



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA
Y CONSTRUCCIÓN

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

Análisis Hidrosocial en el Barrio El Cisne de la Parroquia Baños

Autor:

Thalía Melissa
Urgilés Urgilés

Director:

Arq. Msc Giovanni
Albarracín Vélez

Trabajo de Titulación presentado ante la
Universidad Católica de Cuenca
como requisito para optar al título de:

Arquitecto

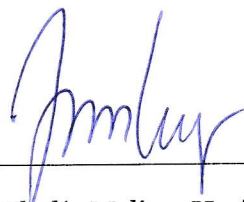
Julio - 2018

Declaración

Yo, **Thalía Melissa Urgilés Urgilés**, con cédula de identidad 010605183-2, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. Que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación.
2. Que trabajo es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, fórmulas, citas completas, ilustraciones, tablas, etc. sacadas de alguna publicación (en versión digital o impresa). Caso contrario, referencio en forma clara y exacta su origen o autor.
3. Que el trabajo no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.
4. Que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Católica de Cuenca.

Me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado y asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello sometiéndome a la normas establecidas y vigentes de la UCACUE.

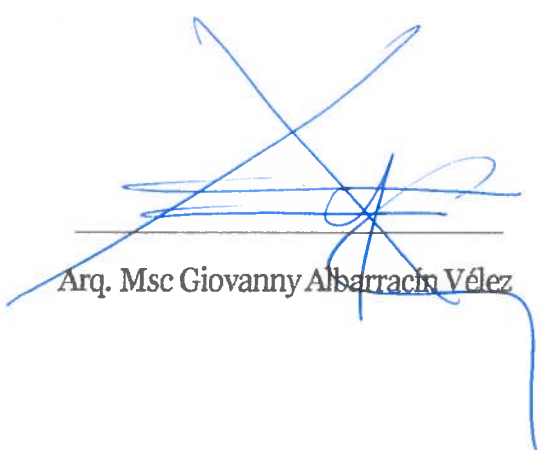


Thalía Melissa Urgilés Urgilés

Certificación

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Arquitecto con el título: "Análisis Hidrosocial en el Barrio del Cisne de la Parroquia Baños" ha sido elaborado por **Thalia Melissa Urgilés Urgilés**, mismo que ha sido realizado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



Arq. Msc Giovanni Albarrachín Vélez

Dedicatoria

Héctor y Sandra mis padres, Juanfe mi hermano, ya que a lo largo de este camino me han brindado su apoyo y confianza para poder cumplir este sueño.

A una persona muy especial Cristian, quien ha estado a mi lado todo este tiempo.

Gracias a ustedes por su paciencia y cariño.

A mis abuelos Juan Felipe y Jorge, ellos desde el cielo me cuidan y protegen.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por bendecirme en mi vida estudiantil.

A todos los profesores de la Universidad Católica de Cuenca, quienes han brindado su ayuda y sobre todo sus enseñanzas ya que cada uno ha sido parte de mi formación como profesional.

Por último a mis abuelitas Luz Mila y Mercedes, ya que han sabido brindarme su cariño y siempre han estado pendientes de mí.

El barrio El Cisne, catalogado como área de expansión urbana se encuentra dentro de un espacio intermedio del área rural y urbana, dentro de este espacio se identifica asentamientos urbanos, zonas de cultivos y áreas naturales. La recopilación de información mediante referencias bibliográficas, cartografía y trabajo de campo son de gran importancia para conocer el estado actual en que se encuentra el barrio y determinar sus virtudes y deficiencias. El crecimiento desordenado de este barrio ha llevado a identificar varios inconvenientes como la falta de redes de alcantarillado que ha generado que las aguas residuales provenientes de uso doméstico sean vertidas en la quebrada de Huizhil, causando problemas de contaminación y degradación, evidenciando que más del 60% de la población no cuenta con este servicio, debiendo tomar alternativas que dañan al medio ambiente y deterioran la salud de sus habitantes. Su margen de protección es usada por los moradores como huertos quienes aprovechan las aguas de esta vertiente para regar sus cultivos. Se evidencia también la pérdida de la biodiversidad por el incremento de viviendas en esta zona. Mediante el estudio de casos similares se extrae tres estrategias: fitorremediación, implementación de huertos urbanos y diseño de espacios para interacción social como solución para la recuperación y mejoramiento de la calidad de estos espacios.

PALABRAS CLAVE: HIDROSOCIAL, PERIURBANO, FITORREMEDIACIÓN, HUERTOS URBANOS, INTERACCIÓN SOCIAL, AGUAS RESIDUALES.

Abstract

El Cisne neighborhood, classified as an area of urban expansion, is located within an intermediate space of rural and urban areas, within this space urban settlement, crop areas and natural areas are identified. The collection of information through bibliographic references, cartography and field work are of great importance to know the current state of the neighborhood and determine its strengths and weaknesses. The disorderly growth of this neighborhood has led to the identification of several inconveniences, such as the lack of sewage networks that have caused wastewater from domestic use to be dumped in the Huizhil ravine, causing pollution and degradation problems, evidencing that more than 60% of the population does not have this service, and must take alternatives that harm the environment and deteriorate the health of its inhabitants. Their margin of protection is used by the residents as gardens who advantage of the waters of this spring to water their crops. The loss of biodiversity is also evident due to the increase in housing in this area. Through the study of similar cases three strategies are extracted: phytoremediation, implementation of urban gardens and design of spaces for social interaction as a solution for the recovery and improvement of the quality of these spaces.

KEYWORDS: HIDROSOCIAL, URBAN, PHYTOREMEDIATION, URBAN GARDENS, SOCIAL INTERACTION, WASTEWATER.

Introducción

La expansión de la ciudad en los últimos años trae como consecuencia la presencia conflictiva de lógicas urbanas y rurales, de vida y de apropiación del territorio en un mismo espacio, es quizá la característica más representativa de las áreas periurbanas (Cuenca, 2015). El propósito del presente trabajo se enfoca en el estudio de una parte de la periferia urbana de la ciudad en Cuenca con respecto a la parroquia Baños en el barrio El Cisne, la población ha optado por adquirir su vivienda en las afueras de la ciudad provocando problemas como acceso al lugar, asentamientos irregulares, falta de equipamientos e infraestructura, de este último se toma como estudio uno de los recursos naturales principales para el desarrollo de un lugar, la falta de redes de alcantarillado ha generado la contaminación de la quebrada debido al desfogue de aguas servidas hacia este lugar.

Para el desarrollo del trabajo la metodología a usar se basa en la recopilación de información mediante referencias bibliográficas, cartografía y trabajo de campo para entender, conocer y analizar como se encuentra el sector, donde se destaca por sus vacíos urbanos, huertos en pequeñas parcelas y por otra parte una gran cantidad de viviendas dispersas. Mediante el análisis de casos similares ayudará a proponer estrategias para un adecuado tratamiento de aguas contaminadas y potenciar el uso de la quebrada mediante huertos urbanos y el uso del espacio mediante la interacción social para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Como resultados se propone la implementación de un sistema de tratamiento natural mediante humedales artificiales que son utilizados para mejorar la calidad del agua residual, en el cual mediante procesos biológicos se permite la degradación de la materia orgánica, por medio de este se pretende llegar a soluciones económicas y modulares para el tratamiento de agua residual domestica

Problemática

Debido al proceso de urbanización en los últimos 30 años en el Ecuador (Carrión, 1986), las ciudades se han visto obligadas a crecer a las afueras de la ciudad trayendo como consecuencia transformaciones de los estilos de vida (Harvey, 2011). Los espacios antes destinados para ganadería y agricultura han sido reemplazados por viviendas provocando cambios en el uso del suelo así como de un inadecuado abastecimiento en cuanto a infraestructura, equipamientos y movilidad generando impactos negativos en la naturaleza.

La ciudad de Cuenca es uno de los ejemplos de expansión hacia el área rural, para el año 2011 un 35% de la población radica en la zona rural y se estima que para 2030 este porcentaje incremente en un 2% según datos del PDOT del cantón Cuenca, dicho crecimiento se desarrolla de una manera desordenada creando problemas, necesidades insatisfechas, donde se aprecia espacios de baja calidad; para López y Plata (2009) el crecimiento urbano ejerce una enorme presión sobre el territorio y sus recursos naturales.

El agua siendo un recurso necesario para el desarrollo de una ciudad se toma como insumo para ser estudiado en el Barrio El Cisne, el aprovechamiento del agua para riego y consumo humano han tomado las fuentes hídricas y muchas de estas se han desecado como consecuencia de una intervención no planificada, con apertura de vías o intervenciones (PDOT GADPR BAÑOS, 2015).

0.1. Objetivo General

- Analizar el sistema hidrosocial del barrio El Cisne de la parroquia Baños para la aplicación de estrategias que ayuden a mejorar las relaciones entre sociedad, naturaleza y tecnología optimizando la relación entre espacios periurbanos y urbanos.

0.2. Objetivos Específicos

- Analizar Bibliografía sobre temas relevantes.
- Entender la conformación hidrosocial del barrio El Cisne para determinar los inconvenientes que afectan al lugar.
- Proponer estrategias que ayuden a mejorar el sistema hidrosocial en el barrio para un desarrollo adecuado de la calidad de vida de los habitantes.

Justificación

En el año de 1950 se da un crecimiento acelerado de la ciudad de Cuenca consumiendo gran cantidad de suelo periférico (Mejía, 2014), esto ha generado espacios desordenados donde los servicios de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, medios de transporte son escasos afectando de esta forma el desarrollo cotidiano de las personas, el presente estudio tiene como finalidad analizar el estado actual del Barrio El Cisne donde el servicio relacionado con la infraestructura de alcantarillado es insatisfactorio, presentando una fuerte contaminación de la quebrada; a pesar del riesgo de este recurso en el sector dicho barrio ha crecido en población y vivienda lo que sería un riesgo para los moradores.

Para alcanzar los objetivos de la investigación, la metodología a utilizar se basa en tres fases:

La primer fase consiste en la recopilación bibliográfica acerca de los temas más relevantes, se pretende conocer la conformación del territorio periurbano, la disponibilidad de recursos y el territorio hidrosocial.

La segunda fase consiste en conocer el estado actual del barrio El Cisne, para ello se adopta una metodología descriptiva en tres distintos enfoques: 1. Lectura desde arriba, consiste en la representación cartográfica mediante el uso de capas, con la finalidad de describir el espacio no solo del área de estudio sino del territorio que lo rodea; 2. Lectura desde abajo, se basa en la observación directa para describir el espacio e interpretar como funciona el lugar, en esta fase es indispensable las visitas de campo; 3. Prácticas de uso del espacio, a través de una encuesta conocer los hábitos, las actividades cotidianas que realizan los moradores en su vida diaria dentro de su entorno.

Por último estudiar casos de lugares o ciudades que tengan problemas similares esta herramienta permite orientar la toma de decisiones para aplicar soluciones que fueron tomadas en otros proyectos.

La tercera fase se plantea una propuesta aplicando estrategias extraídas en la segunda fase para que puedan ser implementadas en el barrio de una manera adecuada y puedan satisfacer las necesidades de las personas.

Índice de Contenidos

Declaración	I
Certificación	II
Dedicatoria	III
Agradecimientos	IV
Resumen	V
Abstract	VI
Introducción	VII
Problemática	VIII
Objetivos	IX
Justificación	X
Metodología	XI
Índice de contenidos	XII
Listade Figuras	XIV
Lista de Tablas	XVI
1. Agua, Poder y Ciudad	1
1.1 Marco Teórico.	1
1.2 Periurbano como territorio en transición	1
1.3 Agua un recurso en disputa	2

1.4 Espacio Hidrosocial.	4
2.Análisis e Interpretación	6
2.1 Datos generales del barrio El Cisne.	6
2.2 Análisis e Interpretación.	8
2.2.1 Lectura desde arriba.	8
2.2.2 Lectura desde abajo	11
2.2.3 Practicas de habitar	14
2.3 Infraestructura Hidráulica	22
2.4 Análisis de casos similares	23
2.4.1 Análisis	27
3.Propuesta	28
3.1 Antecedentes.	28
3.2 Propuesta.	29
3.2.1 Accesibilidad y medios de conexión	30
3.2.2 Características de diseño del humedal artificial	31
3.2.3 Elementos de un humedal artificial	33
3.2.4 Ventajas de un humedal artificial	35
3.2.5 Huertos urbanos	36
3.2.6 Espacios de interacción social	37
4.Resultados	38
4.1 Resultados del sistemas de humedales	38
4.2 Conclusiones y Recomendaciones	39
Referencias Bibliográficas	40

Lista de Figuras

1.1. Ilustración de enfoques aplicado al marco teórico.....	5
2.1. Mapa de ubicación del área de estudio.....	6
2.2. Mapa Barrio el Cisne.	7
2.3. Fotografía aérea del área de estudio y su entorno.....	8
2.4. Topografía y medio natural.....	9
2.5. Trama urbana.....	10
2.6. Conectividad del Barrio El Cisne con respecto a entornos próximos...	10
2.7. Morfología del espacio vacío y viviendas.....	11
2.8. Relieve-Zona central del barrio.....	12
2.9. Relieve-Quebrada y entorno del barrio.....	12
2.10. Estructura de la zona central del barrio El Cisne.....	13
2.11. Estructura de la quebrada y su entorno del barrio El Cisne.....	14
2.12. Fotografías del estado actual de la quebrada.....	14
2.13. Practicas de habitar.....	15
2.14. Mapa de apropiación del espacio.....	17
2.15. Resultados pregunta 1.....	18
2.16. Resultados pregunta 2.....	18
2.17. Resultados pregunta 3.....	19
2.18. Resultados pregunta 4.....	19
2.19. Resultados pregunta 5.....	19
2.20. Resultados pregunta 6.....	19
2.21. Resultados pregunta 7.....	20
2.22. Resultados pregunta 8.....	20

2.23. Resultados pregunta 8.....	20
2.24. Resultados pregunta 8.....	20
2.25. Resultados pregunta 8.....	21
2.26. Infraestructura Hidráulica del Barrio el Cisne.....	22
2.27. Ubicación del Análisis de caso - Departamento de Huila- Colombia. .	23
2.28. Esquema del Sistema con Humedales.....	24
2.29. Esquema del Sistema de Alberca Biológica.	24
2.30. Esquema del Sistema con Tanque Séptico.....	24
2.31. Ubicación del Análisis de caso – Quito, Ecuador.....	25
2.32. Estrategias para recuperar las quebradas del entorno de Quito.....	26
3.1. Emplazamiento del proyecto.....	29
3.2. Accesibilidad y medios de conexión del proyecto.....	30
3.3. Espacios recreativos y Huertos urbanos	31
3.4. Aplicación de humedales en el área estudio.	32
3.5. Funcionamiento de los humedales en el área de estudio	33
3.6. Humedales.	34
3.7. Huertos urbanos.	36
3.8. Relación del entorno urbano con el proyecto	36
3.9. Espacios interacción social.....	37

Lista de Tablas

2.1. Comparación de los sistemas analizados.	25
3.1. Función de las plantas acuáticas sobre el agua a tratar.	35

1.1. Marco Teórico

Este trabajo analiza la posición teórica desde tres enfoques: El periurbano considerado un territorio “resbaladizo” de situación transicional en permanente transformación (Barsky,2005), el crecimiento de las ciudades hacia las periferias, son consideradas como el “retorno de los flujos poblacionales hacia el ámbito rural, en un contexto en el que se incluía la deslocalización de las actividades productivas, así como también el desarrollo de actividades inmobiliarias y terciarias en general” (Sánchez, 2009).

