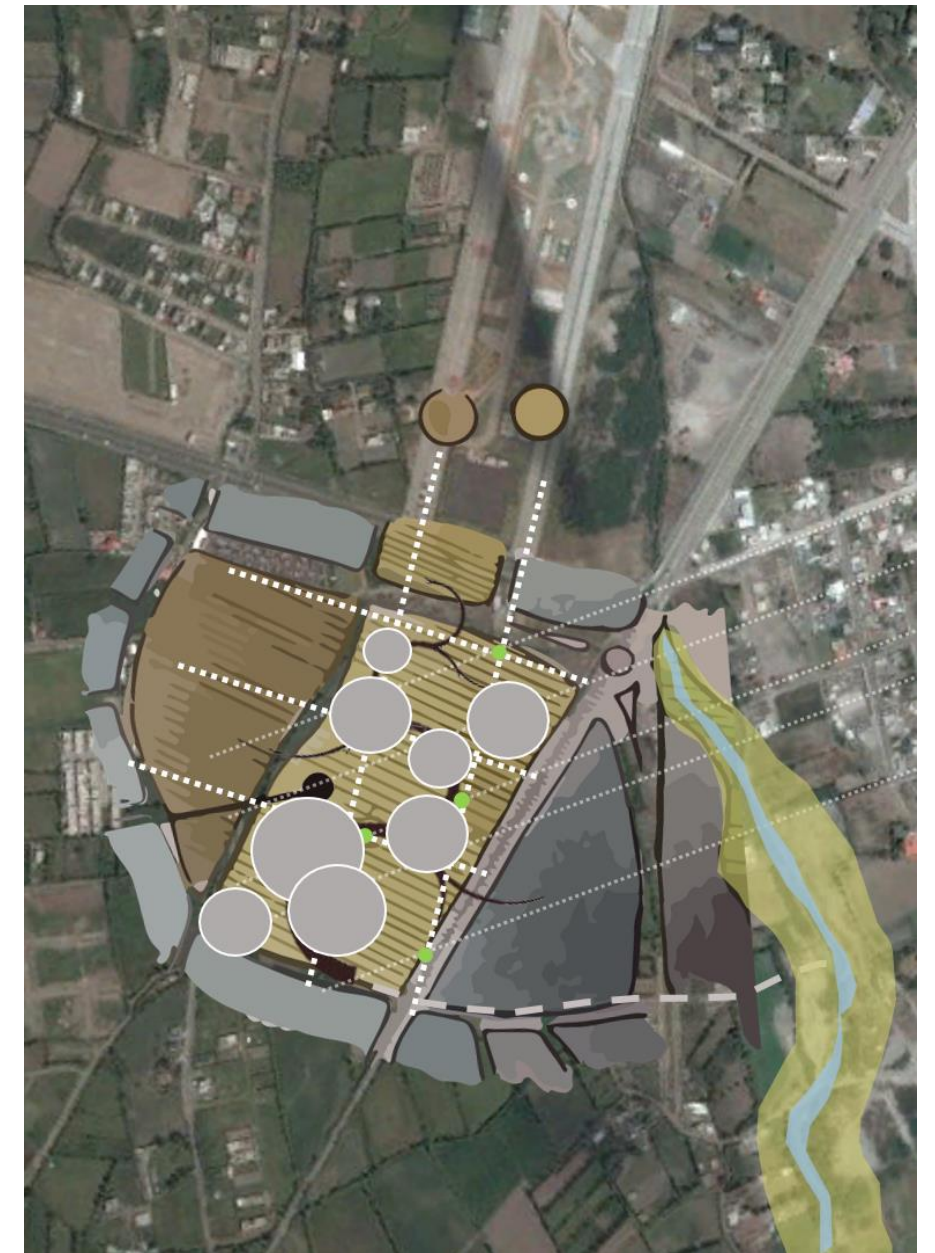
### EJES – CANALES Y DISTRIBUCIÓN DE LA GESTIÓN HÍDRICA

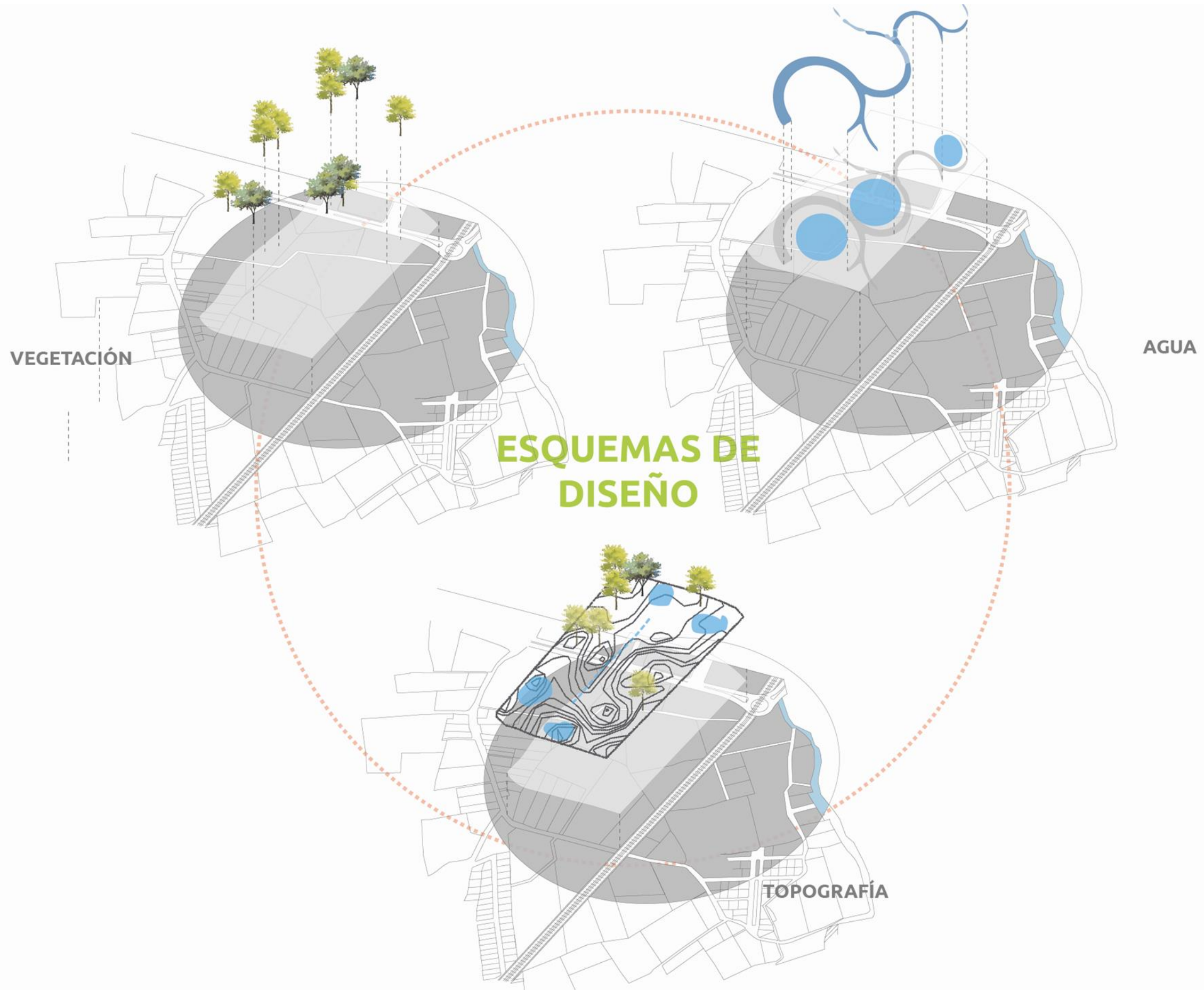
Se referencia el posible circuito que dará el agua a través de la captación, ya que esto definirá los espacios y también se localizará las lagunas en base a la topografía existente. Y que utilice la gravedad a favor de la distribución.



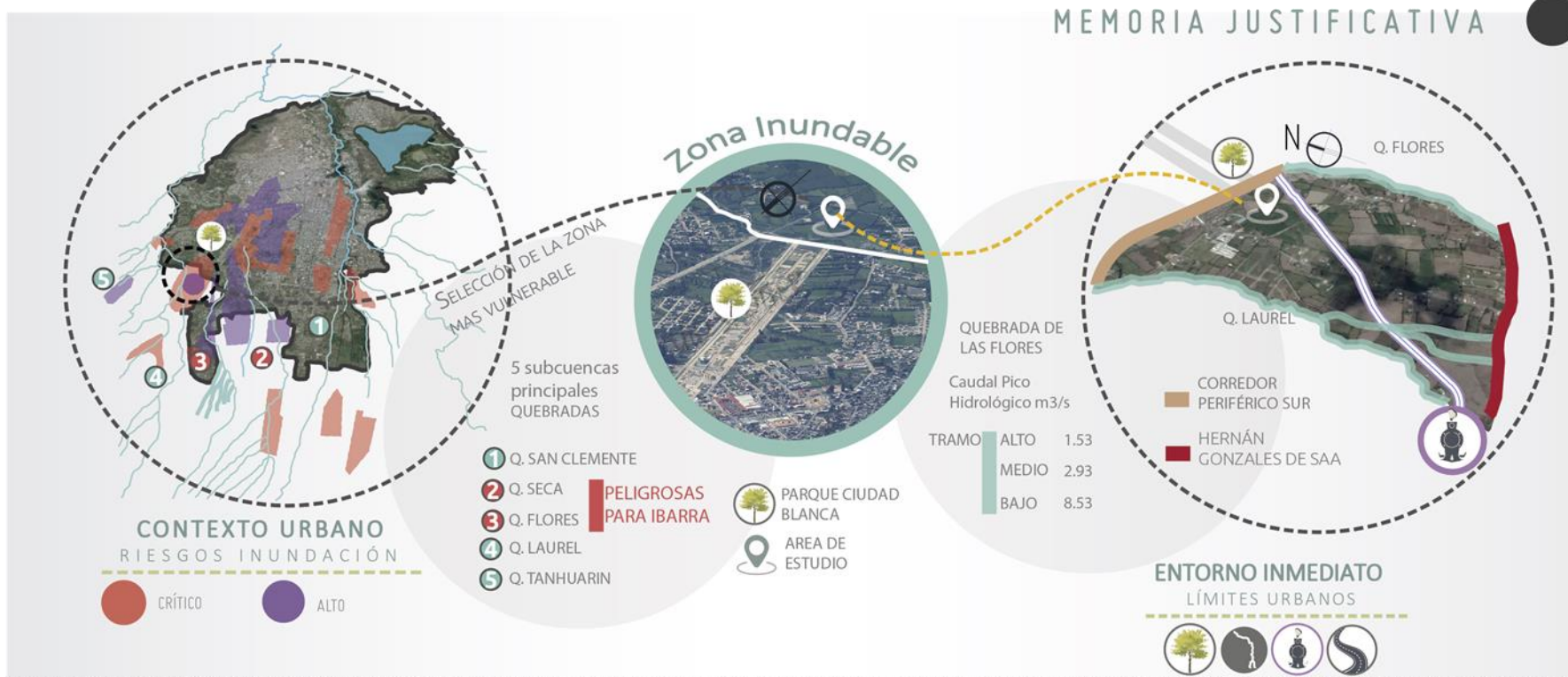
### PUNTOS DE ENCUENTRO

Con los diferentes parámetros ya establecidos podemos localizar puntos de encuentro para las distintas actividades destinadas a realizarse a través de rutas, donde se toma en cuenta zonas de encuentro, equipamientos, lagunas de captación, y humedales.





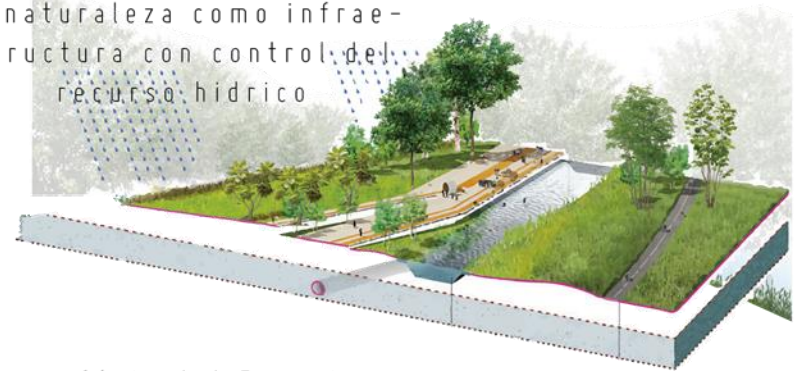
**PAISAJISMO**



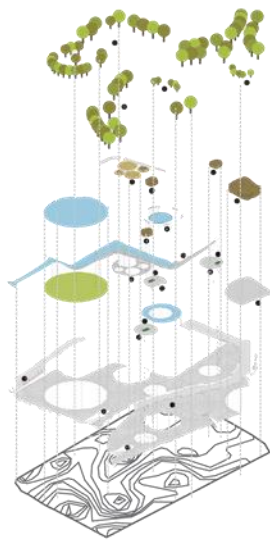
**El lugar**

**PRINCIPIOS GENERALES**

la naturaleza como infraestructura con control del recurso hídrico



Metamorfosis del Espacio con el uso de lo natural



**USO DE LOS ELEMENTOS NATURALES**

- ARBOL FRONDOSO** (Dense shadow)
- ARBOL POCO FRONDOSO** (Light shadow)
- VEGETACIÓN ALTA** (Hierarchical)
- PLNTAS ACUÁTICAS** (Purify the water)
- AGUA** (Water management)
- SUELO** (Soil changes level and dynamics)

**USO DE LOS ELEMENTOS ARTIFICIALES**

- Pisos Permeables** (Permeable floors)
- Sistemas estructurales flotantes** (Floating structural systems)
- Materialidad: resistente a la corrosión, humedad, agua y alto tránsito** (Materiality: resistant to corrosion, humidity, water and high traffic)

# PARQUE INUNDABLE

## TIPO DE USUARIO

---

1



RESIDENTES

2



PRODUCTORES

3



GRUPOS  
ETARIOS

4



POBLACIÓN  
FIN DE SEMANA



RED DE AGUA  
PARQUE INUNDABLE

Miradores

Captación Pluviales  
Quebrada de las Flores

Laguna y Captación esorrentia

Canales de filtración biológica

Estación  
bici riel

Restaurantes

Granga comestible

Zona infantil

Laguna de regulación  
y anfiteatro

Arboretum de  
arboles nativos

Inicio Ruta  
Biodiversa | Turismo

Laguna y terrazas humedales

Jardin Botánico

Cultivos a nivel Freático

Laguna y Humedal

Taller practico de cultivos

Plaza Intercambio

Centro de Investigación  
productiva y biotecnología

Salida paso deprimido

Inicio Ruta  
Paisajes Productivos  
Educación

Jardin Deprimido | OASIS URBANO

Pabellon Informativo

Ingreso Deprimido  
Parque Inundable

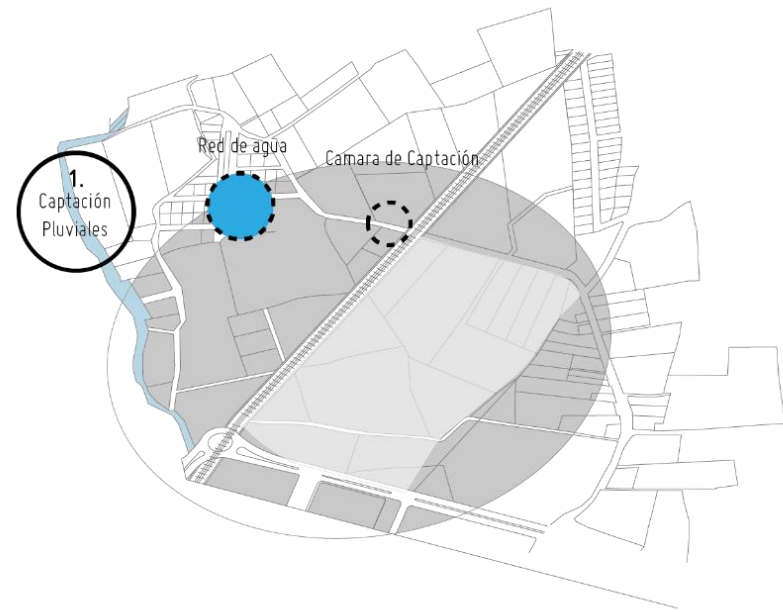
Parque Ciudad Balnca

Franja verde de proteccón



#### 4.2.7. IMPLANTACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES - QUEBRADA DE LAS FLORES .



La captación de las aguas pluviales se realizarán en la quebrada de las Flores, por lo que es necesario incrementar medidas estructurales como cámaras de captación del agua en la quebrada de las Flores y medidas no estructurales como la biofiltración ecológica a través de lagunas. Para lograr un drenaje urbano sostenible de las aguas lluvia.



