

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**



## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

### **CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

#### **“INTEGRACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN NATURAL Y COMUNIDADES EXISTENTES EN LA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO YACHAY, COMO PROPUESTA DE GEOPARQUE”**

**Tesis previa a la obtención del Título  
De INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**Autor:**

**CAHUASQUÍ TERÁN DAVID SANTIAGO**

**Director:**

**Blgo. Galo Pabón MSc.**

**Ibarra - Ecuador**

**2015**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES

“INTEGRACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN  
NATURAL Y COMUNIDADES EXISTENTES EN LA CIUDAD  
DEL CONOCIMIENTO YACHAY, COMO PROPUESTA DE  
GEOPARQUE”

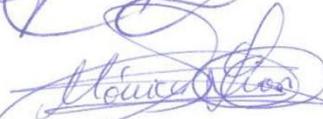
Tesis previa a la obtención del Título  
De INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADA:

Director: Blgo. Galo Pabón



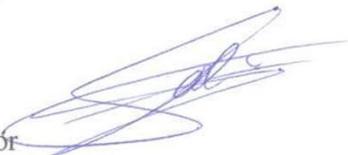
Asesor: Ing. Mónica León



Asesor: Ing. Tania Oña



Asesor: Ing. Oscar Rosales



Ibarra – Ecuador

2015

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 24 días del mes de junio del 2015



Firma

David Santiago Cahuasquí Terán

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por David Santiago Cahuasqui Terán, bajo mi supervisión.



Blgo. Galo Pabón  
DIRECTOR DE TESIS



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	1003562467		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Cahuasqui Terán David Santiago		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calle Bolívar 515 y 13 de Febrero		
<b>EMAIL:</b>	Dvd_tiago@hotmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062907082	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0985005265

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	<b>“INTEGRACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN NATURAL Y COMUNIDADES EXISTENTES EN LA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO YACHAY, COMO PROPUESTA DE GEOPARQUE”</b>
<b>AUTOR (ES):</b>	Cahuasqui Terán David Santiago
<b>FECHA:</b> <b>AAAAMMDD</b>	2015 junio 24
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Blgo. Galo Pabón, M.Sc

#### **AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, David Santiago Cahuasqui Terán, con cédula de identidad Nro. 1003562467 en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 24 días del mes de junio de 2015

  
.....

Cahuasqui Terán David Santiago

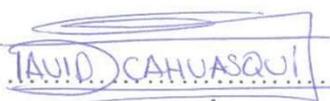


## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Cahuasqui Terán David Santiago, con cédula de identidad Nro.1003562467, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **“INTEGRACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN NATURAL Y COMUNIDADES EXISTENTES EN LA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO YACHAY, COMO PROPUESTA DE GEOPARQUE”** que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 24 días del mes de junio de 2015

  
.....

Cahuasqui Terán David Santiago

10003562467

## **DEDICATORIA**

*Con gran alegría dedico este trabajo a mis Padres, Hermanos, Sobrinos y toda mi familia por depositar en mí, confianza, admiración y amor.*

*Mis Padres: Carlos Cahuasqui y Anita Terán, mis Hermanos: Alicia, Jorge, Lucia,  
Rita, Margarita, Juan,  
Julio, Luis e Isabel Cahuasqui Terán*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por sobre todas las cosas.*

*A la Universidad Técnica del Norte y a la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables por permitirme desarrollar profesionalmente.*

*A mi Director de Tesis Blgo. Galo Pabón, a mis asesores, Ing. Mónica León, Ing. Tania Oña e Ing. Oscar Rosales por sus valiosos aportes y ayuda incondicional para la realización del presente trabajo.*

*A la Empresa Pública Yachay y por su intermedio a los funcionarios que me ayudaron a desarrollar el presente trabajo de investigación y confiar en el trabajo profesional desarrollado.*

*A mis padres, mis viejitos hermosos Carlos Cahuasqui y Anita Terán por el infinito amor y comprensión brindada, por enseñarme a luchar por los sueños, ser humilde y responsable.*

*A mis amigas y amigos con quienes he compartido capítulos del libro de mi vida me conocen, aceptan y son parte de ella.*

*Dios les pague.*

*Santiago David Cahuasquí Terán*

## RESUMEN

En la actualidad el Ecuador cuenta con 50 áreas protegidas que representa aproximadamente el 20% del territorio nacional (MAE, 2014); durante los últimos años se ha revalorizado la protección, la conservación y el desarrollo sostenible del patrimonio geológico a nivel mundial a través de la iniciativa de Geoparques. Los Geoparques añaden una nueva dimensión al objetivo siete del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, La investigación desarrollada tuvo como objetivo principal integrar las áreas de conservación natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay y comunidades de influencia directa, como propuesta de Geoparque, se identificó como problema que el Ecuador está aun dentro de una etapa muy primitiva en cuanto a su relación con el patrimonio geológico (Moya A, 2013). Con la finalidad de generar información que permita integrar las áreas de conservación natural y comunidades existentes en la Ciudad del Conocimiento Yachay se realizó una caracterización de los potenciales valores, en el estudio del valor geológico se identificaron cuatro potenciales valores de los cuales la quebrada Los Totorales es más representativa por presentar un valor hidrogeológico, el estudio ecológico consistió en una caracterización de flora y fauna, el valor arqueológico se lo registro mediante salidas de campo, los valores histórico, cultural y paisajístico fueron estudiados mediante revisión bibliográfica propia del área, una vez recopilada la información se elaboró una propuesta de geoparque, integrando los potenciales valores, áreas de conservación y comunidades. También se analizó el formulario de autoevaluación de la Red Mundial de Geoparques (2014), estimando una calificación de 74.00 % equivalente a 2240 puntos sobre 3000 de la sección I Geología y Paisaje, se debe buscar siempre la integración de una serie de valores naturales y culturales inmersos en el espacio geográfico para propender la visita de turistas y potenciar el empoderamiento de las comunidades. Finalmente para dar continuidad y asegurar el éxito de la propuesta, se debe empezar el proceso para aplicar ante la Red Mundial de Geoparques e integrar a diferentes sitios de potencial valor en el cantón Urcuquí y la provincia de Imbabura.

## **ABSTRACT**

At present, the Ecuador has 50 protected areas representing approximately 20% of the national territory (MAE, 2014); during the past few years has been revalued the protection, conservation and the sustainable development of the geological heritage at the global level through the initiative of geoparks. The Geopark added a new dimension to the objective seven of the Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, The research had as its main objective integrate conservation areas of the City of Knowledge and communities of Yachay direct influence, such as proposal of Geopark, was identified as a problem that Ecuador is still within a very primitive stage in terms of their relationship to the geological heritage (Moya, 2013). With the aim of generating information that will enable you to integrate the nature conservation areas and existing communities in the City of Knowledge Yachay is conducted a characterization of the potential values, in the study of the geological value identified four potential values of which the quebrada Los Totorales is more representative by presenting a value hydrogeological, The ecological study consisted of a characterization of flora and fauna, the value is the archaeological record through field trips, the values historical, cultural and landscape were studied by bibliographic review of the area itself, once the information has been gathered is drafted a proposal for Geoparks, integrating the potential values, conservation areas and communities. We also analyzed the self-assessment form of the Global Network of geoparks (2014), estimating a rating of 74.00 %, equivalent to 2240 points on 3000 section I of the geology and landscape, we must always look for the integration of a series of natural and cultural values immersed in the geographical space to promote the visit of tourists and promote the empowerment of communities. Finally to give continuity and ensure the success of the proposal, you should start the process for applying to the Global Network of geoparks and integrate different sites of potential value in the canton Urcuqui and the province of Imbabura.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	XI
ABSTRACT .....	XII
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	XIII
ÍNDICE DE CUADROS .....	XVII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVII

### CAPÍTULO I

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	ANTECEDENTES.....	2
1.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.3.	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	4
1.4.	OBJETIVOS .....	5
1.4.1.	Objetivo General.....	5
1.4.2.	Objetivos Específicos .....	5
1.5.	PREGUNTA DIRECTRIZ .....	5

### CAPÍTULO II

2.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
2.1.	MARCO LEGAL.....	7
2.2.	DIRECTRICES Y CRITERIOS DE LA RED MUNDIAL DE GEOPARQUES.....	8
2.2.1.	Tamaño y el Entorno .....	8
2.2.2.	Gestión y Participación Local.....	8
2.2.3.	Desarrollo Económico .....	8
2.2.4.	Educación .....	9
2.2.5.	Protección y Conservación.....	9
2.3.	INTRODUCCIÓN AL PATRIMONIO GEOLÓGICO .....	9
2.3.1.	Principios de esta actividad y legislación sobre Geoconservación en Ecuador 12	

2.3.2.	<b>Figuras Internacionales de Reconocimiento de Patrimonio Geológico ..</b>	13
2.3.3.	<b>Geoparque .....</b>	14
2.3.4.	<b>¿Qué es un Geoparque? .....</b>	14
2.3.5.	<b>Geo turismo .....</b>	15
2.4.	<b>ACTIVIDADES DE LA UNESCO PARA APOYAR LA INICIATIVA DE GEOPARQUES .....</b>	16
2.4.1.	<b>Red Mundial de Geoparques .....</b>	16
2.4.2.	<b>Experiencias de algunos Países sobre Geoparques .....</b>	16
2.4.3.	<b>Proceso de Declaración de un Geoparque .....</b>	18
2.4.4.	<b>La Geodiversidad como Recurso Turístico y Factor de Desarrollo .....</b>	18
2.5.	<b>POTENCIALES VALORES, CRITERIOS FUNDAMENTALES .....</b>	19
2.5.1.	<b>Valor Geológico.....</b>	19
2.5.1.1.	<b>Inventario y Caracterización de Geositios .....</b>	19
2.5.1.2.	<b>Lugar de Interés Geológico .....</b>	20
2.5.2.	<b>Valor Ecológico .....</b>	20
2.5.2.1.	<b>Flora .....</b>	20
2.5.2.2.	<b>Fauna .....</b>	21
2.5.3.	<b>Valor Arqueológico.....</b>	21
2.5.4.	<b>Valor Histórico.....</b>	22
2.5.5.	<b>Valor Cultural.....</b>	22
2.5.6.	<b>Valor Paisajístico .....</b>	23
2.5.7.	<b>Sistema de Información Geográfica.....</b>	23
2.6.	<b>Participación local .....</b>	24
2.7.	<b>Metas de los Geoparques.....</b>	24
2.8.	<b>Áreas de Conservación .....</b>	24
2.9.	<b>Comunidades de la Ciudad del Conocimiento Yachay .....</b>	25
2.10.	<b>Geología del Área de Estudio.....</b>	25

### **CAPÍTULO III**

3.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	27
3.1.	<b>MATERIALES Y EQUIPOS.....</b>	27
3.2.	<b>METODOLOGÍA.....</b>	27

<b>3.2.1. Evaluación de las Directrices y Criterios de la Red Mundial de Geoparques</b> .....	28
<b>3.2.1.1. Identificación del Valor Geológico</b> .....	28
<b>3.2.1.2. Contenido Ficha para Registro de Potenciales Geositios</b> .....	30
<b>3.2.1.3. Valor Ecológico de las áreas de Conservación de la Ciudad del Conocimiento Yachay</b> .....	31
<b>3.2.1.4. Valor Arqueológico</b> .....	33
<b>3.2.1.5. Valor Histórico y Cultural</b> .....	33
<b>3.2.1.6. Valor Paisajístico</b> .....	34
<b>3.2.2. Generación de la Propuesta de Geoparque</b> .....	34
<b>3.2.3. Autoevaluación de la Red Mundial de Geoparques</b> .....	35
<b>3.2.4. Elaboración de cartografía base y temática</b> .....	35

## CAPÍTULO IV

<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	37
<b>4.1. Delimitación y localización del área de estudio</b> .....	37
<b>4.2. Evaluación de las Directrices y Criterios de la Red Mundial de Geoparques</b> .....	39
<b>4.2.1. Ubicación Geológica del Área de Estudio</b> .....	39
<b>4.2.2. Potenciales Valores Geológicos Encontrados en las áreas de Conservación de la Ciudad del Conocimiento Yachay</b> .....	40
<b>4.2.2.1. Río Ambi</b> .....	40
<b>4.2.2.2. Quebrada Pigunchuela</b> .....	42
<b>4.2.2.3. Quebrada La Banda</b> .....	44
<b>4.2.2.4. Quebrada los Totorales</b> .....	45
<b>4.2.3. Discusión Potencial Valor Geológico.</b> .....	47
<b>4.3. VALOR ECOLÓGICO</b> .....	49
<b>4.3.1. Sitios de Muestreo</b> .....	49
<b>4.3.2. Clasificación del Ecosistema de las Áreas de Conservación Natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay</b> .....	49
<b>4.3.3. Flora Presente en las Áreas de Conservación Yachay</b> .....	50
<b>4.3.4. Fauna de las Áreas de Conservación Natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay</b> .....	53
<b>4.3.4.1. Herpetofauna</b> .....	54

4.3.4.2. Ornitofauna .....	55
4.3.4.3. Mastofauna .....	57
4.3.5. Discusión Valor Ecológico.....	58
4.4. VALOR ARQUEOLÓGICO .....	60
4.4.1. Investigaciones Arqueológicas Recientes en el Área de la Ciudad del Conocimiento Yachay y Zona de Influencia.....	61
4.5. VALOR HISTÓRICO .....	66
4.5.1. Síntesis Histórica de Urcuquí.....	66
4.6. COMPONENTE SOCIO –CULTURAL.....	68
4.6.1. Aspectos Culturales .....	68
4.6.1. Composición Social.....	69
4.7. VALOR PAISAJÍSTICO .....	71
4.7.1. Descripción Fotográfica de Sitios de Interés Paisajístico.....	72
4.8. PROPUESTA DE GEOPARQUE INTEGRACIÓN DE LOS POTENCIALES VALORES, ÁREAS DE CONSERVACIÓN NATURAL Y COMUNIDADES .....	76
4.8.1. Ubicación del Geoparque Propuesto.....	76
4.8.1. Nombre de la Propuesta de Geoparque.....	78
4.9. FORMULARIO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA RED MUNDIAL DE GEOPARQUES.....	78
4.9.1. Documento de Autoevaluación .....	79
Identidad de los Aspirantes / Solicitantes .....	79

## **CAPÍTULO V**

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	88
5.3. CONCLUSIONES .....	88
5.4. RECOMENDACIONES.....	90

## **CAPÍTULO VI**

6. BIBLIOGRAFÍA CITADA .....	92
------------------------------	----

<b>ANEXOS .....</b>	<b>96</b>
---------------------	-----------

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Materiales y Equipos.....	27
Cuadro 3.2 Ficha de levantamiento de información potenciales valores.....	29
Cuadro 4.1 Coordenadas Área de Estudio .....	37
Cuadro 4.2 Puntos de Muestreo Potencial Valor Ecológico.....	49
Cuadro 4.3 Inventario de Flora áreas de conservación .....	51
Cuadro 4.4 Caracterización Herpetofauna áreas de conservación.....	54
Cuadro 4.5 Caracterización Ornitofauna .....	55
Cuadro 4.6 Caracterización Mastofauna.....	57
Cuadro 4.7 Análisis Barrera Oportunidades e Incentivos.....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Localización del área de estudio Ciudad del Conocimiento Yachay ...	37
Figura 4.2 Identificación de Potenciales Sitios de Interés Geológico .....	41
Figura 4.3 Potencial Valor Geológico Rio Ambi.....	42
Figura 4.4 Potencial Valor Geológico Quebrada Pingunchuela .....	43
Figura 4.5 Potencial Valor Geológico Quebrada La Banda .....	45
Figura 4.6.a.- Potencial Valor Geológico Quebrada Los Totorales.....	46
Figura 4.6.b.- Vertiente Quebrada Los Totorales .....	46
Figura 4.7 Identificación de Potenciales Valores Ecológicos .....	51
Figura 4.8 Inventario de Fauna Herpetofauna Culebra Boba .....	54
Figura 4.9 Inventario de Fauna Avifauna Espècie Migratoria.....	57
Figura 4.10.a.- Inventario de Fauna Mastofauna Lobo de Paramo.....	58
Figura 4.10.b.- Inventario de Fauna Mastofauna Zariguella .....	58
Figura 4.11 Identificación de Sitios de Interes Arqueológico .....	61
Figura 4.12.a.- Material Arqueológico .....	64
Figura 4.12.b.- Fragmentos de Cèramica .....	64
Figura 4.12.c.- Pucara San Eloy .....	64
Figura 4.12.d.- Arqueologos en un día de trabajo.....	65
Figura 4.13 Comunidades dentro de la Ciudad del Conocimiento Yachay .....	70
Figura 4.14 Potencial Valor Paisajístico Vista Sur .....	73
Figura 4.15 Potencial Valor Paisajístico Vista Este.....	73
Figura 4.16 Potencial Valor Paisajístico Vista Oeste.....	74
Figura 4.17 Potencial Valor Paisajístico Vista Suroeste.....	74
Figura 4.18 Potencial Valor Paisajístico Vista Norte .....	75
Figura 4.19 Potencial Valor Paisajístico Vista Noreste .....	75
Figura 4.20 Mapa de Propuesta de Geoparque .....	77

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

### **ANEXO 1: FICHAS**

FICHA 1: Potencial Valor Geológico Río Ambi

FICHA 2: Potencial Valor Geológico Quebrada Pigunchuela

FICHA 3: Potencial Valor Geológico Quebrada La Banda

FICHA 4: Potencial Valor Geológico Quebrada Los Totorales

### **ANEXO 2: Fotografías Inventario De Flora**

### **ANEXO 3: Coordenadas Potencial Valor Arqueológico**

### **ANEXO 4: MAPAS**

MAPA 1 Valor Geológico

MAPA 2 Valor Ecológico

MAPA 3 Valor Arqueológico

MAPA 4 Comunidades Ciudad del Conocimiento Yachay

MAPA 5 Propuesta de Geoparque

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

En 1996, en el marco del XXX Congreso Geológico Internacional realizado en Beijing, surgió la inquietud de encontrar una manera de proteger el patrimonio geológico, de esta forma surgió una propuesta de protección y promoción del patrimonio geológico, y del desarrollo económico sustentable de esos lugares, a través de la creación de geoparques (Zouros, 2004). Esta propuesta inicial ha tenido gran aceptación a nivel internacional, la que se refleja actualmente en la existencia de la Red Global de Geoparques promovida por UNESCO.