Un enfoque metabólico tomando como elemento de estudio el agua como recurso natural y social para la reproducción de la vida y el desarrollo de los ecosistemas, Swyngedouw considera que el agua es una “cosa” indispensable para el mantenimiento del metabolismo, no sólo de los cuerpos humanos, sino también del tejido social más amplio (Swyngedouw, 2004). Por último el estudio sobre las interrelaciones del ciclo hidrosocial cuyo campo se define entre medio ambiente, sociedad y tecnología por lo tanto, se presenta como un medio de producir conocimiento crítico sobre la naturaleza social del agua (Larsimont & Grosso, 2014).

1.2. Periurbano como territorio en transición

“El estudio del periurbano supone el abordaje de un complejo territorial que expresa una situación de interface entre dos tipos geográficos aparentemente bien diferenciados: el campo y la ciudad” (Barsky,2005), donde los servicios urbanos van desapareciendo y aparecen nuevos servicios (Zulaica & Ferraro, 2010).

Desde el punto de vista de Ávila (2001), la dinámica de los espacios periurbanos se ubica a partir de la expansión de las ciudades y de cómo las zonas rurales que circulan a la urbe se van transformando, llegando a tener efectos positivos como la combinación de actividades productivas, el mejoramiento del hábitat y de los espacios de ocio, por otra parte los efectos negativos como la expansión incontrolada de las urbes.

Se reconocen que la peri urbanización es un proceso de mutación del campo (Sánchez, 2009), que se evidencia en muchos países como consecuencia del desarrollo urbanístico, industrial, terciario y de infraestructuras de comunicación y transporte, etc., generando crecientes espacios agrarios marginales (Dictamen del comité económico y social Europeo, 2004)

Para Solá Morales (1974), la invasión en zonas cercanas a las grandes ciudades han dado origen a la parcelación de las antiguas propiedades agrícolas, alterando su utilización de rural por urbano de esta manera surgen lugares deficientes donde las inversiones para urbanizar las escasas calles y los servicios públicos que padecen una parcelación estrecha y congestiva no existen o son limitados.

Durante el año de 1995, la ciudad de Cuenca inicia con su crecimiento, mismo que alcanza los 5.500 hectáreas (Alvarez & Serrano, 2010), de esta manera la ciudad empieza a poblarse, situación que hizo que el área urbana se extienda hacia las parroquias rurales tales como: San Joaquín, Ricaurte, Sayausí, Llacao, Nulti, El Valle y Baños (área de estudio), iniciando un auge en la zona periurbana de la ciudad.

Los asentamientos en estas zonas ha llevado a que la ciudad crezca de forma “desordenada”, lugares que antes eran destinados para la agricultura y ganadería hoy en día se han convertido en áreas residenciales, que se lo denomina como “periurbano, entendido como aquel espacio de carácter transicional en el que convergen y confluyen usos y funciones urbanas y rurales” (Cuenca, 2010).

El área de estudio se encuentra dentro de la periferia de la ciudad de Cuenca en el que se puede evidenciar un cambio en el uso de suelo donde se registra conflictos sociales y ambientales, transporte deficiente, entre otros. Marengo (2010) en su artículo sobre la expansión suburbana en la ciudad de Córdoba señala que las periferias presentan dificultades como carencia de equipamiento, infraestructura y vivienda debido a que a los gobiernos se les dificulta dotar de dichos espacios, además de que el crecimiento urbano y disperso restringe el uso adecuado de los distintos recursos tanto rurales y urbanos.

1.3. Agua un recurso en disputa.

Los enfoques proporcionados por Issue Papers de Habitat III (2016), establecen que la acelerada expansión urbana provoca grandes problemas de desigualdad de recursos provocando que las zonas rurales dependan de las zonas urbanas para poder acceder a los distintos recursos, servicios y oportunidades de subsistencia.

El presente trabajo se enfoca como principal recurso natural el agua, “uno de los problemas de mayor relevancia es el referente al agua, no sólo por las fuertes desigualdades que impone su distribución geográfica, tanto en el tiempo como en el espacio, sino por las decisiones económicas y políticas que determinan la relación social con este vital líquido” (Peña 2007).

De acuerdo con Nava (2006), debido a la distribución desigual “el agua ha llegado a ser motivo de negociaciones y de conflictos internacionales e intra-nacionales que tienen por objeto la disputa de los caudales de los ríos y la explotación justa y equitativa de los recursos hídricos”.

Uno de los factores que influyen con la salud de las personas está relacionado directamente con el acceso al agua potable y los medios de saneamiento, según Fernández y Du Mortier (2005) indican que a nivel mundial el abastecimiento de agua tratada durante el año 2000 aumentó en un 4% en comparación al año 1990 con un 79% y que más de mil millones de personas no poseen suministro de agua, en la actualidad un 40% aproximadamente de la población mundial vive en lugares con problemas tanto de distribución de agua, así como de saneamiento y se estima que para el año 2025 aproximadamente 5,5 mil millones de personas, vivirán en zonas que tengan dichos problemas hídricos.

En América Latina, Jouravlev (2001), analiza los servicios de infraestructura en las zonas rurales e indica que al abastecimiento de agua potable alcanza un 62%, en cambio el servicio de saneamiento posee apenas el 49%, alrededor de 78 millones de personas no poseen agua potable y 117 millones carecen de saneamiento. De acuerdo con Fernández & Du Mortier (2005), “el 13,7% de las aguas residuales procedentes de 241 millones de habitantes, cuyas viviendas están conectadas a redes de alcantarillado, recibe algún tratamiento, lo que significa que aproximadamente las aguas servidas procedentes de 208 millones de habitantes son descargadas a los cuerpos receptores sin tratamiento alguno”.

En nuestro país “Ecuador cuenta con recursos hídricos que le permiten satisfacer las demandas actuales y futuras; sin embargo, la distribución de las aguas es desigual” (Pérez, 2012). Aunque el artículo 12 de la Constitución del Ecuador del año 2008, establece que “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”.

Buitrón (2010) señala que en el Ecuador la zona rural carece de varios servicios teniendo como primordial la contaminación y destrucción de fuentes de agua ya que alrededor del 90% de estas zonas no poseen un sistema de tratamiento de aguas servidas y gestión de manejo de basura, la opción para los pobladores es desechar hacia los ríos o quebradas, en cuanto a la cobertura de agua potable en el sector rural sobrepasa el 60%.

“El consumo de agua (y por cierto la contaminación de la misma) creció por el aumento de la población en las últimas décadas y también por el incremento de actividades productivas excesivamente demandantes de agua” (Acosta & Martínez, 2010). Ecuador es un país privilegiado en cuanto a la disponibilidad del agua, si se compara con otras regiones en el mundo al respecto, Gayboy menciona “el problema es que está mal distribuida, que la contaminación crece y que las fuentes de agua se destruyen de manera acelerada” (Citado en Acosta & Martínez, 2010).

El artículo de Swyngedouw (1997), en su estudio histórico sobre la circulación del agua realizado en Guayaquil, aproximadamente el 36% de su población no cuenta con agua potable convirtiéndose en objeto de lucha social para el control y acceso al agua, este enfoque trae como resultados la fusión entre lo natural y social que se da durante el proceso de urbanización.

A escala mundial, y sobre todo en los países en desarrollo, este bien se ve amenazado por los mega proyectos de desarrollo urbano e industrial no planificados, la deforestación, el cambio en el uso del suelo, la minería a gran escala, entre otros factores” (Salas-Plata, 2006).

1.4. Espacio Hidrosocial

Para Boelens, Hoogesteger, Swyngedouw, Vos y Wester (2016), entender el territorio y su desarrollo en torno al agua es hablar de territorio hidrosocial, este concepto tiene como objetivo desarrollar una mejor comprensión acerca de las relaciones entre sociedad, medio ambiente y tecnología, así como de las interrelaciones de gobernabilidad, las cuestiones de equidad y justicia en el control del agua.

La percepción propuesta por Gandy (2004), señala que el “agua implica una serie de conectividades entre el cuerpo y la ciudad, entre los sistemas sociales y biofísicos, entre la evolución de las redes de agua y los flujos de capital, y entre las dimensiones visibles e invisibles al espacio urbano”. El espacio social considerado como “redes hidrosociales”, están relacionadas en torno al agua y su uso, llegando a ser el resultado de modos de ordenamiento dinámicos en espacio y tiempo” (Rocha, 2014).

Una definición clara del término hidrosocial lo presenta Delgadillo y Durán (2012), por una parte la palabra hidro hace referencia a todas las fuentes de agua y su estudio sobre gestión, potencial e historia de cómo se aprovecha este recurso y su vinculación con el ecosistema, en cambio el termino social implica el estudio sociocultural de las personas relacionado con el entorno natural, las causas y efectos que estos generan al entorno que los rodea. “El concepto de cuenca hidrosocial permite entonces identificar y eventualmente re-definir las unidades de gestión y uso del agua, no sólo en términos hídricos sino también políticos, sociales, económicos y ambientales” (Delgadillo & Durán, 2012).

Un estudio hidrosocial se basa en “el análisis de los efectos que tiene el uso social del agua y las alteraciones que provocan las actividades humanas” (Velásquez, 2012), autores como Delgadillo y Durán (2012) reconocen que todos los recursos hídricos son importantes para una óptima planificación y desarrollo, de esta manera aprovechar cualquier zona que contenga agua lo que permitirá mejorar la integración con los actores sociales . Por último Swyngedouw (2013), indica que los conflictos sociales e hídricos deben orientarse hacia medidas para el reciclaje y reutilización del agua, con el fin de solucionar los problemas económicos y ambientales.

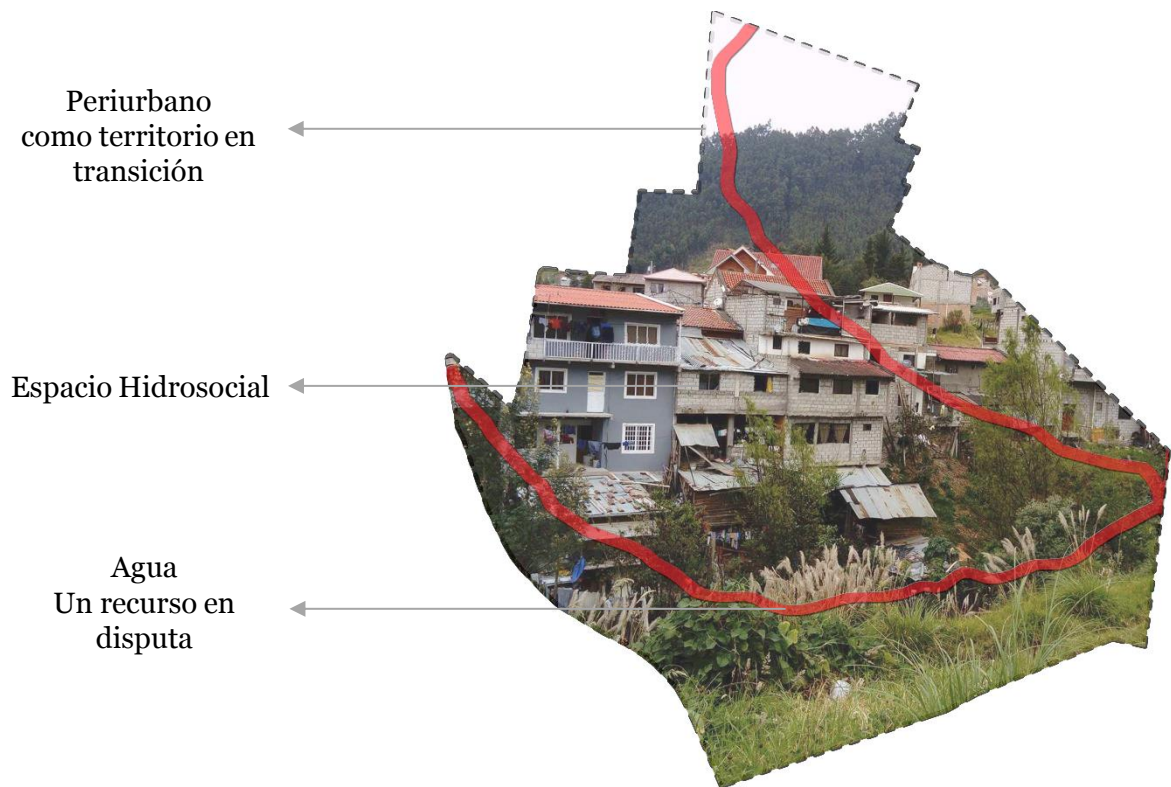


Figura 1.1: Ilustración de enfoques aplicado al marco teórico. Elaboración: propia

2.1. Datos Generales del Barrio El Cisne

El Cisne, es un barrio de la comunidad de Huizhil, está ubicada al noroeste de la parroquia Baños a 1Km del centro parroquial; tiene una superficie de 14,47 ha y una altura que va desde los 2678 a los 2696 msnm, se encuentra atravesada por dos quebradas.