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

#### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

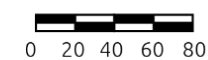
#### CONTENIDO :

Captación y control del recurso Hídrico

#### LAMINA:

01

#### ESCALA:



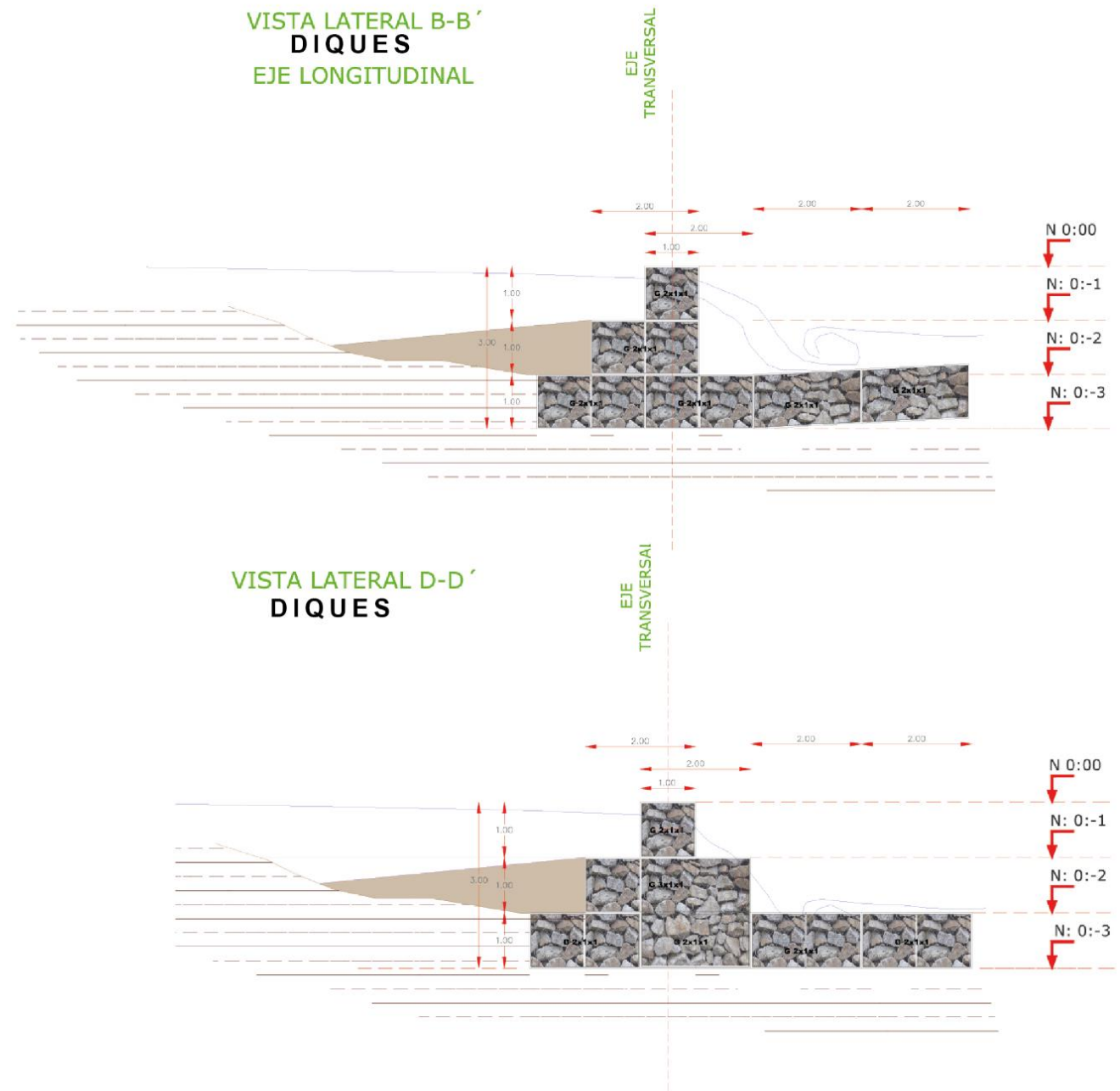
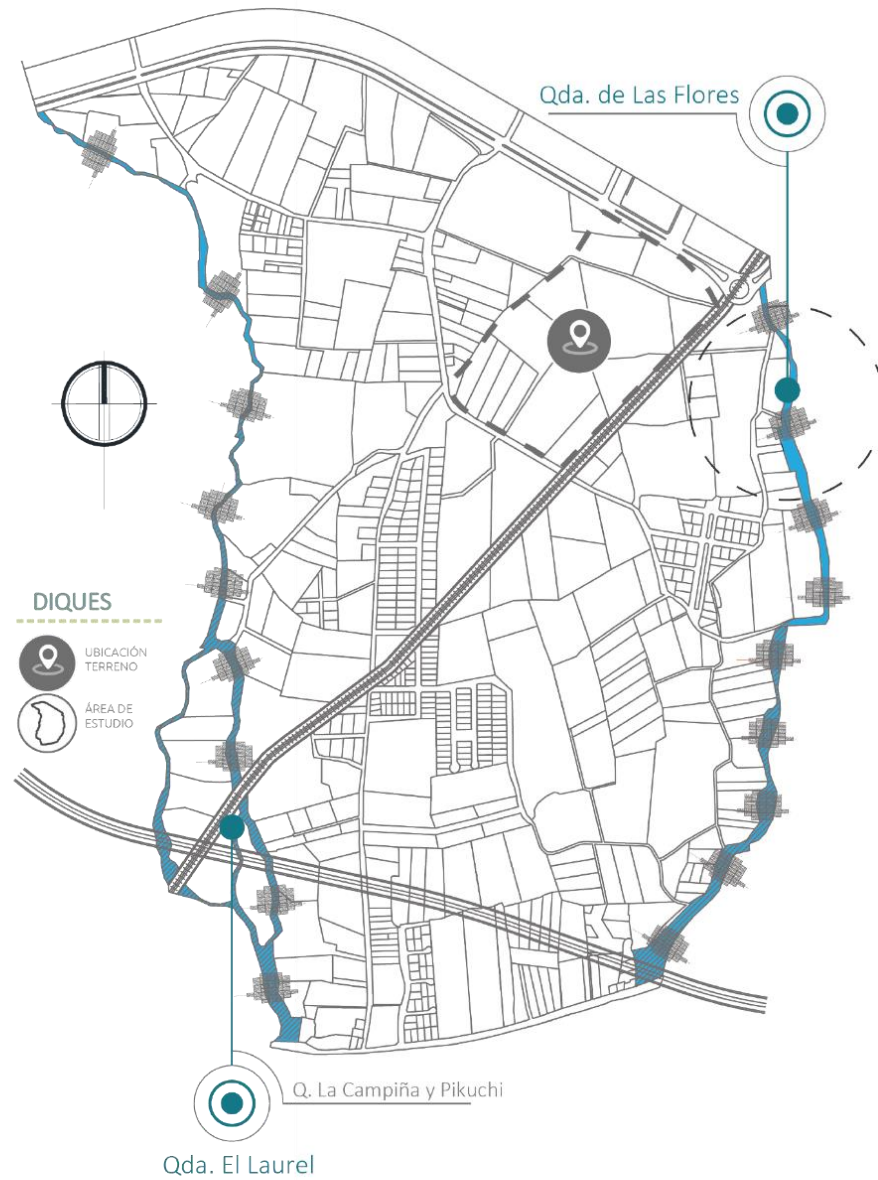
#### UBICACIÓN :



1.  
Captación  
Pluviales

Quebrada de  
las Flores

Utilización  
de diques



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Diques en la Quebrada de las Flores.

**LAMINA:**  
02  
**ESCALA:**  
S/N

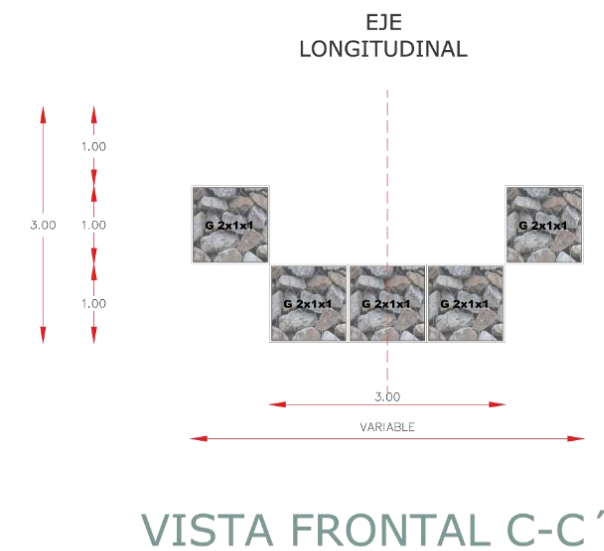
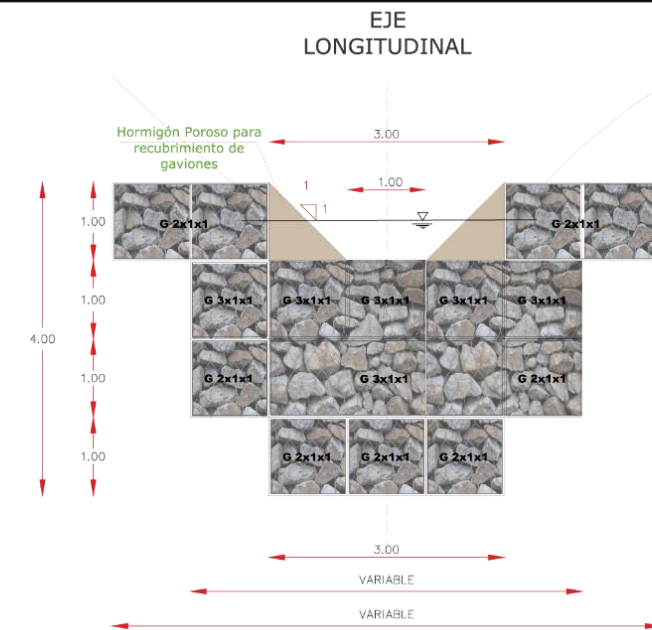
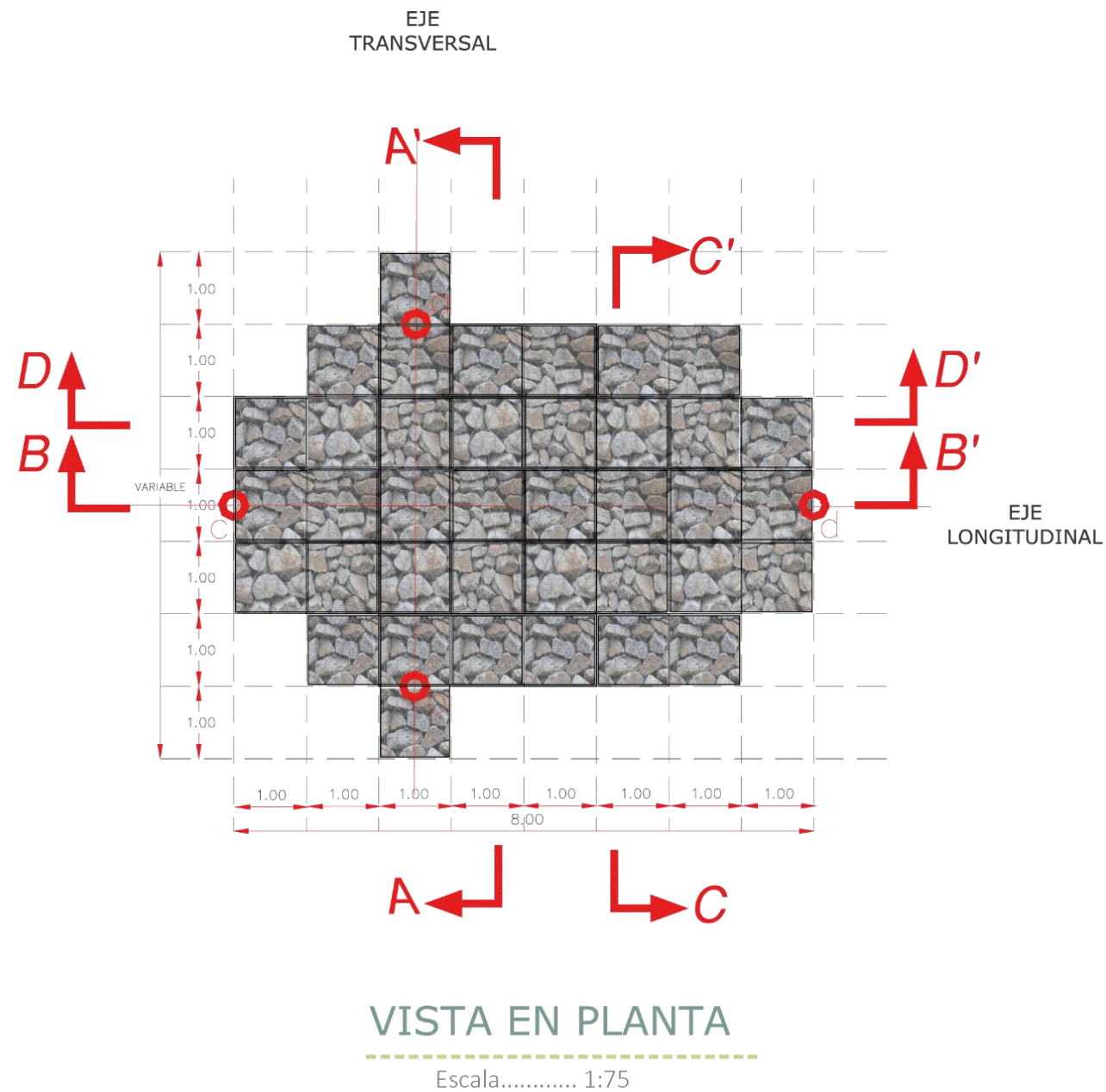


**UBICACIÓN :**

1.  
Captación Pluviales

Quebrada de las Flores

Utilización de diques



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de las Flores, Ibarra.

**CONTENIDO:**  
Diques en la Quebrada de las Flores.

**LAMINA:**  
03

**ESCALA:**  
S/N

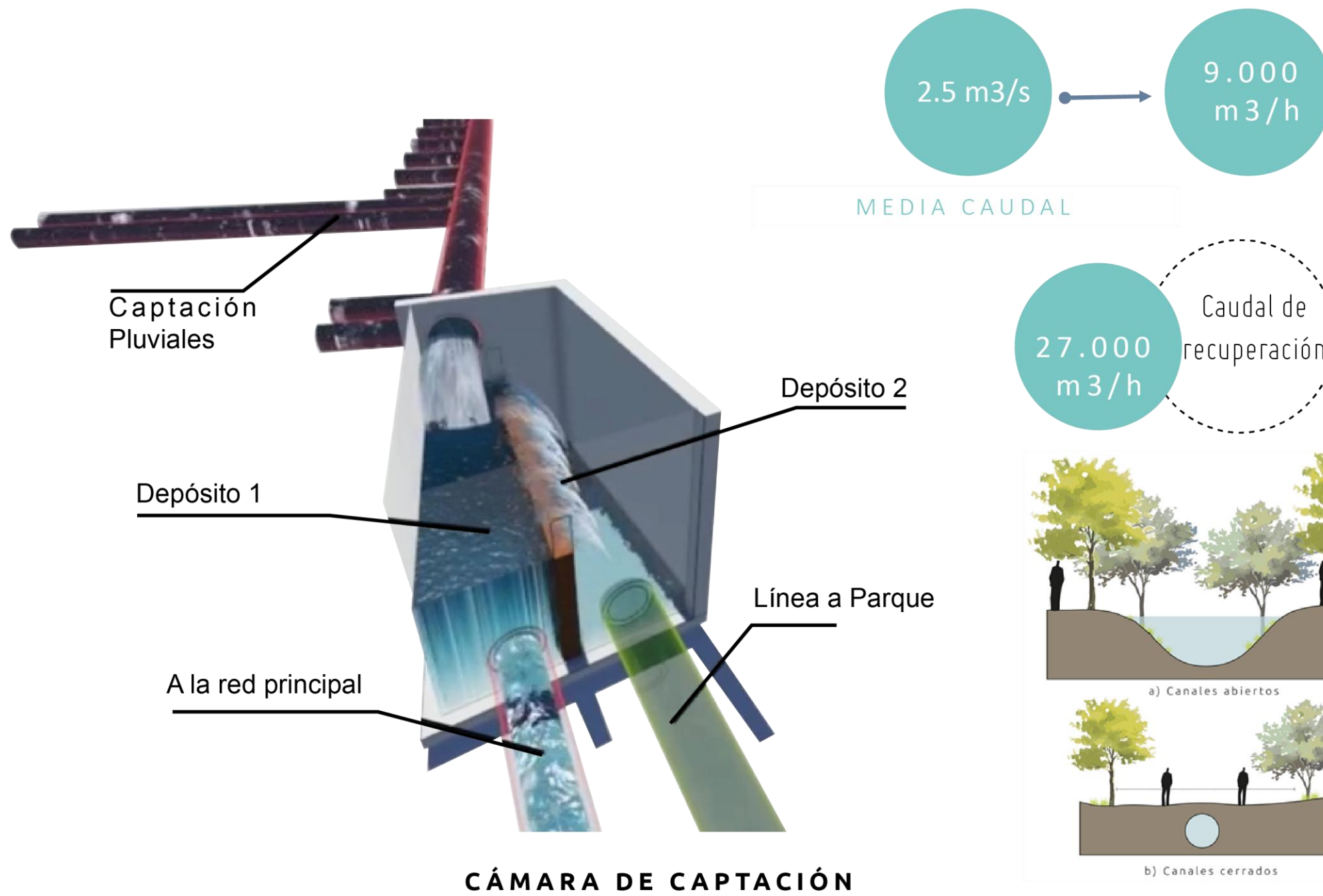
**UBICACIÓN:**

1.  
Captación  
Pluviales

Ingreso al  
Parque

Canales  
Abiertos y  
cerrados

Cámaras de  
captación



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

**CONTENIDO :**

Captación de Pluviales para el ingreso al Parque

**LAMINA:**

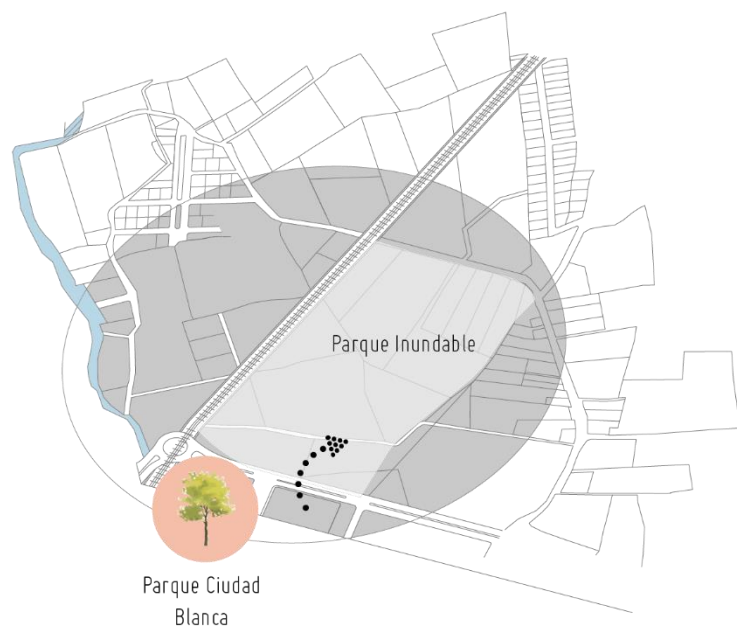
04

**ESCALA:**

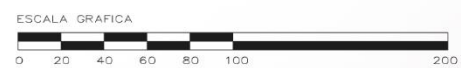
S/N

**UBICACIÓN :**

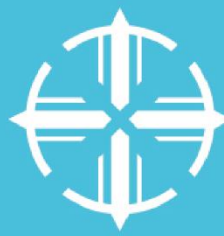
**ZONA DE INGRESO**



La zona seleccionada como mas vulnerable a inundación para implantar el proyecto esta situada en las cercanías del parque Ciudad Blanca, de esta manera era importante considerar este equipamiento como parte del diseño, de esta manera integrar y generar una conexión entre los dos para tener una articulación que beneficie , y proporcione un recorrido de lo Urbano al área agrícola.