Para estas redes, un Geoparque no es solo una colección de geositios, sino que, más bien, es un territorio con un patrimonio geológico particular y que cuenta con una estrategia de desarrollo territorial sustentable (Frey, 2001). Este debe tener un límite definido y contar con geositios no solo caracterizados por su importancia científica, sino que también por su importancia estética y valor educacional. Pero más allá del interés geológico del lugar, un Geoparque también debe realzar aspectos relacionados con la ecología, arqueología, historia y elementos culturales representativos de la zona en que se emplace (McKeeven y Zouros, 2005).

La idea, finalmente, es promover la educación medioambiental en relación a las geo ciencias, mediante una sustentabilidad que se logra a través del geoturismo. Geoparque no es una nueva categoría de protección, ya que incluso pueden albergar actividades productivas como

la minería o industrias forestales, sin embargo, en estos casos, es importante que existan herramientas efectivas de conservación de los geositos inventariados en el lugar.

La presente investigación analiza los criterios y directrices así como se explica el concepto de Geoparque según la UNESCO, y mediante la toma de datos de campo y la identificación de potenciales valores naturales cómo culturales, con el fin de generar información que permita planificar las estrategias a ser desarrolladas para que un área pueda ser categorizada como Geoparque.

## **1.1. ANTECEDENTES**

La geología y el paisaje influyen profundamente en la sociedad, la civilización y la diversidad cultural de nuestro planeta, razón por la cual se ha planteado la protección y el desarrollo sostenible del patrimonio geológico y la geodiversidad a través de las iniciativas de Geoparques mismas que contribuyen a los objetivos de la Agenda 21, el Programa de Ciencia para el Medio Ambiente y el Desarrollo en el siglo XXI adoptado por las Naciones Unidas en la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD, Río de Janeiro, 1992) y que fue ratificado por la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible 2002 en Johannesburgo, la cual reconoce los sitios geológicos de valor universal.

Ecuador tiene 19,1 millones de hectáreas de Áreas Protegidas (AP). Es decir, aproximadamente, el 19% del territorio nacional corresponde a las 50 áreas que el Ministerio del Ambiente (MAE), a través de la Subsecretaría de Patrimonio Natural, custodia y preserva para garantizar la conservación de la biodiversidad y el bienestar de los todos los seres vivos, ejerciendo rectoría, regulando y asignando los recursos económicos necesarios, a partir de la aprobación de la Constitución Política de 2008 (Ministerio del Ambiente, 2014).

El geoparque no se considera una nueva categoría de espacio protegido. Constituye un concepto novedoso, aún no suficientemente definido ni consolidado, de promover la conservación y valorización de georecursos naturales y culturales con el objetivo de impulsar un desarrollo sostenible, participativo y vinculado al patrimonio singular de un territorio determinado. El uso de los términos de geodiversidad, patrimonio geológico o geoparque no

ha sido muy frecuente hasta la época más reciente, y aún se encuentran en un proceso de concretar su definición.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La conservación en la actualidad no es un tema desconocido, ya que la población tiene conocimientos acerca de la importancia de conservar, lo que no sucedía en épocas pasadas, que durante mucho tiempo a pesar de saber que la conservación era necesaria la misma pasaba a segundo plano por la necesidad económica de subsistir (Carrasco, 2009), es decir explotando los recursos naturales sin planificación.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) no cuenta con un sistema de reconocimiento para sitios de patrimonio geológico de importancia nacional, regional o local, información con la cual se podría realizar trabajos de investigación y desarrollar propuestas bien vistas a nivel mundial como los geoparques.

Un proyecto desarrollado en torno al tema de los geoparques ha sido el implementado el año 2011 por el Instituto Geofísico que ha participado apoyando la creación del primer Geoparque del Ecuador en torno al volcán Tungurahua (IGEPN, 2013), tomando en cuenta que el Ecuador es un país mega diverso con variedad de flora, fauna, paisajes, estructuras arqueológicas, historia, cultura y formaciones geológicas importantes, valores que son testigos clave de la historia del planeta.

El Ecuador está aun dentro de una etapa inicial en cuanto a su relación con el patrimonio geológico, falta de conocimientos sobre geoconservación, ya que los valores geológicos no se refieren únicamente a la explotación de minerales es por esto que se puso en marcha el proyecto Plan Nacional de Investigación, Conservación y Puesta en Valor del Patrimonio Geológico Minero y Metalúrgico del Ecuador 2010-2013.

Este plan tuvo entre sus objetivos primordiales conservar para las futuras generaciones, la memoria de la evolución de la tierra a través de la investigación, conservación y puesta en valor del patrimonio geológico con un enfoque de responsabilidad social, conocimiento exhaustivo del entorno natural, cultural y económico relacionado con la geología, registro,

inventario y catalogación del patrimonio geológico del Ecuador, generación de nuevas fuentes de trabajo, que involucre a un sector más amplio a nivel nacional, fortalecimiento de los derechos de la naturaleza debido al mayor conocimiento de la evolución de la GEA a través de su conservación, difundir y poner en valor el patrimonio geológico nacional (INIGEMM, 2011).

Los Geoparques pueden ser una estrategia productiva y educativa en el país, a parte del proyecto desarrollado en Tungurahua no se ha realizado ningún acercamiento para posicionarlo como base de futuras investigaciones a nivel de país, siendo importante resaltar que la identificación y clasificación del patrimonio geológico de un determinado sitio sería una nueva fuente de desarrollo para la población.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

La geodiversidad y el patrimonio geológico se consideran conceptos paralelos a los de biodiversidad y patrimonio biológico, e íntimamente relacionados, dado que la geodiversidad de un territorio concreto es uno de los factores esenciales que favorece su biodiversidad. El patrimonio geológico ya se convirtió en algo más que un recurso científico y educativo: se estima también como un recurso económico (georecurso) de creciente interés en las estrategias de desarrollo sostenible (geoturismo), especialmente en los espacios naturales protegidos (Villalobo, 2001).

El área de estudio presenta valores geológicos, ecológicos, arqueológicos, históricos, culturales y paisajísticos, mismos valores que fortalecerán el desarrollo socio-económico de la Ciudad del Conocimiento Yachay y de la región en su conjunto, valorizando la cultura local, ambientalmente sostenible, mejorando las condiciones de vida, que se puede lograr utilizando una herramienta fundamental denominada Geoturismo, considerando que en un geoparque se protegen todos los aspectos globales enmarcados dentro del área geográfica.

La presente investigación es indispensable ya que la información recopilada permitirá que las áreas de conservación natural de la ciudad del conocimiento Yachay conjuntamente con las comunidades de influencia directa, se desarrollen como propuesta aspirante a la categoría de Geoparque dentro de la Red Mundial de Geoparques asistida por la UNESCO.

Razón por la cual se analizó la factibilidad de generar una propuesta e integrar las áreas de conservación natural y comunidades que habitan dentro de la CCY, como propuesta de Geoparque, determinando el cumplimiento de los criterios y directrices, para organismos interesados en ser declarados miembros de la Red Mundial de Geoparques.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Integrar las áreas de conservación natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay y comunidades de influencia directa, como propuesta para la Red Mundial de Geoparques con la asistencia de la UNESCO.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar mediante directrices y criterios los valores geológico, ecológico, arqueológico, histórico, cultural y paisajístico de las áreas de conservación natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay.
- Generar una propuesta de geoparque integrando los sitios potenciales evaluados y comunidades aplicando cartografía temática.
- Calificar la propuesta de geoparque mediante el formulario de autoevaluación de la Red Mundial de Geoparques 2014 para inscribirlo en la UNESCO.

## **1.5. PREGUNTA DIRECTRIZ**

- ¿A través de la determinación de los criterios y directrices de la Red Mundial de Geoparques con asistencia de la UNESCO, es posible caracterizar como geoparque el área de conservación natural del polígono de la ciudad del conocimiento Yachay y las comunidades que habitan adentro?



## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN DE LITERATURA

Para la revisión de literatura se consideró la información disponible en la cual se apoya la investigación, así como temas científicos que aporten al desarrollo del estudio, prestando atención a artículos relacionados con el tema de Geoparques.

#### 2.1. MARCO LEGAL

La presente investigación se enmarca en el Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017, vinculado con el objetivo siete: “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global” Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y otras formas de conservación basadas en la gestión integral y participativa, y la seguridad territorial de los paisajes terrestres, acuáticos y marinos, para que contribuyan al mantenimiento de su estructura, funciones, ciclos naturales y evolutivos, asegurando el flujo y la provisión de servicios ambientales (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013-2017)

La ciudad del conocimiento *Yachay*, se encuentra catalogada como Zona Especial De Desarrollo Económico de tipología tecnológica de logística e industrial. La COPCI en su ART 36 literal A menciona que: “*para ejecutar actividades de transferencia y de desagregación de tecnología e innovación se podrá realizar todo tipo de emprendimientos y proyectos de desarrollo tecnológico, innovación electrónica, biodiversidad, mejoramiento ambiental sustentable o energético*”.

## **2.2. DIRECTRICES Y CRITERIOS DE LA RED MUNDIAL DE GEOPARQUES**

La UNESCO, a través de la Red Global de Geoparques, (GGN) ha establecido una serie de parámetros a ser cumplidos por las áreas aspirantes a la etiqueta de Geoparque cómo es el tamaño y el entorno, la gestión y participación local, el desarrollo económico, la educación y la conservación.

### **2.2.1. Tamaño y el Entorno**

Un Geoparque debe ser un área con límites claramente definidos y lo suficientemente grande que pueda servir al desarrollo económico y cultural local, debe presentar un conjunto de sitios de importancia geológica, como los procesos que lo formaron, los sitios pueden ser importantes desde el punto de vista científico, educativo, rareza y/o estética, sumado al patrimonio tangible e intangible de tal forma que temas no-geológicos deben ser destacados como parte integral de cada Geoparque (López, Hurtado, Salazar, & Sosa, 2009) (Red Mundial de Geoparques, 2010),

### **2.2.2. Gestión y Participación Local**

Las características geológicas y no geológicas del Geoparque deben ser accesibles a los visitantes, estar vinculadas entre sí y protegidas por un organismo o asociación de gestión responsable y transparente que demuestre fuerte apoyo local de las comunidades locales y/o autoridades que tengan un fuerte compromiso. Un Geoparque debe involucrar a autoridades públicas, comunidades locales e inversiones privadas, así como a las instituciones educativas y de investigación (Red Mundial de Geoparques, 2010), (López et al, 2009)

### **2.2.3. Desarrollo Económico**

Uno de los principales objetivos estratégicos de un Geoparque es estimular la actividad económica en el marco del desarrollo sostenible. Un Geoparque que busca asistencia de la UNESCO sirve para fomentar un desarrollo socioeconómico que sea cultural y ambientalmente sostenible. Esto tiene un impacto directo en la zona involucrada debido a la

mejora de las condiciones de vida humanas y del medio rural y urbano. Fortalece la identificación de la población con su territorio y estimula el orgullo local y desarrollo cultural, que a su vez ayuda a la protección directa del patrimonio geológico (López, Hurtado, Salazar, & Sosa, 2009) (Red Mundial de Geoparques, 2010).

#### **2.2.4. Educación**

Un Geoparque debe proporcionar y organizar apoyo, herramientas y actividades para comunicar el conocimiento geocientífico y los conceptos ambientales y culturales para el público (por ejemplo, a través de museos, centros de interpretación, senderos, visitas guiadas, literatura popular y mapas, y medios modernos de comunicación). También fomenta la investigación científica y la cooperación con las universidades, una disciplina amplia de científicos y población local, la amplia participación de la comunidad y la creación de capacidades a nivel local (López, Hurtado, Salazar, & Sosa, 2009) (Red Mundial de Geoparques, 2010).

#### **2.2.5. Protección y Conservación**

Un Geoparque no es específicamente una nueva categoría de área o paisaje protegido, la marca de un área como "Geoparque" no afecta necesariamente el estatus legal de la tierra. Para la protección legal de ciertos sitios en el Geoparque, las autoridades responsables del Geoparque deben garantizar su protección de acuerdo con las tradiciones locales y las obligaciones legislativas (Salazar & Sosa, 2009) (Red Mundial de Geoparques, 2010)

### **2.3. INTRODUCCIÓN AL PATRIMONIO GEOLÓGICO**

El patrimonio geológico constituye el único registro que abarca al completo la evolución del planeta y de los seres vivos. Así, determinadas rocas, formaciones y paisajes pueden ser consideradas como las piezas de un enorme rompecabezas que nos dibuje una imagen aproximada de la historia de la Tierra. Por todo ello el patrimonio geológico constituye un componente esencial del patrimonio mundial (Carreras, 2000).

El patrimonio geológico puede definirse como el conjunto de recursos naturales, en general no renovables, de valor científico, cultural o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno o yacimientos paleontológicos y mineralógicos, que permiten reconocer, estudiar e interpretar la historia geológica de la Tierra y los procesos que la han modelado hasta su configuración actual (Cendrero, 1996).

Sin embargo este patrimonio formidable ha sido hasta hace poco infravalorado, y los esfuerzos para su puesta en valor escasos. Habitualmente se ha considerado el interés geológico como otra faceta más de los espacios naturales, pero sin otorgarle una personalidad propia.

Distintos autores como Bruschi (2007), han estudiado el desarrollo del concepto de patrimonio geológico y la evolución histórica de la geoconservación, que se esquematiza a continuación:

- El patrimonio geológico ha sido uno de los pilares en la creación de las primeras figuras de protección de los espacios naturales, como es el caso de los parques nacionales de Estados Unidos, ya en el siglo XIX. Se pueden considerar estas medidas como las primeras acciones de protección del patrimonio geológico desde una perspectiva moderna. El ejemplo más conocido fue la creación del Parque Nacional de Yellowstone en 1872, primero en el mundo, y cuyos fenómenos geotérmicos tuvieron especial relevancia para su declaración como espacio protegido.
- La ley de Parques Nacionales del estado de 1916 considera como elementos a proteger en estos espacios "... la riqueza de su fauna y flora y las particularidades geológicas o hidrológicas que tengan".
- En 1948 se constituye la IUCN (International Union for the Conservation of Nature), y en 1961 la IUGS (International Union for Geological Sciences), que poco a poco comenzará a emprender acciones dirigidas a la geoconservación.
- En 1972 la UNESCO con el apoyo de la IUCN aprueba la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage).

- En 1988 se forma la primera asociación europea para la protección del patrimonio geológico, ProGEO (European Association for the Conservation of the Geological Heritage).
- Con la Declaración de Digne en 1991 auspiciada por la Société Géologique de France se manifiestan los “Derechos de la memoria de la Tierra”, en los que se afirma que el patrimonio geológico es un patrimonio de la humanidad y de la Tierra
- En 1991 se emplea por primera vez el término geodiversidad, que autores como Nieto (2001) definen como el número y variedad de estructuras y materiales geológicos que constituyen el sustrato de una región.
- En 1996 nace el Proyecto GEOSITES, propuesto por la IUGS y patrocinado por la UNESCO, que aspira a la elaboración de un inventario mundial de Sitios de Interés Geológico. El Proyecto GEOSITES es la iniciativa internacional de geoconservación más importante desarrollada hasta la fecha, siendo uno de sus principales objetivos la elaboración de un inventario mundial como se ha mencionado, realizado mediante una metodología que permita seleccionar los lugares más representativos, de cara a la conservación del patrimonio geológico más relevante.
- Cada país identifica sus contextos geológicos o “frameworks” respecto a los rasgos geológicos distintivos que posee. Posteriormente se seleccionan los lugares más significativos de cada contexto en función a los criterios de selección y evaluación definidos: representatividad, singularidad, idoneidad para correlacionar, estudio multidisciplinar global, disponibilidad y potencialidad, complejidad, geodiversidad y otros.
- En 1997 la UNESCO propone la figura de Geoparques para dar respuesta a los desafíos que representan los espacios de valor geológico, iniciativa que nace con objetivos distintos a los del Proyecto GEOSITES. Además de inventariar y proteger un patrimonio geológico se reconoce la necesidad de una gestión y puesta en valor que redunde en un desarrollo social y económico de las regiones que lo albergan. Por ello los criterios de selección de territorios aspirantes a geoparque son muy distintos a aquellos en los que se localizan los Geositios, entre los que destaca el necesario apoyo institucional a cada propuesta, las estrategias de puesta en valor, la gestión, etc. en este caso.
- En junio de 2000. En la isla de Lesbos (Grecia) cuatro territorios deciden unir sus esfuerzos y crean la Red de Geoparques Europeos o European Geoparks Network

(EGN): son la Reserva Geológica de Haute-Provence (Francia), el Bosque Petrificado de Lesvos (Grecia), el Parque Geológico de Gerolstein/Vulkaneifel (Alemania) y el Parque Cultural de Maestrazgo (España).