Figura 2.1: Mapa de Ubicación del área de estudio. Elaboración: propia.

Se realiza una aproximación para determinar el número de habitantes en el barrio, según el Censo de Población y Vivienda (CPV) 2010, el promedio de personas por hogar en la parroquia Baños es 3,99% , el catastro proporcionado por la dirección de planificación de la Ilustre Municipalidad de Cuenca indica 116 viviendas en el Cisne, con estos datos se puede indicar que existen 462 pobladores aproximadamente, (ver figura 2.2).



Figura 2.2: Mapa Barrio el Cisne. Fuente: GADPR BAÑOS, 2015. Elaboración : propia.

2.2. Análisis e Interpretación

Este estudio permite entender el estado actual del barrio, así como del modo de vida de sus habitantes, para ello la interpretación del Barrio El Cisne se realiza en tres fases distintas:

- **Lectura desde arriba.**
- **Lectura desde abajo.**
- **Prácticas del habitar.**

2.2.1. Lectura desde arriba

El primer enfoque se basa en la representación cartográfica; la fotografía aérea y el plano del área de estudio son instrumentos que ayudan a identificar la morfología y las relaciones espaciales actuales que posee el barrio y su entorno, el objetivo de esta lectura es conocer el espacio urbano mediante la descomposición de capas que permite reordenar las relaciones complejas en una serie de relaciones sencillas.



Figura 2.3: Fotografía aérea del área de estudio y su entorno. Elaboración: propia

El estudio de la forma urbana analiza las actividades, espacios y relaciones que caracterizan a un lugar teniendo como resultados el paisaje urbano.

Espacio en Transición.

Topografía y Medio Natural: la topografía que presenta el lugar se caracteriza por poseer fuertes pendientes que varía de 0 a 25% , esto ha provocado limitaciones en la introducción de servicios básicos y el acceso a varios lugares.

El barrio el Cisne se encuentra emplazado en medio de dos causas que forman parte de la quebrada de Huizhil , esta corriente de agua se caracteriza por ser de poco caudal y profundidad, a nivel parroquial estos espacios presentan problemas de contaminación generado por las descargas directa de aguas residuales ocasionado por la falta de alcantarillado y la poca conciencia ambiental por parte de los habitantes.

A más de la quebrada como medio natural se encuentran espacios fragmentados de bosques que abarca un 15%, constituido por especies como eucalipto y pino, la transformación de estas zonas se debe a la expansión de la frontera agrícola y urbana.

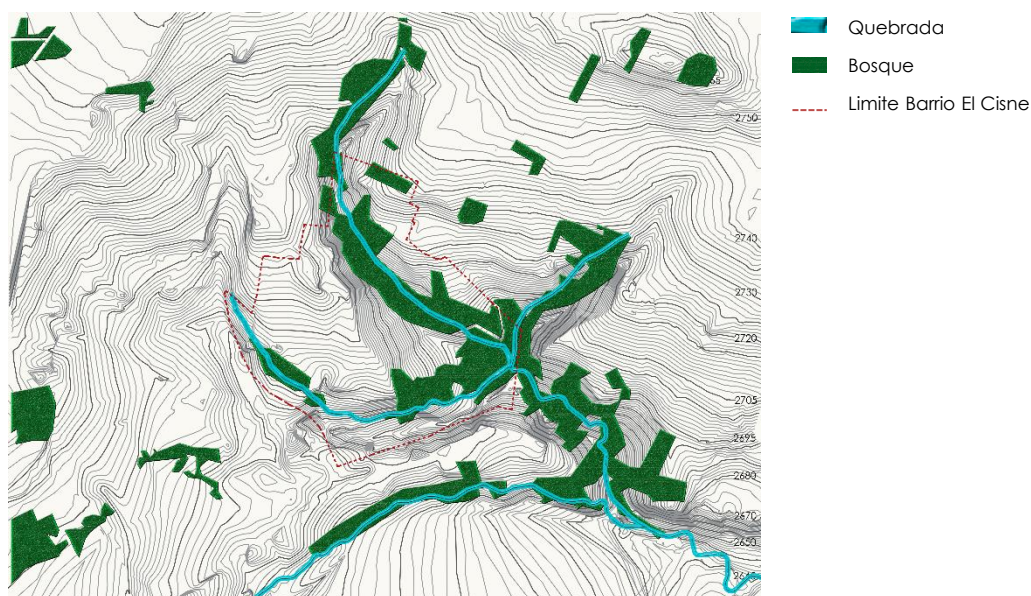


Figura 2.4. Topografía y medio natural. Elaboración: propia

Trama urbana: caracterizado por el entramado viario, se identifica una trama urbana irregular compuesta por calles estrechas y anchas, su circulación es complicada ya que no posee un trazo definido; las calles en el barrio el Cisne está condicionado por el medio natural (quebrada), esto conlleva a identificar su amanzanamiento y parcelamiento.

1. Los predios que rodean a la quebrada se caracterizan por un parcelamiento curvilíneo, siendo perpendiculares a esta.

2. El resto de predios ubicados dentro del barrio El Cisne predominan por un amanzanamiento rectangular brindando una mejor proporción de lotes.



Figura 2.5. Trama urbana. Elaboración: propia

La densidad de viviendas que cubre una superficie de 120 ha, resulta una densidad baja de 7 viv/ha.

Conectividad: el análisis de esta cartografía señala la ubicación del área de estudio y la conectividad que presenta el Barrio El Cisne con respecto a entornos cercanos se evidencia en la Figura 2.6, para llegar a la ciudad de Cuenca se identifican dos alternativas la primera siendo la Av. Ricardo Durán y la segunda por la vía a Misicata, estas vías también se conectan con el centro parroquial de Baños.

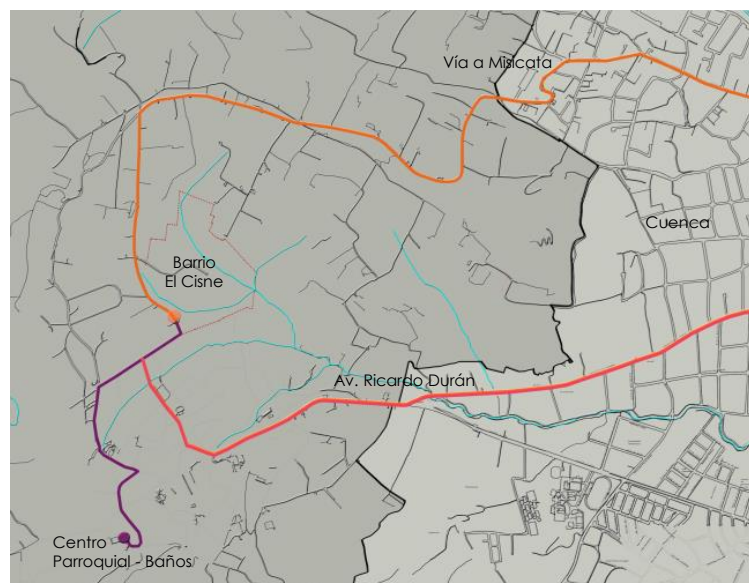


Figura 2.6: Conectividad del Barrio El Cisne con respecto a entornos próximos. Elaboración: propia

Uso del suelo: es el componente que da caracterización a una ciudad, además las actividades que se desarrollan en una zona influyen en la forma, trazado de las parcelas y de las edificaciones. En el área periurbana se registran actividades urbanas (zonas comerciales, de servicios, viviendas, etc.) y rurales tales como (agricultura, ganadería).

Como uso principal de suelo se tiene el desarrollo de actividades agrícolas identificados alrededor de la quebrada o en la parte central del barrio desarrollados en terrenos pequeños que poco a poco son sustituidos por viviendas dispersas; el comercio y las actividades de servicio son actividades secundarias dentro del área de estudio

Teniendo como resultados un espacio donde conviven actividades propias del área rural (agricultura, crianza de animales de corral) con tendencia a la transformación urbana caracterizado por un tejido muy disperso con predominancia del vacío sobre el lleno.

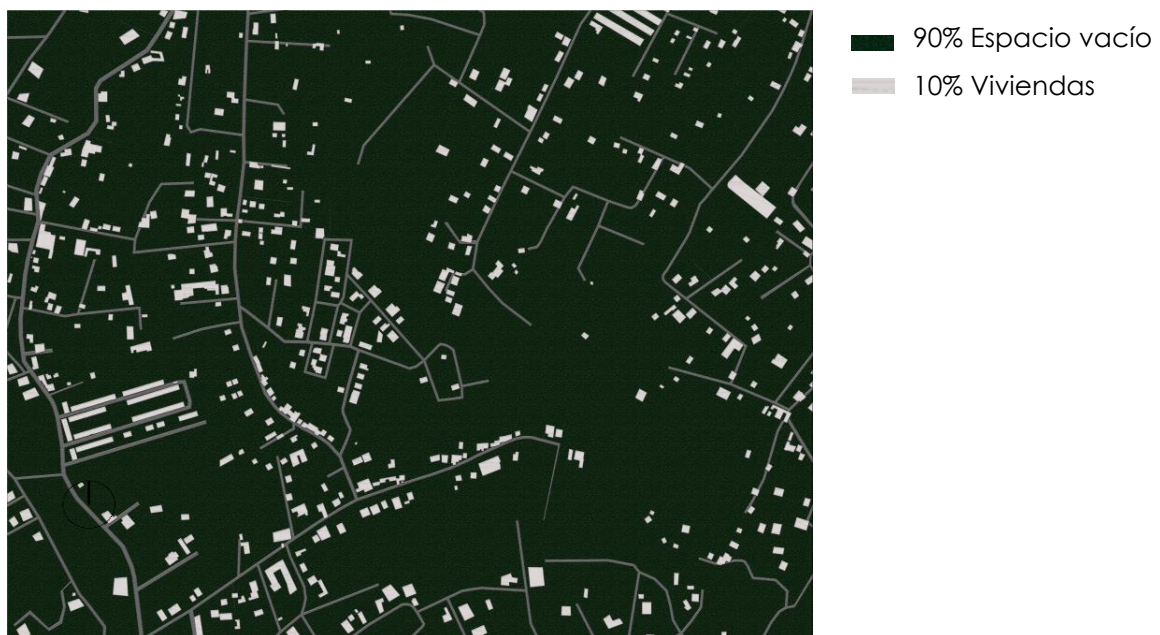


Figura 2.7: Morfología del espacio vacío y viviendas. Elaboración: propia

2.2.2. Lectura desde abajo

El segundo enfoque se basa en explorar y experimentar el barrio, mediante el trabajo de campo se recorre el área de estudio, se procede a mapear lugares estratégicos mediante la observación directa, fotografías y cortes que ayuden a conocer como se hace el territorio, sus espacios, su materialidad; teniendo como prioridad analizar como se ocupa la quebrada y su contorno.

Se procede a mapear los puntos estratégicos que indiquen las situaciones relevantes y que llaman la atención en cuanto al desarrollo del barrio; la imagen 2.8 indica el crecimiento del barrio en su zona centro, por otro lado la imagen 2.9 señala la ocupación del suelo en cuanto a la quebrada, su margen de protección y su entorno.