**2. Zona de Ingreso**



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

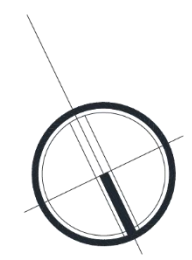
**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Zona de Ingreso

**LAMINA:**  
05

**ESCALA:**

0 20 40 60 80



### CIRCUNSTANCIA



Presencia del Parque ciudad blanca en la aproximación inmediata

### INTENCIÓN



Articular los dos espacios públicos

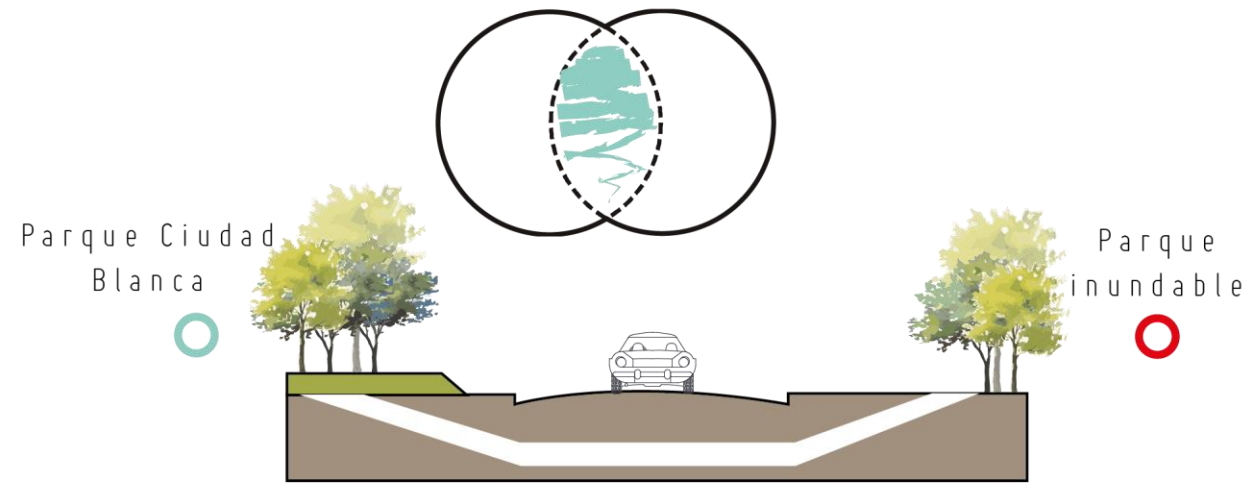
### ESTRATEGIA



Ingresar al parque inundable a través del parque Ciudad Blanca



La idea fue genera una conexión de tal manera que se pueda aprovechar lo servicios del parque Ciudad Blanca que en la actualidad no son ocupados para realizar el ingreso a través del mismo. De esta manera los dos parques ganan importancia y se colaboran para generar una articulación adecuada.



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

#### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

#### CONTENIDO :

Zona de Ingreso

#### LAMINA:

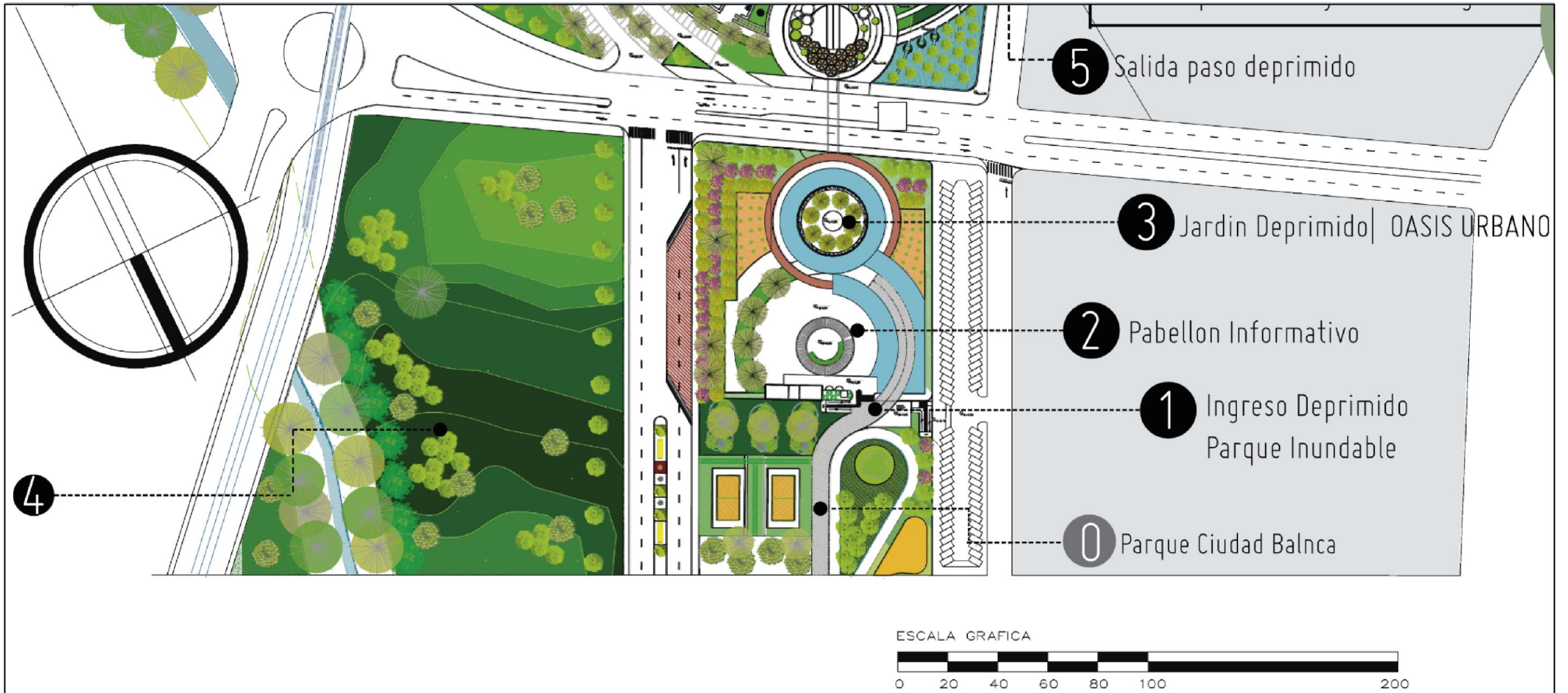
06

#### ESCALA:

S/N

#### UBICACIÓN :





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**

Implantación - Zona de Ingreso

**LAMINA:**

07

**ESCALA:**



**UBICACIÓN :**





## 2 CENTRO DE INFORMACIÓN Pabellon Informativo

### QUE SE HACE?

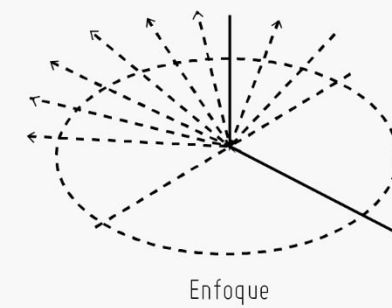
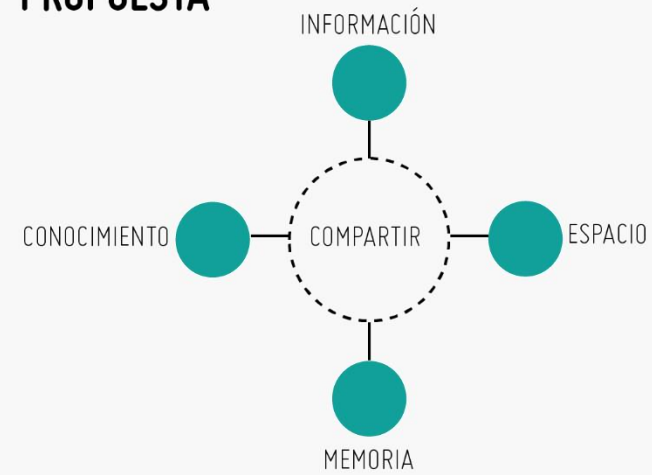


### QUE SE CONSERVO?

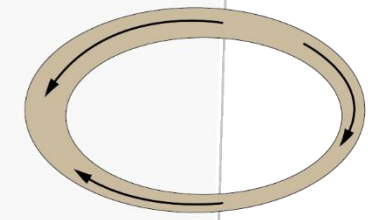
Estructuras existentes del parque ciudad Blancca



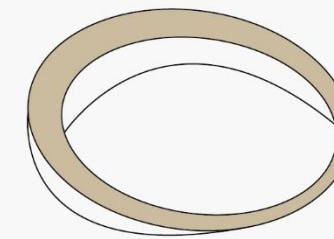
### PROPUESTA



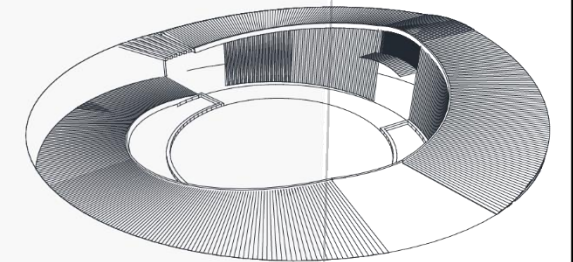
Enfoque



Conectividad



Continuidad y Flexionalidad



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

#### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

#### CONTENIDO :

Centro de Infromación - Pabellon Infortivo

#### LAMINA:

08

#### ESCALA:

S/N

#### UBICACIÓN :





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**

Zona de Ingreso

**LAMINA:**

09

**ESCALA:**

S/N

**UBICACIÓN :**

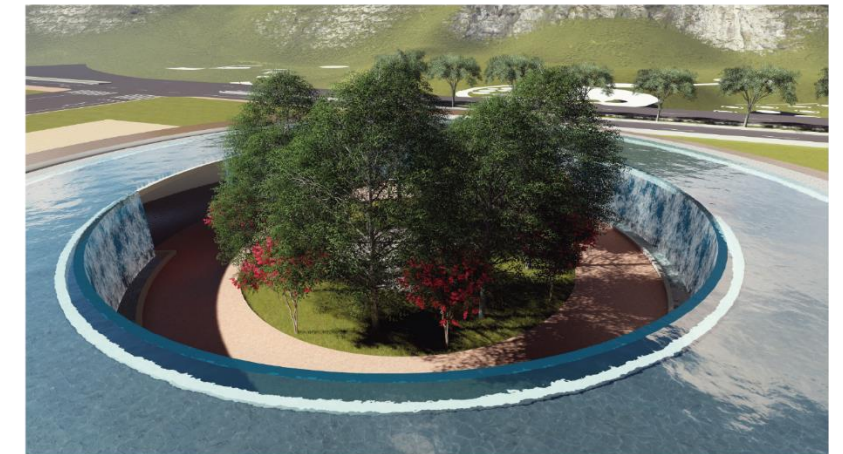
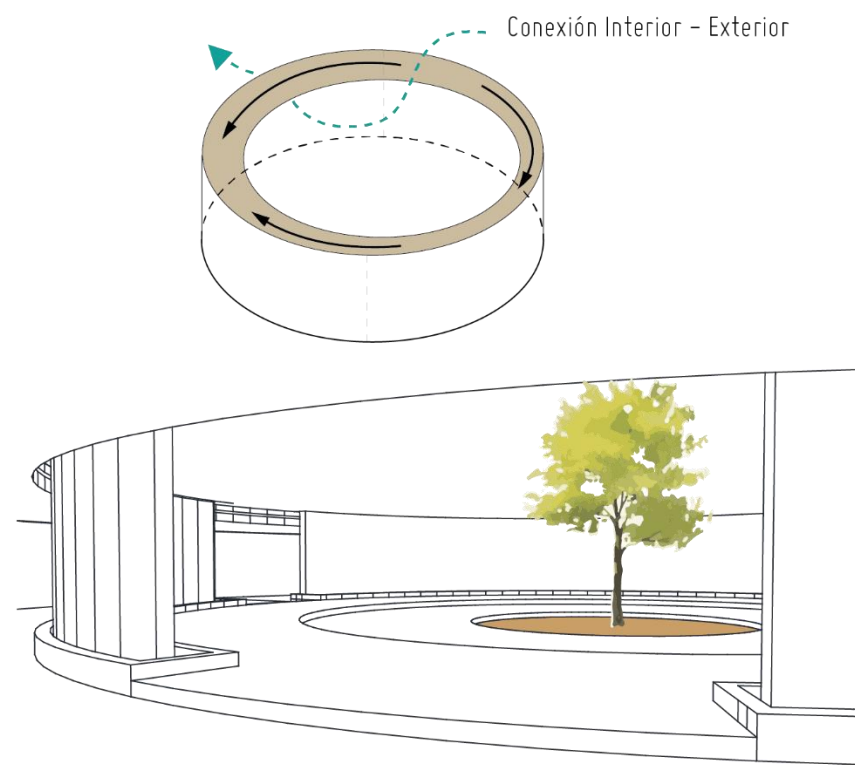


# 3 JARDIN DEPRIMIDO Oásis Urbano

## QUE SE HACE?



## PROPUESTA



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Zona de Ingreso

**LAMINA:**  
10

**ESCALA:**  
S/N

**UBICACIÓN :**



## ZONA DE RUTAS

La zona de rutas establece un recorrido para que el usuario se pueda distribuir alrededor del parque . Incorporando de esta manera dos rutas importantes, la primera correspondiente a la Ruta Biodiversa y de Turismo y la segunda la Zona de Paisajes Productivos y Educación.



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

### CONTENIDO :

Zona de Rutas

### LAMINA:

11

### ESCALA:

0 20 40 60 80



### UBICACIÓN :



**RUTA BIODIVERSA  
TURISMO**

MIRADORES

BICIRIEL

LAGO ARTIFICIAL

ANFITEATRO

GRANJA COMESTIBLE

ARBORETUM

ZONA INFANTIL

**RUTA EDUCATIVA –  
PRODUCTIVA**

HUMEDALES

CENTRO DE  
INVESTIGACIÓN

TALLER PRACTICO DE  
CULTIVO

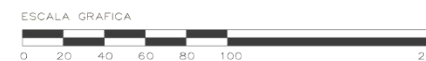
CAMPOS AGRICOLAS

VIVEROS FORESTALES

CULTIVOS NIVEL FREATICO

FERIA INTERCAMBIO

JARDIN BOTÁNICO



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**

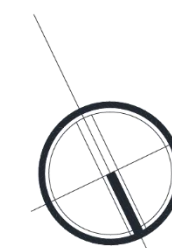
Zona de Ingreso

**LAMINA:**

11

**ESCALA:**

S/N



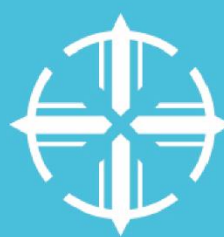
**UBICACIÓN:**



RUTA BIODIVERSA TURISMO



RUTA EDUCATIVA - PAISAJES PRODUCTIVOS



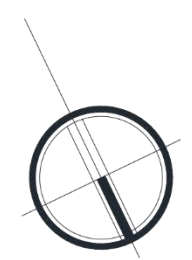
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Zona de Rutas

**LAMINA:**  
12

**ESCALA:**  
0 20 40 60 80



**RUTA BIODIVERSA  
TURISMO**

**RUTA EDUCATIVA**

**Inicio Rutas**



El inicio de las rutas esta determinado por caracterizar dos espacios diferentes, y que esto a su vez tenga un recorrido que pueda llevar al usuario a recorrer de manera adecuada el parque . Una de las estrategias que se utilizo es el tipo de textura del piso , en donde a travez de una señaletica selogra una correcta interpretacion del espacio por parte del usuario.