- En abril de 2001. La Red de Geoparques Europeos y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) firman el convenio oficial de colaboración.
- En 2004 se forma la Red Global de Geoparques (GGN) con sede en Pekín
- Octubre de 2005. Con la firma de la Declaración de Madonie (Sicilia, Italia) la UNESCO reconoce que cada Geoparque Europeo forma parte de la Red Global de Geoparques de la UNESCO.

Aunque hasta hace pocas décadas era evidente la poca trascendencia de la geoconservación en las estrategias de conservación de la naturaleza, a día de hoy es claro el incremento del interés por la protección de la geodiversidad y el patrimonio geológico por parte de diferentes instituciones. Igualmente es un hecho a destacar el incremento que se ha producido en publicaciones, inventarios de puntos de interés geológico, noticias en prensa, la celebración de congresos, simposios, incorporación de puntos de interés geológico en la planificación territorial, etc. Así, las recientes líneas de acción emprendidas por distintas organizaciones marcan un cambio respecto a un patrimonio que hasta hace poco había sido descuidado.

### **2.3.1. Principios de esta actividad y legislación sobre Geoconservación en Ecuador**

En nuestro país el conocimiento de la Ciencias de la Tierra, de la Geología específicamente, y la falta de algún capítulo específico o el amparo mismo dentro de la constitución misma ha hecho que este tema se algo prácticamente no solo para los ecuatorianos sino para quienes nos gobiernan; en consecuencia la perdida cada vez mayor del medio ambiente ya sea por recursos económicos, falta de interés y/o por el poco talento humano especializado en esta área.

Es así que se ha originado la necesidad de adoptar nuevos mecanismos para salvaguardar lo poco que nos queda como nuestras áreas protegidas dando origen a una nueva estructura que nacen en Europa como lo son los Geoparques y su objetivo por la preservación del

patrimonio geológico mediante la interacción de los pueblos locales y creando de esta manera un turismo sostenible y participativo.

Desde el hace muy poco tiempo y según el Asambleísta Fernando Cáceres en su calidad de Miembro de la Comisión de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Asamblea Nacional, propone un capítulo especial dentro del Proyecto de Ley de Biodiversidad en trámite en la Asamblea Nacional, relacionado con Geoparques, que encaja dentro de la planificación por cuencas hidrográficas que tiene la Secretaría Nacional del Agua y acorde con los accidentes geográficos naturales y amparado en lo que dispone el Art. 132 de la Constitución de la Republica en concordancia con el Art. 52 y 58 de la Ley Orgánica de la Función Legislativa menciona la Propuesta de Creación de los Geoparques como Mecanismo de Protección del Patrimonio Ecológico del Ecuador (Cáceres, 2011).

Hasta la fecha de la elaboración del presente documento esta propuesta solo ha quedado impresa en papeles tanto para la ejecución de la misma como en el intento de establecer algún capítulo o artículo legalmente amparado por la constitución de nuestro país; sin embargo es importante mencionar que retomar esta iniciativa permitiría ahondar en las experiencias exitosas de países europeos y asiáticos en la organización y manejo de Redes de Geoparques, lo que hace posible su aplicación en un futuro lo que sería un gran Inventario del Patrimonio Geológico del Ecuador.

### **2.3.2. Figuras Internacionales de Reconocimiento de Patrimonio Geológico**

Entre las distintas figuras de arropo o reconocimiento del patrimonio geológico existente en el momento, muchas de ellas indirectas, las dos que han adquirido mayor relevancia y protagonismo en los últimos años son las categorías de Patrimonio de la Humanidad y de Geoparque. Ambas figuras se sitúan bajo el auspicio de la UNESCO, y a fecha de hoy se encuentran suficientemente desarrolladas en cuanto a sus condicionantes, requisitos, funciones y objetivos como para ofrecer a un territorio con lugares de interés geológico el modelo o estrategia de gestión apropiada y la proyección que necesita.

Desde la perspectiva de un territorio dotado de un patrimonio geológico singular, es lógico recoger la aspiración e inquietud de poder alcanzar el mayor reconocimiento posible hacia

dicho patrimonio. De hecho, puede ser interesante discutir sobre a cuales de estas figuras se puede aspirar como territorio, por un lado, y en qué medida puede favorecer alguno de estos dos reconocimientos al mismo, por otro. Por ello se hace una breve introducción a ambas figuras y se desarrolla una somera discusión sobre las mismas:

### **2.3.3. Geoparque**

Según la definición de la UNESCO (2008), define que los geoparques son: “Territorios con límites bien definidos, el atractivo de estos sitios no debe ser sólo geológico, sino también ecológico, arqueológico, histórico, cultural o paisajístico. Así, los Geoparques deben estimular el desenvolvimiento socio-económico de una región, de una forma cultural y ambientalmente sustentable, mejorando las condiciones de vida y valorizando la cultura local”.

Schilling (2007), menciona que un Geoparque es un territorio que incluye uno o más sitios de importancia científica sobresaliente, principalmente respecto a su geología.

A inicios de 2009 existían 32 geoparques constituidos en Europa

- Un Geoparque es un territorio dotado de un importante patrimonio geológico, además de otros elementos de interés, que implementa una estrategia de gestión basada en el desarrollo sostenible y la geoconservación
- Un elemento clave en los geoparques es favorecer el desarrollo local mediante la puesta en valor sostenible del patrimonio geológico y el desarrollo del geoturismo, un tipo de turismo que puede considerarse como alternativo y que respeta el medio en el que se desarrolla
- Un geoparque permite cohesionar un territorio y proyectarlo hacia fuera, ampliando territorialmente los beneficios de la puesta en valor de determinados puntos de interés geológico o de otro tipo del mismo hasta el ámbito territorial establecido que se determine como el más adecuado

### **2.3.4. ¿Qué es un Geoparque?**

Se puede definir un geoparque como un territorio habitado, caracterizado por una geología singular (representada por ejemplo por un conjunto de puntos de interés geológico de especial importancia científica, rareza o belleza), además de otros elementos patrimoniales, en el que se aplica una estrategia de desarrollo sostenible asentada en su comunidad. Este espacio se adhiere a una red de cooperación europea y mundial para recoger experiencias interesantes de otros lugares y promover mediante el geoturismo un desarrollo económico en su ámbito. Los geoparques ofrecen una cuarta dimensión al espacio físico, natural y cultural: la dimensión del tiempo geológico y de la historia de la Tierra. Por lo tanto suponen una iniciativa novedosa como modelo de ordenación de un territorio y en todos aquellos aspectos relacionados con la puesta en valor de un nuevo recurso (European Geoparks, 1999).

Los geoparques representan así un nuevo modelo de desarrollo que está demostrando éxitos en diferentes lugares. Es importante destacar que los geoparques no versan solo sobre geología, sino que centran mucho su orientación y trabajo en las comunidades que viven en estos lugares o hacia aquellas personas que vienen a conocerlos. Los geoparques aspiran a ser el puente entre un lugar, su patrimonio y sus habitantes, en definitiva en un elemento que conecte a las personas con su medio. Son territorios especiales, evidentemente distantes de los centros de poder de Europa, a veces muy escasamente poblados, pero con rasgos sobresalientes en cuanto a su geología y personalidad, y con una estrategia y voluntad común.

La nominación de geoparque se alcanza tras presentar la candidatura correspondiente y cumplir antes y después de la misma una serie de requisitos de distinta índole. La nominación es asignada por un periodo temporal de tres años de duración, que tiene que ser revalidada periódicamente.

### **2.3.5. Geo turismo**

Según la UNESCO (2010), el geoturismo se define como una actividad que “Implica el recorrer un territorio en donde el turista entiende explícitamente que el paisaje contiene formas singulares y que éste fue modelado por procesos dinámicos que han dejado huellas visibles.” Newsome y Dowling (2006), establecen que el geoturismo es la conexión entre las

formas, los procesos y el turismo (paisajes, geomorfologías, fósiles, rocas, formaciones geológicas, etc)

## **2.4. ACTIVIDADES DE LA UNESCO PARA APOYAR LA INICIATIVA DE GEOPARQUES**

La iniciativa de apoyar a los Geoparques responde a la necesidad expresada por varios países de contar con un marco internacional para la conservación del valor del patrimonio de la tierra, sus paisajes y formaciones geológicas, testigos clave de la historia del planeta (UNESCO, 2011).

Se debe considerar que los Geoparques han sido exitosamente desarrollados en Europa y algunos países de Asia, el interés mundial en este tema ha ido aumentando, con una especial necesidad de mejorar el apoyo a la identificación, inscripción y gestión de Geoparques en África, los países Árabes y la región de Latinoamérica y el Caribe, cuya incorporación a la Red Global de Geoparques podría ser altamente beneficiosa (UNESCO, 2011)

### **2.4.1. Red Mundial de Geoparques**

La idea de Geoparques y su fórmula de combinar conservación, desarrollo sostenible y participación comunitaria con base en el patrimonio geológico de un territorio ha sido adoptada por numerosos países.

La iniciativa de Geoparques y su integración en una Red internacional nació a principios de la década de 1990 a partir de la inquietud de los administradores de cuatro parques europeos: la Reserva Geológica de la Alta Provenza (Francia), el Geoparque Vulkaneifel (Alemania), el Bosque Petrificado de Lesbos (Grecia) y el Parque Cultural del Maestrazgo (España). Es así que a partir de la reunión de estos cuatro parques fundadores, en junio del año 2000, se crea la Red de Geoparques Europeos (European Geoparks Network, EGN).

### **2.4.2. Experiencias de algunos Países sobre Geoparques**

En Brasil existe el Geoparque Araripe – primer Geoparque de América y del Hemisferio Sur. Ubicada principalmente en el estado de Ceará, la cuenca sedimentaria de Araripe posee registros paleontológicos y geológicos de excepcional calidad que muestran parte importante de la evolución de la vida entre el Jurásico Superior y el Cretácico, en el paleo continente Gondwana. En su territorio se promueven al público nueve geositorios, visitas a museos, y los grupos de música y artesanía local (Pereira, 2007)

También Brasil tiene algunos candidatos para Geoparques, que son.- Cuadrilátero Ferrífero, MG con 7.000 km<sup>2</sup>, su geología tiene importancia mundial, donde destaca la presencia de Formaciones de Hierro Bandeado (BIF – Banded Iron Formations) y una importante variedad de rocas arqueanas y paleo proterozoicas, este territorio ha contribuido sustantivamente a la economía nacional con su producción de oro durante el siglo XVIII, y actualmente a través de la extracción de hierro (Pereira, 2007)

Rio de Janeiro: Un proyecto basado en el concepto de paisaje cultural está en discusión, donde la roca, la ciudad y el hombre hacen parte de una misma e indisoluble unidad. Incluye rocas de la formación y la ruptura de Gondwana, hasta la construcción de la ciudad y la utilización de las rocas por sus habitantes para el desarrollo de su cultura y arte. Por supuesto, entre los geositorios se encuentran los íconos turísticos como el “Pão de Açúcar” y el “Corcovado” (Pereira, 2007)

Chile: Un proyecto desarrollado por el Servicio Nacional de Geología y Minería que pretende crear el primer Geoparque en torno al Parque Nacional Conguillío, donde se ubica el volcán Llaima, uno de los más activos de Sudamérica. Actualmente el Geoparque se encuentra en etapa de diseño, y se programa la implementación de estaciones interpretativas, diseño de rutas geológicas, creación de centros de interpretación, capacitación de guías, y elaboración de una guía geológica (Schilling, 2009)

Costa Rica: Proyecto basado en el actual Parque Nacional Santa Rosa, con 370km<sup>2</sup> terrestres y 780 km<sup>2</sup> marinos. Posee elementos patrimoniales geológicos (200 m.a. de historia de la Placa Caribe, registro de la evolución del arco de islas del sur de América Central, tipos litológicos interesantes),

Perú: Proyecto que se desarrolla sobre la Reserva Nacional de Paracas-Lima, en el litoral, su patrimonio geológico muy variado (litología, tectónica, geomorfología, fósiles) tiene gran potencial de utilización didáctica, turística, científica y patrimonio cultural incluye sitios arqueológicos y material museológico de la Cultura Paracas.

En Venezuela la Isla de Cubagua como Geoparque tendrá un enfoque principalmente social, como plataforma para el desarrollo sostenible de las comunidades locales. Actualmente ya se han creado dos senderos de interpretación ambiental, usando la fuerte relación de la comunidad con la geología.

### **2.4.3. Proceso de Declaración de un Geoparque**

Cuando un territorio aspira a ser geoparque y a recibir tal reconocimiento por parte de la Red Mundial de Geoparques y la UNESCO debe seguir un proceso de evaluación establecido. El proceso se inicia con la descripción de aspectos geográfico-administrativos, geológicos, de geoconservación, de infraestructura turística y del ámbito socioeconómico de la zona. Además, debe llenar un cuestionario de autoevaluación que permite identificar las fortalezas y debilidades del proyecto. El Comité Asesor recibe los documentos y los evalúa, con un máximo de dos propuestas por país. Aquellos proyectos que se consideren adecuados serán visitados por dos evaluadores (procedentes de países diferentes al del proyecto) que analizan in situ la propuesta y comprueban las valoraciones del cuestionario de autoevaluación.

Los resultados de la evaluación se muestran al Comité de Coordinación quien, por votación, decide qué proyectos son aceptados y cuáles no. Los proyectos aceptados son incluidos en la Red Global de Geoparques. Una vez otorgado el certificado de Geoparque, éste no tiene validez indefinida, cada 4 años los geoparques son evaluados para comprobar que mantienen su compromiso de geoconservación, educación y desarrollo y la colaboración entre miembros de la Red (Carcavilla Urquí & García Cortés, 2013)

### **2.4.4. La Geodiversidad como Recurso Turístico y Factor de Desarrollo**

El patrimonio geológico y la geología como ciencia son muy poco conocidos, a pesar de las interrelaciones entre el entorno geológico. Los espacios naturales protegidos tienen fama por

su particular flora, fauna y la educación ambiental generalmente se centra en los componentes bióticos del ecosistema. Mientras que los conceptos de biodiversidad han adquirido una aceptación y difusión común, la atención a la geodiversidad crece con un retraso considerable.

Sin embargo, desde el comienzo del siglo XXI, el aumento del interés por la geodiversidad y la puesta en valor del patrimonio geológico se ha acelerado notablemente. Esta tendencia reciente se explica, en gran parte, por la búsqueda de nuevas oportunidades de desarrollo (Voth, 2008)

## **2.5. POTENCIALES VALORES, CRITERIOS FUNDAMENTALES**

El Geoparque debe tener en cuenta todo el entorno geográfico de la región, y no sólo incluir los lugares de importancia geológica, la sinergia entre la geodiversidad, la biodiversidad y la cultura, sumado al patrimonio tangible e intangible son tales que temas no-geológicos deben ser destacados como parte integral de cada Geoparque, especialmente cuando su importancia en la relación con el paisaje y la geología se puede demostrar a los visitantes. Por esta razón, es necesario incluir y resaltar sitios de importancia ecológica, arqueológica, histórica y cultural (Red Mundial de Geoparques, 2010).

### **2.5.1. Valor Geológico**

Según las investigaciones (Cendrero, 2010; Instituto Geológico, 2012) mencionan que: “El valor geológico es un bien común, es parte de la riqueza natural de nuestro planeta. La destrucción de los lugares de interés geológico es casi siempre irreversible, por lo que la prevención y la planificación son fundamentales. La destrucción del patrimonio geológico deja a las generaciones futuras sin la posibilidad de su conocimiento y disfrute ya que es parte importante del patrimonio natural y cultural reflejando una sociedad avanzada, responsable y respetuosa con su entorno”

#### **2.5.1.1. Inventario y Caracterización de Geositios**

El inventario y caracterización de los geositios es el primer paso para dar inicio a una estrategia de geoconservación (Brilha, 2005). El inventario consiste en un levantamiento y

registro sistemático de los geositos que se pueden encontrar en determinada área, después de un reconocimiento general del área. Durante el proceso de inventario sólo se realiza el levantamiento de aquellos sitios que presentan características geológicas que son más llamativas que otros sitios. Para poder lograr este objetivo y luego de una revisión bibliográfica, es necesario realizar trabajo en terreno de modo de reconocer e identificar el patrimonio a ser inventariado.

### **2.5.1.2.Lugar de Interés Geológico**

El lugar de Interés Geológico debe ser caracterizado por su geología singular además de otros elementos patrimoniales, en el que se aplica una estrategia de desarrollo sostenible Moya (2013). El patrimonio geológico es un elemento más del patrimonio natural y constituye una parte importante de nuestra herencia cultural Martínez (2008). En las investigaciones realizadas en nuestro país y en especial en la provincia de Imbabura ha sido escaso el desarrollo relacionado con los sitios que requieran de una preservación y protección, sin embargo son diversos los sitios de interés geológico que es necesario valorar y preservar, siendo la quebrada Los Totorales un potencial valor Hidrogeológico.