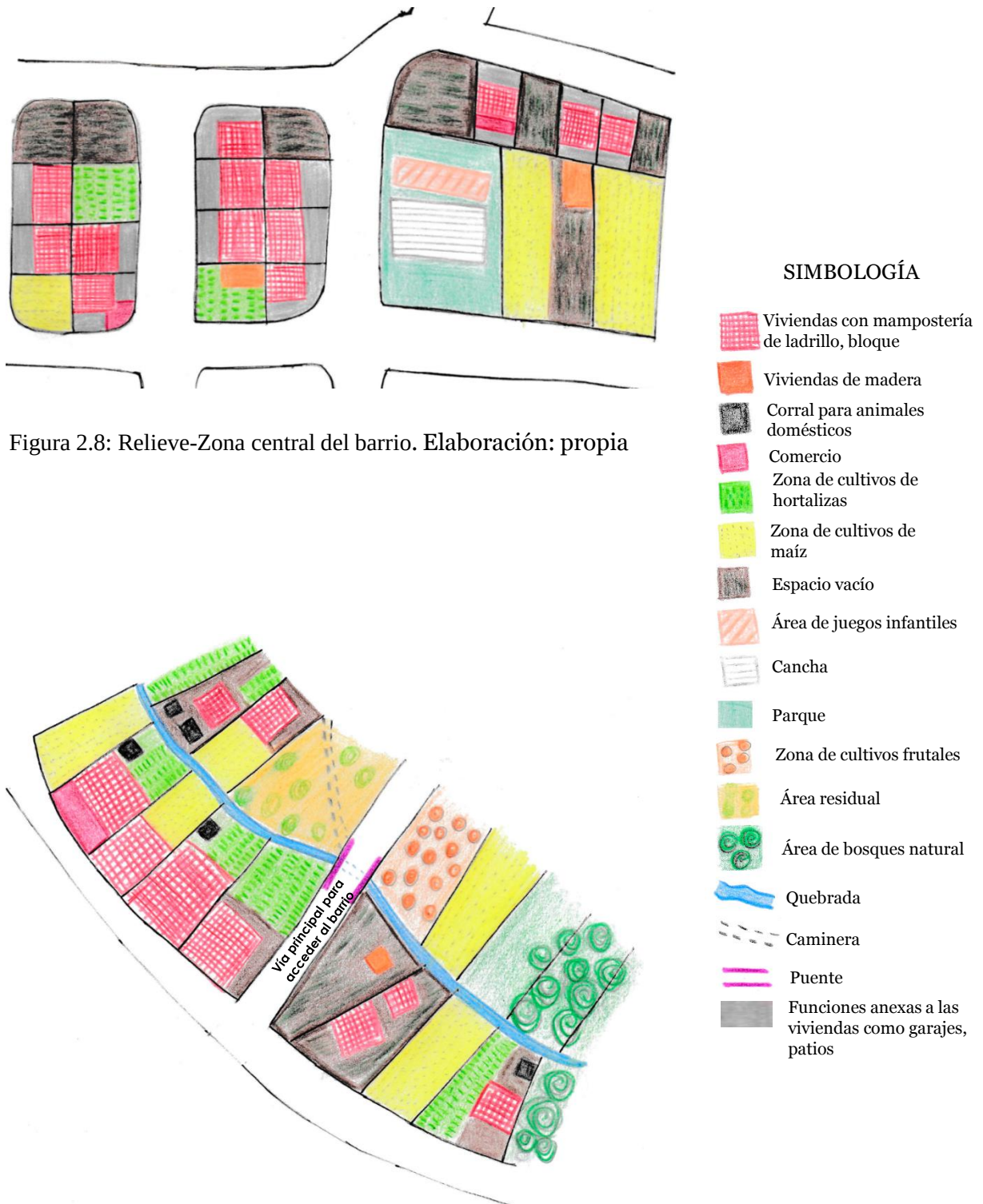


Figura 2.8: Relieve-Zona central del barrio. Elaboración: propia

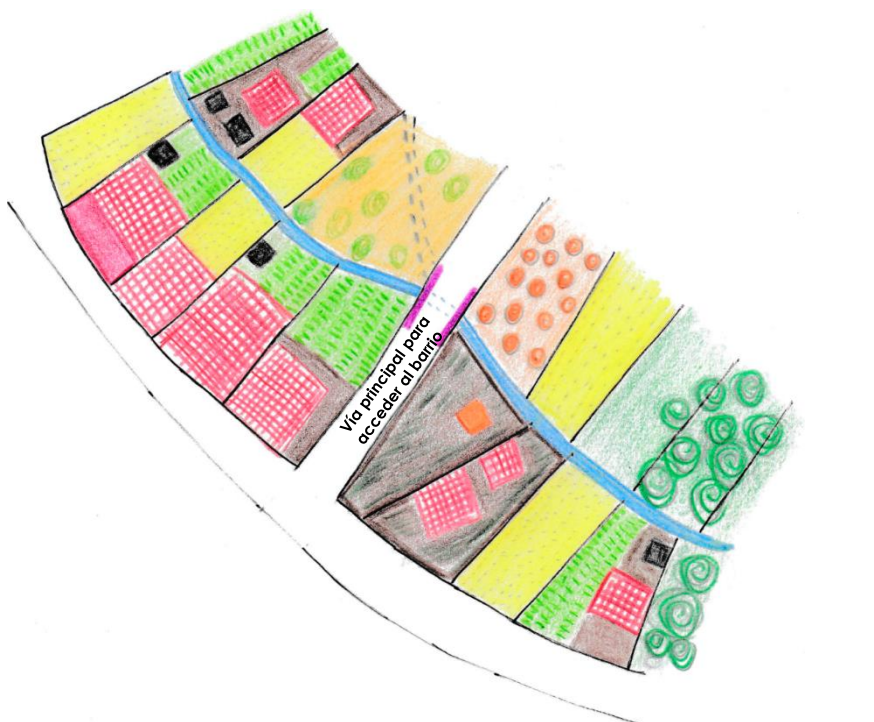


Figura 2.9: Relieve-Quebrada y entorno del barrio. Elaboración: propia

La imagen 2.10 muestra como se ocupa cada lote de terreno con relación a la relieve de la zona céntrica del barrio, considerando que los mismos poseen similitudes en cuanto a dimensiones donde se identifican viviendas unifamiliares y multifamiliares, espacios vacíos y zonas de cultivos todo esto dentro de una misma manzana.

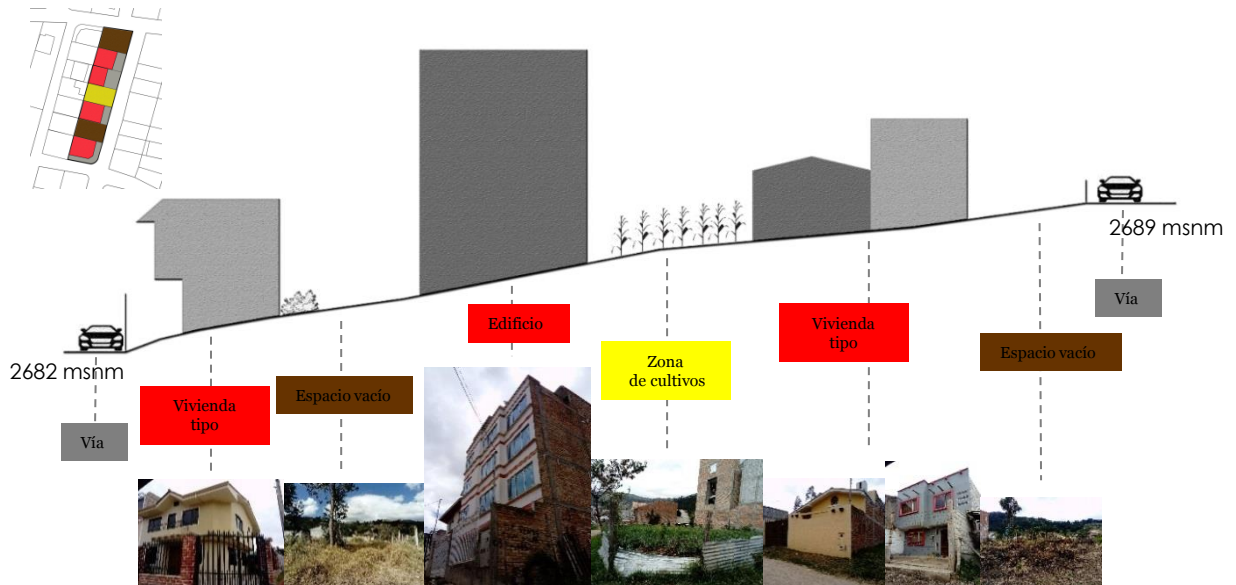


Figura 2.10: Estructura de la zona central del barrio El Cisne. Elaboración: propia

La forma y disposición de las edificaciones encontradas en esta zona corresponde a las actividades que albergan en el lugar siendo de uso residencial, la tipología que presentan son continuas con retiro frontal, los materiales que predominan sobre estas viviendas son de ladrillo o bloque, cabe mencionar que esta zona carece de planificación teniendo edificaciones de forma ilegal en un 60% aproximadamente.

Los vacíos urbanos como “espacios resultantes del crecimiento urbano en lugares donde antiguamente se desarrollaron polígonos industriales y retazos de infraestructuras o amplios desarrollo urbanísticos” (Berruete, 2016). También considerados “desocupados” con tendencia a ser espacios productivos debido al crecimiento del barrio, estos espacios se caracterizan por poseer una gran capa vegetal y en ocasiones se vuelven botaderos de basura para los habitantes.

El punto estratégico comprendido entre la quebrada y su entorno figura 2.11 evidencia el desfogue de aguas servidas hacia la quebrada, este espacio genera malos olores lo que ocasiona la contaminación de este lugar, las orillas son usadas como huertos donde se encuentran cultivos como maíz, hortalizas, árboles frutales entre otros, estos alimentos son regados con el afluente que posee la quebrada.

Estos productos son de consumo por los propietarios de los cultivos y sus familias, pero también sirven como fuentes de ingresos económicos ya que son vendidos en la explanada ubicada al frente de la iglesia de Baños los fines de semana.

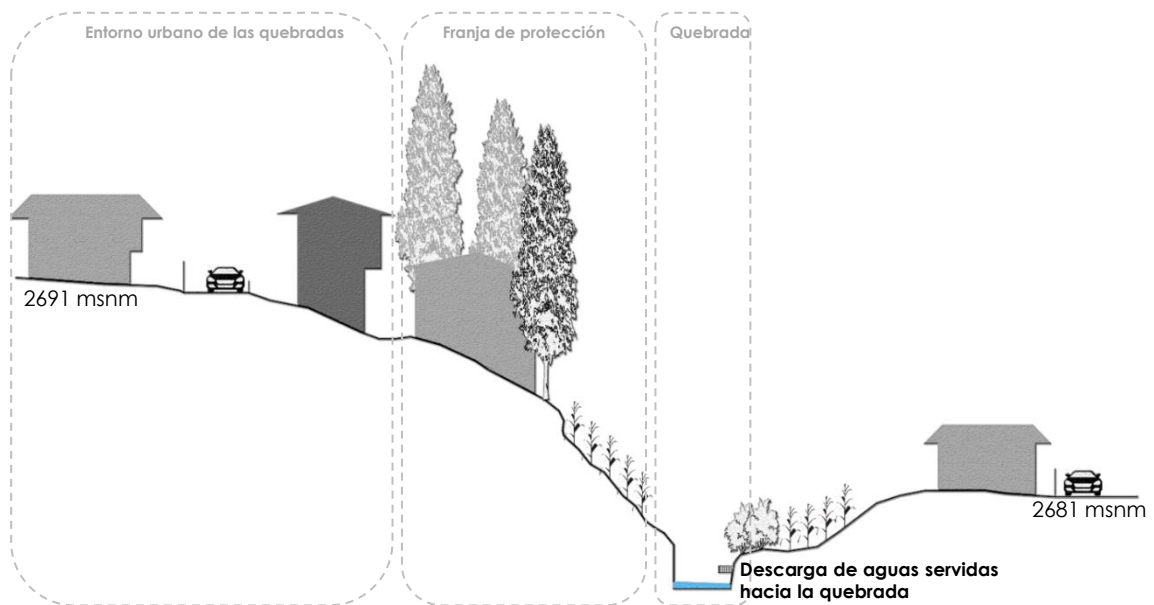


Figura 2.11: Estructura de la quebrada y su entorno del barrio El Cisne. Elaboración: propia

Otro de los inconvenientes identificados en cuanto a construcciones, encontrando edificaciones de gran altura que irrespetan el margen de protección de la quebrada y el descuido de la misma. Se puede observar que cada vez se encuentran nuevas viviendas, esto provoca el incremento de pobladores y en consecuencia de vehículos, las vías son estrechas lo que dificulta el tránsito de automóviles y peatones, sobre todo en el acceso al barrio que se lo realiza por la quebrada.



Figura 2.12: Fotografías del estado actual de la quebrada. Elaboración: propia

2.2.3 Prácticas del habitar

Para identificar las actividades no reguladas que realizan los moradores del Barrio El Cisne, se procede a identificar los lugares donde las personas realizan sus actividades de dispersión y descanso; por otra parte las actividades básicas de la vida cotidiana se fundamentan a través del ejercicio de apropiación del espacio.

La existencia de un parque barrial donde niños, jóvenes y adultos disfruten de un espacio de recreación resulta dificultoso debido al descuido y falta de mantenimiento, los moradores optan por desarrollar estas actividades en otro sitios ya sean privados o improvisados, donde los moradores se reúnen con frecuencia ya sea por dispersión, deporte o una simple comunicación entre vecinos.

La falta de espacios públicos como casa comunal ha llevado a que los moradores opten por usar otros espacios, convirtiendo la calle o los lugares de comercio como las tienda de abarrotes o incluso los sitios destinados para huertos como medios de interacción entre los moradores.

Parque Barrial



La calle como espacio de interacción



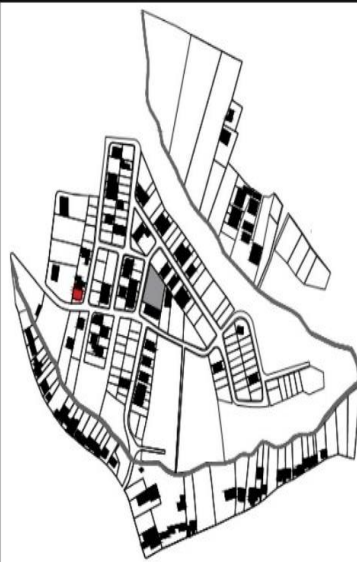
Figura 2.13: Practicas del habitar. Elaboración: propia

Para complementar esta fase se realiza diez encuestas utilizando un muestreo aleatorio simple a los moradores del Barrio, misma que se encuentra dividida en dos aspectos; por último se realiza el ejercicio de apropiación del espacio donde la persona encuestada relata las actividades que realiza en un día cotidiano, representados a través de un gráfico.

El aspecto social con el que se pretende conocer la conformación del hogar, las ocupaciones puntuales que realiza cada persona; por otra parte determinar que tan asequible son los servicios básicos (alcantarillado y agua potable) en el Barrio.

El aspecto espacial consiste en conocer las actividades exteriores tanto primordiales como secundarias que realizan las personas dentro del barrio o fuera del barrio.