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**

Zona de Rutas

**LAMINA:**

13

**ESCALA:**

S/N

**UBICACIÓN :**





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**

Zona de Rutas

**LAMINA:**

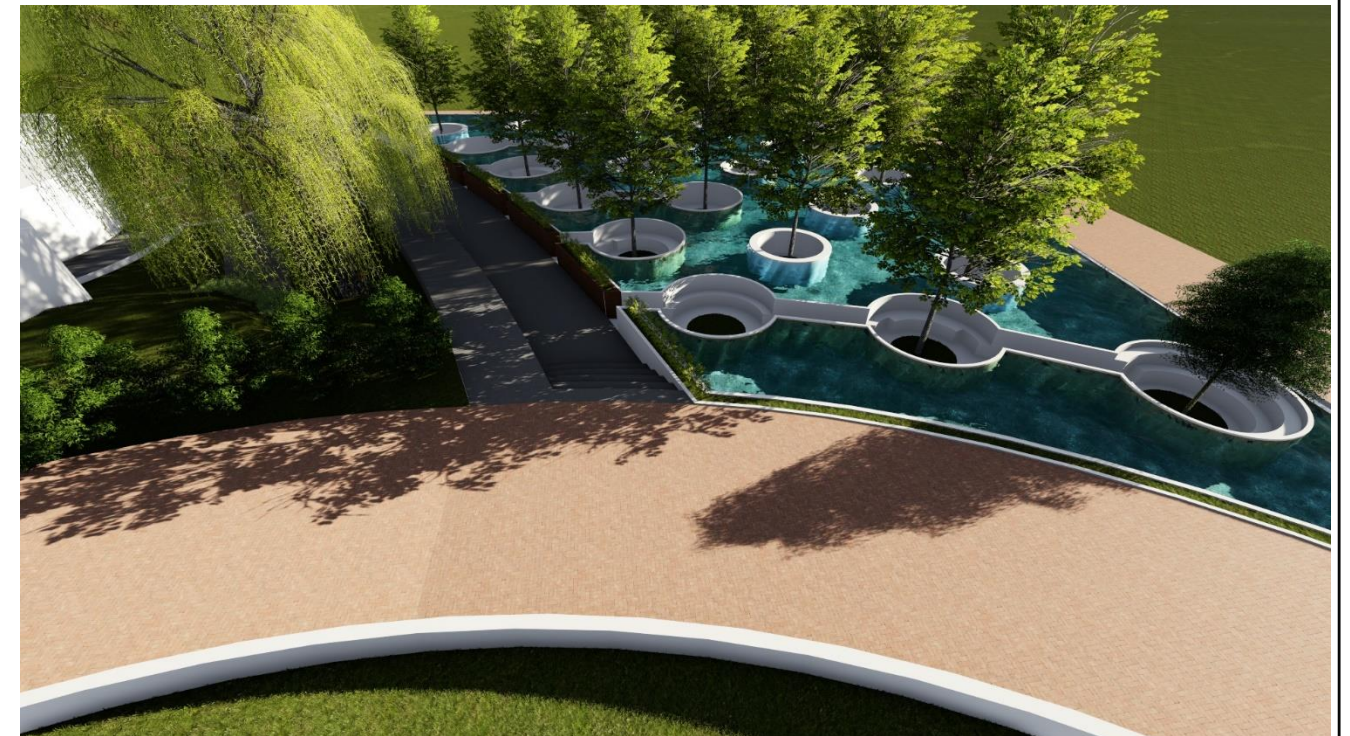
14

**ESCALA:**

S/N

**UBICACIÓN:**





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Zona de Rutas

**LAMINA:**  
15

**ESCALA:**  
S/N

**UBICACIÓN :**





Inicio Rutas



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**

Zona de Rutas

**LAMINA:**

16

**ESCALA:**

S/N

**UBICACIÓN:**







RUTA EDUCATIVA - PAISAJES PRODUCTIVOS



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Inicio Ruta Paisajes Productivos - Educación

**LAMINA:**  
18

**ESCALA:**





RUTA EDUCATIVA - PAISAJES PRODUCTIVOS



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Inicio Ruta Paisajes Productivos - Educación

**LAMINA:**  
19

**ESCALA:**

**UBICACIÓN :**





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

**CONTENIDO :**

Inicio Ruta Paisajes Productivos - Educación

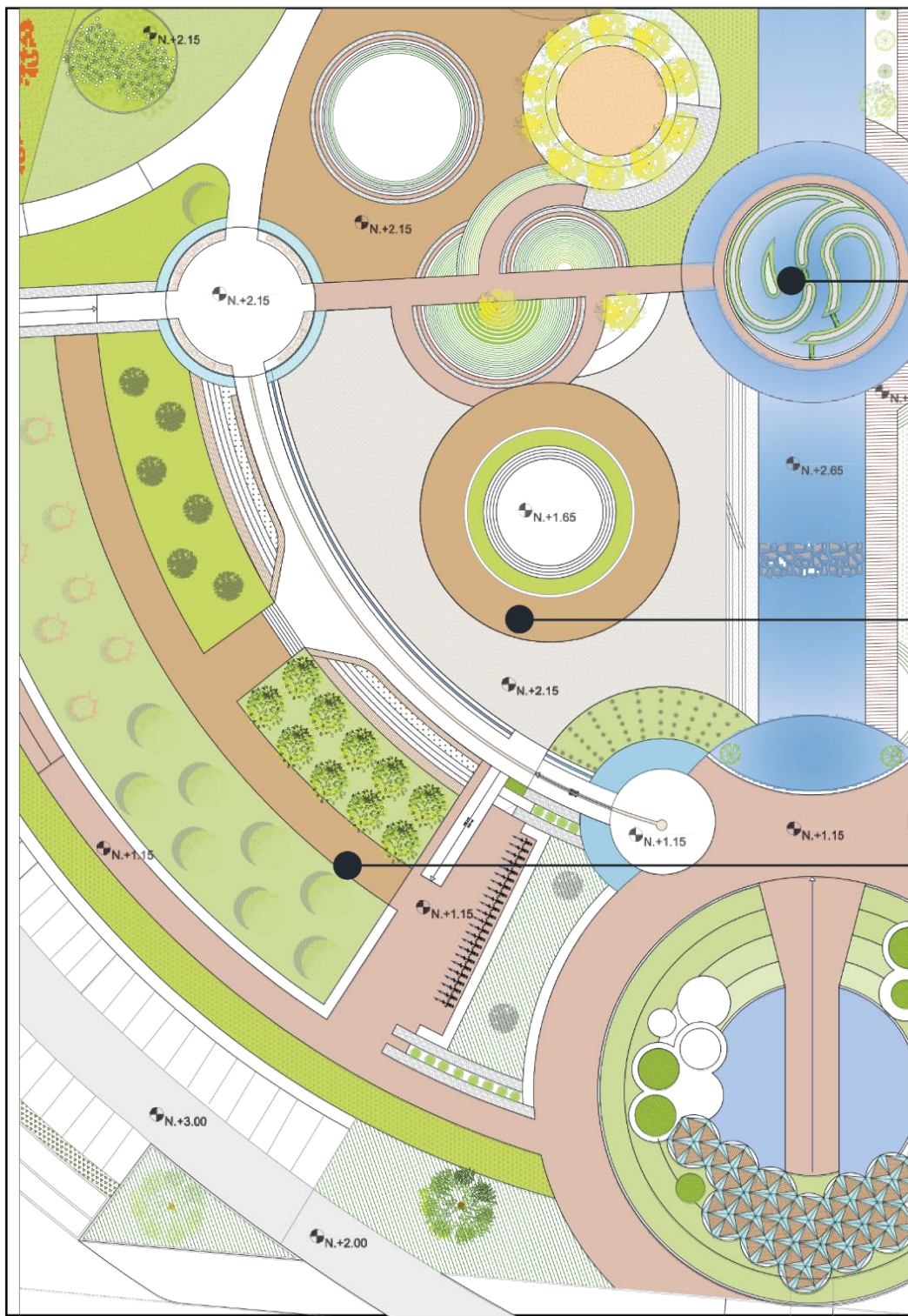
**LAMINA:**

20

**ESCALA:**

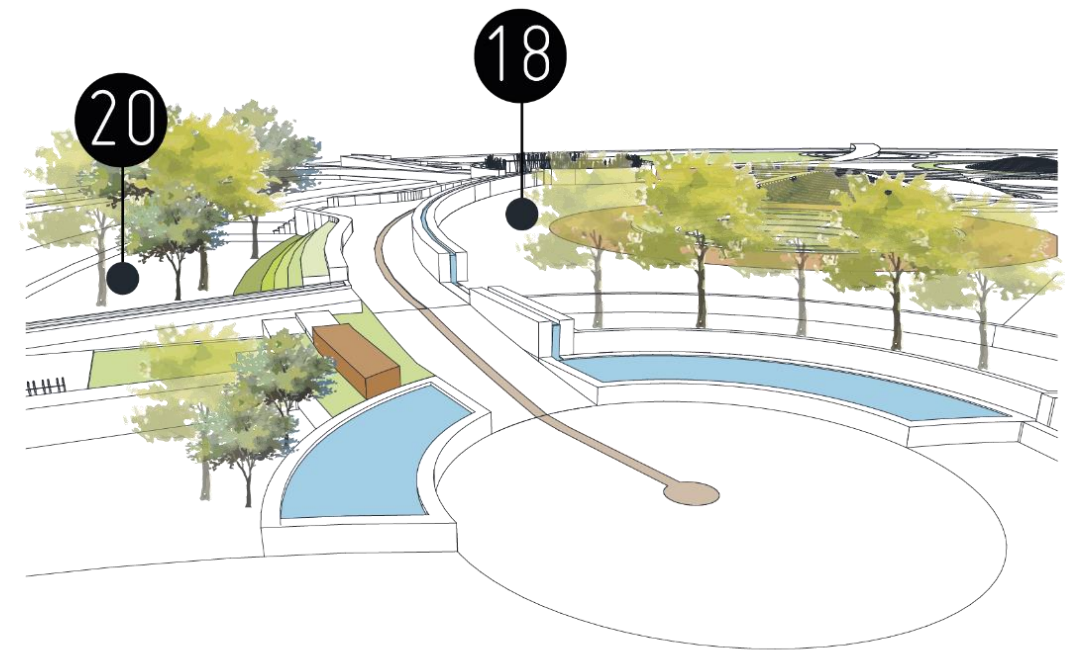
**UBICACIÓN :**





### INICIO RUTA BIODIVERSA - TURISMO

- 17. Laguna - biofiltración
- 18. Zona Infantil
- 20. Arboretum de arboles nativos



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**

Inicio Ruta Biodiversa - Turismo

**LAMINA:**

21

**ESCALA:**



**UBICACIÓN :**





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

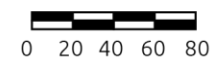
**CONTENIDO :**

Inicio Ruta Biodiversa - Turismo

**LAMINA:**

22

**ESCALA:**



**UBICACIÓN :**





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Ruta Biodiversa - Turismo

**LAMINA:**  
23

**ESCALA:**

**UBICACIÓN :**





Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**

Ruta Biodiversa - Turismo

**LAMINA:**

23

**ESCALA:**

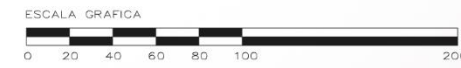
**UBICACIÓN :**



### LAGUNA DE REGULACIÓN Y ANFITEATRO

La laguna de regulación y anfiteatro , tiene como objetivo controlar el exceso de agua , cuando existan flujos maximos. Por lo que una vez llenado regresa el cuadal a la red general del Canal existente.

La particularidad es que tiene la bifuncionalidad de pasar la mayoría de tiempo como un anfiteatro para eventos , y generar inundaciones programadas para regular el caudal.



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

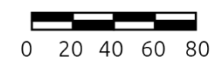
**CONTENIDO :**

Laguna de Regulación y Anfiteatro

**LAMINA:**

24

**ESCALA:**

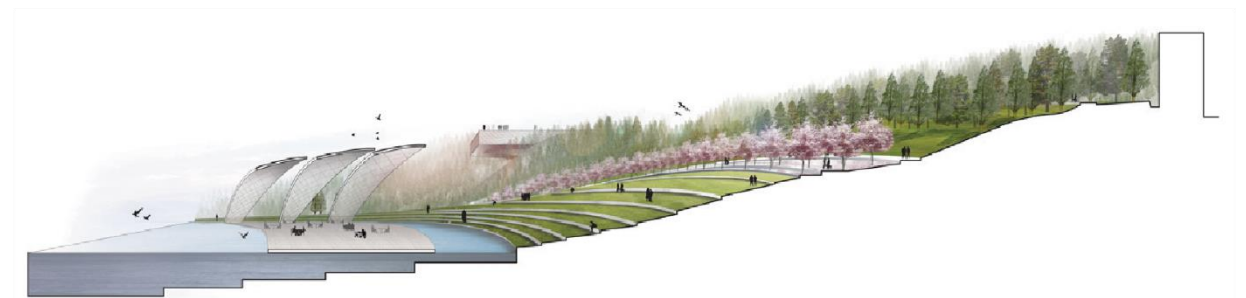
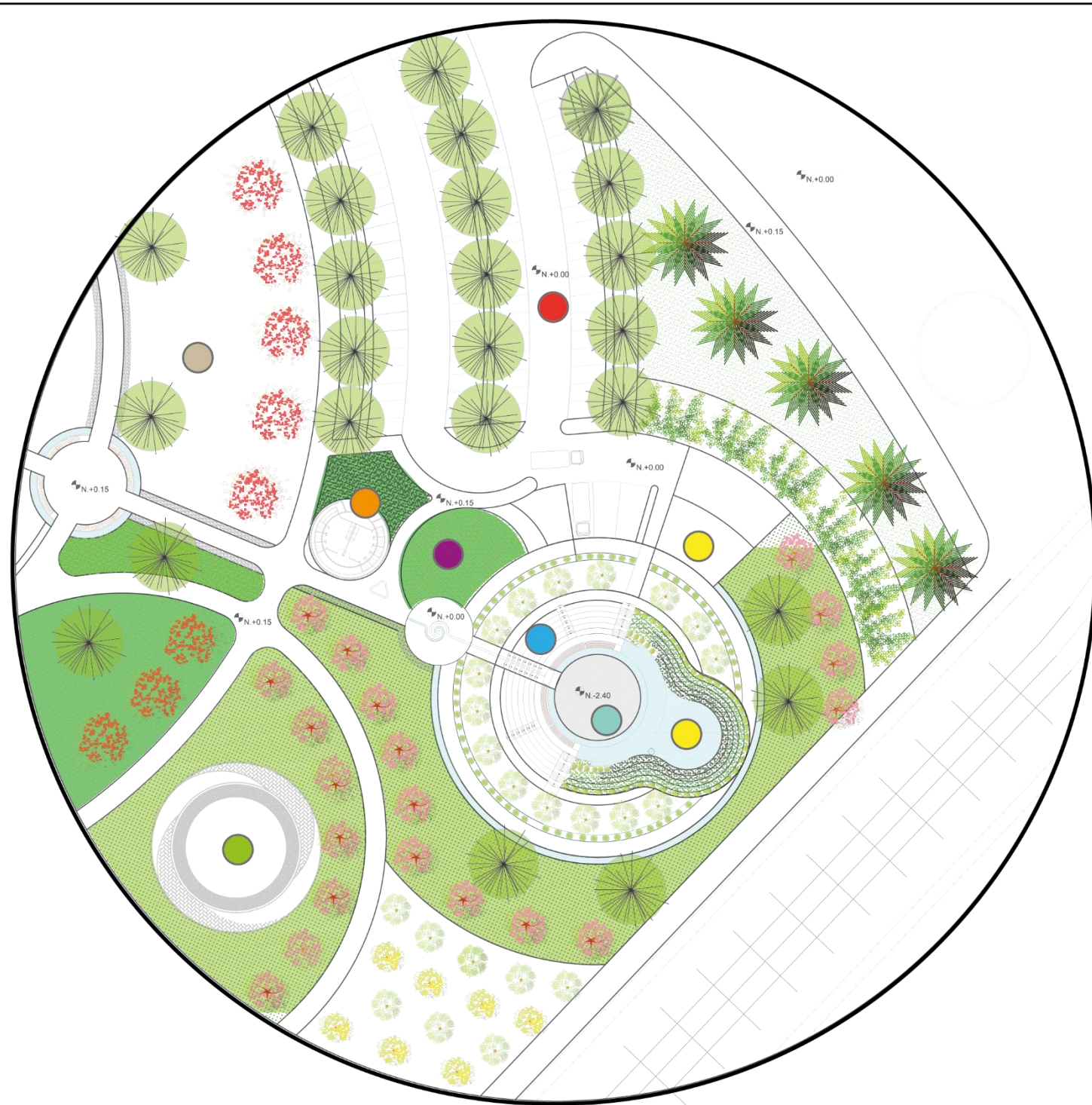


**UBICACIÓN :**



# 18 LAGUNA DE REGULACIÓN Y ANFITEATRO

La laguna de regulación y anfiteatro , esta diseñada en base a parámetros paisajísticos , en donde la vegetación se utiliza como estratégicamente para distribuir las áreas de manera que el área de eventos este como punto visual en todo momento, y lugar.