### **2.5.2. Valor Ecológico**

El estudio del valor ecológico dentro de la determinación de geodiversidad vinculada a la geoconservación y caracterización de geositos se encuentra conformado por los siguientes aspectos:

#### **2.5.2.1. Flora**

El estudio de la flora es muy importante ya que en las regiones como la sierra, específicamente los valles interandinos han sufrido un proceso de deforestación continuo. La vegetación actualmente en el área de estudio se restringe a pequeños relictos de bosques alterados, dispersos e inconexos, principalmente en las áreas inaccesibles. El área de implantación del proyecto se encuentra localizada entre 2000 y 3000 msnm, con variaciones micro climáticas de acuerdo a los pisos altitudinales de las cordilleras aledañas y corresponde a la zona de vida Bosque Seco Montano Bajo (Jorgensen y Yáñez, 1999).

### **2.5.2.2. Fauna**

Comprende toda la población animal. Cumple un papel fundamental como integrante activo de los ecosistemas, participando en el ciclo de formación de nutrientes, cadenas alimenticias contribuyendo a estructurar el medio biológico para el hombre (Tirira, 2013)

### **2.5.3. Valor Arqueológico**

Se utilizó como marco teórico la actual rama de la arqueología del paisaje, definida como un conjunto de conceptos, técnicas, procedimientos y sobretodo metodologías que intentan analizar a través de la cultura material, la relación con el espacio que tienen los seres humanos, es decir como son afectados a la vez que afectan su entorno, es decir como el ser humano se apropia de su espacio geográfico y lo transforma con sus acciones diarias y le asigna significados (Ordoñez, 2013)

La arqueología del paisaje trabaja desde la interpretación de estas transformaciones a través de análisis paleo ambientales, patrones de asentamiento, análisis regionales de construcciones arquitectónicas. Teniendo como objetivo el situar en el espacio geográfico el contexto de trabajo más adecuado para una comprensión más global y completa del registro arqueológico (Ordoñez, 2013)

Según Aguerre y Lanata (2004), refieren: se puede admitir que la Arqueología proporciona al común de la gente una mejor comprensión del pasado humano, a través de diferentes medios, como lo pueden ser los libros, exposiciones, museos, programas de televisión, y por supuesto, las visitas a yacimientos arqueológicos.

La Arqueología recrea el desarrollo y evolución de las sociedades y culturas de todos los países del mundo, por lo tanto contribuye al conocimiento y entendimiento de la humanidad en su conjunto, todo lo cual despierta cierta necesidad, gran interés o simplemente curiosidad, por parte de las personas, las que no solamente se limitan a conocer el pasado de la gente de su país de origen, sino el pasado de toda la humanidad, lo cual hace que la Arqueología sea algo que los seres humanos podamos compartir.

#### **2.5.4. Valor Histórico**

A través de los tiempos se han vertido varios conceptos sobre este importante valor, uno de los más completos menciona que: "La historia es la ciencia que estudia la actividad y el pensamiento humano en el tiempo, en el espacio y su encadenamiento causal". La Historia no es únicamente la narración fría y escueta de los acontecimientos pasados, sino la investigación razonada de sus causas y trayectoria, que permita explicar el presente y proyectar el futuro de los países. La importancia se basa en que hace posible el conocimiento de nuestros antepasados en sus verdaderas dimensiones políticas, sociales, culturales y organizativas (DRAE, 2009)

La Historia es el conjunto de sitios y manifestaciones de épocas pasadas, que se consideran de valor o aporte de una comunidad determinada y que permite al visitante conocer parte de los sucesos ocurridos en una región o país, reflejadas en obras de arquitectura, zonas históricas, sitios arqueológicos, o aquellos bienes elaborados como apoyo al desarrollo de una época y que actualmente se conservan.

#### **2.5.5. Valor Cultural**

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua, la cultura es "El conjunto de conocimientos que permiten desarrollar una forma de vida, costumbres con base en conocimientos y conjuntos de manifestaciones las cuales expresan la vida tradicional de un pueblo" (DRAE, 2009). El término cultura engloba a las formas de expresión como: ceremonias, arte, invenciones, tecnología, sistemas de valores, derechos fundamentales del ser humano, tradiciones y creencias. A través de la cultura se expresa el hombre, toma conciencia de sí mismo, cuestiona sus realizaciones, busca nuevos significados y crea obras que le trascienden.

"El patrimonio cultural está formado por los bienes culturales que la historia le ha llegado a una nación y por aquellos que en el presente se crean y a los que la sociedad les otorga una especial importancia histórica, científica, simbólica o estética. Es la herencia recibida de los antepasados, y que viene a ser el testimonio de su existencia, de su visión de mundo, de sus

formas de vida y de su manera de ser, y es también el legado que se deja a las generaciones futuras”.

#### **2.5.6. Valor Paisajístico**

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable, el paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador.

La evaluación del paisaje no sólo comprende la interacción de los elementos naturales sino su relación con otros elementos, incluidos los construidos. El Paisaje es un elemento dinámico, que está en continua evolución y transformación aunque ésta no sea perceptible. Su característica dinámica depende de procesos naturales del medio biótico y abiótico y procesos antrópicos, considerando al hombre como un componente elemental de la naturaleza. Algunos autores indican que a pesar de esta influencia las dinámicas a largo plazo tienden a restaurar el equilibrio causado por cambios bruscos y llevar el conjunto a fases más estables

Para dar una definición más objetiva del paisaje hay que recurrir al análisis de aquellos elementos que lo constituyen, es decir que es el resultado de la interacción del clima, las aguas, el relieve, la vegetación, la fauna, el suelo y las personas fundamentalmente, con estos elementos, se comprueba que el paisaje está formado por unos componentes físicos y biológicos que constituyen el medio natural, y por otros de origen humano (Vargas, 2007).

#### **2.5.7. Sistema de Información Geográfica**

Los Sistemas de Información Geográfica son sistemas de información espacial que trabajan con datos georeferenciados para la gestión y análisis de datos y elaboración de cartografía. Estos sistemas han sido un paso importante en el desarrollo de la gestión y ubicación de la zona de estudio, tanto a nivel nacional, provincial y cantonal, mediante coordenadas no solo para mapear sino para tomar decisiones mediante las aplicaciones que nos facilitan los análisis (Sánchez y Amorós, 2012).

## **2.6. Participación local**

El establecimiento de un Geoparque debe estar basado en un fuerte apoyo de la comunidad y en la participación local, desarrollado a través de un proceso "desde las bases". Debe demostrar que cuenta con un fuerte apoyo de los líderes políticos locales y de la comunidad, incluso en cuanto al suministro de recursos financieros. El Geoparque debe tener estructuras de gestión efectiva y profesional, así como aplicar políticas y acciones para el desarrollo socio-económico y cultural sostenible en todo el territorio, en el cual se encuentra localizado.

El éxito sólo puede lograrse a través de una fuerte participación local. La iniciativa de crear un Geoparque por lo tanto, debe venir de las comunidades locales y/o autoridades que tengan un fuerte compromiso para desarrollar e implementar un plan de gestión que cumpla con las necesidades de las comunidades así como con las necesidades económicas de la población local, a la vez que se proteja el paisaje en el cual viven. (Red Mundial de Geoparques, 2010)

## **2.7. Metas de los Geoparques**

Un Geoparque alcanza sus metas a través de tres grandes ejes: geoconservación, educación y geoturismo, algunos países de Latinoamérica como: Colombia, Chile, Ecuador, México y Nicaragua, tienen proyectos en esta línea, pero los detalles todavía no son de fácil acceso. (Mantesso, et al, 2012).

Los criterios y directrices de la UNESCO coadyuvan a los potenciales aspirantes a pertenecer a la GGN, que cumplan los requerimientos necesarios y facilita que puedan recibir asistencia, con la única finalidad de apoyar diferentes tipos de cooperación e iniciativas de conservación que vinculen a rescatar los potenciales valores inmersos en el estudio de las ciencias de la Tierra.

## **2.8. Áreas de Conservación**

Según la UICN, (2012) Menciona en su portal que: una área de conservación es considerada como una área protegida con un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios, para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores

culturales asociados se debe generar propuestas que combinen el desarrollo y aprovechamiento sostenible de los recursos por parte de las comunidades.

## **2.9. Comunidades de la Ciudad del Conocimiento Yachay**

La ciudad del conocimiento –Yachay- pertenece a la parroquia San Miguel de Urcuquí, del Cantón Urcuquí, en la provincia de Imbabura. Su población, asentada en seis comunidades -Armas Tola, El Puente, La Merced, San Antonio, San Vicente y Tapiapamba-, es de aproximadamente 366 familias, cuyos miembros alcanzan el número de 1909 habitantes. De estas seis comunidades, organizadas a través de cabildos tradicionales, cuatro se auto identifican como mestizas y dos como afro ecuatorianas (EsIA, 2014).

## **2.10. Geología del Área de Estudio**

El área de estudio se ubica en el Valle Interandino, en la subcuenca del Chota, esta subcuenca fue formada desde hace aproximadamente 6 millones de años y rellena por productos volcánicos del Yanahurco de caída (tipo ceniza, lapilli y toba) y flujos de avalancha de gran energía y depositado en caliente (cantera de material pétreo); depósitos aluviales (arenas, gravas) asociados a los valles del río Ambi y quebrada Pigunchuela; depósitos coluviales (clastos de roca en matriz media) en los bordes descomprimidos de los valles (EsIA, 2014)



## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de la presente investigación, se utilizaron materiales de oficina y de campo los cuales sirvieron de apoyo en el cumplimiento de la metodología planteada en base a cada objetivo propuesto.

#### 3.1. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales utilizados durante el desarrollo de la presente investigación se detallan en el Cuadro 3.1.

**Cuadro 3.1.** Materiales y Equipos

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Recurso Humano</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cartas topográficas digitales del IGM a escala 1:50000</li><li>• Imágenes aerotransportadas del SIGTIERRAS</li><li>• Flexómetro de 50 m</li><li>• Libretas de campo</li><li>• Botas de caucho</li><li>• Poncho de agua</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Computador (ARCGIS 10)</li><li>• Impresora</li><li>• GPS Garmín</li><li>• Cámara Fotográfica</li><li>• Transporte (Vehículo)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tesista</li><li>• Director</li><li>• Asesores</li><li>• Dirigentes de la comunidad</li><li>• Funcionarios Empresa Pública Yachay</li></ul>

Elaboración: El Autor

#### 3.2. METODOLOGÍA

Las diferentes metodologías empleadas se detallan a continuación

### **3.2.1. Evaluación de las Directrices y Criterios de la Red Mundial de Geoparques**

Se recopiló y analizó las directrices y criterios de la red mundial de geoparques, documento publicado en abril del 2012, además de información de geoparques a nivel mundial, los puntos de evaluación de potencial valor fueron establecidos en las áreas de conservación natural, comunidades, áreas declaradas de patrimonio cultural y geo-referenciados mediante el uso de un navegador GPS Garmín, empleando la proyección UTM Datum WGS84 en Zona 17S. La evaluación se realizó mediante salidas de campo durante el tiempo que duró la realización del presente trabajo, a las áreas de conservación y comunidades del polígono de intervención de la Ciudad del Conocimiento Yachay, se identificaron los potenciales valores geológico, ecológico, arqueológico, histórico, cultural y paisajístico.

#### **3.2.1.1. Identificación del Valor Geológico**

La identificación se llevó a cabo durante los meses de septiembre, octubre y noviembre del 2014, durante tres salidas al campo por mes respectivamente, en las cuales se recorrió las áreas de conservación natural. Los potenciales valores encontrados corresponden a un valor FLUVIAL, durante los nueve días en los cuales se realizó la identificación en campo, fue posible conocer el área e identificar los geositos más destacados, tanto por su importancia científica, didáctica y/o estética, en los potenciales geositos se realizó la medición de caudales, que consistió en determinar en campo los puntos de aforo estratégicos en base a los parámetros propuestos por Monroy (2010) quien señala que la sección transversal debe ser de fácil acceso, en un sitio recto, que en lo posible no presente degradación del lecho y no debe haber controles aguas abajo que afecten los valores obtenidos.

Los sitios identificados en territorio fueron aquellos que se pueden observar a simple vista, otros guiados por personas de las comunidades y también sitios con un valor turístico o cultural preexistente, y todos aquellos lugares que se encontraran en el área de conservación natural y que presentaran una clara importancia a nivel geológico.

En cada lugar de interés geológico se tomó las coordenadas y se anotaron las características más importantes del lugar, en términos geológicos además de características como accesibilidad, visibilidad, etc. A través del análisis de varios tipos de fichas, usadas para la

realización del inventario de geositos, se generó una ficha adecuada para el contexto del presente trabajo, Cuadro 3.2.

**Cuadro 3.2.** Ficha para Registro de Potenciales Valores.

Nombre							
Ubicación							
Provincia:			Cantón:		Sector:		
Coordenadas	X		Y		Altitud		
Población más próxima (cuál y distancia)							
Dimensión:	Panorámico		Área		Sitio		
<b>A.- Valor Intrínseco</b>							
Científico:	Nulo		Bajo		Medio		
					Elevado		
						Muy Elevado	
Interés Geológico	Geomorfológico		Mineralógico		Glaciar		
	Paleontológico		Petrológico		Litoral		
	Hidrogeológico		Geotécnico		Fluvial		
	Estratigráfico		Tectónico		Eólico		
					Cárstico		
					Económico		
					Volcánico		
					Lacustre		
						Geo-cultural	
						Geoquímico	
						Meteorico	
						Otro:	
Ecológico	Nulo		Bajo		Medio		
Arqueológico	Nulo		Bajo		Medio		
Histórico	Nulo		Bajo		Medio		
Cultural	Nulo		Bajo		Medio		
Paisajístico	Nulo		Bajo		Medio		
					Elevado		
						Muy Elevado	
Influencia a Nivel		Local		Regional		Nacional	
						Internacional	
<b>B.- Potencial de uso</b>							
Accesibilidad	Muy difícil		Difícil		Fácil		
					Muy Fácil		
						Moderada	
Tipo: Pavimento(P), Ripio (R), Tierra (T) Estado: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)							
Distancia del lugar propuesto a punto más próximo de acceso en:							
Bus		Automóvil		Caminata		Otro	
Visibilidad	Muy poca		Poca		Buena		
					Muy buena		
						Moderada	
Peligro volcánico	Muy poca		Poca		Buena		
					Muy buena		
						Moderada	
Otros valores (naturales y/o culturales) y uso actual			Sin valor sin uso			Sin valor y con uso	
Detalle:			Con valor y sin uso			Con valor y uso	
Obstáculos para el aprovechamiento del lugar:				Sí		No	
Descripción:							

C.- Necesidades de Protección							
Deterioro	Poco		Moderado		Avanzado		
Vulnerabilidad	Baja		Media		Alta		
Protección	Sin protección		Suficiente		Insuficiente		
Tipo de protección :							
Urgencia de protección:	Muy urgente		Urgente		Mediano plazo		Largo plazo
Situación Administrativa:							
Propiedad del estado		Propiedad Privada		Otro:			
Propiedad Municipal		Área protegida					
Características principales:							
Imagen o esquema:							
Descripción:							

Fuente: Martínez, 2010

Adaptado: El Autor

### 3.2.1.2. Contenido Ficha para Registro de Potenciales Geositios

Las fichas que se ocupan en los procesos de inventario y caracterización son muy variadas, pero en todas ellas se requiere de información básica, como es la ubicación, una caracterización del área, a través del análisis de la ficha usada por Martínez (2010), se realizó modificaciones a partir de las necesidades de registrar a más del potencial valor geológico, los potenciales ecológico, arqueológico, histórico, cultural y paisajístico.

- Valor Intrínseco: se evalúan las características: científica, didáctica, estética, geológica, ecológica, arqueológica, histórica, cultural y paisajístico.
  - a) Valor Científico: se toma en cuenta la diversidad de elementos y procesos geológicos.
  - b) Valor Ecológico: diversidad de flora y/o fauna.

- c) Valor Cultural: en relación a la existencia, e importancia, de áreas de interés arqueológico, histórico o de uso cultural, determinado por la costumbre de la comunidad local.
- d) Valor Paisajístico: cualidades escénicas y estéticas, tomando en cuenta la singularidad visual de elementos geomorfológicos, cualidad panorámica, diversidad de elementos y presencia de vegetación y agua (Brilha, 2005).
- Potencial de Uso: se evalúan las condiciones de accesibilidad, visibilidad, evidencias de aspectos destacados en otras áreas de índole natural o cultural.
- Necesidades de Protección: se evalúan los niveles de deterioro, vulnerabilidad, protección y la situación administrativa del lugar.

### **3.2.1.3. Valor Ecológico de las áreas de Conservación de la Ciudad del Conocimiento Yachay**

Mediante salidas de campo a las diferentes áreas de conservación y comunidades de la Ciudad del Conocimiento Yachay, se realizó un inventario de fauna (mastofauna, ornitofauna y herpetofauna) y flora tomando en cuenta corredores biológicos y senderos existentes, se pudo obtener información mediante diálogos mantenidos con dirigentes comunitarios (observaciones directas e indirectas) y se complementó con información bibliográfica.