Ficha Modelo

 ESPACIO HIDROSOCIAL				Ubicación 
Aspecto Social				
1) Cuantas personas conforman el hogar <u>5</u>		6) Uso que se le da al agua		
	Menor a 18	Mayor a 18	Consumo propio ☒	
Hombre	1	2	Riego	
Mujer	1	1	Otro	
2) Actividades que realizan los integrantes de la familia		7) Ha sufrido usted enfermedades a causa del agua		
Estudio (Donde)	Cuenca	SI ☐ NO ☒		
Trabajo (Donde)	Gualaceo	Cuales:		
Quehaceres domésticos	☒	8) Cuenta con sistema de saneamiento de aguas residuales		
3) Tiempo que habita en su vivienda <u>10 años</u>		SI ☐ NO ☒		
4) De donde proviene el agua que ud. consume				
ETAPA		9) Uso del Suelo: Vivienda y Comercio		
Junta Administradora de Agua	☒	10) Cual es el principal problema y virtud del barrio.		
Otro		Problema: Falta de Alcantarillado.		
5) Califique la calidad de Agua en su		Virtud: Barrio tranquilo.		
Bueno	☒	Observaciones:		
Malo				
Regular				
Aspecto Espacial				Fotografías  
Actividades Exteriores.				
11) Actividades necesarias		13) Actividades sociales		
Trabajar, estudiar, ir al colegio, ir de compras.		Actividades comunitarias, saludos, conversaciones, etc.		
12) Actividades Opcionales		14) Razón por la que habita este barrio		
Dar un paseo, hacer deporte, etc.		Terreno a precio económico		

Resultados y Conclusiones :

Familia conformada por 5 persona, 2 menores de edad quienes estudian en la escuela "Enriqueta Cordero Dávila" ubicada en la parroquia Baños; de las personas que son mayores de edad: una estudia en la Universidad de Cuenca, la madre de la familia atiende una tienda de abarrotes, el padre de familia es comerciante en Gualaceo, la familia realiza sus compras en Coral Centro.

Apropiación del Espacio

Para el ejercicio del día típico se obtuvo información de la hija mayor de la familia, quien comenta que se levanta a las 6:30am, se alista para ir a la universidad, sale de vivienda a la 7:00 am, se transporta en bus el cual debe acudir a la Av. Ricardo Durán, regresa a su casa a las 3:00 pm, ayuda en la casa, por último descansa para empezar un nuevo día.

Gráfico apropiación del espacio:

Figura 2.14: Mapa de apropiación del espacio. Elaboración: propia.

Como resultados se obtiene un territorio en el cual la actividad principal que se realiza dentro del barrio son las relacionadas con la agricultura desarrolladas en pequeños huertos, las actividades que tiene que ver con el comercio son escasas debido a que los moradores prefieren salir hacia lugares concurridos y cercanos como el centro parroquial o hacia la ciudad, al igual que las actividades de ocio y recreación ya que el barrio no posee lugares adecuados.

Para los moradores identificar los problemas que presenta el barrio concuerdan que el principal está relacionado con la quebrada, este espacio representa una mala imagen del lugar, la falta de espacio de recreación, vías estrechas y en mal estado son inconvenientes que afectan el desarrollo del barrio. Por otra parte los beneficios identificados en el área de estudio corresponden a que el lugar se encuentra rodeado de un gran paisaje natural.

Resultados de las encuestas.

Aspecto Social.

1) ¿Cuántas personas conforman el hogar?

La composición familiar dentro del barrio es variada y diversa teniendo como resultados:

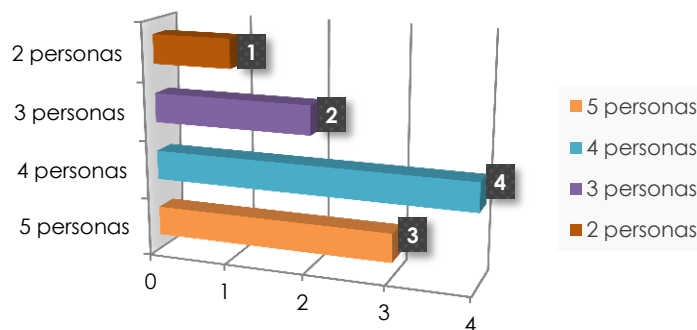


Figura 2.15: Resultados pregunta 1. Elaboración: propia.

2) Actividades que realizan los integrantes de la familia.

Como resultados se obtuvo como principal trabajo el de empleado privado, realizado por los hombres siendo la principal fuente de ingresos económicos de las familias, esta actividad la desarrollan fuera de la parroquia; por otra parte el rol de la mujer es diferente ya que más del 60% se dedica a los quehaceres domésticos o trabajan dentro de su vivienda ya sea como en un taller de costura o tienda a abarrotes.

En cuanto a las personas que estudian más del 70% prefieren realizar sus estudios en Cuenca, por lo general son los niños quienes realizan esta actividad en la parroquia y a partir del colegio prefieren acudir ya sea a instituciones públicas o privadas fuera de la parroquia.

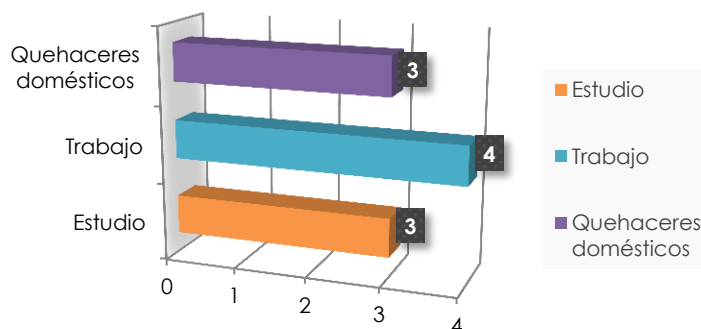


Figura 2.16: Resultados pregunta 2. Elaboración: propia.

3) Tiempo que habita en su vivienda.

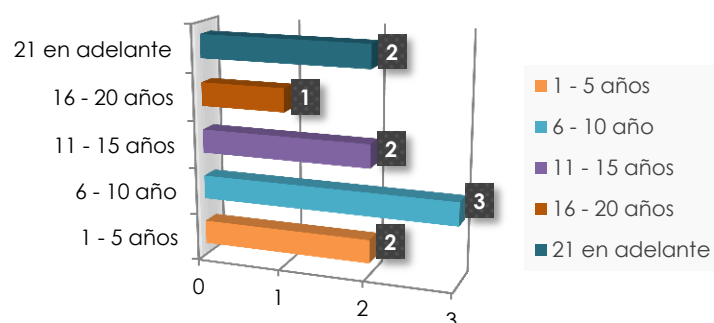


Figura 2.17: Resultados pregunta 3. Elaboración: propia.

4) ¿De dónde proviene el agua que Ud. Consume?

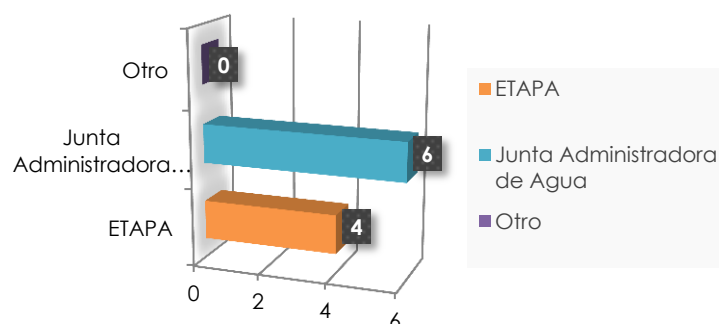


Figura 2.18: Resultados pregunta 4. Elaboración: propia.

5) Califique la calidad de Agua en el Hogar.

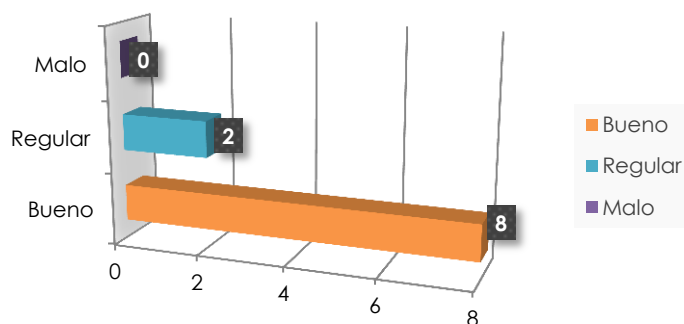


Figura 2.19:: Resultados pregunta 5. Elaboración: propia.

6) Uso que se le da al agua.

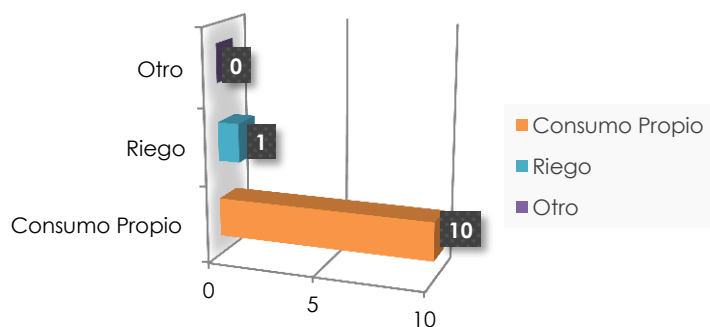


Figura 2.20: Resultados pregunta 6. Elaboración: propia.

7) Ha sufrido Ud. Enfermedades a causa del agua.

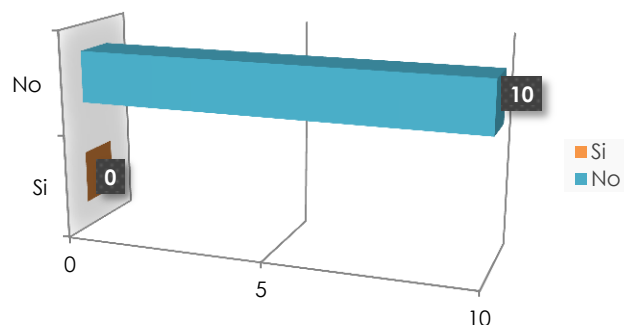


Figura 2.21: Resultados pregunta 7. Elaboración: propia.

8) ¿Cuenta con sistema de saneamiento de aguas residuales?

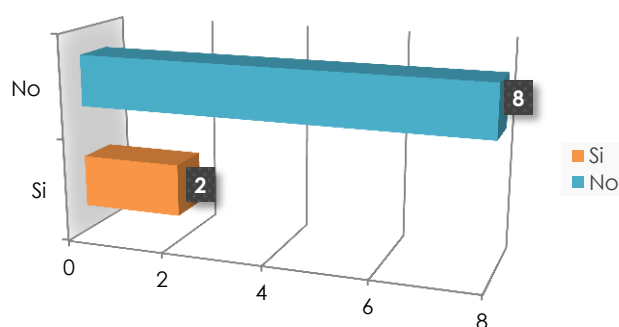


Figura 2.22: Resultados pregunta 8. Elaboración: propia.

9) Uso del Suelo

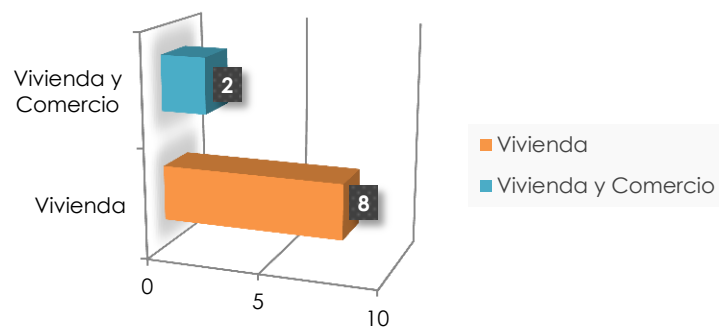


Figura 2.23: Resultados pregunta 9. Elaboración: propia.

10) ¿Cuál es el principal problema y Virtud del barrio?

Virtudes del Barrio:

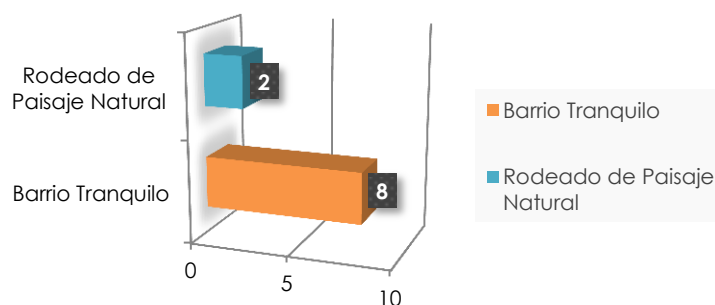


Figura 2.24: Resultados pregunta 10- Virtudes. Elaboración: propia.

Principales Problemas:

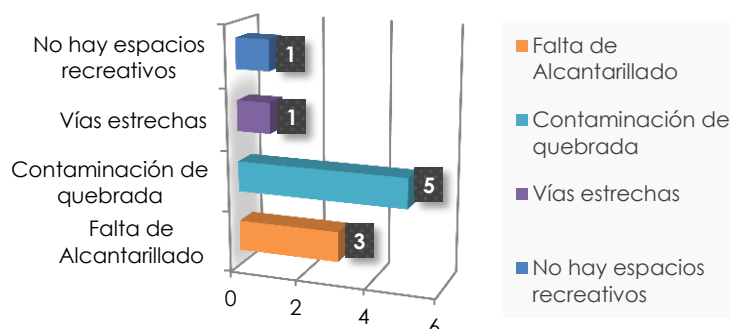


Figura 2.25: Resultados pregunta 10- Problemas. Elaboración: propia.

Aspecto Espacial – Actividades Exteriores.

11) Actividades necesarias.

Entre las actividades necesarias para los moradores son:

- Trabajar
- Actividades educativas como ir a la escuela, colegio o universidad
- Estudiar
- Ir de compras.

12) Actividades Opcionales.

- Son las actividades de recreación entre estas tenemos:
- Salir de paseo,
- Ir a misa,
- Hacer deporte.

13) Actividades Sociales.

Las actividades sociales que se encuentran es la comunicación con los vecinos que son desarrolladas mientras se transita por el lugar.

14) Razón por la que habita este barrio.

Son diversas las razones que han llevado a habitar el barrio entre las más común es la adquisición de un terreno a precio accesible, otras de las razones es gracias a las denominadas herencias por parte de algún familiar.