- Anfiteatro
- Graderios
- Plaza
- SSHH
- Laguna de regulación
- Área de Encuentro
- Juegos infantiles
- Estacionamientos



**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Laguna de Regulación y Anfiteatro

**LAMINA:**  
25

**ESCALA:**  
0 20 40 60 80



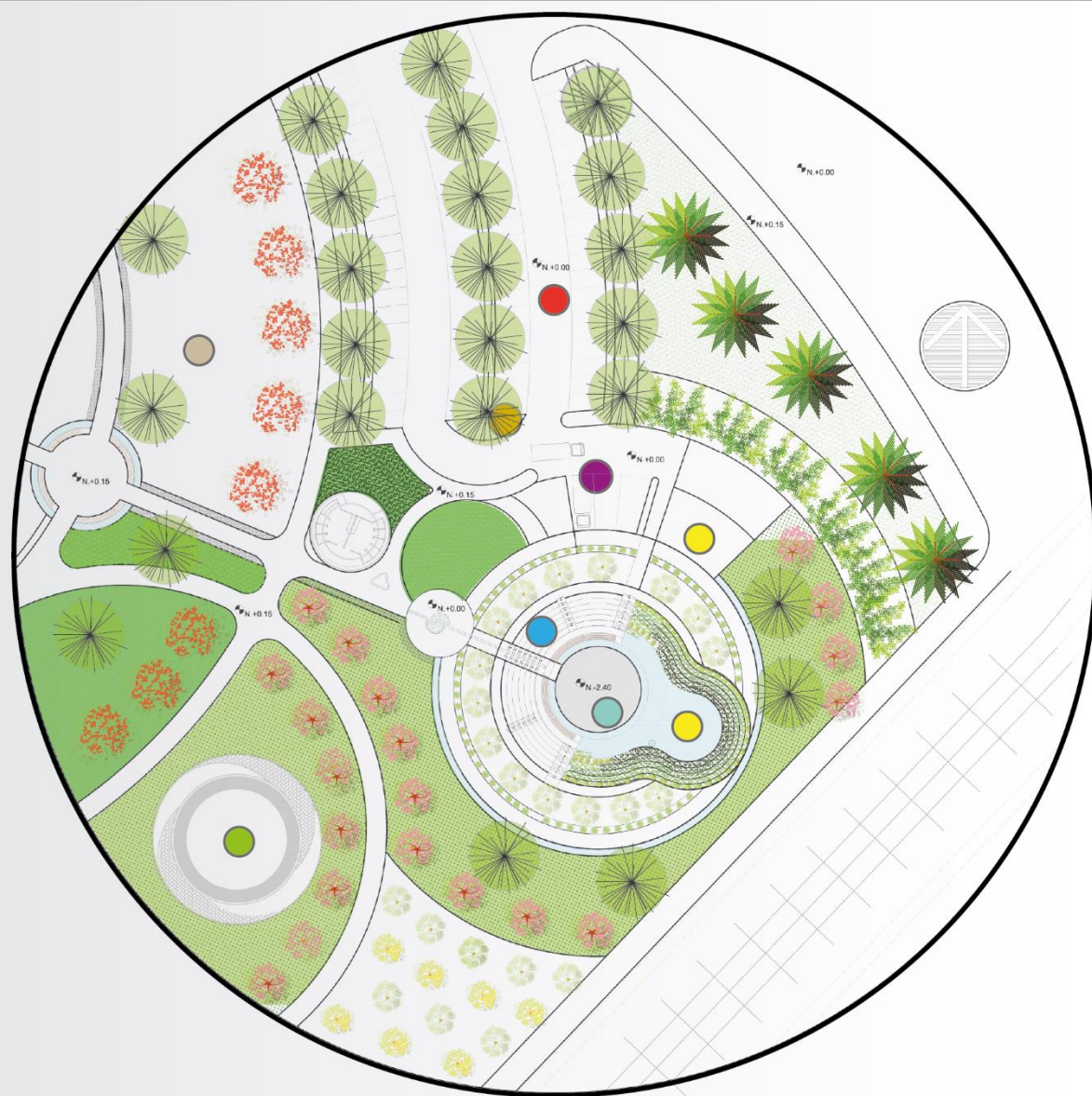


TABLA DE PLANTAS UTILIZADAS

NOMBRE	MEDIDAS		REPRESENTACIÓN		UTILIDAD	
	Altura	Copa	Planta	Fachada	uso	numero
Arupo	6-8 m	4-6 m			Fácil ubicación y jerarquía	8
Palmera yuca	- m	-m			Ornamental	5
Carrizo	1 m	0.03m			uso en el interior de los equipamientos	-
Agave (penco)	2 m	2 m			Limitante	70
Cholan	2-8 m	3-4 m			Fácil ubicación y jerarquía	7
Trueno Seto	15 m	8 m			división de espacios, arbusto	6
Tulipan Africano	15 m	8 m			Fácil ubicación y jerarquía	8
Alamo	12 m	10 m			Proporciona bastante sombra, se ubica en los estacionamientos, por impacto visual	24
Retama	3 m	2 m			Llamativas y demarca la acustica del anfiteatro	40
Acacia Dealbata		2- 5 m			Proporciona sombra para salud del anfiteatro	15

- Anfiteatro
- Graderios
- Plaza
- SSHH
- Laguna de regulación
- Área de Encuentro
- Juegos infantiles
- Estacionamientos



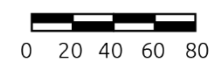
Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores , Ibarra.

**CONTENIDO :**  
Laguna de Regulación y Anfiteatro

**LAMINA:**  
26

**ESCALA:**



**UBICACIÓN :**



TABLA DE PLANTAS ACUÁTICAS UTILIZADAS

Nombre común	Nombre científico	Medio de crecimiento	Propiedades
Lechuguin o Jacinto de Agua	Eichhornia crassipes	Espejo de agua	Purificador del agua
Lenteja de agua	Lemna gibba	Espejo de agua	Purificador del agua
Cola de caballo	Equisetum arvense	Orillas del humedal, pantano	Purificador del agua
Cola de caballo	Equisetum giganteum	Orillas del humedal, pantano	Purificador del agua, ornamental
Cartucho blanco	Zantedeschia aethiopica	Orillas del humedal	Ornamental
Cartucho amarillo	Zantedeschia elliottiana	Orillas del humedal	Ornamental
Achira	Canna edulis	Orillas del humedal	Ornamental
Achira	Canna indica	Orillas del humedal	Ornamental
Piri Piri	Cyperus sp.	Orillas del humedal, pantano	Ornamental
Totora	Schoenoplectus californicus	Espejo de agua a orillas del humedal	Ornamental, fibras usadas para elaborar artesanías
Helecho acuático	Azolla sp.	Espejo de agua	Purificador del agua
Helecho acuático	Salvinia sp.	Espejo de agua	Purificador del agua
Nenufar o lirio de agua	Victoria amazonica	Espejo de agua	Ornamental, Purificador de agua
Plantas acuáticas de la familia Aracea		Orillas del humedal	Ornamental
Bog Moss	Mayaca fluv iatilis	Dentro del medio acuático	Ornamental



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

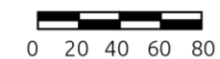
**CONTENIDO :**

Laguna de Regulación y Anfiteatro

**LAMINA:**

27

**ESCALA:**



**UBICACIÓN :**



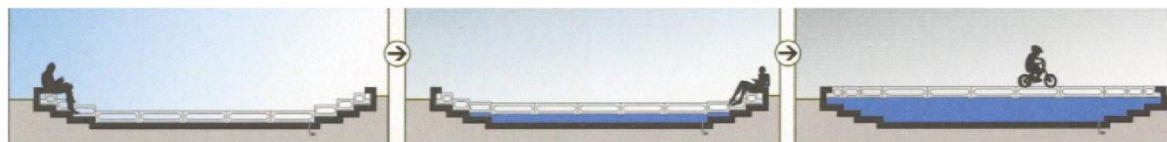


### Juegos infantiles

PERIODO SECO LLUVIA INTENSA INUNDACIÓN



Piso Rígido

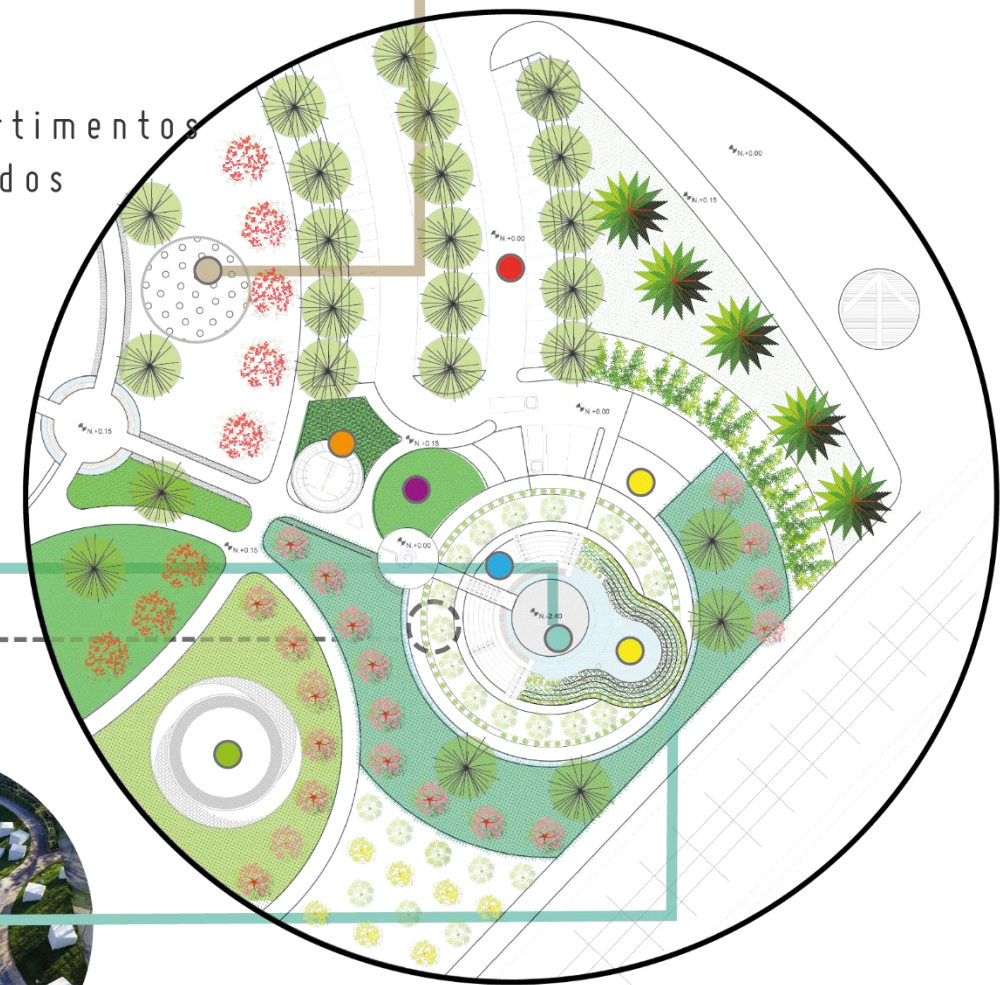
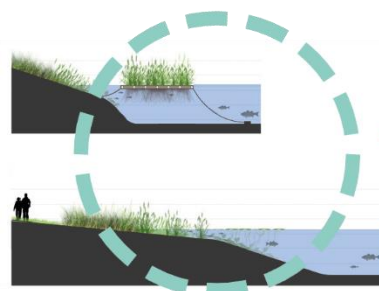
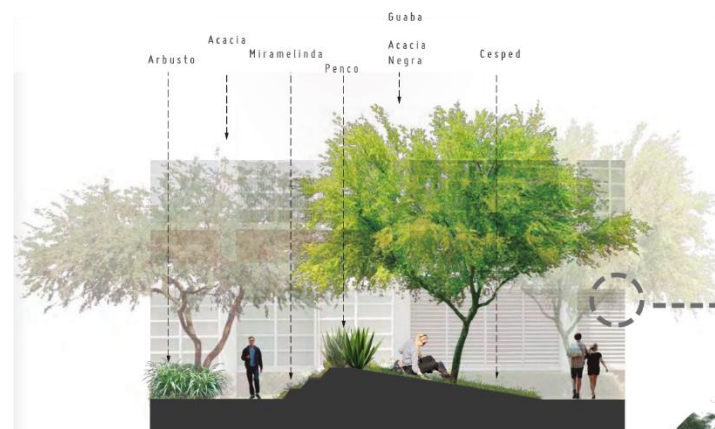


Piso Flexible



Compartimentos separados

### Anfiteatro



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

#### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

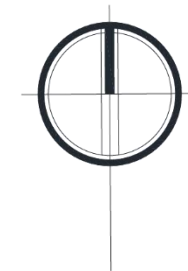
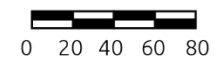
#### CONTENIDO :

Laguna de Regulación y Anfiteatro

LAMINA:

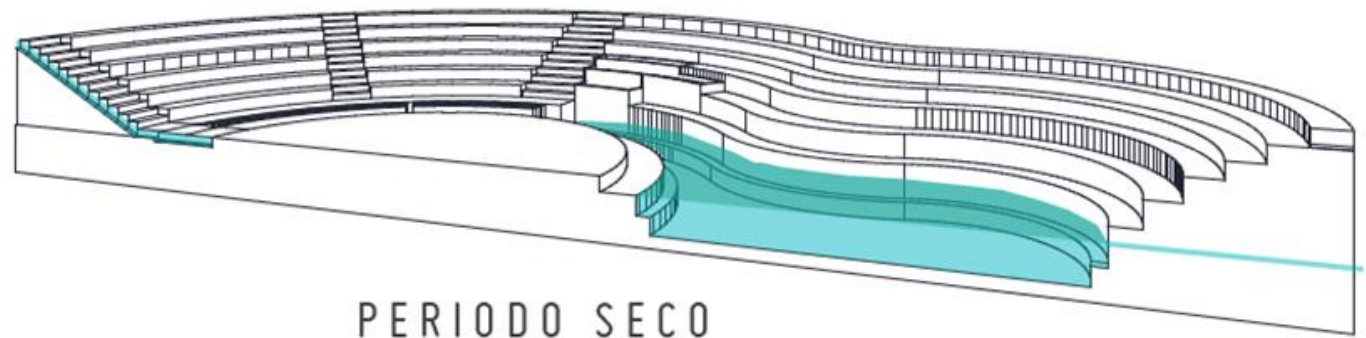
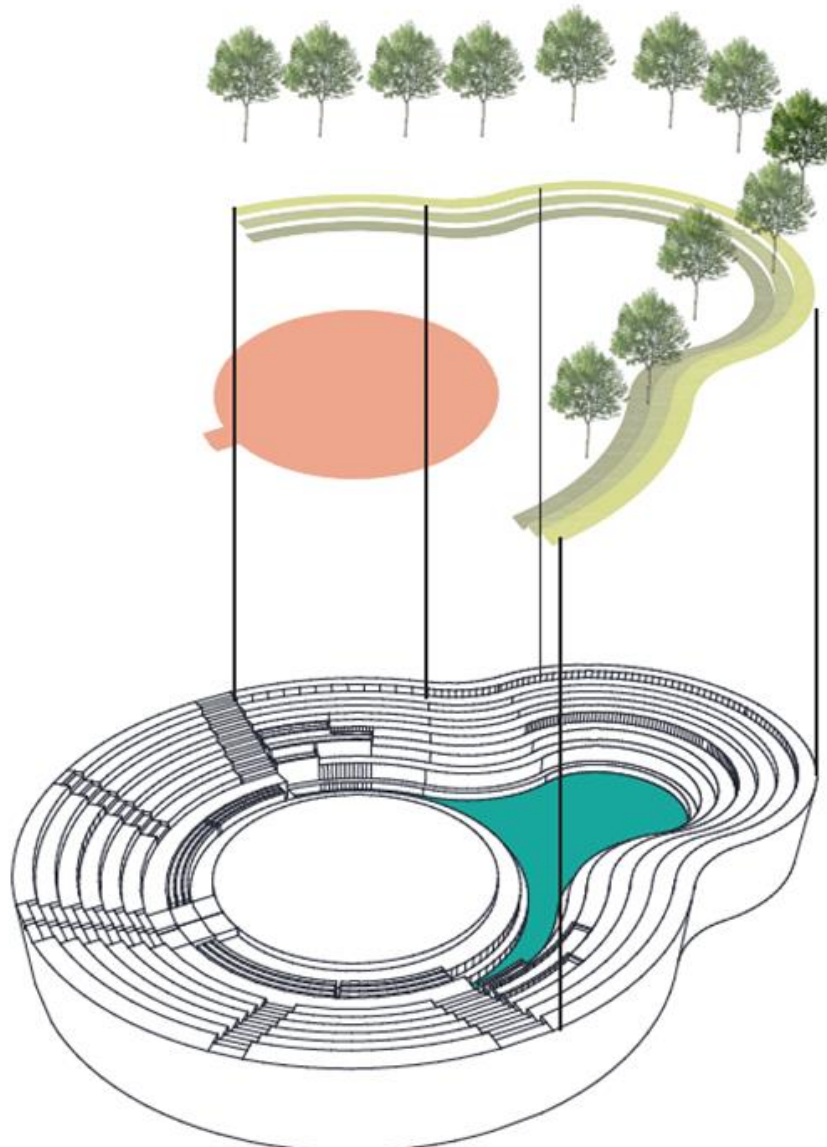
28

ESCALA:

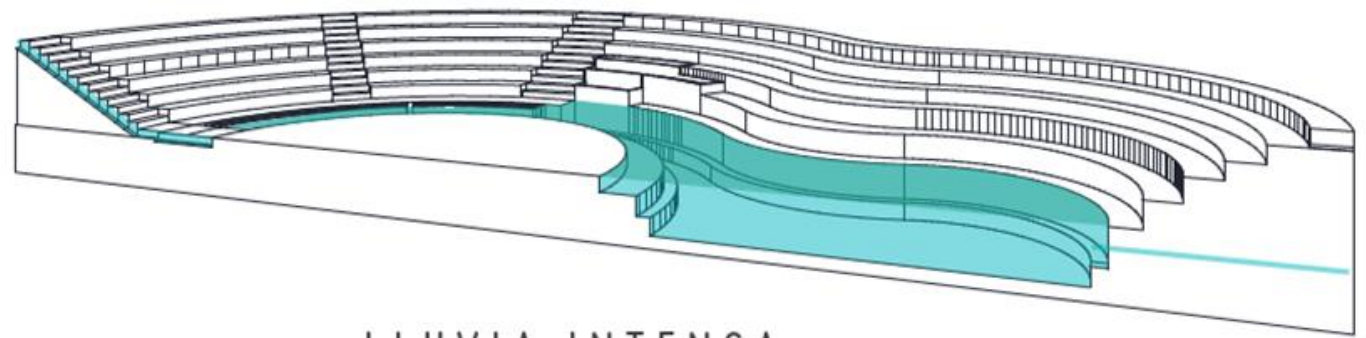


UBICACIÓN :

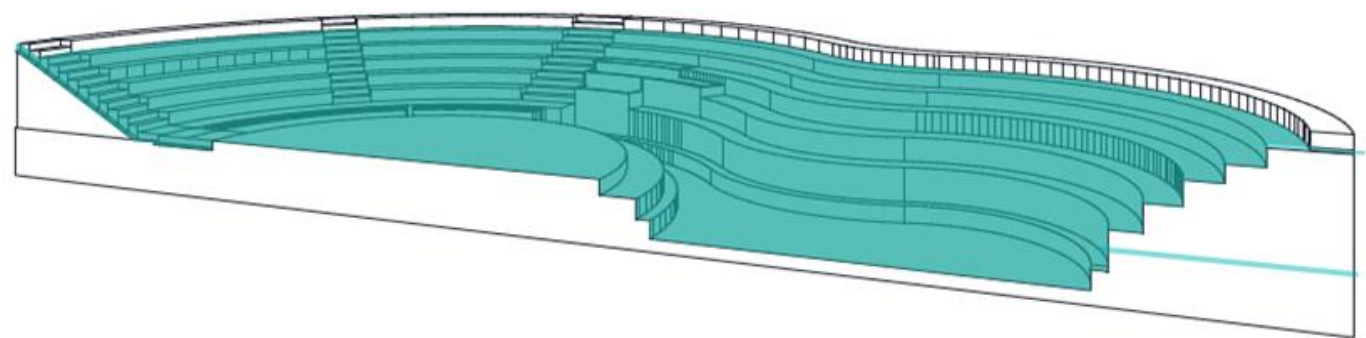




PERIODO SECO



LLUVIA INTENSA



INUNDACIÓN



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

**CONTENIDO:**  
Laguna de Regulación y Anfiteatro

**LAMINA:**  
29

**ESCALA:**



UBICACIÓN:

## BICIRIEL

El bici riel es un sistema donde se adapta un bicicleta para utilizar en las rieles del tren antiguas o que no son usadas en su totalidad. En el caso del proyecto tenemos la existencia de las rieles del tren, y en Ibarra estas rieles comunican hacia el inicio del centro histórico, sin embargo solo es utilizado pocos días por la ruta del tren. De esta manera se incorporo este diseño a que ingrese al parque y pueda realizarse un recorrido interno, y a su vez un recorrido hacia el centro



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

### CONTENIDO:

Estación Bici Riel

### LAMINA:

30

### ESCALA:

0 20 40 60 80



### UBICACIÓN:



15

## ESTACIÓN BICI RIEL



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

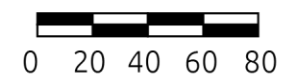
### CONTENIDO:

Estación Bici Riel

LAMINA:

31

ESCALA:



UBICACIÓN:



## LAGUNAS Y HUMEDALES



Las lagunas y humedales están ubicados en base a la topografía existente, la misma que ayuda para que se de el recorrido del agua por gravedad. Estas lagunas están diseñadas de acuerdo al caudal medio que se pretende recuperar. Los humedales son los encargados a través de plantas de purificar, oxigenar y dar aspectos paisajísticos en el entorno. Generando un nuevo ecosistema capaz de almacenar el agua durante las inundaciones, o mantenerse como una laguna en las épocas secas.