- Metodología para la identificación de fauna del área de conservación natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay

Los mamíferos grandes y muchos de los medianos pueden ser identificados a simple vista; por lo cual, el método habitual para su estudio fue su registro directo e indirecto mediante recorridos por transectos. Las técnicas de campo aplicadas fueron las consideradas para Evaluaciones Ecológica Rápidas (Sobrevila y Bath, 1992; Sayre *et al.*, 2002).

Se efectuaron recorridos de observación, y se estableció la taxonomía de todas las especies encontradas mediante recorridos periódicos durante tres meses de septiembre a noviembre del 2014, y observaciones dirigidas. En cada sitio de estudio cualitativo se estableció un recorrido para las observaciones directas de uno a dos kilómetros de longitud, para lo cual

se utilizaron senderos ya existentes o, cuando esto no fue posible, se establecieron nuevos senderos. Cada transecto fue recorrido a un promedio de 1 km/h por lo menos durante dos ocasiones, tanto por la mañana, tarde y noche, para un período de dos a cuatro horas de recorrido por vez (Sobrevila y Bath, 1992; Sayre *et al.*, 2002).

Para la ornitofauna se realizó recorridos de observación por los senderos y carreteras existentes que por lo general se encuentran paralelos a las áreas de conservación, prestando atención a los relictos de bosque, los recorridos fueron realizados en jornadas permanentes de 06h00 a 18h00. Para las identificaciones se utilizó la guía de identificación de Aves, también se consultó con los dirigentes de las comunidades sobre la presencia de aves en la zona y su importancia como fuente de proteína, ya que los usos para comercio y artesanías no son propios de la zona, la nomenclatura taxonómica se basa en Ridgely et al, 1998).

La metodología aplicada a herpetofauna, fue el muestreo de encuentro visual (MEV) diurno y nocturno de acuerdo con las técnicas descritas por CRUMP y SCOTT (1994). Con esta metodología se recorrió un transecto por un tiempo fijo buscando anfibios y reptiles en microhábitats como: hojarasca, troncos en descomposición, raíces de árboles, orillas de ríos y quebradas.

- Metodología para la Identificación de Flora de la Ciudad del Conocimiento Yachay

Para el presente estudio se tomó en cuenta algunas consideraciones en la parte metodológica, no se realizó ningún tipo de muestreo cuantitativo debido principalmente a que el área de estudio se encuentra con un alto grado de intervención antrópica; áreas muy pequeñas se encuentran en proceso de regeneración y sucesión vegetal, además la mayor superficie posee zonas de pastoreo y cultivos; bajo estas consideraciones se realizó una caracterización cualitativa, y se procedió a ejecutar observaciones generales, rescatando aspectos importantes de la flora como: especies forestales, identificación de remanentes de bosque natural.

En los diferentes recorridos, se procedió a recolectar muestras de especies que no se han podido identificar en campo, para compararlas y verificar con especímenes de la colección

del Herbario de la Universidad Técnica del Norte y bibliografía especializada para la identificación taxonómica de las especies representativas.

#### **3.2.1.4. Valor Arqueológico**

Se realizó una revisión bibliográfica de la información disponible sobre las investigaciones arqueológicas y etnohistóricas reportadas para la zona de Urcuquí y su área de influencia inmediata, especialmente aquellas que reposan en los archivos del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y de las publicaciones que reportan sitios arqueológicos en el área puntual de investigación.

A más de la revisión sobre las recientes investigaciones efectuadas con el aval del Instituto Nacional del Patrimonio Cultural, se llevó a cabo conversaciones con Arqueólogos funcionarios de la Empresa Pública Yachay, Arqueólogo Byron Camino y Fausto Sánchez

Se consultó el Inventario Nacional de Sitios Arqueológicos que fue auspiciado por el ex Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural e INPC, mediante el Decreto de Emergencia para el Patrimonio Cultural firmado por el Gobierno nacional en diciembre de 2007. Se buscó la información pertinente sobre los sitios arqueológicos que se catalogaron para la provincia de Imbabura, en las circunscripciones que corresponden al cantón Urcuquí y Ciudad del Conocimiento Yachay

Para identificar el potencial valor arqueológico se llevó a cabo cinco salidas de campo en las cuales se realizó la georeferenciación mediante toma de puntos GPS, el recorrido se lo efectuó por los predios pertenecientes a la Ciudad del Conocimiento Yachay, en las Haciendas San José, hacienda las Marías y hacienda San Eloy. Se ejecutó un reconocimiento de campo que estuvo orientado a la inspección superficial de la topografía circundante para familiarizarse con el paisaje cultural a fin de comprobar la información bibliográfica consultada, y para identificar evidencias de variada magnitud y calidad como son las estructuras monumentales tipo tolas y pucarás.

#### **3.2.1.5. Valor Histórico y Cultural**

Se realizó una recopilación de información bibliográfica se tomó en cuenta algunas consideraciones como la diversidad histórica cultural del área de influencia de la Ciudad del Conocimiento Yachay (comunidades, haciendas y la ciudad de Urcuquí), dentro de este proceso se realizó una compilación de información contenida en el Plan de Desarrollo Estratégico de la Provincia de Imbabura de Jacinto Salas (2003), y en el Libro Ibarra y sus Provincias de Juan de Dios Navas (2008).

#### **3.2.1.6. Valor Paisajístico**

Para evaluar el paisaje se tomó en cuenta tres variables: concentración demográfica, accesibilidad y flujo de personas y turistas, el área de estudio evidentemente está determinada por la localización del proyecto de inversión que amerita el estudio de paisaje. De este modo el área de estudio del paisaje comprende un lugar específico, seleccionado por su ubicación y por tener alta densidad de observadores actuales y/o potenciales.

#### **3.2.2. Generación de la Propuesta de Geoparque**

En la bibliografía revisada se ha encontrado que ya existe una propuesta para desarrollar un Geoparque en la provincia de Imbabura misma que propone la geoconservación y el geoturismo, abarca a los seis cantones de la provincia: Ibarra, Otavalo, Antonio Ante, Cotacachi, Pimampiro y Urcuquí, el proyecto se encuentra a cargo del Ministerio de Turismo.

Para la realización de la propuesta de geoparque de la Ciudad del Conocimiento se integró los potenciales valores evaluados geológico, ecológico, arqueológico, histórico, cultural, paisajístico y comunidades presente en el polígono de intervención de la Ciudad del Conocimiento Yachay como son: Armas Tola, San Antonio, Tapiapamba, El Puente que se encuentran junto a las áreas de conservación natural, las comunidades de Las Mercedes y San Vicente se encuentran ubicadas en el centro del polígono y se plantea utilizarlas como conectores. La propuesta se la realiza como mecanismo para la protección de las áreas de conservación natural y como ventaja competitiva para el desarrollo sostenible de las comunidades.

Una vez que se ha obtenido la información sobre los potenciales valores geológico, ecológico, arqueológico, histórico, cultural, paisajístico, sumado a la información de comunidades y áreas de conservación natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay, mediante el uso del software ARG GIS 10.1, se procedió a elaborar el mapa temático para la propuesta de geoparque.

### **3.2.3. Autoevaluación de la Red Mundial de Geoparques**

La Autoevaluación se realizó utilizando el Formulario de autoevaluación del aspirante a la red Global de Geoparques de noviembre del 2011, la información registrada en el formulario corresponde a la sección I Geología y Paisaje, las demás secciones correspondientes a estructuras administrativas, información y educación medioambiental, geoturismo y economía regional sustentable, se las podrá completar al momento que se dé marcha a este interesante proyecto. El formulario proporcionará al grupo de evaluadores de la Red Global un resumen general sobre la solicitud.

### **3.2.4. Elaboración de cartografía base y temática**

Obtenida la ubicación geográfica de las áreas de conservación natural, los potenciales valores evaluados, las comunidades existentes, se procedió a elaborar los mapas temáticos, a escala 1:30000 utilizando el software ARG GIS 10.1. Las coberturas digitales necesarias para la elaboración de cada mapa temático se obtuvieron de la página web del Sistema Nacional de Información (SNI, 2013).



## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se redactaron en base a los objetivos propuestos en la investigación, analizando la literatura citada y discutiendo con otras investigaciones y resultados en campo, con el fin de generar información para realizar una propuesta de geoparque.

#### 4.1. Delimitación y localización del área de estudio

El cantón Urcuquí cuenta con una superficie de 785,31 km<sup>2</sup> y está conformado por la parroquia urbana de Urcuquí y las parroquias rurales de Cahuasquí, San Blas, Tumbabiro, Pablo Arenas y la Merced de Buenos Aires.

Las coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 17 Sur de los puntos extremos se muestran en el Cuadro 4.1, con su respectiva altitud.

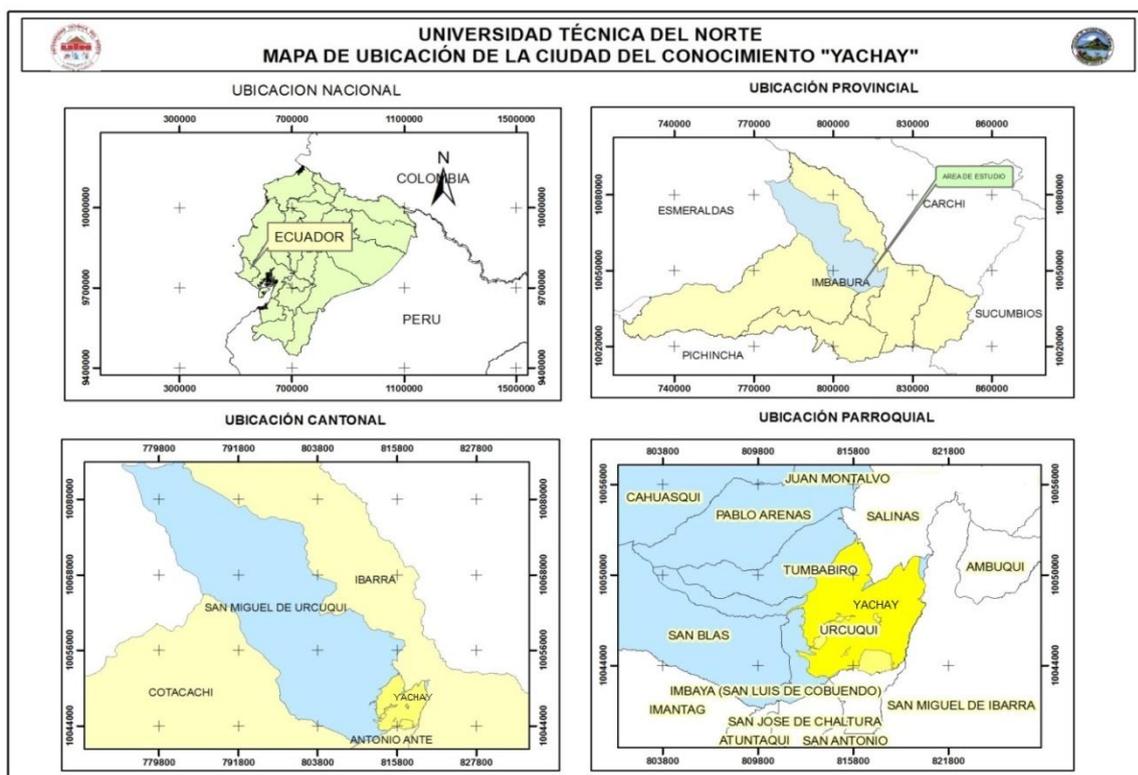
**Cuadro 4.1** Coordenadas de los puntos extremos del área de estudio, Datum WGS84, Zona 17 Sur

Puntos	Coordenadas X	Coordenadas en Y	Altitud msnm
Punto extremo norte	816143	10052508	1787
Punto extremo sur	814197	10043231	1951
Punto extremo este	820339	10048084	1674
Punto extremo oeste	811593	10047478	2156

Fuente: Coordenadas de la ciudad del conocimiento Yachay, (2012)

El lugar de asentamiento del proyecto, limita al Norte con la Parroquia de Salinas del Cantón Ibarra; al Sur con las Parroquias de Imbaya, Chaltura y Atuntaqui del Cantón Antonio Ante, y la Parroquia de Imantag del cantón Cotacachi; y, al Oriente con la Parroquia Rural de San Blas. Su latitud es 0° 26' 20" N y longitud 78° 11' 45 O y comprende un conjunto de colinas y valle cuya altitud promedio es de 2.000 m.s.n.m., con clima seco temperado, y una temperatura promedio de 17° C.

El área de influencia de la Ciudad del Conocimiento Yachay políticamente se encuentra en la provincia de Imbabura, cantón Urcuquí, en las parroquias de Urcuquí y Tumbabiro, Figura 4.1, con una extensión de 4489 hectáreas y que altitudinalmente se encuentra en el rango de 2000 msnm.



**Figura 4.1.** Localización del área de estudio Ciudad del Conocimiento Yachay

Fuente: Elaboración El Autor

El área de estudio se inscribe dentro de los límites propuestos en el Plan Maestro de “La Ciudad del Conocimiento Yachay”, El área de acuerdo a su configuración espacial se encuentra dividida en 4 sectores: A) Sector del Conocimiento, que se constituye en el sector

líder del desarrollo de Yachay basado en Educación, investigación e innovación. B) Sector de Tecnología Industrial, basado en la Investigación y Desarrollo (I+D), para la producción, innovación y nuevas demandas de la economía, C) sector del Turismo, basada en el desarrollo de entretenimiento a lo largo de toda la ciudad para una vida sustentable con núcleos de turismo en el paisaje cultural, y D) Sector de Agricultura y Biotecnología, basado en la sinergia entre la agricultura tradicional y la biotecnología en un solo lugar de las 4489 ha alrededor de 1500 son destinadas para conservación natural lo que representa cerca del 33 % (Yachay S/A a).

## **4.2. Evaluación de las Directrices y Criterios de la Red Mundial de Geoparques**

La evaluación de las directrices y criterios comprende los componentes: Abiótico y Biótico, las fichas de campo se encuentran en el Anexo 2, Ficha 1 a la 10.

### **4.2.1. Ubicación Geológica del Área de Estudio**

El área de estudio se ubica en el Valle Interandino, en la subcuenca del Chota, esta subcuenca fue formada desde entre aproximadamente 6 millones de años y rellenada por productos volcánicos del Yanahurco y flujos de avalancha de gran energía y depositado en caliente (cantera de material pétreo); depósitos aluviales (arenas, gravas) asociados a los valles del río Ambi y quebrada Pigunchuela; depósitos coluviales (clastos de roca en matriz media) en los bordes descomprimidos de los valles (Manrique y Rosero, 2011).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología la zona de estudio se localiza en la unidad de Ibarra que está constituida por sedimentos y rocas volcánicas modernas que yacen sobre rocas paleozoicas y mesozoicas que constituyen el basamento cristalino. La sedimentación cuaternaria se debe a complejos procesos a consecuencia de la acción simultánea del vulcanismo intenso, glaciaciones, levantamientos y hundimientos, por lo que los sedimentos modernos se encuentran sin ningún ordenamiento.

Respecto al aspecto hidrológico se presentan afloramientos de agua en los lechos del río Ambi, quebrada los Totorales y quebrada Pigunchuela lo que permite determinar la existencia de un paquete permeable de los depósitos volcánicos del Yanahurco de grano

grueso infrayacentes a los depósitos piroclásticos finos, mismos que facilitan la movilidad del agua subterránea, este paquete presenta interés hidrogeológico. Las terrazas aluviales potencialmente pueden albergar acuíferos locales, por lo que presentan interés hidrogeológico moderado.

#### **4.2.2. Potenciales Valores Geológicos Encontrados en las áreas de Conservación de la Ciudad del Conocimiento Yachay.**

La evaluación de los potenciales valores se realizó mediante la aplicación de la ficha generada Anexo 1, Fichas. El inventario y caracterización de los geositos es el primer paso para dar inicio a una estrategia de Geoconservación (Brilha, 2005). El inventario consistió en un levantamiento y registro sistemático de los geositos identificados en el área de estudio, después de haber realizado un reconocimiento general del área. Durante el proceso de inventario se realizó el levantamiento de aquellos sitios que presentan características geológicas que son más llamativas que otros sitios. Para poder lograr este objetivo y luego de una revisión bibliográfica, se realizó trabajo en campo con la finalidad de identificar el patrimonio a ser inventariado, según características de representatividad, integridad accesibilidad y estética (Martínez, 2010).