2.3. Infraestructura Hidráulica

En cuanto a la distribución de Agua Potable para el Barrio El Cisne está a cargo de la Junta Administración de Agua Potable de Baños (JAAP BAÑOS) que abastece el 78%, en cambio la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA) que pertenece a la Municipalidad de Cuenca abastece el 22% de la población, por lo que en su totalidad el barrio goza de este servicio.

En cambio el servicio de alcantarillado que posee el Barrio El Cisne, apenas el 38% de la población cuenta con este servicio, por lo que el 62% de la población esta obligada a tomar alternativa como:

- pozo séptico,
- pozo ciego,
- letrina y
- la descarga directa a la quebrada.

El cause de la quebrada de Huizhil que atraviesa el Barrio el Cisne abarca un área de 2549,43 m², dicha quebrada posee un alto nivel de contaminación siendo el factor principal la descarga de desechos debido a la poca conciencia ambiental por parte de las personas y la falta de alcantarillado a esto se suma el uso de sustancias químicas en los cultivos provocando el deterioro de suelos que son lavados y los residuos terminan en la quebrada.

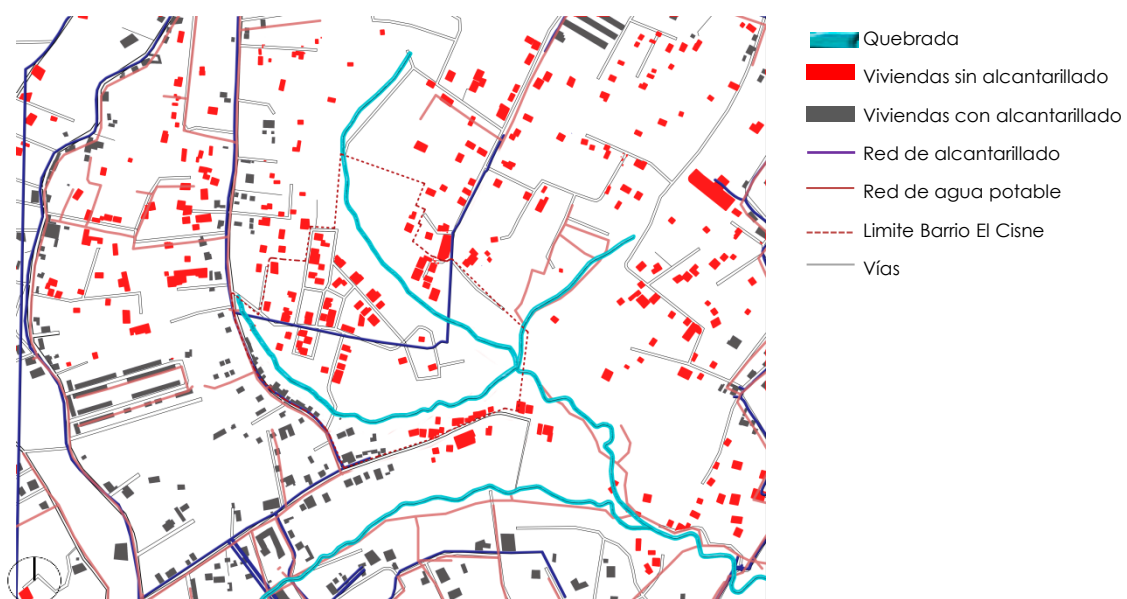


Figura 2.26: Infraestructura Hidráulica del Barrio el Cisne. Elaboración: propia

2.4. Análisis de casos similares

El presente análisis de casos tiene como finalidad identificar proyectos que contengan similitudes con el Barro El Cisne, el primer caso plantea estrategias de solución, siendo el problema principal la contaminación de fuentes hídricas en lugares descentralizados y dispersos debido a la falta de alcantarillado, con el segundo caso se pretende identificar soluciones que ayuden a mejorar y brindar un lugar adecuado a los moradores en torno a la quebrada.

▪ **Sistemas Descentralizados Integrados y Sostenibles para el Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas.**

Autores: Eduardo Valencia, Ivonne Julieth Silva y Clara Patricia Narváez, 2010.

Ubicación: El presente análisis de casos se desarrolla en el área rural de Huila, ubicado al suroeste de Colombia, su capital es Neiva y ocupa una superficie de 1698 Km².

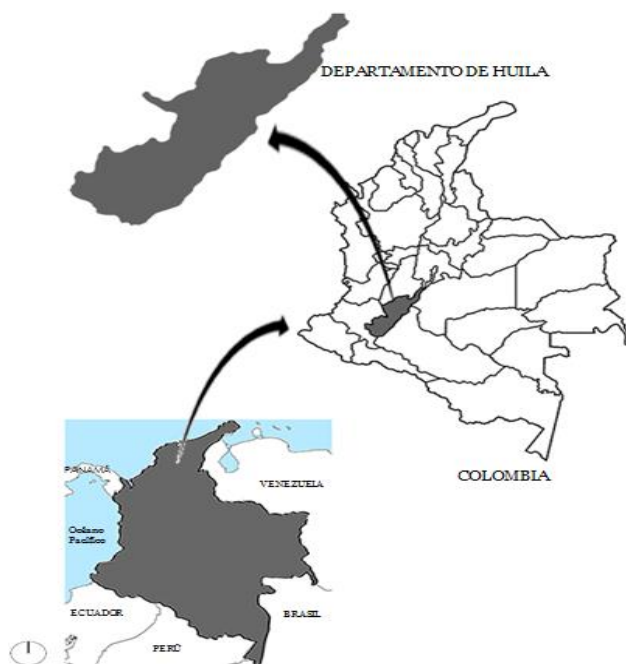


Figura 2.27: Ubicación del Análisis de caso - Departamento de Huila-Colombia. Fuente: <https://www.google.com.ec> Elaboración: propia.

Problema: Deficiente cobertura en cuanto al sistema de alcantarillado, esto ha provocado que las aguas residuales sean vertidas en las diferentes fuentes hídricas que posee Huila.

Estrategias y Resultados: Se propone un sistema de tratamiento residual descentralizado debido a que en el área rural las viviendas son dispersas y resulta costoso implementar y mantener un sistema centralizado además la construcción del mismo resulta dificultoso por la topografía del lugar.

Los autores proponen tres prototipos para un adecuado tratamiento de aguas residuales:

1.-Sistemas con humedales. Las aguas grises (AG) son depositadas en una trampa de grasas, para luego ser transportadas hacia el sedimentador y por ultimo hacia el humedal constituido por heliconias (plantas tropicales originarias de Suramérica); el agua tratada en este proceso es destinado para el riego de cultivos.

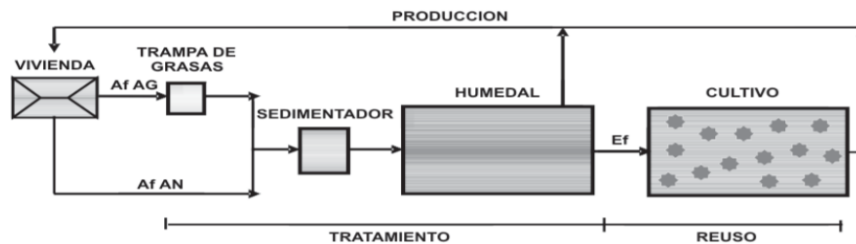


Figura 2.28: Esquema del Sistema con Humedales. Fuente: Valencia, Silva & Narváez, 2010.

2.-Sistema con alberca biológica. Utiliza el mismo proceso del sistema anterior hasta llegar al sedimentador, el agua es depositada en la alberca biológica donde se encuentran dos tanques conformado por plantas acuáticas, posteriormente pasa por un filtro anaeróbico que ayuda a reducir la contaminación del agua para ser utilizada como riego.

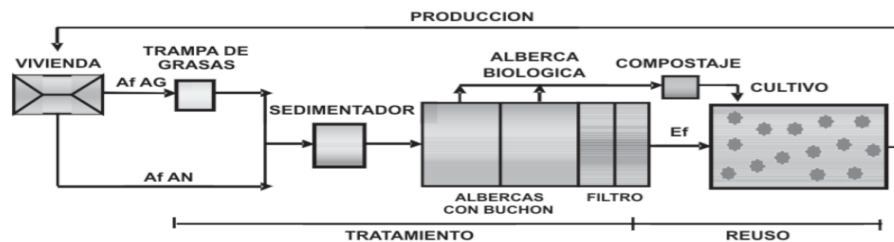


Figura 2.29: Esquema del Sistema de Alberca Biológica. Fuente: Valencia, Silva & Narváez, 2010.

3.-Sistema con tanque séptico de acción múltiple. Luego de que las aguas grises pasan por la trampa de grasas se dirige a un Tanque séptico compuesto por un sedimentador para luego ser transportado hacia el digestor donde se descompone la materia en un ambiente anaerobio, en este sistema los lodos extraídos en la etapa de sedimentación pueden pasar a un proceso de compostaje que consiste en transformar los residuos utilizando un método anaeróbico para obtener abonos de suelo, el agua tratada es usada para riego.

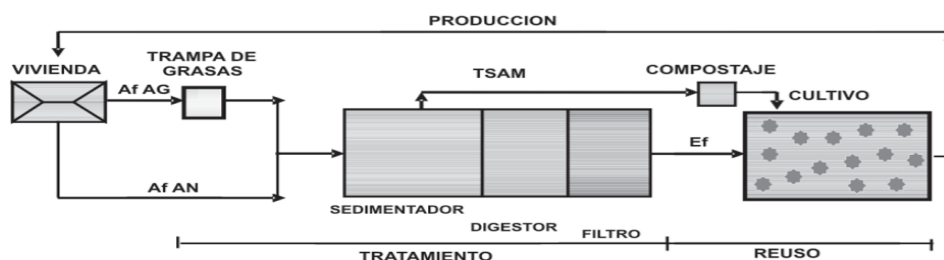


Figura 2.30: Esquema del Sistema con Tanque Séptico. Fuente: Valencia, Silva & Narváez, 2010.

Se realiza una comparación de los tres sistemas analizados (tabla 2.1), teniendo como resultados la aplicación de humedales como sistemas adecuado para el área de estudio debido a que sus características son adecuadas en cuanto al área requerida, costo y el tiempo que tarda en depurar.

Tabla 2.1: Comparación de los sistemas analizados.

Tipo de sistema	Porcentaje de depuración	Características de Diseño	Litros/Tiempo de Retención Hidráulica	Costo en m ² Aproximado
Sistema con Humedales	63,33%	Área Mínima requerida: 5m ² Profundidad: entre 0,60cm y 0,90cm	60 litros/10hr	\$30
Sistema con Alberca Biológica	87,16%	Área Mínima requerida: 10m ² Profundidad: entre 0,60cm y 0,90cm	60 litros/24hr	\$75
Sistema con Tanque Séptico de acción Múltiple	80,83%	Área Mínima requerida: 15m ² Profundidad: entre 1m y 1,20m	60 litros/48hr	\$150

▪ Metodología para recuperar las quebradas del entorno urbano de Quito

Autor: Ninike Celi Atala, 2016.

Ubicación: Provincia de Pichincha, Quito-Ecuador.

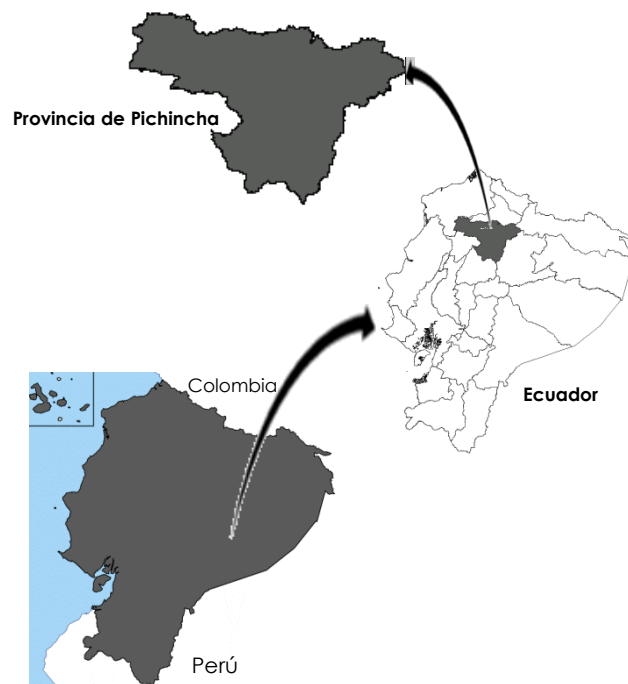


Figura 2.31: Ubicación del Análisis de caso – Provincia de Pichincha, Quito-Ecuador. Fuente: <https://www.google.com.ec> Elaboración: propia

Problema: Las quebradas de la ciudad de Quito enfrentan problemas relacionados con la transformación de estos espacios en botaderos, desembocaduras de desagües o asentamientos de viviendas informales, afectando sus áreas ecológicas, su biodiversidad y salubridad teniendo una carga totalmente negativa.

Estrategias y Resultados: se procede a calificar cada espacio que posee la quebrada con la finalidad de para poder determinar de buena y mala calidad; los lugares calificados como “malos” son estudiados y de esta manera identificar cuales son las practicas que realizan los habitantes del lugar para que hayan tenido esa calificación.

La intervención se realiza en tres espacios:

- Entorno urbano mediante la restructuración urbana
- Franjas de Protección con la implementación de un parque para recuperar la quebradas, su biodiversidad y el espacio público.
- Quebrada mediante pabellones descontaminantes mediante el saneamiento natural.



Figura 2.32: Estrategias para recuperar las quebradas del entorno urbano de Quito. Fuente: Atala, 2016.

El objetivo, es convertir los espacios negativos en positivos, por medio de estrategias sostenibles basadas en Infraestructura verde y azul y Fitorremediación, mediante la implementación de los siguientes espacios:

- Aumento de la Biodiversidad.
- Fitorremediación de quebradas.
- Interacción naturaleza / usuario.
- Accesibilidad universal.
- Transporte no motorizado.
- Medios de conexión.