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

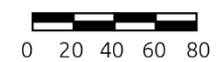
### CONTENIDO:

Lagunas y Humedales

### LAMINA:

32

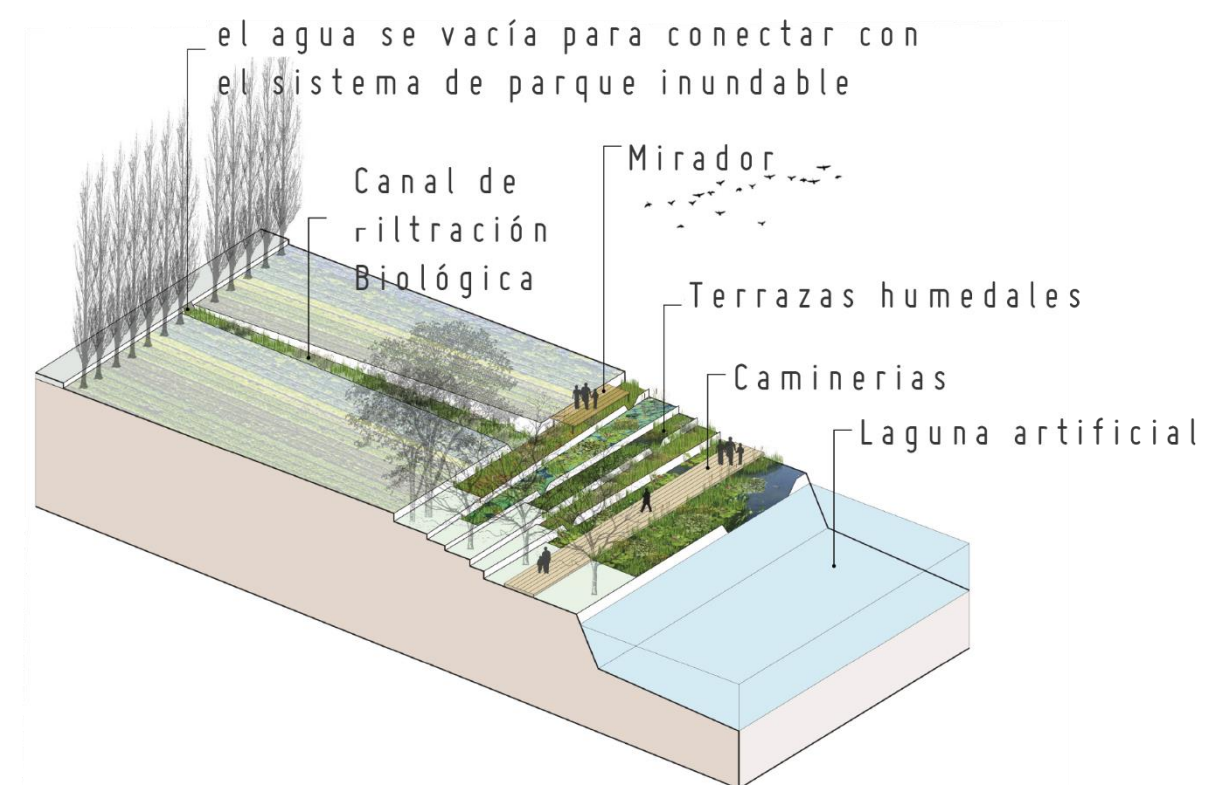
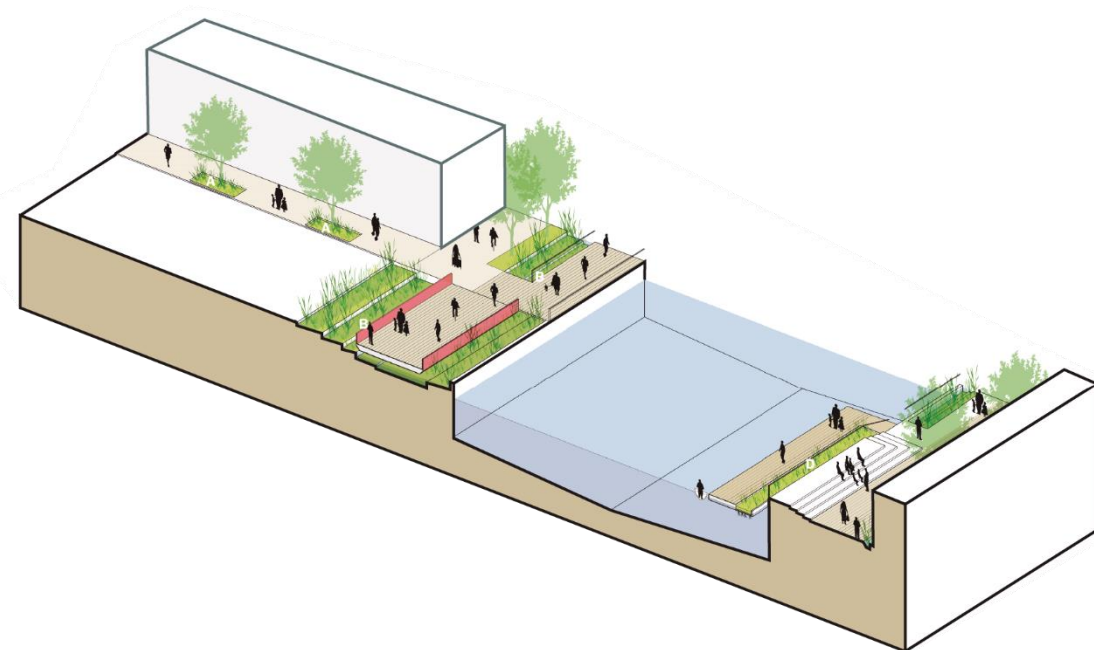
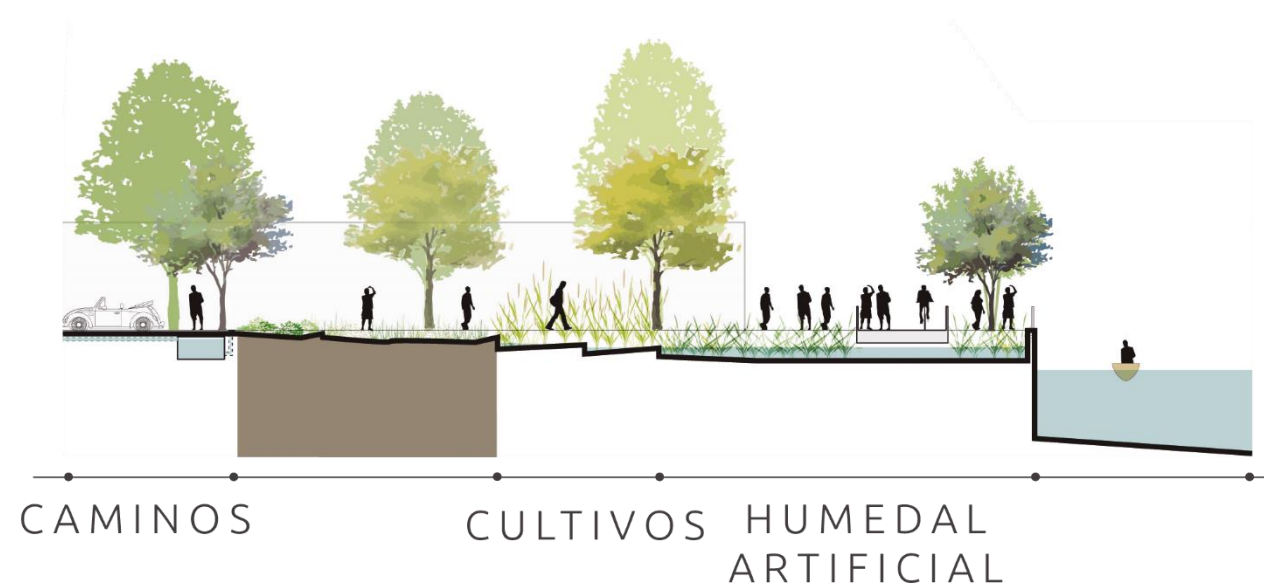
### ESCALA:



### UBICACIÓN:



# PARÁMETROS GENERALES PARQUE INUNDABLE



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**TEMA:**  
Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

**CONTENIDO:**  
Lagunas y Humedales

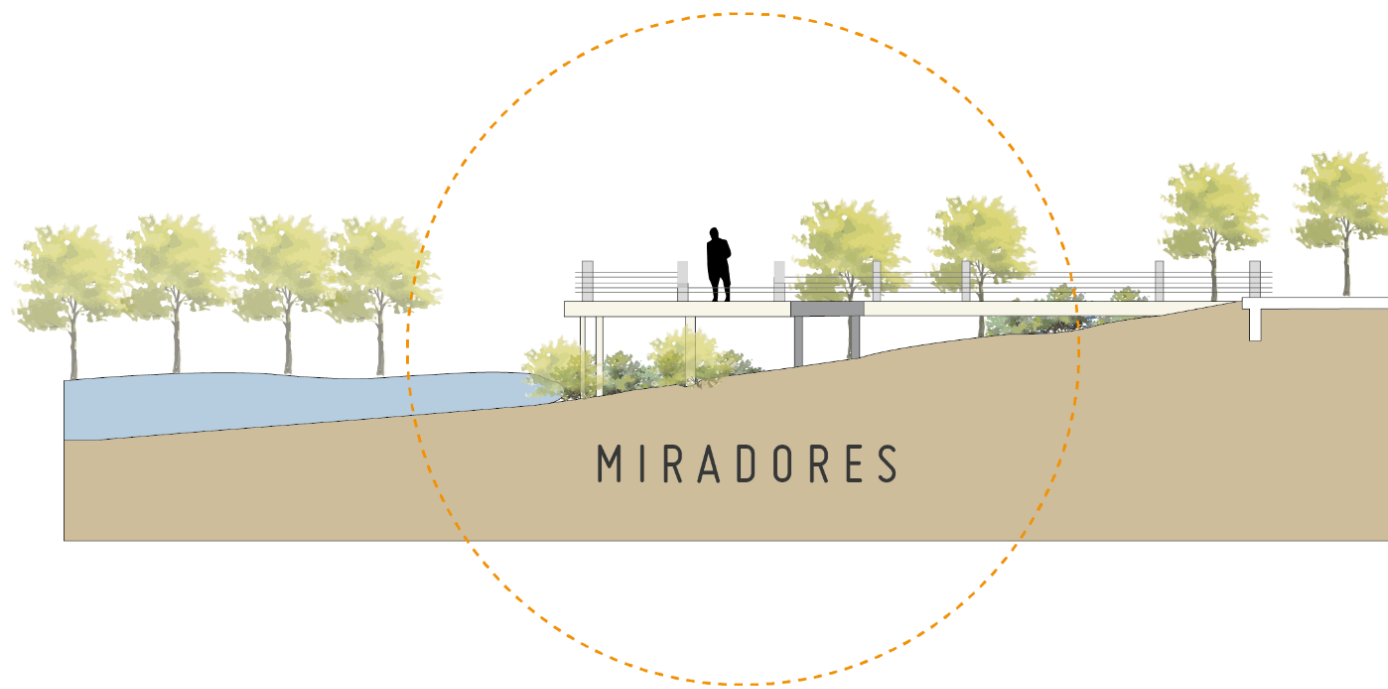
**LAMINA:**  
33

**ESCALA:**

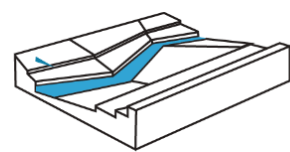
**UBICACIÓN:**



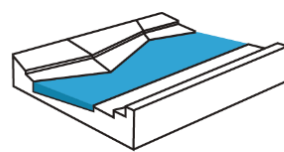
# PARÁMETROS GENERALES PARQUE INUNDABLE



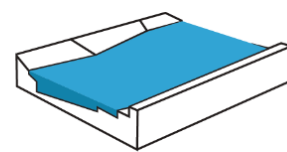
## INUNDACIONES PLANIFICADAS



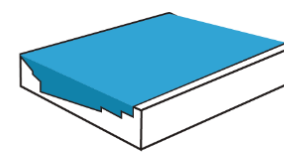
flujo normal



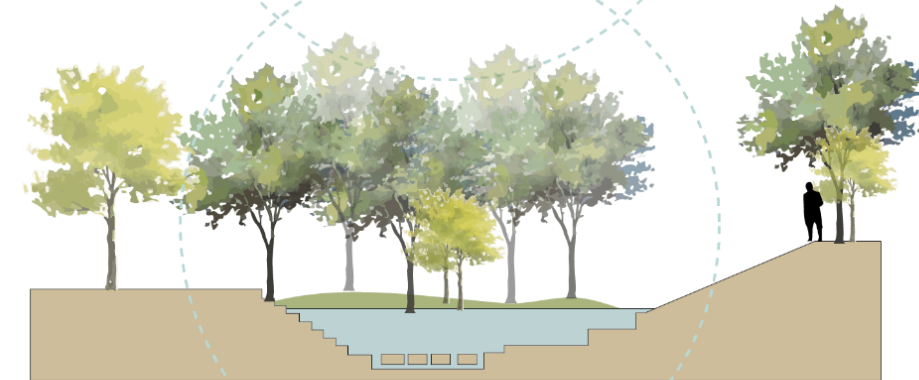
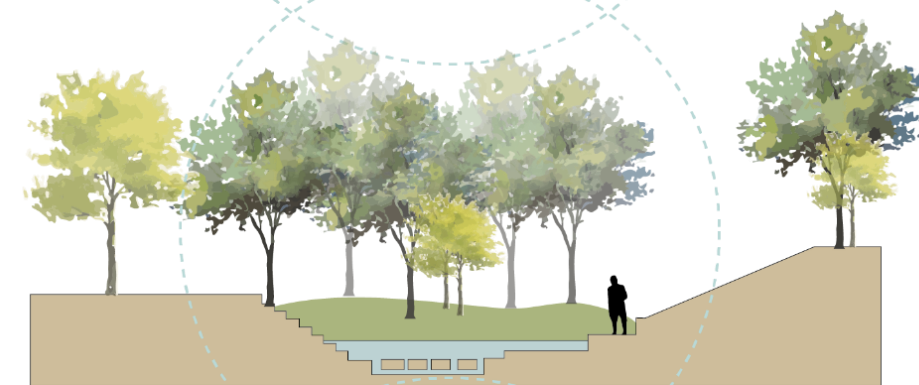
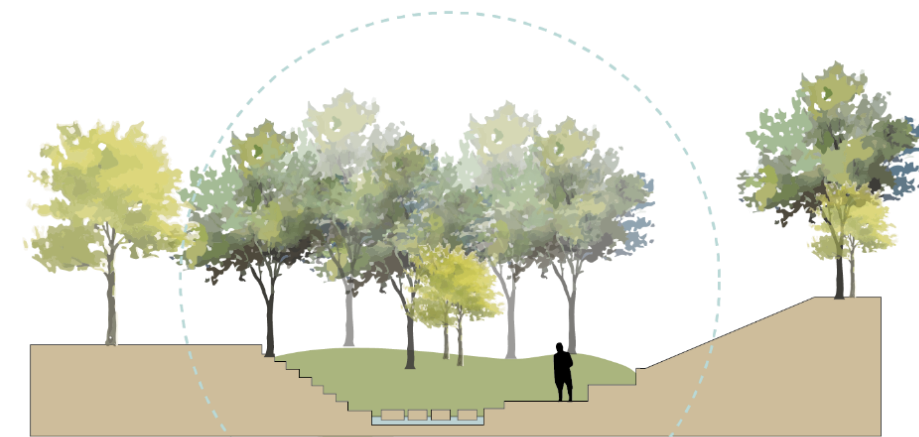
flujo máximo