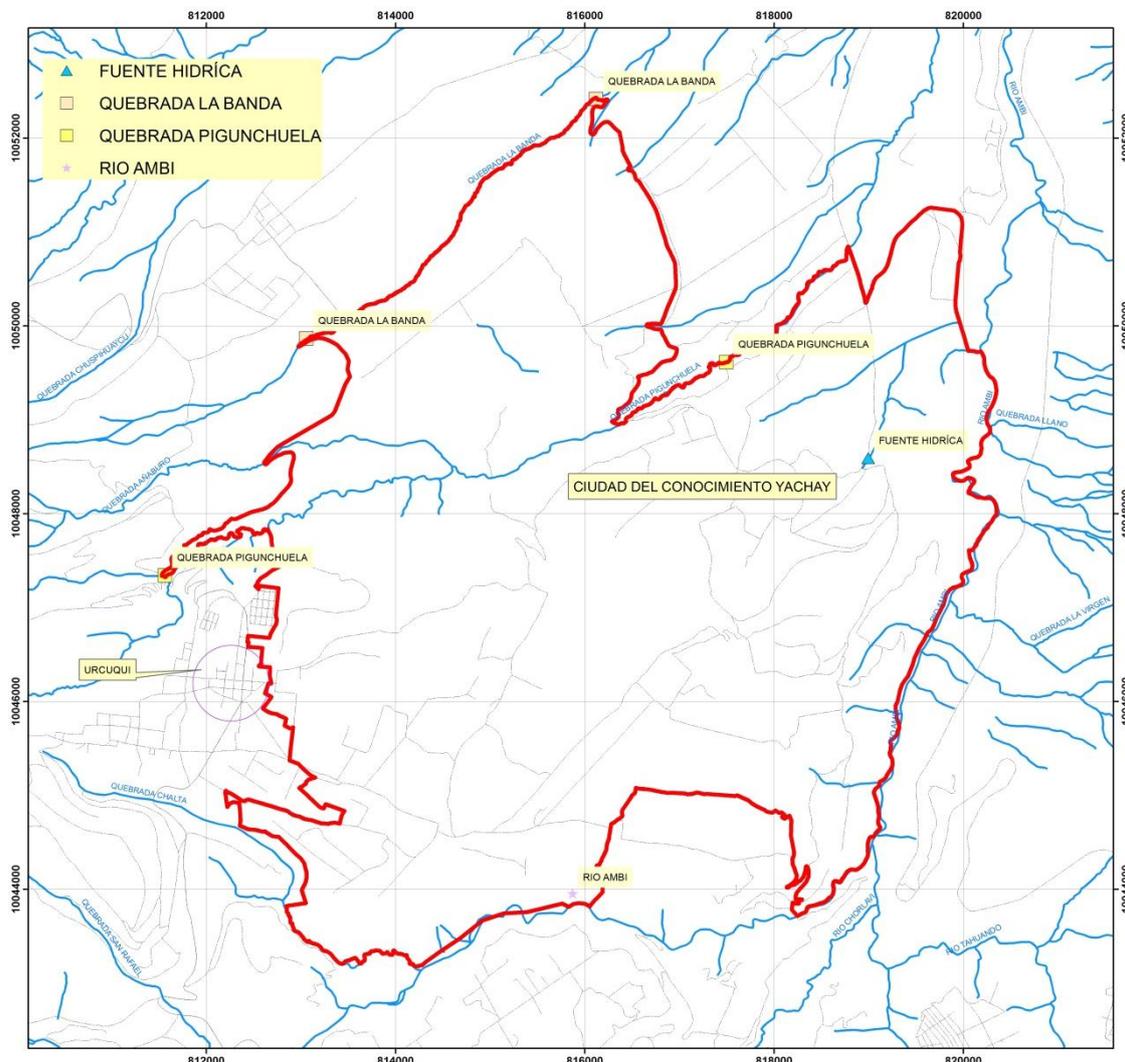
##### **4.2.2.1. Río Ambi**

La subcuenca del río Ambi forma un gigantesco arco que rodea por el oeste al cerro Imbabura, pertenece al sistema hidrográfico del río Mira, esta subcuenca se ubica en su totalidad en la Provincia de Imbabura, está constituido a su vez por nueve microcuencas, que cubre una superficie de 1111.91 km<sup>2</sup>.

El río Ambi es el eje hídrico del área de estudio, tiene un alto grado de influencia de poblados y ciudades aledañas. La forma de uso, ha ocasionado una degradación de las condiciones ecológicas del medio acuático y exhibe comunidades bióticas simplificadas (EsIA Yachay, 2014)

La red de drenaje presenta un carácter regular, por lo que la mayor parte de las características ambientales son comunes en las microcuencas (PRODERENA, 2011). Una parte del

territorio provincial se localiza en las estribaciones externas de la Cordillera Occidental de los Andes y la otra en la Región Interandina, esta última forma parte de la Hoya de la Chota, también denominada de Ibarra. El río Ambi presenta dos áreas de influencia en la ciudad del conocimiento Yachay, una desde el Punto (UTM WGS84, 814274/10043171), con una distancia de 2.17 km hasta el punto (UTM WGS84, 816053/10043770), y continuando desde (UTM WGS84, 818260/10043713), con un recorrido de 9.33 km hasta llegar a los límites de la ciudad Figura 4.2., en el punto (UTM WGS84, 820178/10049726), la comunidad más cercana es San Andrés del Puente ubicada a 4.27 km, comunidad que se autoidentifica como afro ecuatoriana.



**Figura 4.2.** Identificación de Potenciales Sitios de Interés Geológico

Fuente: Elaboración El Autor

El interés geológico identificado presenta un alto valor científico, didáctico y estético, pertenece a la categoría FLUVIAL, Figura 4.3., vinculado a un valor ecológico (se observa

bosque de matorral seco espinoso), valor paisajístico medio con influencia a nivel regional, accesibilidad moderada, valor natural no usado, con un deterioro moderado, vulnerabilidad alta la cual requiere protección de manera urgente, administrativamente es una propiedad del estado y se encuentra bajo la categoría de área de conservación natural.



**Figura 4.3** Potencial Valor Geológico Río Ambí  
**Fuente:** El autor, 2014

- **Caudal Estimado del Río Ambí**

El río Ambí ha sido identificado como potencial valor geológico, razón por la cual se realizó la medición del caudal de agua presente en la microcuenca.

El caudal se estimó según la siguiente fórmula:  $Q = V * A$

La velocidad se estimó en 0.9 m/s.

Para determinar el área se midió el ancho que fue de 6 m. y la profundidad media que fue de 1.50 m.  $A = 6 \text{ m} * 1.50 \text{ m} = 9 \text{ m}^2$ .

Por tanto:  $Q = V * A = 0.9 \text{ m/s} * 9 \text{ m}^2 = 8.1 \text{ m}^3/\text{s} = 8.100 \text{ l/s}$ . El caudal es de 324 l/s.

#### **4.2.2.2. Quebrada Pigunchuela**

El drenaje menor de la quebrada Pigunchuela se encuentra ubicada hacia el norte de la Ciudad del Conocimiento Yachay en un valle, comprende una de las microcuencas que alimenta a la subcuenca del Río Ambí.

La quebrada Pigunchuela presenta el área de influencia en el polígono de la ciudad del conocimiento Yachay, desde el Punto (UTM WGS 1984, 811544/10047333), con una distancia de 8.33 km hasta el punto (UTM WGS 1984, 818784/10050839), límite del polígono de intervención de la CCY Figura 4.2., las comunidades más cercanas son Urcuquí a 2.74 del punto de inicio y la comunidad de Tapiapamba en el punto (UTM WGS 1984, 816405/10048936), a 3.10 km, esta comunidad se autoidentifica como afro ecuatoriana.

El interés geológico identificado presenta un alto valor científico, didáctico y estético pertenece a la categoría FLUVIAL, Figura 4.4., vinculado a un valor ecológico (se observa bosque de matorral seco espinoso), valor paisajístico de nivel medio, una influencia a nivel regional, accesibilidad moderada, un valor natural no usado, deterioro moderado, vulnerabilidad alta debido a la falta de protección la cual requiere de manera urgente, administrativamente es una propiedad del estado y se encuentra bajo la categoría de área de conservación natural.



**Figura 4.4** Potencial Valor Geológico Quebrada Pingunchuela  
**Fuente:** El autor, 2014

- **Caudal Estimado de la Quebrada Pigunchuela**

La quebrada Pigunchuela ha sido identificada como potencial valor geológico, razón por la cual se realizó la medición del caudal de agua presente en el drenaje menor del río Ambi.

El caudal se estimó según la siguiente fórmula.  $Q = V * A$

La velocidad se estimó en 0.88 m/s.

Para determinar el área se midió el ancho que fue de 0.17 m. y la profundidad media que fue de 1.22 m.  $A = 0.17 \text{ m} * 1.22 \text{ m} = 0.212 \text{ m}^2$ .

Por tanto:  $Q = V * A = 0.88 \text{ m/s} * 0.212 \text{ m}^2 = 0.186 \text{ m}^3/\text{s} = 186 \text{ l/s}$ . El caudal es de 186 l/s.

#### **4.2.2.3. Quebrada La Banda**

El drenaje menor de la quebrada La Banda es un drenaje natural que, en su curso superior y medio puede considerarse intermitente, ya que tiene agua solamente en época de lluvias.

La quebrada La Banda presenta el área de influencia en el polígono de la ciudad del conocimiento Yachay, desde el Punto (UTM WGS 1984, 812985/10049775), Mapa4.2., con una distancia de 4.23 km hasta el punto (UTM WGS 1984, 816113/10052400), límite de la ciudad, las comunidades más cercanas son Tumbabiro a 1.78 del punto de inicio. Tumbabiro es una parroquia rural del Cantón Urcuquí, la misma que se encuentra en el límite norte de la ciudad del conocimiento Yachay.

El interés geológico identificado presenta un alto valor científico, didáctico y estético a la categoría FLUVIAL vinculado a un valor ecológico (se observa bosque de matorral seco espinoso) y paisajístico medio con una influencia a nivel regional con accesibilidad moderada con valor natural no usado, un deterioro moderado, vulnerabilidad alta debido a la falta de protección la cual requiere muy urgente, administrativamente es una propiedad del estado y se encuentra bajo la categoría de área de conservación natural, límite con la parroquia de Tumbabiro (Figura 4.5).



**Figura 4.5** Potencial Valor Geológico Quebrada la Banda  
**Fuente:** El autor, 2014

- **Caudal Estimado de la Quebrada La Banda**

La quebrada La Banda ha sido identificada como potencial valor geológico, razón por la cual se realizó la medición del caudal de agua presente en el drenaje menor del río Ambi.

El caudal se estimó según la siguiente fórmula.  $Q = V * A$

La velocidad se estimó en 0.35 m/s.

Para determinar el área se midió el ancho que fue de 0.18 m. y la profundidad media que fue de 0.60 m.  $A = 0.18 \text{ m} * 0.60 \text{ m} = 0.108 \text{ m}^2$ .

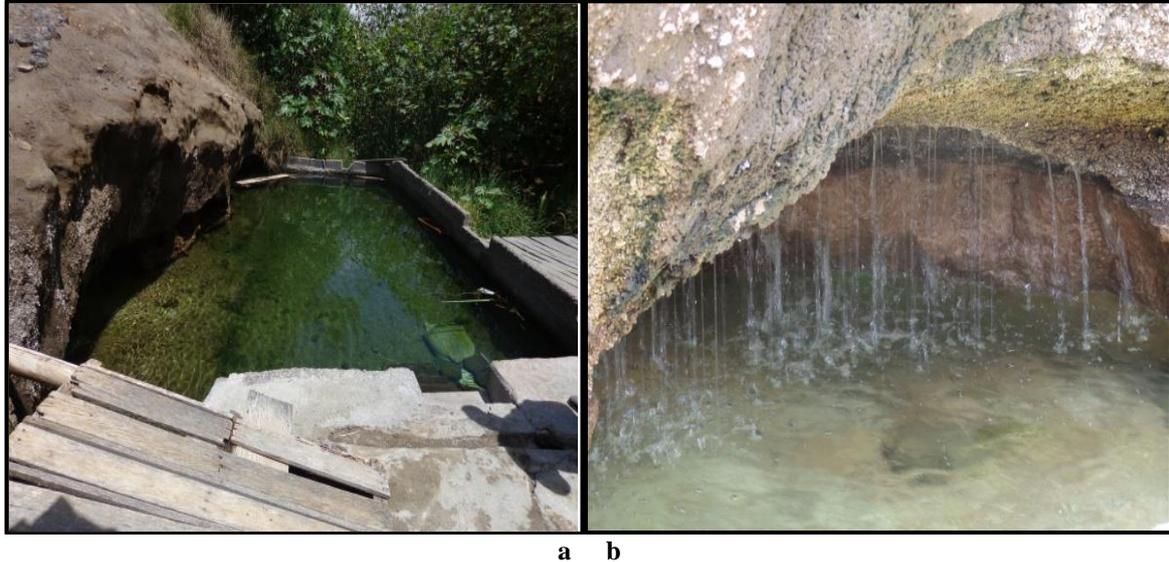
Por tanto:  $Q = V * A = 0.35 \text{ m/s} * 0.108 \text{ m}^2 = 0.038 \text{ m}^3/\text{s} = 38 \text{ l/s}$ . El caudal es de 38l/s.

#### **4.2.2.4. Quebrada los Totorales**

La Quebrada Los Totorales es un drenaje menor ubicado al noreste del área de la ciudad del conocimiento Yachay. La superficie de este drenaje menor del río Ambi es de apenas unas 25 hectáreas y el cauce definido recorre de sur a norte y tiene unos 1.37 km de longitud. En el sitio de estudio el cauce se encuentra dentro de totoras, el agua es bastante clara, sin manchas de grasas o aceites, sin hojas y ramas que sean arrastradas por el agua.

En el punto (UTM WGS 1984, 818994/10048591), Mapa4.2., se evidenció la presencia de muchas vertientes que son las que alimentan a la quebrada (Figura 4.6 a y b); aprovechando

estas vertientes se evidencia la construcción de una pequeña piscina. La comunidad más cercana es Tapiapamba que se encuentra a 3.48 km.



**Figura 4.6 a.-** Pequeña piscina en la Quebrada Los Totorales, **b.-** vertiente que alimenta a la nanocuenca  
**Fuente:** El autor, 2014

El interés geológico identificado presenta un alto valor científico, didáctico y estético pertenece a la categoría **HIDROGEOLÓGICA -FLUVIAL** vinculado a un valor ecológico (se observa bosque de matorral seco espinoso) y paisajístico medio con una influencia a nivel regional con accesibilidad moderada con valor natural no usado, un deterioro moderado, vulnerabilidad alta debido a la falta de protección la cual requiere muy urgente, administrativamente es una propiedad del estado y se encuentra bajo la categoría de área de conservación natural.

- **Caudal Estimado de la Quebrada Los Totorales**

El potencial valor geológico identificado en la quebrada Los Totorales, tiene una importancia científica por ser valor Hidrogeológico, razón por la cual se realizó la medición del caudal de agua presente en drenaje menor del río Ambi.

El caudal se estimó según la siguiente fórmula.  $Q = V * A$

La velocidad se estimó en 0.9 m/s.

Para determinar el área se midió el ancho que fue de 1.20 m y la profundidad media que fue de 0.30 m.  $A = 1.20 \text{ m} * 0.30 \text{ m} = 0.36 \text{ m}^2$ .

Por tanto:  $Q = V \cdot A = 0.90 \text{ m/s} \cdot 0.36 \text{ m}^2 = 0.324 \text{ m}^3/\text{s} = 324 \text{ l/s}$ . El caudal es de 324 l/s.

### **4.2.3. Discusión Potencial Valor Geológico.**

Según Escobar (2012), Los estudios geológicos son también necesarios en obras de ingeniería civil, como presas, autopistas y edificaciones y sobretodo en los trabajos relacionados con el ordenamiento del territorio y la conservación del medio ambiente.

Según Díaz (2013), menciona que entre la Geología, el Hombre y el medio ambiente existen numerosas relaciones importantes, los problemas y cuestiones tratados por la Geología incluyen los procesos geológicos, los riesgos naturales, los recursos, y las cuestiones ambientales.

Según Urqui (2013) menciona que el estudio geológico ha cambiado en el sentido de aprovechamiento existe en la actualidad un reconocimiento para lugares de interés geológico que se encuentran contenidos en un geoparque los mismos que deben contar con medidas de protección y de gestión. De hecho, un geoparque está obligado a defender los valores de la conservación del patrimonio geológico y, por consiguiente, no se puede tolerar la destrucción ni la venta de objetos geológicos del geoparque.

La estimación de los potenciales valores geológicos de un determinado sitio ayuda a conservar y reconocer a los sitios como verdaderos laboratorios naturales, como los identificados en el presente estudio, pertenecientes a la categoría de valores fluviales e hidrogeológicos.

El Valle Interandino está ocupado por una serie de cuencas interandinas deprimidas, separadas unas de otras por elevaciones transversales, estas depresiones son fosas de origen tectónico, rellenas con sedimentos detríticos y material de origen volcánico, producto de la intensa actividad volcánica y fuertes erosiones.

Según Mijailov (1985), menciona que la hidrogeología es la ciencia que estudia el origen y la formación de las aguas subterráneas, las formas de yacimiento, su difusión, movimiento, régimen y reservas, su interacción con los suelos y rocas, su estado (líquido, sólido y

gaseoso) y propiedades (físicas, químicas, bacteriológicas y radiactivas); así como las condiciones que determinan las medidas de su aprovechamiento, regulación y evacuación

En el documento técnico el INAMHI referente a los depósitos volcánicos de Yanahurco indica *“forman acuíferos locales de aprovechamiento por manantiales principalmente, restringidos a zonas fracturadas y de intemperismo de rocas porosas, con calidad química del agua generalmente buena y de importancia hidrogeológica generalmente baja”*.

La geología presente en el área de estudio se refiere a los afloramientos de agua en los lechos del río Ambi y quebrada Totorales lo que determina la existencia de un paquete permeable de los depósitos volcánicos de Yanahurco de grano grueso infrayacentes a los depósitos piroclásticos finos, son permeables y que facilitan la movilidad del agua subterránea, lo que geológicamente representa un interés hidrogeológico.