- Aumento de espacio público.
- Producción agrícola.
- Recorridos educativos.
- Ventilación natural.
- Materiales modulados reutilizables.
- Reutilización de aguas lluvia.
- Interacción comunitaria.
- Reciclaje de la basura.
- Comercio agrícola.

2.4.1 Análisis

Los casos similares analizados son de gran ayuda para intervenir en la quebrada de Huizhil, las estrategias a utilizar para realizar la propuesta son.

La estrategia principal que ayude a purificar la quebrada mediante la fitorremediación es el sistema con humedales debido a que se aplica en lugares descentralizados, este tratamiento de aguas residuales tiene la finalidad de disminuir la contaminación de ríos y quebradas, así como mejorar el aspecto de estos lugares y la calidad de vida de los pobladores, los beneficios que presentan estos sistemas son de fácil mantenimiento y operación pudiendo realizar los habitantes del lugar.

Por otra parte se pretende recuperar utilizando estrategias sostenibles del segundo caso similar mediante el diseño de espacios públicos como parques, lugares de descanso, así como de medios de conexión entre quebradas.

La implementación de huertos comunales ayuda a potenciar una de las actividades que desarrollan los moradores del barrio El Cisne mejorando la interacción comunitaria entre los habitantes de la zona y la interacción entre naturaleza y usuarios.

3.1. Antecedentes

El barrio el Cisne identificado como un espacio en proceso de transformación y de crecimiento urbano donde convergen actividades urbanas y rurales, se destaca la agricultura en pequeñas parcelas o huertos familiares como una de las principales actividades desarrollada por sus moradores y por otra parte se identifica como sus habitantes ocupan este lugar como espacios de estancia momentánea, estos cambios conllevan a que estos lugares crezcan de forma desordenada sin un adecuado abastecimiento de recursos.

La contaminación hídrica en el Barrio El Cisne se manifiesta en la quebrada de Huizhil, debido falta del servicio del alcantarillado, esta área periurbana es donde se evidencia esta deficiencia, ya que la mayoría de la población descarga sus efluentes sin ningún tipo de tratamiento hacia la quebrada provocando que el líquido quede descartado para el uso de riego de huertos, además la limitada situación de recursos económico y la dispersión de viviendas ocasiona la búsqueda de alternativas de forma natural.

Por ello se toma como alternativa la utilización de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales en donde las plantas juegan un papel importante debido a que actúan como filtros que descomponen los contaminantes a través de sus raíces y tallos para obtener líquido menos peligroso (Martínez, Toro, Rojas, Giraldo & Ángel, 2010).

Los primeros estudios sobre humedales artificiales aparecen en 1953 por el instituto Max Planck (Chafloque & Gómez, 2006), las primeras investigaciones se basaron en el estudio de las características que poseen las plantas para el tratamiento de aguas residuales. A finales de los años noventa los humedales empezaron a ser utilizados formalmente para la disposición de aguas residuales, con el objetivo de que las aguas residuales son una fuente de agua y sustancias nutritivas para recuperación de suelos y formación de humedales, considerando que la aplicación de estos sistemas son una buena alternativa para el tratamiento de aguas residuales.

Los elementos que posee un humedal y los criterios de diseño son factores relevantes en la implementación de tecnologías alternativas en el tratamiento de aguas residuales, este tipo de sistema presenta resultados óptimos por lo que se busca imitar su proceso natural con el fin de lograr altos niveles de tratamiento de bajo costo y mantenimiento.

3.2. Propuesta



Figura 3.1: Emplazamiento del proyecto. Elaboración: propia.

Como resultado del presente trabajo se propone un proyecto que ayude al sistema de saneamiento de la quebrada de Huizhil, se tiene como objetivo principal mejorar la calidad del agua a través de la fitorremediación, proceso por el cual las aguas residuales son depuradas dentro de los estanques compuestos por humedales para ser vertidos hacia la quebrada.

3.2.1. Accesibilidad y medios de conexión

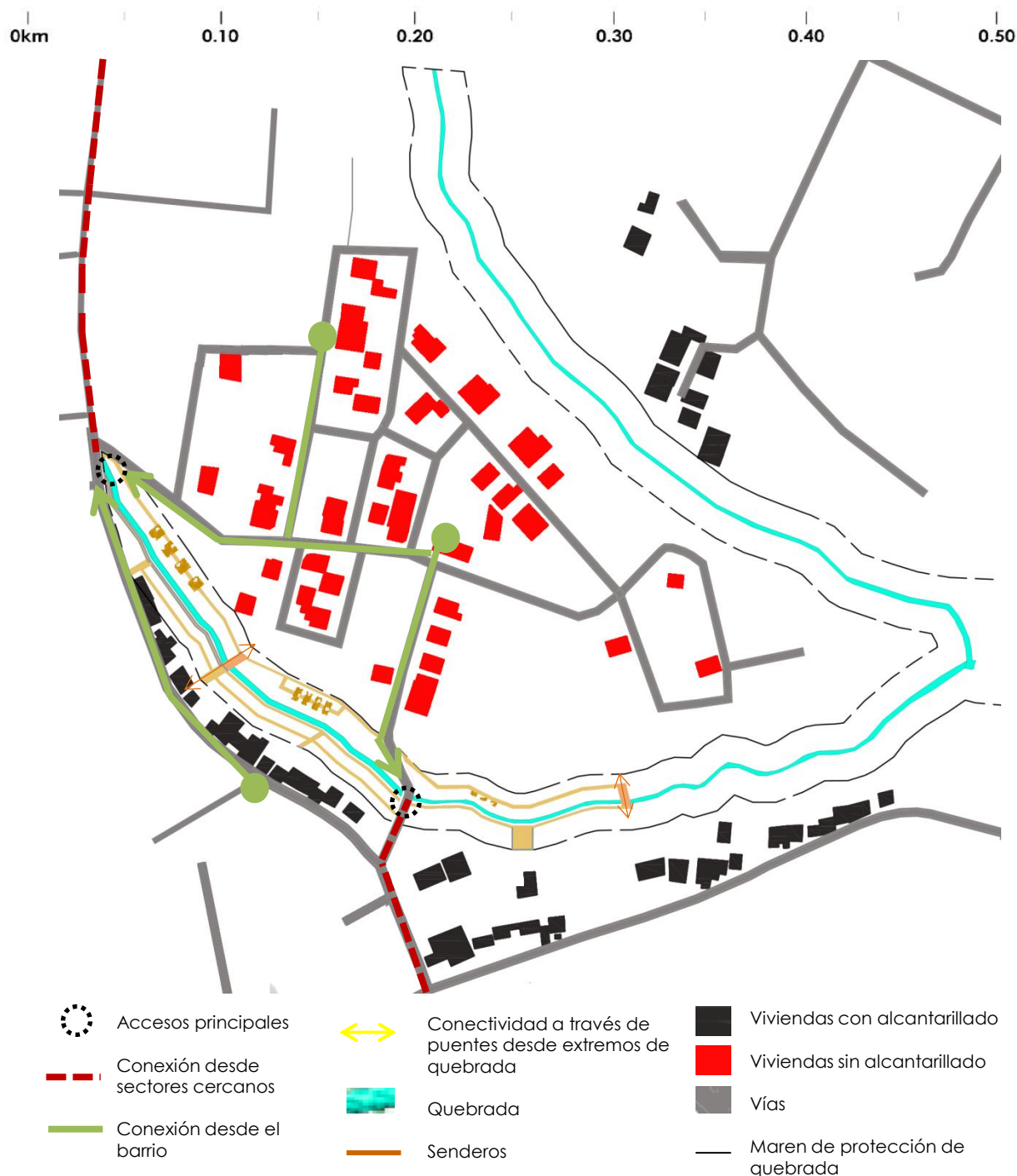


Figura 3.2: Accesibilidad y medios de conexión del proyecto. Elaboración: propia.

Uno de las principales potencialidades del proyecto es su ubicación, cuya accesibilidad permite conectar al barrio desde dos puntos principales de acceso que además se encuentran conectados con las vías principales del lugar, hacia dentro se encuentra senderos recreativos que se enlazan mediante puentes conectando los extremos de las quebradas.



Figura 3.3:Espacios recreativos y Huertos urbanos .Elaboración: propia.

3.2.2. Características de diseño del humedal artificial

Implementar humedales para el tratamiento de aguas residuales es el resultado del presente trabajo que ayuda a descontaminar, de esta forma aprovechar sus aguas para regadíos y brindar espacios de calidad para los moradores. Este proceso está compuesto por humedales artificiales que se caracterizan por ser poco profundos, construido por el hombre en el que se han sembrado plantas acuáticas y contando con los procesos naturales para tratar el agua residual.

La ubicación adecuada de los humedales corresponde a que el lugar escogido no es transitado por los habitantes y se encuentra alejado de las viviendas, con la finalidad de evitar molestias tales como malos olores y la propagación de insectos, además de que en esta zona se unen los caudales de la quebrada y favorece al flujo natural del agua tratada, ver figura 3.4.

Para un adecuado diseño del humedal artificial se debe tomar en cuenta el número de habitantes del barrio El Cisne teniendo una población aproximada de 462 moradores, la superficie requerida para humedales establecido por González (2004) es de 1,50m² por habitante.

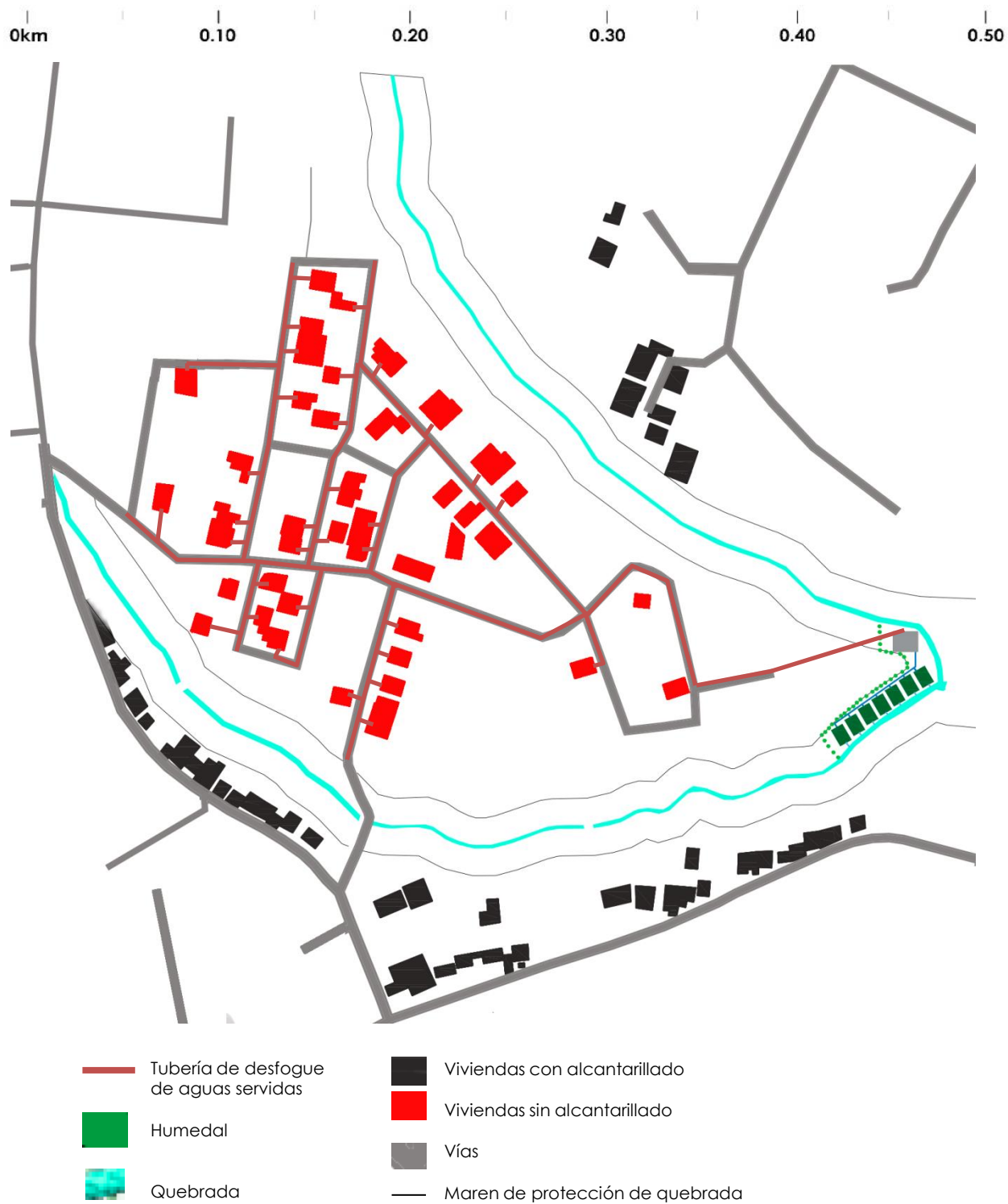


Figura 3.4: Aplicación de humedales en el área estudio. Elaboración: propia.