crecida ocasional



inundación



## AREAS INUNDABLES



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

### TEMA:

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

### CONTENIDO:

Lagunas y Humedales

### LAMINA:

34

### ESCALA:

### UBICACIÓN:



# PARÁMETROS GENERALES PARQUE INUNDABLE

## USO DE LOS ELEMENTOS NATURALES



ARBOL FRONDOSO



sombra densa



ARBOL POCO FRONDOSO



sombra tenue



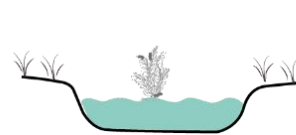
VEGETACIÓN ALTA



Jerarquiza



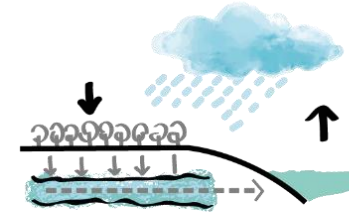
PLNTAS ACUÁTICAS



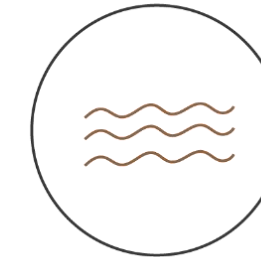
Purifican el agua



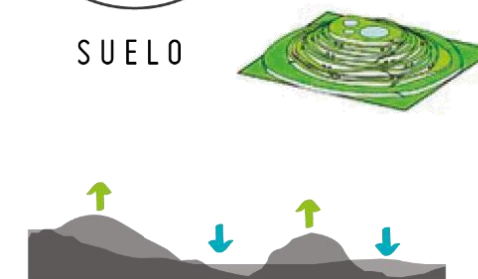
AGUA



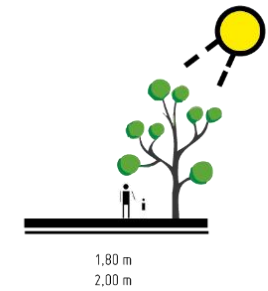
Gestión del recurso hídrico



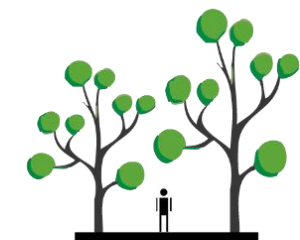
SUELO



Se generan cambios de nivel y dinamismo

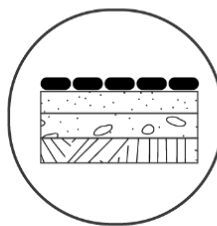


1,80 m  
2,00 m

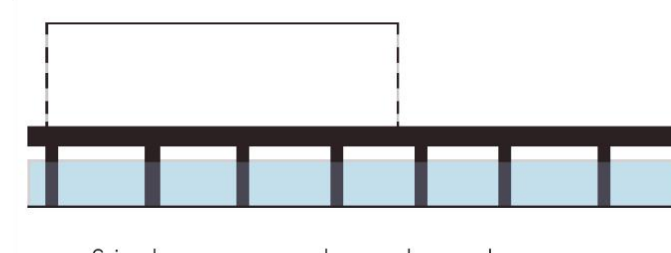


2,40 m  
Entre árboles

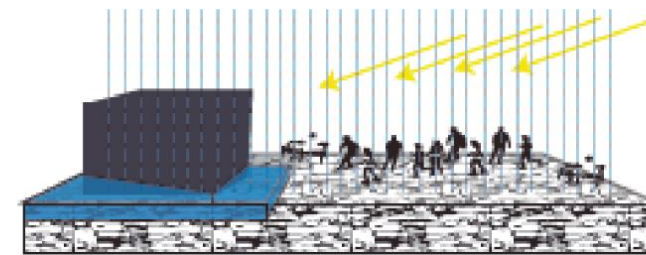
## USO DE LOS ELEMENTOS ARTIFICIALES



Pisos Permeables



Sistemas estructurales flotantes.



Materialidad: resistente a la corrosión, humedad, agua y alto tránsito



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**TEMA:**

Diseño de un parque Inundable para la mitigación y gestión del recurso hídrico de las escorrentías de la Quebrada de la Flores, Ibarra.

**CONTENIDO:**

Lagunas y Humedales

**LAMINA:**

35

**ESCALA:**

**UBICACIÓN:**



## 4.5. CONCLUSIONES

### COMENTARIOS GENERALES

Los territorios productivos y la constante urbanización van de la mano, ya que este crecimiento no organizado puede llevar a diferentes consecuencias, las mismas que ya son evidenciadas en diferentes ciudades de Ecuador, como el traslape de las zonas de seguridad alimentaria dentro del territorio. Esto no solo implica una expansión sin regulación sino también que cada vez vamos alejando más estas zonas agrícolas que constituyen bases fundamentales para las ciudades. De esta manera la producción va subiendo su costo original debido a la lejanía con la urbe.

Considerando que la ciudad y los territorios productivos coexisten entre sí, es importante que se apliquen soluciones alternativas que abarquen la gestión del uso de suelo para una adecuada articulación y que se analice desde sus vulnerabilidades y recursos que poseen.

La Planificación de las ciudades deben partir de criterios más sustentables, y no solo en base a la condición de sus edificios.

Es por eso que teniendo recursos tan valiosos e importantes como el agua, se debe buscar proyectos que ayuden a mitigar a las inundaciones, en la zona de Ibarra, generalmente ocasionados por el agua lluvia.

Es así que con esta propuesta se ha podido evidenciar que hay soluciones que van más allá de su aporte funcional, sino que a su vez es un espacio de cohesión social, cultural, y económica.

Es importante reestructurar las ideas para que nuevos proyectos surjan en las zonas altamente vulnerables en este caso a inundación, en donde podemos tomar estos riesgos como instrumentos de sustentabilidad. Para poder diseñar un espacio público capaz de mitigar y controlar el exceso hídrico se debe tener en cuenta los caudales que ingresarán al parque, ya que estos deben ser lo suficientemente capaces para conducir y distribuir el agua por todo el espacio, y devolverlo a la red general.

En conclusión la idea principal del parque es tomar a la naturaleza a través de una infraestructura que transforme la simple conducción de aguas, por un parque inundable, incrementando nuevas áreas verdes a Ibarra siendo la naturaleza la base para desarrollar la propuesta por medio de una intervención de bajo impacto, conservando los árboles existentes y proponiendo la forestación de especies endémicas en áreas donde estos no existieron, con el objetivo de mejorar, restaurar y conservar espacios naturales degradados.

Esto básicamente nos ayudaría a promover iniciativas que conjuguen los atributos de la construcción y arquitectura sostenible, que privilegien la calidad de vida por sobre las soluciones técnicas y generar un proyecto urbano – paisajístico autosustentable de beneficio para la ciudad y la conectividad con el entorno natural.

## 4.6. RECOMENDACIONES

Se recomienda analizar más zonas alrededor de Ibarra, que puedan presentar un historial significativo de inundaciones. Con la finalidad de que este tipo de parques con mitigación del agua, puedan ser repetidos en las áreas necesarias. Y de esta manera realizar una red de almacenamiento de aguas lluvias para poder reutilizar, y sobre todo que funcionen como una esponja natural, para evitar afectación en la urbe.

Finalmente se recomienda analizar más sistemas de drenaje urbano sostenible para ser aplicado en toda la ciudad a nivel general y con proyectos específicos, para proteger a la población, y aprovechar esta vulnerabilidad para dotar de nuevos espacios sustentables, conscientes y capaces de tener un aporte desde la dimensión funcional (control del recurso – agua) y desde la dimensión social (espacios públicos como puntos de encuentro), generando nuevas áreas y atractivos turísticos, y reemplazando las ideas convencionales que resultan momentáneas y costosas, por proyectos que aporten al regreso de la naturaleza. Creando parques como esponjas verdes para la ciudad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, A. (2015). *iagua*. Obtenido de Blog:Drenaje Urbano Sostenible : <https://www.iagua.es/blogs/ana-abellan/drenaje-urbano-sostenible>
- Acuña, P. (2005). *Análisis formal del espacio urbano*. Lima: Instituto de Investigación de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes.
- Allard, P., & Rozas, J. (2007). *Parque Inundable Zanjón de la Aguada*. Obtenido de <http://www.diseñoarquitectura.cl/parque-inundable-zanjon-de-la-aguada-pablo-allard-jose-rozas/#PhotoSwipe1501738400622>
- Arguello, G. (2013). El impacto de las precipitaciones intensas, inundaciones y anegamientos en las grandes ciudades. *Geología, ciencia, arte, especulación y aventura*.
- Arias, P., & Rosales, O. (2014). *Vulnerabilidad físico estructural de las edificaciones en la ciudad de Ibarra*. Ibarra.
- Arrese, J. (2012). *Mitigación de la inundaciones urbanas por Aguas Lluvias*. Chile.
- Arteaga, D. (2010). *Inundaciones. Amenazas en el Ecuador*.
- Ayuntamiento de Gijón. (2008). *Manual de Parques Accesibles*. Gijón.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (Octubre de 2014). *World Economic*. Obtenido de [www.inf.org/external/datamapper/index.php](http://www.inf.org/external/datamapper/index.php)
- Becerra, C. (2013). Flora y vegetación ribereña en la Reserva Nacional Trapananda. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- Bertoni, J. (2002). *Curso sobre Gestión de Inundaciones en Áreas Urbanas*. Brasil.
- Bertoni, J., & Maza, J. (2004). *Aspectos asociados a las Inundaciones Urbanas en Argentina*. Argentina.
- Bovile, B., & Sánchez, D. (2008). Planificación territorial y desarrollo sostenible en México: perspectiva comparada. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, vol. 15, num. 47, 319-325.
- Carrasco Gallegos, B., & Vargas Juvera, J. (2012). Manejo del agua desde las agendas de los organismos internacionales y sus interpretaciones locales en México. Políticas públicas para el manejo de la cuenca Lerma-Chapala, en su porción ubicada en el estado de México. Quivera.
- Celedón, A. (2002). *Centro cívico La Florida*. Chile : FAU, Universidad de Chile.
- Ching, A. (2011). *Guía de construcción ilustrada*. Nueva York, Estados Unidos : Limusa.
- Consejo de Europa. (1993). *Carta Europea de Ordenamiento Territorial. Conferencia de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio*. Cemat.
- Cullen, G. (1974). *El paisaje urbano, Tratado de estética urbanística*, (6a ed.). Barcelona, España: Blume.
- Daho Pozos. (21 de Octubre de 2016). *Daho Pozos*. Obtenido de <http://dahopozos.com/es/ciclo-del-agua-y-el-aprovechamiento-subterráneo/>
- Daza, C. (2012). *Tratamiento de aguas residuales mediante filtros e hidrosistemas naturales*. Tolima, Colombia: Bioingeniería y consultorías S.A.S.
- Douglas, M., & Aaron, W. (1982). *Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technological and Environmental Danger*. Los Angeles : California University Press.
- Dramstad, W., Olson, J., & Forma, R. (1996). *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning*. Washington DC, Estados Unidos: Island Press.
- Echebarria Miguel, C., & Aguado Moralejo, I. (2001). *La planificación urbana sostenible*. Biabao: Universidad del País Vasco. Fac. de CC. Económicas y Empresariales.
- Estacio, J. (2012). *Incendios Forestales en el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito : Colección: Quito Metropolitano.
- Estrategia Internacional para la reducción de Desastres (EIRD). (2004). *Vivir con el Riesgo, Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres*. Nueva York y Ginebra : Naciones Unidas.
- Euro Inox. (2011). *El acero inoxidable en contacto con otros materiales metálicos*. Bruselas, Bélgica: Burkert.
- Fernández, B., Rivera, P., & Montt, J. (2003). *Nuevos Enfoques para el Drenaje Urbano de Aguas Lluvias*. Chile: Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Fernandez, A. (2016). *REGENERACIÓN URBANA DEL EJE COMERCIO-ARTESANAL DE LA CALLE 27 DE NOVIEMBRE, EN SAN ANTONIO DE IBARRA*. Trabajo de Titulación para optar por el título de Arquitecta. Ibarra, Ecuador : Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.
- Fernández, B. (07 de Mayo de 2009). *Drenaje de aguas lluvias urbanas en zonas semiáridas*. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/arq/n57/art17.pdf>
- Fernandez, B., Rivera, P., & Montt, J. (2003). *Nuevos Enfoques para el Drenaje Urbano de Aguas Lluvias*. En P. U. Chile, *Centro de Aguas Urbanas*. Chile.
- Fernandez, M. (2015). *Planeamiento Urbanístico. Planeamiento Urbanístico*.
- Ferrando, F. (1994). *Definición de Parámetros para establecer un Banco Nacional de Riesgos y Amenazas Naturales y criterios para su diseño*. ONEMI / PNUD- U. de Chile.
- Figuroa, J. (2009). *Las aguas en la estructura urbana de Santiago de Chile. Hacia un urbanismo de fluidos. Ciudades para un Futuro más Sostenible*.
- Forman, R. (1995). *Land mosaic: the ecology of landscapes and regions*. New York, Estados Unidos: Cambridge University Press.
- Forquera, E. C. (2008). *¿Urbanización sobre suelos productivos?* Buenos Aires: Universidad Nacional de Villa María.
- GAD- IBARRA. (2013). *Proyecto de Control de Inundaciones de la Ciudad de Ibarra*. Ibarra.
- Gajardo Ossa, G. (2009). *Parques Inundables: Soluciones con aportes paisajísticos y urbanos a problemas de inundaciones en la ciudad de Temuco. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil en Obras Civiles*. Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería.
- García - Pelayo. (1985). *Pequeño Larousse Ilustrado*. Buenos Aires : Larousse.
- García Haba, E. (Octubre de 2011). *Control de escorrentías urbanas mediante pavimentos permeables: Aplicación en climas mediterráneos. Trabajo fin de Máster en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Gehl, J. (1936). *Cities for people*. Copenhagen, Dinamarca: Island Pr.
- Gobernación de Imbabura. (2013). *Proyecto de Control de Inundaciones para Ibarra*.

- Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Ibarra .
- Gómez Agudelo, M., Ojeda Casanova, M. A., & Torres Tobón, R. (2016). El imaginario del riesgo de desastres: el puente que une la planificación informada y la planificación desinformada. Colombia: Arquetipo volumen (12).
- Grupo Anaya , s.f. (s.f.). *Diccionario Anaya de la Lengua Española*.
- Guerrero , M., & Mayorga , J. (2016). Inventario, distribución y evaluación del espacio público en la zona urbana de la ciudad de Ibarra. 17.
- Ilustre municipio de Ibarra. (2012). *Proyecto Control de Inundaciones para la Ciudad de Ibarra*. Ibarra.
- IPCC Working Group II. (2014). Summary for policymakers. En *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part a: global and sectorial aspects*. . Cambridge, United Kingdom - New York, NY, USA: Cambridge university press.
- Junta de andalucia. (2010). *Colaboraeducación* . Obtenido de <http://colaboraeducacion.juntadeandalucia.es/educacion/colabora/documents/16880258/16901057/cs-ud4.pdf>
- La Hora. (22 de Octubre de 2008). Inundaciones: Ibarra tiene más de 10 zonas vulnerables . *La Hora* .
- Lara García, Á., & Prieto Thomas, A. (2014). Integración de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en la rehabilitación del espacio urbano . *Convocatoria de Comunicaciones y 2° Bienal de Proyectos de Edificación y Urbanismo Sostenible* . Universidad de Sevilla .
- Lopez, L. (3 de Marzo de 2015). *Asentamientos Humanos* . Obtenido de <https://prezi.com/pnetdnffyt5u/asentamientos-humanos/>
- Macdonald, A. (2001). *Structure and architecture*. (2da ed). Londres, Inglaterra: Reed educational and professional publishing Ltd.
- Maldonado, A. (2015). EDU PARQUE EL CALZADO. *TRABAJO DE TITULACIÓN, I*. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes.
- Marroquin, B. C. (2007). "Espacios Públicos de Hermosillo de 1997 al 2007". (*Tesis Maestría*) *Colegio de Sonora. Estudios urbanos ambientales*.
- Miguel, A., Torres Váldez , J., & Maldonado Cruz, P. (Febrero de 2011). *Fundamentos de la Planificación Urbano - Regional* . Oaxaca, Oaxaca, México .
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio & Banco Mundial. (2014). *Guía metodológica para el inventario de asentamientos en zonas de alto riesgo*. Bogotá : Equilatero .
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (Enero de 2017). Boletín de Precipitación y Temperatura. Zona 1. Ecuador: Coordinación del Sistema de Información Nacional.
- Molfino, Y. (2015). Correlación de las aguas subterráneas con el ámbito urbano de PIURA. *Tesis de pregrado no publicado en Ingeniería Civil*. Piura, Perú: Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil.
- MON arquitectura + biología . (2013). "*Humedales artificiales para la depuración de lixiviados de diferentes orígenes*". Obtenido de iagua : <https://www.iagua.es/blogs/carolina-miguel/los-humedales-artificiales-componentes-y-tipos>
- Morelli, C. (2007). *Gestión de Inundaciones Urbanas*. Brasil .
- Munizaga. (1992). *Diseño urbano: Teoría y método*. Ciudad de México : Alfaomega/ Universidad Católica de Chile .
- Nara, F. (2012). *Sistema colector de agua lluvia: estudio de factibilidad para la aplicación residencial en el AMBA*.
- Navarro, J. (29 de Mayo de 2017). *Nivel Freático*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/geografia/nivel-freatico.php>
- Normas de Arquitectura y Urbanismo del Distrito Metropolitano de Quito. (s.f.). *Normas de Arquitectura y Urbanismo*. Quito.
- Odum, H. (1988). *Biomás tropicales*. Florida, Estados Unidos: Universidad de Florida.
- Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito. (2003). *Normas de Arquitectura y Urbanismo*. Quito, Ecuador.
- Ornés, S. (2009). El urbanismo, la planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho. *Revista Politeia N° 42, Vol. 32* .
- Ornés, S. (2009). El Urbanismo, la Planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho urbanístico venezolano. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* , 197-225.
- Osorio, M. (1974). *Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales*. Argentina : Heliasta SRL.
- Palomino, D. (2015). Regeneración del Parque de la Colonia Ley 57 en Hermosillo, Sonora.
- Perales Momparler, S., & Andrés -Doménech, I. (5 de Mayo de 2016). *Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible: Una Alternativa a la Gestión del Agua de Lluvia*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Ramirez, J. (2002). *Los humedales*. Obtenido de <http://ponce.inter.edu/acad/cursos/ciencia/pages/humedales.htm>
- Ramsar. (2009). *Ramsar.org*. Obtenido de Convención sobre los Humedales: [http://archive.ramsar.org/pdf/info/services\\_02\\_s.pdf](http://archive.ramsar.org/pdf/info/services_02_s.pdf)
- Ramsar. (2012). *Definición de "humedales" y Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar*. Obtenido de [http://archive.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-guidelines-classification-system/main/ramsar/1-31-105%5E21235\\_4000\\_2](http://archive.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-guidelines-classification-system/main/ramsar/1-31-105%5E21235_4000_2)
- Real Academia Española . (2001). *Diccionario de la lengua Española. Vigésima segunda edición*. España: Espansa.
- Rodriguez Bayon, J., Rodriguez Hernández, J., Gómez - Ullate, E., & Castro Fresno, D. (2008). *Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible. SUDS*. Santander , Cantabria, España: Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Santander. Universidad de Cantabria .
- Rodríguez, J. (2013). *Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible. Infraestructura Verde . "Paisajes Productivos" VII Curso de Urbanismo 2013*.
- Romo, M. (2010). *Comportamiento del hormigón armado*. Quito, Ecuador : Escuela Politécnica del Ejército.
- Rosero, A. (20 de marzo de 2017). Inundaciones en Zonas de Ibarra y Tulcán . *El Universo*.
- Salazar, J. (17 de Mayo de 2017). Rayos, truenos y una lluvia afectó a Ibarra. *Expectativa*.
- Saloma, M. (2015). *Paisaje Productivo, Borde de articulación urbano - natural* . Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sánchez de Madariaga. (2008). *Esquinas inteligentes. La ciudad y el urbanismo moderno*. Madrid : Alianza.
- Sarricolea, P. A. (Enero de 2004). Niveles de vulnerabilidad a amenazas naturales en una ciudad intermedia y sus áreas de expansión. El Caso de la Serena. IV Región de Coquimbo. *Memoria para optar al Título de Geógrafo*.