Según Moya, (2013) menciona que la Propuesta para la Creación de un Geoparque en la Provincia de Tungurahua (Baños) se desarrollaría como un aporte al Turismo, y que es viable ya que constituye una idea innovadora por excelencia, que nace con la Red Europea de Geoparques en el 2004, con la intención de aprovechar lugares de relevancia geológica para fomentar el desarrollo socioeconómico de la zona a través del geoturismo,

Los Geoparques deben estimular el desenvolvimiento socio-económico de una región, de una forma cultural y ambientalmente sustentable, mejorando las condiciones de vida y valorizando la cultura local sustentado en la participación local y redes asociativas además de la educación del público general en temas concernientes a las ciencias de la Tierra.

### 4.3. VALOR ECOLÓGICO

La caracterización del valor ecológico comprende los siguientes criterios.

#### 4.3.1. Sitios de Muestreo

A continuación se presenta los sitios de muestreo en los cuales se realizó el estudio del potencial valor ecológico, con las respectivas coordenadas (Cuadro 4.3). En las distintas áreas muestreadas se registraron las coordenadas con el sistema de posicionamiento global GPS. Los puntos del muestreo de flora evaluados en el presente estudio, se realizaron en pequeños relictos de áreas conservadas de bosque seco.

**Cuadro 4.2** Puntos de Muestreo Potencial Valor Ecológico

Valor (Punto de Muestreo)	Coordenadas		Altitud
	X	Y	msnm
Loma Lllamarada	816311	10046935	2118
Loma Yunguilla	814184	10043309	1996
Rio Ambi Hoja Blanca	816296	10048985	1825
El Churo	812789	10047166	2340
La Ensellada	818262	10046848	1950

Elaboración: El Autor

#### 4.3.2. Clasificación del Ecosistema de las Áreas de Conservación Natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay

De acuerdo a el Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador de Cañadas (1983), la Zona de Vida o Formación Vegetal en los sitios de muestreo se denomina Monte espinoso premontano y Estepa espinosa montano bajo, a su vez Harling consideraba a estas áreas como desiertos y semidesiertos interandinos, Acosta Solís incluye las áreas como Xerofítica interandina, (Sierra, 1999), basado en criterios fisonómicos, ambientales y bióticos, ubica estas áreas en Matorral seco montano y Espinar seco montano.

Finalmente, de acuerdo al nuevo sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental publicado por el MAE (2012), la zona de estudio está considerada como

Arbustal xérico montano de los valles del norte y Matorral seco montano del sector Norte y Centro de los Valles Interandinos. A su vez, en consideración a los aspectos estructurales fisonómicos de la vegetación del área se consideran las siguientes formaciones vegetales: Bosque seco de los valles interandinos alterado, Matorral espinoso de bosque seco interandino y vegetación secundaria de bosque seco.

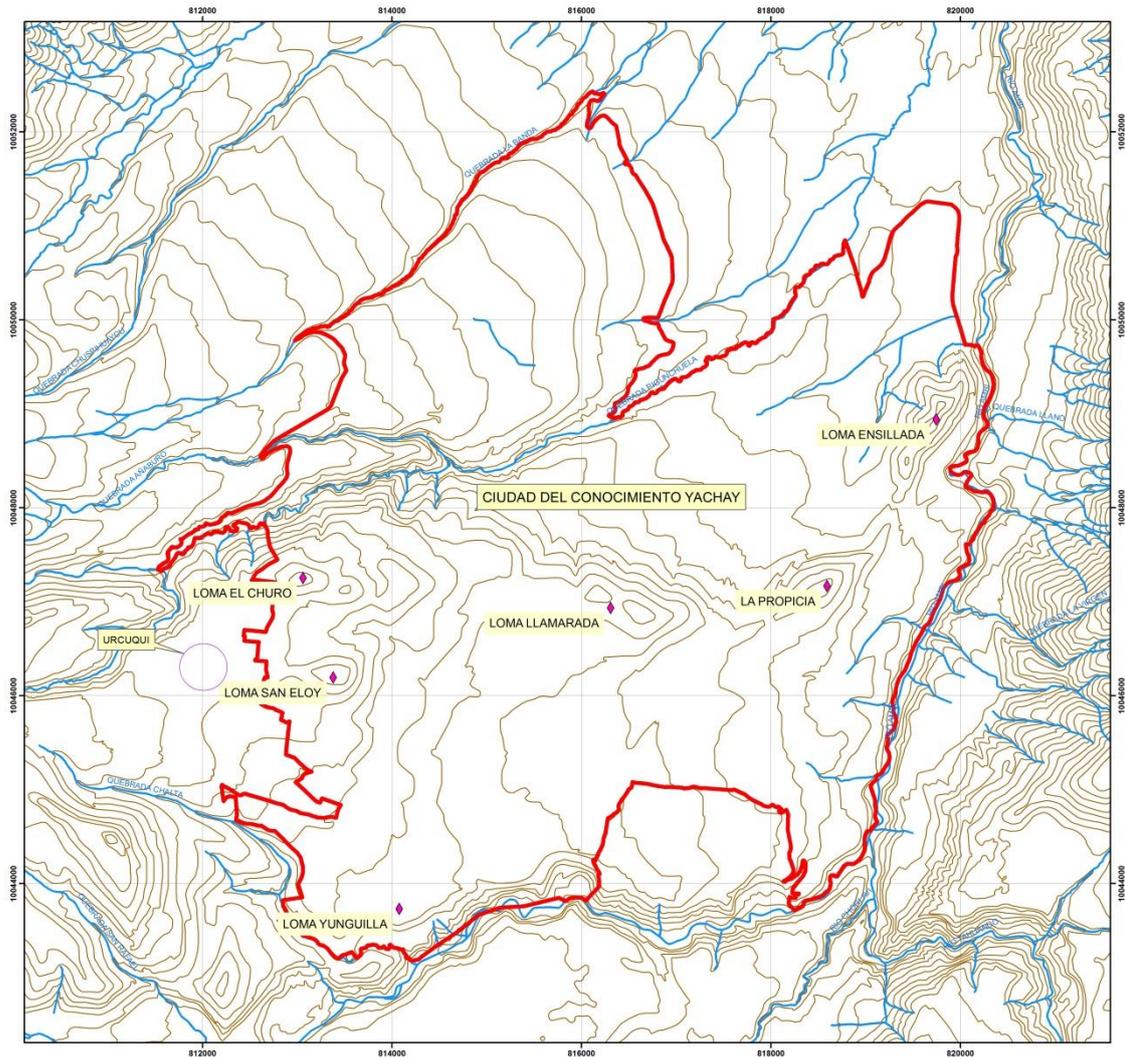
#### 4.3.3. Flora Presente en las Áreas de Conservación Yachay

En los puntos de muestreo se aprecia parches reducidos de vegetación con árboles pequeños, entremezclados con arbustos espinosos, en su mayoría estas áreas han sido alteradas y/o abandonadas por lo que se modifica su estructura y composición, Figura 4.7. La cobertura vegetal generalmente presenta dos estratos bien diferenciados con árboles emergentes *Caesalpinia spinosa*, *Acacia macracantha* (Fabaceae) y *Tecoma stans* (Bignoniaceae).

En cambio, las pequeñas especies arbustivas con espinas dominada por varios géneros y especies de cactus, como *Cleistanthus serotinus*, *Opuntia soederstromiana* y *O. pubescens* (Cactaceae), *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae), *Talinum paniculatum* (Portulacaceae), *Mimosa quitensis* (Fabaceae), *Croton elegans* (Euphorbiaceae). En sitios donde cruza los canales de agua se pueden observar las especies: *Schinus molle* (Anacardiaceae); *Salix humboldtiana* (Salicaceae); *Tillandsia recurvata*, *T. secunda* (Bromeliaceae).

En cuanto al matorral espinoso de bosque seco interandino en este tipo de formación dominan los arbustos pequeños que algunos son espinosos y otros no. Se aprecia generalmente *Croton wagneri*, *Dodonaea viscosa*, *Caesalpinia spinosa*, en las laderas *Agave americana*, *Opuntia soederstromiana*, *O. pubescens* y *O. tunicata*, especies de bromelias terrestres y epífitas de las que se adaptan a períodos largos de sequía como *Tillandsia recurvata* y *T. secunda*, las cuales crecen frecuentemente en las ramas de los arbustos.

La vegetación secundaria de bosque seco en la que se aprecia especies pioneras en diferentes estadios de regeneración natural, generalmente en los sectores abandonados y/o alterados del interior del área de estudio y producto de disturbio o perturbación de los habitantes de estos sectores. Los valles interandinos en la actualidad están dominados por *Eucalyptus globulus*, *Pinus radiata* y *Pinus patula*.



**Figura 4.7.** Identificación de Potenciales Valores Ecológicos

Elaborado: El Autor

Especies de Flora más representativas Cuadro 4.3, (Anexo 2 Fotografías 1-36) del área de influencia, representada por individuos de amplia distribución, con baja densidad de la unidad arbustiva.

**Cuadro 4.3** Inventario de flora áreas de conservación

Matorral espinoso		
Nombre comun	Nombre científico	Familia
1. "achupalla"	<i>Puya aequatorialis</i>	Bromeliaceae
2. "cabuya"	<i>Furcrea andina</i>	Agavaceae
3. "cholan"	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae

4. "espino"	<i>Acacia macracantha</i>	Fabaceae
5. "espino blanco"	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae
6. "hoja blanca"	<i>Abutilon ibarrensis</i>	Malvaceae
7. "huaycundo"	<i>Racinaea fraseri</i>	Bromeliaceae
8. "penco"	<i>Agave americana</i>	Asparagaceae
9. "scobilla"	<i>Sida</i> sp	Malvaceae
10. "tuna"	<i>Opuntia soedestroniana</i>	Cactaceae
11. "guarango"	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Fabaceae
12. "lecherillo"	<i>Asclepia curasavica</i>	Asclepiadaceae

Bosque seco Interandino (alterado)		
Nombre Común	Nombre Científico	Familia
1. "cholan"	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae
2. "ciprés"	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cupresaceae
3. "eucalipto"	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae
4. "helecho"	<i>Asplenium praemorsum</i>	Pteridophyta
5. "hierba mora"	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae
6. "higuerilla"	<i>Ricinus comunis</i>	Euphorbiaceae
7. "huaycundo"	<i>Racinaea fraseri</i>	Bromeliaceae
8. "nigua"	<i>Arcytophyllum thymifolium</i>	Rubiaceae
9. "ñachag"	<i>Bidens andicola</i>	Asteraceae
10. "paja"	<i>Pappophorum pappiferum</i>	Poaceae
11. "penca"	<i>Agave americana</i>	Asparagaceae
12. "sacha tabaco"	<i>Nicandra physaloides</i>	Solanaceae
13. "santa maría"	<i>Dodonea viscosa</i>	Sapindaceae
14. "sauce"	<i>Salix humboltiana</i>	Salicaceae
15. "tuna"	<i>Opuntia soedestroniana</i>	Cactaceae
16. "uña de gato"	<i>Mimosa albida</i>	Fabaceae

Elaboración: El Autor

El área de estudio es una zona altamente antropizada desde la década de 1950, cultivos de caña, haciendas agropecuarias, poblaciones y varias vías son el paisaje predominante en la zona. Los remanentes boscosos naturales se encuentran entre las quebradas y roqueríos de las colinas que forman la meseta, ubicada entre el río Ambi y la quebrada La Banda, que

constituyen barreras naturales que aíslan a la flora y fauna característica del área y demarcan a la zona de estudio.

Los estudios taxonómicos y ecológicos sobre las plantas ecuatorianas se incrementaron sustancialmente en la segunda mitad de este siglo. En 1968, botánicos suecos iniciaron la serie Flora of Ecuador (Harling 1986) para estudiar sistemáticamente las plantas del país. Según Sierra (2014), el área de estudio se encuentra identificado como Matorral seco montano que corresponde a los valles secos entre 1.400 y 2.500 m.s.n.m. Según Acosta Solís (1977), el promedio anual de precipitación y temperatura están entre los 360 y 600 mm y los 18 y 22 °C. A lo largo de los ríos que atraviesan estos valles la vegetación es más densa y verde y la tierra es apta para la agricultura. En varios sitios se siembra *Spondias mombin*, Cerón y Montesdeoca (1994), reportan que en cuadrantes de 0,01 hectáreas se han encontrado entre 22 y 34 especies de 50 cm o más de alto.

La vegetación puede ser espinosa pero las plantas armadas no dominan. Fuera de la zona de influencia de los ríos, la vegetación es verde solamente en las épocas de lluvia. Algunos ejemplos de estos valles son Chota, Guayllabamba, Patate y Yunguilla-Jubones. La Flora característica: *Aloë vera* (Aloëaceae); *Opuntia soederstromiana*, *O. pubescens*, *O. tunicata*. (Cactaceae); *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae); *Talinum paniculatum* (Portulacaceae); *Tecoma stans* (Bignoniaceae); *Acacia macracantha*, *Mimosa quitensis* (Mimosaceae); *Croton wagneri*, *C. elegans* (Euphorbiaceae); *Caesalpinia spinosa* (Caesalpinaceae), en sitios más húmedos se puede encontrar *Schinus molle* (Anacardiaceae); *Salix humboldtiana* (Salicaceae); *Tillandsia recurvata*, *T. secunda* (Bromeliaceae).

#### **4.3.4. Fauna de las Áreas de Conservación Natural de la Ciudad del Conocimiento Yachay.**

La fauna de la zona de estudio pertenece al piso zoo geográfico subtropical andino. En general, los sectores de la zona de estudio que presentan vegetación intervenida, poseen muy pequeñas poblaciones de especies faunísticas como: herpetofauna, ornitofauna y mastofauna (Cuadro 4.4, 4.5, 4.6, respectivamente) (Anexo 2, Fotografías 37-40) de especies animales consideradas representativas que ocasionalmente reportan ser vistas por parte de los

moradores de las comunidades, pudiéndose fotografiar a algunas de ellas en las constantes salidas de campo realizadas.

#### 4.3.4.1. Herpetofauna

Se registraron los individuos avistados pertenecientes a dos órdenes, tres familias y cinco especies de Herpetofauna

**Cuadro 4.4** Caracterización Herpetofauna áreas de conservación

Nombre científico	Nombre comun	Familia	Orden
1. <i>Pristimantis</i> aff. <i>phoxocephalus</i>	Rana	Craugastoridae	Anura
2. <i>Pristimantis w-nigrum</i>	Rana	Craugastoridae	Anura
3. <i>Gastrotheca riobambae</i>	Rana	Hemiphractidae	Anura
4. <i>Erythrolamprus</i> sp.	Culebra Boba	Colubridae	Squamata
5. <i>Stenocercus chota</i>	Lagartija	Iguanidae	Squamata

Elaboración: El Autor

La comunidad de anfibios estuvo compuesta por un total de tres especies. El orden Anura agrupó al 100% de especies de anfibios. La familia Craugastoridae presentó dos especies y la familia Hemiphractidae una especie. Los géneros presentes para este estudio fueron: *Pristimantis* y *Gastrotheca*.

La comunidad de reptiles estuvo compuesta por dos especies, pertenecientes todas al orden Squamata, con un Sub-Orden: Serpentes, con una especie perteneciente a la familia Colubridae. Los géneros presentes en este estudio fueron: *Stenocercus*, y *Erythrolamprus* (Figura 4.8)



**Figura 4.8** Culebra Boba (*Erythrolamprus* sp.)

**Fuente:** El autor, 2014

Categorías de Amenaza de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y Libros Rojos de Ecuador, la composición de especies de herpetofauna muestra que en el área de estudio, de las cinco especies inventariadas, al menos tres están en alguna categoría de amenaza; la especie *Gastrotheca riobambae* (Coloma *et al.*, 2004) (Hemiphractidae) en la categoría “En Peligro” (EN), y *Erythrolamprus sp.* (Pyron *et al.*, 2013; Dixon, 1989) (Colubridae) en “No Evaluada” (NE), las otras tres especies se encuentran en categoría de “Preocupación Menor” (LC) (IUCN, 2013; Valencia *et al.*, 2008).

#### 4.3.4.2. Ornitofauna

En las áreas de conservación natural donde se efectuaron los estudios cualitativos se registraron 18 especies de aves, categorizadas en 8 órdenes y 15 familias, Cuadro 4.5 caracterización de ornitofauna en las áreas de conservación de la Ciudad del Conocimiento Yachay.