El sistema de tratamiento de aguas residuales está integrado por un pretratamiento compuesto por una trampa de grasas y un sedimentador, para proceder hacia los humedales donde se ha implantando 7 módulos de 15m x 7m, teniendo en consideración que el ancho y largo no debe exceder los 20m para un adecuado mantenimiento y cuidado del mismo (Gonzales, 2004)

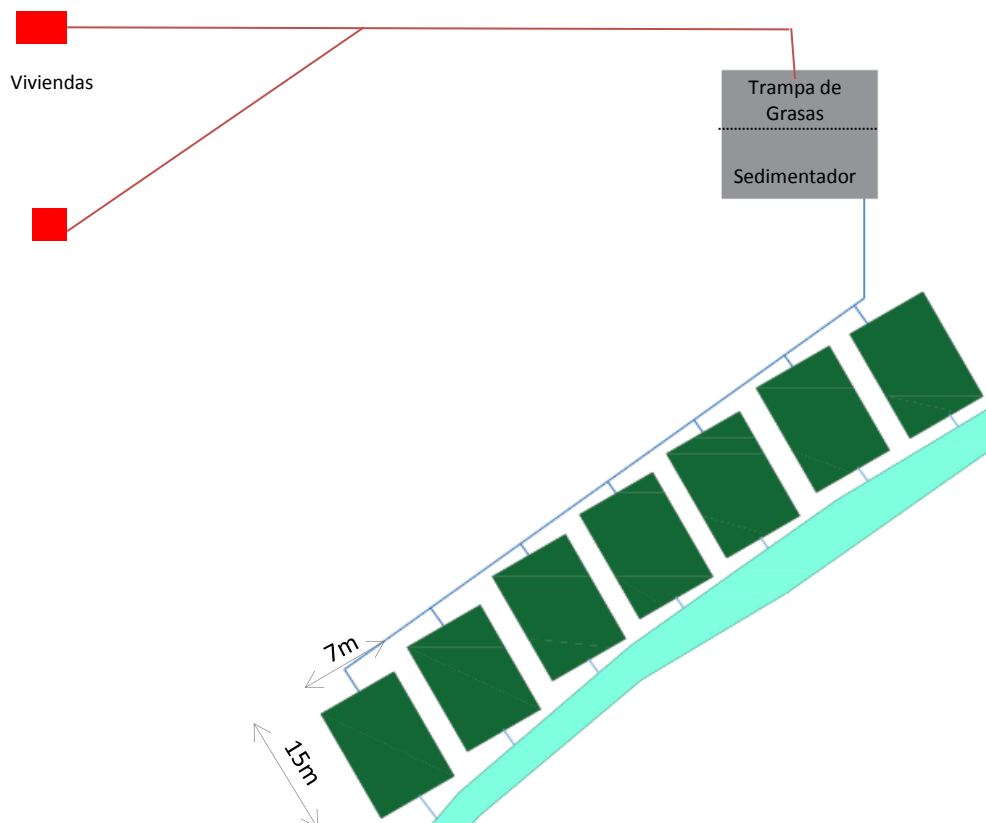


Figura 3.5: Funcionamiento de los humedales en el área estudio. Elaboración: propia.

El agua contaminada ingresa por las raíces de las plantas acuáticas que poseen microorganismos y es transportado lentamente hasta el tallo, la función de estos dos elementos permite la degradación biológica de contaminantes, de esta manera el agua es purificada mediante la absorción de nutrientes, una gran capa vegetal rodea a este sistema con la finalidad de evitar el paso a los transeúntes y controlar malos olores.

3.2.3. Elementos de un humedal artificial

Como se menciona anteriormente los humedales artificiales son diseñados y construidos como una alternativa viable y sustentable, que permite la reducción, de los contaminantes presentes en las aguas residuales, su diseño está basado en los elementos y procesos que tienen estos sistemas naturales, ver figura 3.6.

El agua es el elemento mas importante que se pretende tratar y ejerce de conector hacia la quebrada, el humedal debe ser verificado periódicamente para asegurarse de que el agua se encuentre en moviendo a través de todas las partes del humedal.



Figura 3.6: Humedales. Elaboración: propia.

Estos espacios deben estar compuesto principalmente por estratos de grava que sirven para la construcción del humedal, su función consiste en ofrecer el soporte adecuado para el crecimiento de microorganismos que serán los responsables de las transformaciones biológicas dentro del humedal (Rodríguez, 2017).

Entre los microorganismo presentes en los humedales se tiene las bacterias que se encargan de la degradación de la materia orgánica y de la eliminación de los nutrientes y las algas aportan oxígeno al agua debido a que son seres fotosintéticos, además los humedales artificiales proporcionan hábitat para una gran diversidad de animales tanto vertebrados como invertebrados, entre los invertebrados, destacan los insectos y los gusanos que contribuyen al proceso de depuración fragmentando el detritus y consumiendo materia orgánica (Rodríguez, 2017).

La vegetación cumple la función mas importante ya que proporcionan el oxígeno necesario hacia la raíz, esto ayuda a la eliminación de algunos contaminantes , la degradación de materia orgánica. La selección de estas especies vegetales se debe realizar de acuerdo a la adaptabilidad de las mismas al clima local, su capacidad de transportar oxígeno desde las hojas hasta la raíz, su tolerancia a concentraciones elevadas de contaminantes, su capacidad asimiladora de los mismos, su tolerancia a condiciones climáticas diversas, su resistencia a insectos y enfermedades y su facilidad de manejo.

Tabla 3.1: Función de las plantas acuáticas sobre el agua a tratar.

Raíces	▪ Superficies sobre la cual la bacteria crece. ▪ Sirve como medio de filtración y absorción de sólidos
Tallos y hojas	▪ La luz del sol ayuda a prevenir el crecimiento de algas en los humedales. ▪ Reduce los efectos del viento en el agua, es decir transferencia de gases entre la atmósfera y el agua. ▪ Importante en la transferencia de gases para y desde las partes sumergidas de la planta.

Existe un gran número de plantas de humedales que pueden ser válidas para este fin, entre las principales se obtiene los juncos de aguas y la planta de Totorá, se recomienda plantar 10 especies por cada m², es decir que son necesarias 7000 plantas para el correcto funcionamiento; la ventaja que proporciona esta vegetación es su fácil mantenimiento y su durabilidad.

3.2.4. Ventajas de un humedal artificial

Para Sanz (2009), las ventajas que proporcionan los humedales son:

- Sistema de tratamiento eficaz que puede eliminar desechos inorgánicos, inorgánico, patógenos, entre otros, obteniendo una depuración mínima de un 50%.
- La implementación de humedales es de bajo costo a comparación de una planta de tratamiento y requieren de poco mantenimiento, pudiendo realizar los habitantes del lugar.
- Pueden ser implementados en cualquier lugar sin importar su topografía y su construcción no requiere de materiales difíciles de conseguir.
- Son estéticamente agradables y ayudan al desarrollo del medio ambiente.

Estos espacios a más de servir para depurar el agua, ayudan a conservar la biodiversidad, embellecer el lugar y que los moradores mantengan sus huertas potenciando las actividades agrícolas y económicas. Combinar humedales junto con los huertos por más pequeños que sean proporciona espacios ecosistémicos como el aumento de la diversidad y el paisaje que benefician a los seres humanos.

3.2.5. Huertos Urbanos

La implementación de Huertos Urbanos tiene como objetivo potenciar la actividad agrícola propia del sector, esta iniciativa busca fortalecer la relación de la comunidad con el barrio y su entorno por medio de cultivos de alimentos, además esta iniciativa puede llegar a potenciar la economía de las familias.

El contexto del lugar ayuda a identificar los productos que se dan en el sector siendo el maíz el de mayor relevancia seguido de hortalizas, arboles frutales como tomate, manzana, es por ello que se destina cada espacio para cada cultivo.



Figura 3.7: Huertos urbanos. Elaboración: propia.

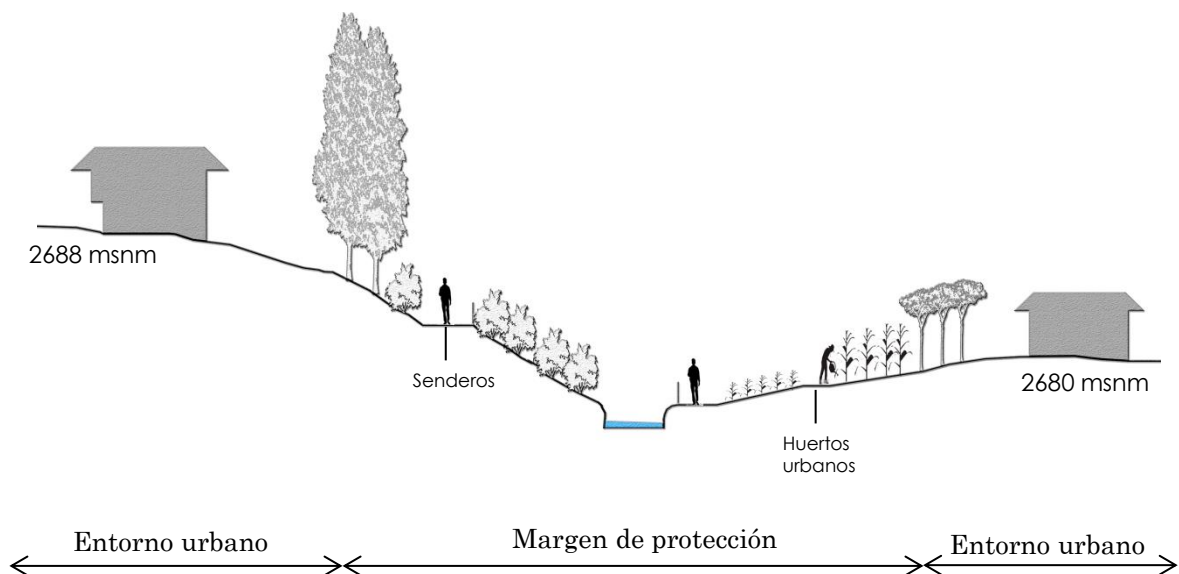


Figura 3.8: Relación del entorno urbano con el proyecto . Elaboración: propia.

3.2.6. Espacios de Interacción Social.

A lo largo de la quebrada se puede encontrar un parque infantil, espacios para caminar que rodean la quebrada, debido a la topografía del lugar se ha podido implementar un mirador desde donde se puede apreciar el sistema montañoso que rodea a la parroquia, espacios de descanso e interacción entre naturaleza y usuarios predominan en el proyecto.

Se cuenta con medios de conexión entre estos lugares mediante la implantación de puentes conectores como unión de bordes de la quebrada, pudiendo conectar los huertos urbanos con los distintos medios de interacción social, estos espacios también sirven de conectividad hacia el barrio.



Figura 3.9: Espacios interacción social. Elaboración: propia.

Señalar los resultados obtenidos mediante la implementación de humedales como medio de tratamiento natural para depurar aguas residuales provenientes de usos domésticos que son vertidas en la quebrada, además de complementar el usos de la mismas brindando espacios recreativos para los habitantes.

4.1. Resultados del sistemas de humedales

El humedal artificial es un tratamiento que puede ser utilizado para mejorar la calidad del agua residual, en el cual mediante procesos biológicos se permite la degradación de la materia orgánica, se pretende llegar a soluciones económicas y modulares para el tratamiento de agua residual doméstica.

Las principales características consideradas para la localización y diseño preliminar del proyecto de sistemas de humedales artificiales incluyen la topografía, el uso actual de los terrenos y la identificación de las viviendas que no están conectadas a una red de alcantarillado

Los humedales se encuentran situados en lugares de áreas disponibles debido a su forma alargada distribuidos en dos plantas de tratamiento tomando en cuenta la dispersión de viviendas, además se considera que este sistemas debe estar lejos de las mismas para evitar inconvenientes como la generación de malos olores y el desarrollo de la vida cotidiana de los moradores.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta para la construcción de humedales son básicamente, el establecimiento de la vegetación, y las conexiones de entrada y salida del agua a tratar, enlazada a una red principal que conducen las aguas residuales hacia el humedal.

Para un adecuado mantenimiento de los humedales se debe considerar de las conexiones de entrada y salida de las tuberías no se obstruyan, así se garantiza el nivel y el flujo del agua asociado a las actividades de mantenimiento de obstrucción se incluyen remoción física de basuras o desechos.

Otra actividad de mantenimiento es el control de vectores o insectos, a causa de que los humedales mantienen el agua por extensos periodos de tiempo, estos son perfectos para la proliferación y crecimiento de mosquitos, una cantidad alta de estos puede ser molesta para los humanos y podrían transmitir enfermedades algunas veces fatales para humanos, para controlar este inconveniente se considera el aumento de flujo de agua en el sistema o el uso de pesticidas.

Gran parte de la remoción ocurre en los primeros metros a la entrada, debido a las condiciones tranquilas y a la poca profundidad del agua en el sistema. Los principales contaminantes en el agua residual son: nitrógeno, fósforo, organismos patógenos, metales pesados y trazas orgánicas; los patógenos incluyen bacterias, virus, etc. Por lo que estos sistemas presentan Remociones hasta un 85% , teniendo un tiempo de retención de 5 a 7 días (Silva y Zamora, 2005), las aguas descontaminadas son destinadas para riego de cultivos mejorando la calidad de la quebrada.

4.2. Conclusiones y Recomendaciones

Las condiciones que posee El Barrio El Cisne como su topografía y la dispersión de viviendas han llevado a buscar una opción de bajo costo y fácil mantenimiento que se acople al medio ambiente y sobre todo que ayude a purificar el agua.

El tratamiento de aguas servidas mediante humedales es el sistema adecuado para las zonas rurales mediante este sistemas se reduce significativamente la contaminación de cualquier fuente de agua, disminuye el riesgo de contraer enfermedades y mejora la calidad del entorno y de vida de los habitantes.

Mediante la recuperación de una parte de la quebrada de Huizhil se logra brindar espacios de calidad para los moradores del barrio el Cisne, aplicando estrategias que ayudan a descontaminar y potenciar las actividades agrícolas por medio de huertos urbanos y espacios de recreación.

Las quebradas deben ser consideradas dentro de la planificación urbana debido a que estos espacios siempre son destinados como botaderos dando mal aspecto al lugar, por ello deben ser considerados dentro de la planificación y de esta manera ser integrados con el contexto y expansión urbana.



PERMISO DEL AUTOR DE TESIS PARA SUBIR AL REPOSITORIO
INSTITUCIONAL

Yo, **Thalía Melissa Urgilés Urgilés** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0106051832. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Análisis Hidrosocial en el Barrio El Cisne de la Parroquia Baños ”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de julio de 2018

F: 