Santiago, Chile: Universidad de Chile. Facultad de arquitectura y Urbanismo. Departamento de geografía.

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Universidad Técnica del Norte . (2013). *Análisi de vulnerabilidad del Cantón Ibarra*. Quito : Perfil Territorial .

Sierpe, A. (2012). *Centro Cultural y Parque Inundable*. Santiago de Chile : Universidad de Chile .

Sirhua, N. (2017). *CIUDAD INUNDABLE. Pulmones Urbanos como elementos de absorción y distribución de aguas fluviales* . Lima .

Tschumi, B. (2004). Violence of Architecture. En U. d. Chile, *Seminario Facultad de Arquitectura y Urbanismo* (pág. 34). Chile.

UN - Habitat. (2015). *International Guidelines on Urban and Territorial Planning*.

Vejarano, M. C. (2004). *Estudio Cerros Orientales presentado al DAMA*. Bogotá, D.C.

Velasco Bernal, V., Toro Vasco, C., & Niño Soto, A. (2005). El borde como espacio articulador de la ciudad actual y su entorno. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*.

Velástegui, M. B. (2016). "DISEÑO URBANO-ARQUITECTÓNICO DE LA FRANJA PERIFÉRICA. ZONA 5: TURÍSTICA – CIUDAD FRANCISCO DE ORELLANA (COCA)". *Trabajo de Titulación para optar por el título de Arquitecta*. Quito, Ecuador : Facultad de arquitectura y Diseño "UDLA" .

Verón, G. (2010). *El medio Urbano y rural. Argentina* . Obtenido de <http://www.slideshare.net/gonzaveron/los-asentamientos-humanos>

Wilson, A. (1980). *Geografía y planeamiento urbano y regional* . Barcelona, España: Oikos Tau.

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Amenazas Naturales / Fuente: Elaboración Propia .....	1
Ilustración 2: Actual Infraestructura artificial para el manejo hídrico de la Quebrada de las Flores, Ibarra / Fuente: Elaboración Propia.....	2
Ilustración 3: Trabajadores municipales limpiaban los escombros que dejó la inundación por el desbordamiento del río Ajaví (2011) / Fuente: Diario " El Universo".....	2
Ilustración 4. Matriz Causas y Efectos. Fuente: Elaboración Propia.....	3
Ilustración 5: Mapa Mental Metodología, Fuente: Elaboración Propia.....	7
Ilustración 6. Localización Geográfica, Fuente: Elaboración Propia .....	9
Ilustración 8. Gobernación de Imbabura (2013). Proyecto de Control de inundaciones de Ibarra. ....	10
Ilustración 8. Canal "rio ajaví" , desfogue de la quebrada de las Flores. ....	10
Ilustración 9. DIARIO EL NORTE (2011), Inundaciones en Ibarra. /Fuente: <a href="http://www.elnorte.ec/">http://www.elnorte.ec/</a> .....	13
Ilustración 10. Inicio de la Quebrada de las Flores en el volcán Imbabura. ....	14
Ilustración 11. Vías de Ibarra se anegaron por las lluvias, Abril 2017. /Fuente: <a href="http://www.elcomercio.com/actualidad/lluvia-problemas-sierranorte-imbabura-carchi.html">http://www.elcomercio.com/actualidad/lluvia-problemas-sierranorte-imbabura-carchi.html</a> .....	15
Ilustración 12. Inundaciones en la Ciudad de Ibarra, 2017 / Fuente: Lesly Villagrán .....	15
Ilustración 13. Línea de Tiempo - Inundaciones Ibarra. Fuente: Elaboración Propia .....	16
Ilustración 14. Actividades del Planeamiento/ Elaboración propia en base a la publicación “La teoría General de Sistemas, Modelos Urbanos y Planificación” de Blas Toro Fernández. Pág. 536 .....	18
Ilustración 15. Ubicación del borde. Fuente: (Velastegui, 2016).....	19
Ilustración 16. Características del Espacio público. / Fuente: Velástegui, 2016 .....	20
Ilustración 17. El usuario da forma al espacio / Fuente : Velástegui M, 2016.....	21
Ilustración 18. Sección Parque Deportivo (inundada) /Fuente: Parque Inundable para mitigar los riesgos del desbordamiento de la cuenca alta Río Bogotá.....	23
Ilustración 19. Sección Parque Deportivo (seco) /Fuente: Parque Inundable para mitigar los riesgos del desbordamiento de la cuenca alta Río Bogotá.....	23
Ilustración 20. Composición Plena. /Fuente: Velástegui, 2016 .....	23
Ilustración 21. Correcta transición entre el entorno urbano y natural.....	25
Ilustración 22. Tratamientos de borde. Fuente : Velástegui , 2016.....	25
Ilustración 23.Ciclo del agua. / Fuente: Daho Pozoz, 2016 .....	25
Ilustración 24. Esquema Aguas subterráneas. Fuente: <a href="http://colaboraeducacion.juntadeandalucia.es/educacion/colabora/documents/16880258/16901057/cs-ud4.pdf">http://colaboraeducacion.juntadeandalucia.es/educacion/colabora/documents/16880258/16901057/cs-ud4.pdf</a> .....	26
Ilustración 26. Esquema general del funcionamiento y elementos de un Humedal Artificial./ Fuente: <a href="http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2013/05/16/131891">http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2013/05/16/131891</a> .....	27
Ilustración 25. Beneficios de la vegetación. /Fuente: Velástegui M, 2016 .....	27

Ilustración 27. Beneficios de la vegetación. /Fuente: Velástegui M, 2016 .....	27
Ilustración 28. Arquitectura con paisaje. / Fuente: Velástegui M,2016 .....	28
Ilustración 29. Topografía natural vs topografía artificial. Fuente: Velástegui M, 2016.....	28
Ilustración 30. División del espacio./ Fuente: Adapatao de (Cullen,1974, p.41) .....	28
Ilustración 31. Importancia y jerarquización de redes viales./ Fuente: Velástegui M, 2016 .....	29
Ilustración 32. Elementos que establecen visuales./ Fuente: Velástegui M, 2016.....	29
Ilustración 33. Parámetros de redes viales. /Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016) .....	29
Ilustración 34.La definición de las zonas de alto riesgo y su relación con los Planes de Ordenamiento Territorial.....	30
Ilustración 35. Concepto de riesgo relacionado al cambio climático. /Fuente: (IPCC Working Group II, 2014) .....	31
Ilustración 36. Componentes del Desarrollo Sustentable./ Fuente: (Miguel, Torres Váldez , & Maldonado Cruz, 2011) .....	33
Ilustración 37. Terminologías de los Sistemas urbanos de drenaje sostenible alrededor del mundo. /Fuente: Elaboración Propia .....	35
Ilustración 38. Cadena de gestión del agua. /Fuente: (Perales Momparler & Andrés -Doménech, 2016).....	40
Ilustración 39. Itinerarios peatonales./ Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008 .....	43
Ilustración 40. Transito Mixto ./ Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008 .....	44
Ilustración 41. Rompas ./ Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008 .....	44
Ilustración 42. Rompas ./ Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008 .....	44
Ilustración 43. División correcta de una vía multiuso. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M , 2016) .....	45
Ilustración 44. Rampas. / Fuente: Manual de Parques accesibles, Ayuntamiento de Gijón, 2008 .....	45
Ilustración 45. Canales naturales y artificiales. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016) .....	46
Ilustración 46.Tipo de Canales. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016).....	46
Ilustración 47. Esquemas de cauces. / Fuente: (Allard & Rozas, 2007) .....	47
Ilustración 48. Sistema de Canalización Simple./ Fuente: Imagen extraída de <a href="http://web.extension.illinois.edu/bioreactors/images/strategies-02b.png">http://web.extension.illinois.edu/bioreactors/images/strategies-02b.png</a> .....	47
Ilustración 49. Materiales resistentes a la humedad y agua. / Fuente: Velástegui M, 2016 .....	47
Ilustración 50. Características de vegetación./ Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016) .....	48
Ilustración 51. Vegetación Ribereña. / Fuente: Elaboración propia en base a (Velástegui M, 2016) .....	48
Ilustración 52. Vegetación flotante. / Fuente: Elaboración Propia.....	49
Ilustración 53. Vegetación terrestre. / Fuente: Elaboración Propia .....	49

Ilustración 54. Parámetros de resistencia de materiales./ Fuente: Velástegui M , 2016.....	49
Ilustración 55. Humedal Artificial. / Fuente: Velástegui M, 2016 .....	50
Ilustración 56. Método construcción de pilotes. / Fuente: Velástegui M. 2016 .....	50
Ilustración 57. Protección de talud, piedraplén. / Fuente: Velástegui M, 2016 .....	50
Ilustración 58. Protección de talud, Gaviones. / Fuente: Velástegui M, 2016 .....	51
Ilustración 59. Ubicación de Referentes./ Fuente: Elaboración Propia .....	53
Ilustración 60. Unidades Urbanas Agrícolas./ Fuente: Plataforma Arquitectura .....	55
Ilustración 61. Jardín de permacultura Franklin. / Fuente: <a href="http://town.franklin.ma.us/Pages/FranklinMA_BComm/garden">http://town.franklin.ma.us/Pages/FranklinMA_BComm/garden</a> .....	55
Ilustración 62. PAU. / Fuente: Carrasco M, 2015.....	56
Ilustración 63. Parque el Humedal Minghu. / Fuente : Terraine, 2015.....	57
Ilustración 64. Análisis de estudio: Parque del Humedal Minghu. / Fuente: Velástegui M, 2016 .....	58
Ilustración 65. Análisis de estudio: Parque del Humedal Minghu. / Fuente: Velástegui M, 2016 .....	60
Ilustración 66. Análisis de estudio: Parque del Humedal Minghu. / Fuente: Velástegui M, 2016 .....	61
Ilustración 67. Estado habitual del parque. / Fuente: Sirhua N , 2017 .....	62
Ilustración 68. Estado del parque con el estanque lleno. /Fuente: Sirhua N, 2017.....	62
Ilustración 69. Análisis comparativo de Referentes. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016 .....	64
Ilustración 70. Análisis comparativo de Referentes. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016 .....	65
Ilustración 71. Análisis comparativo de Referentes. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016 .....	66
Ilustración 72. Ubicación dentro del contexto -urbano de Ibarra./ Fuente: Elaboración Propia .....	69
Ilustración 73. Diagrama Ombrotérmico de Ibarra, Registros INAMH, 2013 .....	72
Ilustración 74. Diagrama Carta Solar estereográfica. /Fuente: Elaboración propia .....	72
Ilustración 75. Asoleamiento en el área de estudio. / Fuente: Elaboración Propia .....	72
Ilustración 76. Orientación y asoleamiento. / Fuente: Elaboración Propia.....	73
Ilustración 77. Dirección de Vientos./ Fuente: Elaboración Propia .....	74
Ilustración 78. Calidad Aire . / Fuente: Elaboración Propia.....	74
Ilustración 79. Calidad Agua. / Fuente: elaboración Propia .....	74
Ilustración 80. Vegetación vs área dura: área de estudio. / Fuente: Elaboración propia .....	75

Ilustración 81. Cobertura y aprovechamiento del suelo. / Fuente: Elaboración Propia.....	75
Ilustración 82. Medio biótico área de estudio. / Fuente: Elaboración Propia .....	76
Ilustración 83. Medio Natural entorno inmediato. / Fuente: Elaboración Propia .....	77
Ilustración 84. Geología en las parroquias Urbanas de Ibarra. / Fuente : Ilustre Municipio de Ibarra, 2012 .....	78
Ilustración 85.Características Fisiográficas de la ciudad de Ibarra. / Fuente: Secretaria Nacional de Planificación, 2012 .....	78
Ilustración 86. Ubicación de Unidades Hidrográficas - Cuenca del Rio Mira. / Fuente: SENAGUA, 2016 .....	79
Ilustración 87. Unidad Hidrográfica Tahuando. / Fuente: SENAGUA,2016 .....	80
Ilustración 88. Precipitaciones Imbabura. / Fuente : Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca, 2015 .....	84
Ilustración 89 . Edificaciones expuestas a las diferentes amenazas por inundación./ Fuente: Información Cartográfica Basa IGM, 2013 .....	87
Ilustración 90. Riesgo a Inundación en la ciudad de Ibarra. / Fuente: Elaboración propia .....	88
Ilustración 91.Vulnerabilidad Físico estructural de las edificaciones ante deslizamientos. / Fuente: Departamento de Avalúos y Catastros de Ibarra, 2013.....	89
Ilustración 92. Vulnerabilidad físico estructural de las edificaciones ante sismos. / Fuente: Departamento de Avalúos y Catastros del de Ibarra, 2013 .....	90
Ilustración 93. Vulnerabilidad Físico estructural de las edificaciones ante Erupciones Volcánicas. / Fuente: Departamento de Avalúos y Catastros de Ibarra, 2013.....	90
Ilustración 94.Crecimiento del área urbana de Ibarra. / Fuente: GAD -Ibarra, 2012.....	91
Ilustración 95. Crecimiento y Morfología Urbana. / Fuente: Elaboración Propia.....	92
Ilustración 96. Forma de Ocupación. / fuente: Elaboración propia .....	95
Ilustración 97. Altura de edificación. / Fuente: Elaboración Propia .....	95
Ilustración 98. Uso de Suelo . / Fuente: Elaboración Propia.....	95
Ilustración 99. Consolidación en áreas agrícolas por la implementación de nuevos polos de desarrollo. / Fuente: Elaboración Propia .....	96
Ilustración 100. Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016 .....	109
Ilustración 101. . Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016 .....	110
Ilustración 102. . Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016 .....	111
Ilustración 103. . Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016 .....	112
Ilustración 104. . Conclusiones Diagnóstico. / Fuente: Elaboración Propia en base a Velástegui M, 2016 .....	113

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Causa - Efecto. Fuente: Elaboración Propia .....	17
Tabla 2. Funciones de los parques en el ambiente urbano. /Fuente: Modificado de Anaya (2001, Pag.25) .....	22
Tabla 3. Tipo de amenazas naturales. /Fuente: Sarricolea 2004.....	32
Tabla 4.. Normativa de Equipamiento de Servicios Sociales./ Fuente: Normas de arquitectura y urbanismo, Quito .....	41
Tabla 5. Tipo de Paisaje. / Fuente: Elaboración Propia .....	75
Tabla 6. Niveles de amenazas de la quebradas./ Fuente: GAD- Ibarra 2013.....	82
Tabla 7. Tipos de Precipitación. / Fuente: GAD-Ibarra , 2013 .....	84
Tabla 8. Caudal Qda. El Laurel. / Fuente: GAD - Ibarra, 2013 .....	85
Tabla 9. Caudal Qda. Las Flores. / Fuente GAD- Ibarra, 2013.....	85
Tabla 10. Riesgos y Amenazas Ciudad de Ibarra. / Fuente: Municipio de Ibarra 2014 , Instituto Geofísico, MAGAP, UTN – SGR 2013 .....	86
Tabla 11.. Comparación de materiales. / Fuente: Velástegui , 2016 .....	149
Tabla 12.Comparación de Materiales. / Fuente: Velástegui, 2016 .....	150



**ANEXOS**