**Cuadro 4.5** Caracterización Ornitofauna de las áreas de conservación

			
<p>Nombre científico <i>1.Turdus serranus</i> Nombre comun Mirlo Negribriloso Nombre local Mirlo negro</p>	<p>Nombre científico <i>2.Tiaris olivaceus</i> Nombre comun Semillerito Cariamarrillo Nombre local Jilguerito</p>	<p>Nombre científico <i>3.Zonotrichia capensis</i> Nombre comun Chingolo Nombre local Gorrion</p>	<p>Nombre científico <i>4.Pheucticus chrysogaster</i> Nombre comun Picogruoso Amarillo Nombre local Huirachuro</p>
			
<p>Nombre científico <i>5.Sporagra magellanica</i> Nombre comun Jilguero Encapuchado Nombre local Jilguerito</p>	<p>Nombre científico <i>6.Cathartes aura</i> Nombre comun Gallinazo Cabecirrojo Nombre local Gallinazo</p>	<p>Nombre científico <i>7.Elanus leucurus</i> Nombre comun Elanio Coliblanco Nombre local Gavilán, Halcón</p>	<p>Nombre científico <i>8.Columbina passerina</i> Nombre comun Tortolita Común Nombre local Tórtola</p>

			
<p>Nombre científico <i>9. Leptotila verreauxi</i> Nombre comun Paloma Apical Nombre local Paloma</p>	<p>Nombre científico <i>10. Tyto alba</i> Nombre comun Lechuza Campanaria Nombre local Lechuza/Búho</p>	<p>Nombre científico <i>11. Streptoprocne zonaris</i> Nombre comun Vencejo Cuelliblanco Nombre local Golondrina</p>	<p>Nombre científico <i>12. Colibri coruscans</i> Nombre comun Orejivioleta Ventriazul Nombre local Quinde, Picaflor</p>
			
<p>Nombre científico <i>13. Hylocharis grayi</i> Nombre comun Zafiro Cabeciazul Nombre local Quinde, Picaflor</p>	<p>Nombre científico <i>14. Falco sparverius</i> Nombre comun Cernícalo Americano Nombre local Halcón</p>	<p>Nombre científico <i>15. Myiophobus fasciatus</i> Nombre comun Mosquerito Nombre local Pechirrayado</p>	<p>Nombre científico <i>16. Pyrocephalus rubinus</i> Nombre comun Mosquero Bermellón Nombre local Mil amores</p>

Elaboración: El Autor

Entre las familias de aves registradas las más representativas fueron: Columbidae, Trochilidae y Tyrannidae con dos especies cada una, las restantes familias agruparon un menor número de especies. Al comparar el número de especies de aves registradas en la zona de estudio (18) con las 1586 presentes en el Ecuador (Remsen, *et. al.* 2014), éstas representan el 1,13%. Realizando una comparación del resultado obtenido en el presente estudio con otros efectuados en bosques secos interandinos del norte del Ecuador, como el efectuado por Albuja, (2011), se obtiene una similitud de acuerdo a las áreas de distribución de las especies. Ninguna de las especies registradas dentro del área de estudio está dentro de las listas en amenaza según la UICN (2012) y el Libro Rojo para el Ecuador (2002).

De acuerdo al análisis de las especies que se registraron en la zona y a la revisión de los datos presentes en Ridgely *et. al.* (2006) se obtuvo que en la zona se encuentra una especie migratoria boreal Figura 4.9.



**Figura 4.9** Especie Migratoria Garceta bueyera (*Bubulcus ibis*)  
Fuente: El Autor

De acuerdo a las conversaciones llevadas a cabo con los dirigentes de las comunidades y pobladores de la zona, en el área de estudio no se encuentran o reconocen especies de aves que presenten un interés cinegético para ellos.

#### 4.3.4.3. Mastofauna

Según la última evaluación, el país registra 412 especies contra las 382 que se conocían hasta hace poco tiempo, esto es un incremento del 8% en apenas seis años. Este número ubica al país como uno de los 10 países con la mayor diversidad de mamíferos en el planeta. De esta diversidad, se estima que por lo menos un 14%, esto es un poco más de 60 especies, habitarían en la parte baja de los valles interandinos del país (Tirira, 2013).

La mastofauna nativa registrada se compone de la siguiente manera: una especie de marsupial (orden Didelphimorphia), una de armadillo (Cingulata), una de roedores (Rodentia), una de conejo (Lagomorpha) y dos de carnívoros (Carnivora) Cuadro 4.6.

**Cuadro 4.6** Caracterización Mastofauna del área de conservación

Nombre científico	Nombre comun	Nombre local
1. <i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	Lobo
2. <i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo rayado	Zorrillo
3. <i>Dasipus novencintus</i>	Armadillo	Armadillo
4. <i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya	Zarigüeya
5. <i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	Conejo
6. <i>Microryzomys minutus</i>	Ratón arrocero diminuto	Ratón

Elaboración: El Autor

El número de especies de mamíferos registradas en este estudio, permite tener una idea clara de la diversidad y las características bióticas de la zona; sin embargo, se considera que la diversidad de mamíferos puede ser mayor (Figura 4.10)

La cacería y el uso de la fauna nativa son actividades poco frecuentes en el área de estudio, la cacería con fines alimenticios o medicinales se limita a un par de especies (zarigüeya y conejo) actividad que es eventual y de interés secundario. En el área de estudio se identificó apenas una especie (*Didelphis pernigra*), que tienen algún tipo de amenaza o problema en torno a su conservación (dentro de la categoría Vulnerable), según la Lista Roja Nacional.



**Figura 4.10** a.- Lobo de Paramo (*Lycalopex culpaeus*) b.-Zarigüeya (*Didelphis pernigra*)

**Fuente:** El autor, 2014

El

número de especies de fauna registradas en este estudio, si bien no está completo, permite tener una idea clara de la diversidad y las características bióticas de la zona; sin embargo, se considera que la diversidad de fauna puede ser mayor, particularmente en lo referente a mamíferos.

#### 4.3.5. Discusión Valor Ecológico

Según Sierra (1999), la región andina o Sierra Norte del Ecuador incluye las áreas ubicadas sobre los 1.300 m.s.n.m. hasta la cúspide de las montañas, tanto de la cordillera oriental como de la occidental de los Andes. Además la Sierra se caracteriza por una topografía irregular con predominancia de pendientes fuertes en las estribaciones de la cordillera y de valles secos y húmedos en el interior del callejón interandino.

No se encuentran estudios científicos específicos para el área de estudio; sin embargo algunas publicaciones relatan registros y antecedentes de zonas comparables en el Valle del Chota (Imbabura) y La subcuenca del río Pisque (Pichincha). Lamentablemente, la antropización de la zona ha desplazado por completo la flora y fauna características del lugar y ha confinado a pequeños remanentes de bosque natural, que por su inaccesibilidad, son las únicas áreas modelo (control) para la zona.

Para la caracterización de la flora en el área de estudio, se tomó como fuente principal de información estudios realizados en el territorio, y que realizan un análisis de especies de flora con registros de las especies botánicas colectadas por diversos especialistas a través de proyectos de investigación. Entre estos; los estudios de impacto ambiental realizados para la ciudad del Conocimiento Yachay por Ecuambiente 20014, que nos muestran especies registradas para las formaciones vegetales de matorral seco más representativas.

En el inventario efectuado en la zona baja del cantón Pimampiro en el sector de Paragachi pertenecientes al ecosistema matorral seco se realizó 20 registros botánicos de los cuales las familias con mayor número de especies presentes fueron: *Asteraceae*, *Solanaceae*, *Orchidaceae* y *Fabaceae*, (Chamorro A, Guerrón N, 2013).

El trabajo multidisciplinario determinó que el área en general presenta altos grados de intervención antrópica, donde pocos o ningún sitio se mantiene en estado natural. Las especies determinadas en general son características de áreas antropizadas y adaptadas a la zona seca intervenida. La flora natural presentó características propias de la zona, vegetación seca, espinosa y con alta capacidad de adaptación a zonas de erosión. La fauna fue en general, poco diversa. El grupo de aves fue el más diverso, acorde con las especificaciones para el área andina del Ecuador.

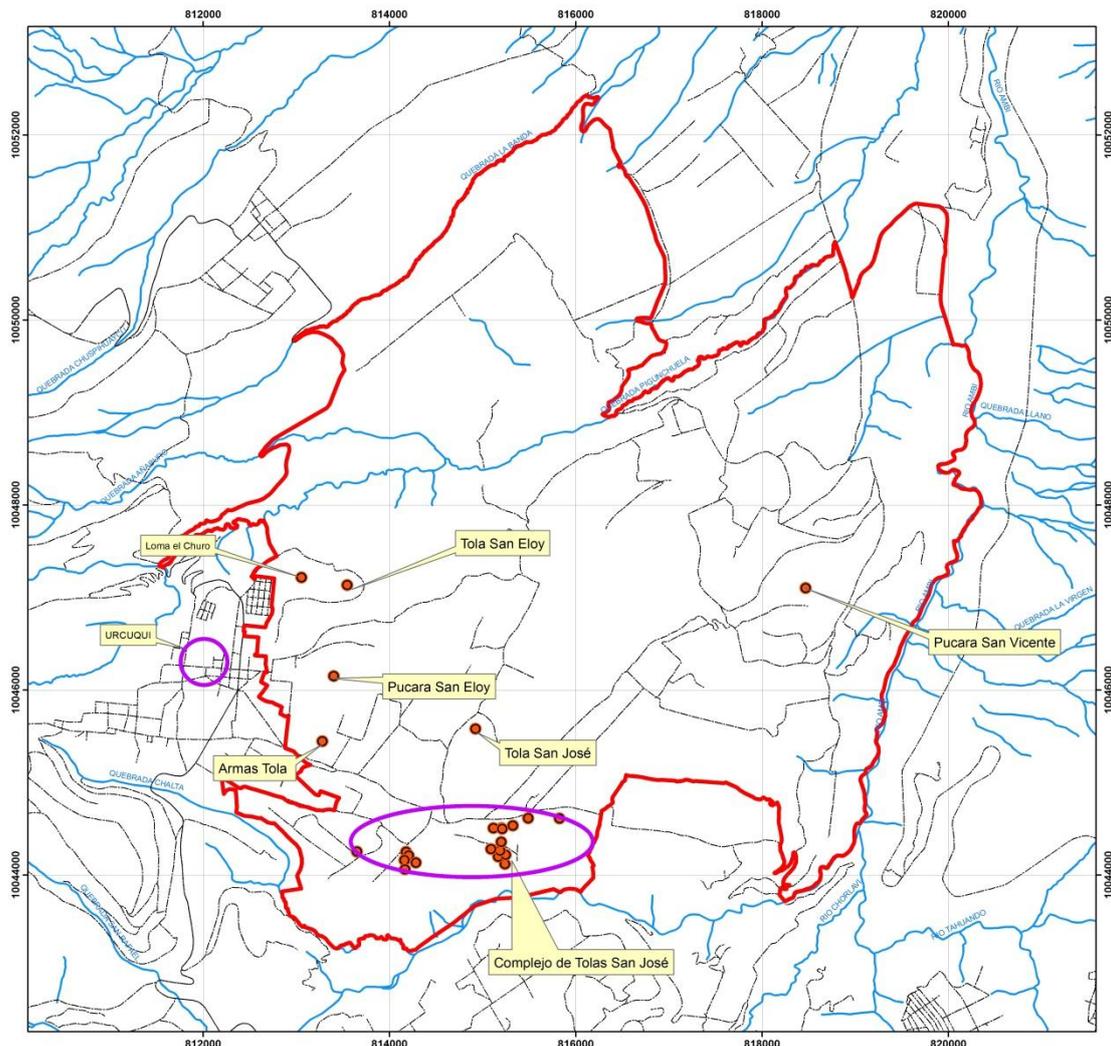
#### 4.4. VALOR ARQUEOLÓGICO

El reconocimiento arqueológico se enfocó, desde el punto de vista de investigación bibliográfica, a los datos puntuales aportados por las investigaciones arqueológicas recientes realizadas en el área que corresponde a la Ciudad del Conocimiento Yachay (Zona 1 y Área de Protección Sur); a la información arqueológica proporcionada por otros investigadores en el siglo pasado para este mismo sector, y a los datos etnohistóricos pertinentes que involucran al sector y área de influencia, éstos en definitiva, pueden ser considerados como la continuación de los iniciados por Jacinto Jijón y Caamaño (1914) y proseguidos por varios investigadores (Echeverría 2004, Gondar y López 1983, Knapp 1988, 1992, entre otros)

Según Ontaneda Santiago (2002); Los Carangues levantaron en su territorio una serie de montículos de tierra llamados tolas. Las tolas tenían formas, tamaños y usos diferentes. Las tolas cuadrangulares tenían la forma de una pirámide truncada, es decir que no terminaban en punta sino en una plataforma plana, sobre la cual se construyeron templos o adoratorios. Muchas de estas tolas tenían una gran rampa como acceso a su plataforma.

Como se puede apreciar, en el contexto del polígono de la Ciudad del Conocimiento Yachay, existen zonas de distinta sensibilidad arqueológica, entre los que se destacan los sitios monumentales que forman conjuntos de tolas y pucarás o fortalezas defensivas, todos ellos asociados al período de Integración Tardío, lo mismo que restos diseminados o en concentraciones no específicas como indicativas de posibles asentamientos dispersos. El período de Desarrollo Regional muestra una ocupación muy restringida, lo mismo que el período Formativo tardío con el sitio Loma Mirador de Pigunchuela, pero de vital importancia para reconocer un proceso de desarrollo cultural milenario y de importancia social y estratégica en el concierto de la historia prehispánica local y regional.

En la zona de estudio se determinaron veinte y cuatro sitios de interés arqueológico, Figura 4.11., los sitios registrados son tolas con un alto valor patrimonial, durante los recorridos realizados se pudo observar diferentes vestigios arqueológicos que por el tiempo y los movimientos de tierra afloran a la superficie.



**Figura 4.11** Identificación de Sitios de Interés Arqueológico  
Elaboración: El Autor

#### 4.4.1. Investigaciones Arqueológicas Recientes en el Área de la Ciudad del Conocimiento Yachay y Zona de Influencia.

María Moreira (2012) inició los trabajos de prospección en la Ciudad del Conocimiento Yachay abarcando una extensión de 660 hectáreas. Esta zona fue delimitada en base a las vías de acceso existentes definiendo siete sectores o unidades de prospección (Figura 4.1), además de un reticulado en dirección Norte – Sur y Este Oeste con separación de 40 metros para la ubicación de las pruebas de pala. Se complementó la metodología de trabajo con recolecciones superficiales de material diagnóstico y registro de evidencias en superficie cuando éstos aparecieron en forma abundante, logrando identificar 138 registros

Jacinto Jijón y Caamaño (1914, 1920) realizó los primeros trabajos de investigación arqueológica, precisamente en los terrenos de su propiedad (Hacienda San José), hoy transformada en el centro neurálgico de la Ciudad del Conocimiento Yachay, justo homenaje a su labor científica.

María Moreira (2012), que intervino en el Sector del Conocimiento, lo subdividió en 7 áreas, donde efectuó reconocimientos superficiales por medio de recorridos pedestres, excavación de pruebas de pala, unidades exploratorias, revisiones de perfiles e identificación de materiales culturales dispersos sobre la superficie y varias evidencias arquitectónicas.

A manera de síntesis de su trabajo, señala que dentro del sector 1 (Moreira, 2012: 162-163), que corresponde a un espacio en el que ha practicado de manera intensiva la agricultura y la ganadería, aparecen dispersas sobre la superficie fragmentos de cerámicas del estilo Caranqui mezcladas con fragmentos de diversos estilos en menor cantidad. Por estas circunstancias, recomienda realizar un monitoreo arqueológico, al momento de los trabajos de remoción de los suelos, *“con la finalidad de recuperar algún evento cultural que pueda aparecer cuando se realice movimiento de tierra.”* Justifica esta propuesta en la gran cantidad de tiempo y dinero que supondría la realización de un rescate arqueológico. No obstante, propone la realización de excavaciones arqueológicas en áreas específicas previas al movimiento de tierras tanto en las planicies como en las elevaciones, menciona también que en la zona han existido como promedio tres periodos de ocupación, que en la actualidad se encuentra mezclado por alteración del estrato superficial y primeros depósitos estratigráficos del terreno investigado.

Se debe considerar que Jacinto Jijón y Caamaño investigó varios conjuntos de tolas y 27 sepulcros en pozo pero deben ser muchos más tal como menciona en uno de sus estudios que a poca distancia de un conjunto de tolas en un campo bastante plano existe una rica necrópolis repleta de sepulcros semejantes a pozos, de uno a dos metros de profundidad.

El Lic. Marcelo Villalba (2014), brinda una visión general de toda el área de la Ciudad del Conocimiento Yachay, identificando además al Sector 1 y parte de una zona anexa al río Ambi como un área de gran potencial arqueológico. Mientras que al resto de zonas las cataloga como áreas de baja y media potencialidad arqueológica. Además, exhorta a que

antes de llevar a cabo cualquier construcción que implique movimientos de tierras, se ejecuten prospecciones, rescates y seguimiento (monitoreo arqueológico) de las obras de infraestructura. Adicionalmente recomienda la realización de un proyecto de “*prospección intensiva para los Sectores 2, 3 y 4*”. Por lo que respecta a los restos monumentales (tolas, pucarás, haciendas, y todos los elementos arquitectónicos), propone que sean declarados monumentos protegidos por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

Por último, el Lic. Fabián Villalba (2014), realiza una identificación y mapeo de varios contextos arquitectónicos localizados al interior del Cantón Urcuquí, recomendando la realización de un estudio de carácter regional centrado en el análisis de las tolas y churos, con especial hincapié en su cronología y material cultural.

De las conversaciones mantenidas con los Arqueólogos Byron Camino y Fausto Sánchez, mencionan que al revisar la bibliografía y luego de haber realizado los primeros trabajos de rescate arqueológico, hasta el momento se han identificado 33 tolas y dos churos en los sectores de San José y Las Marías, actualmente se han descubierto estructuras arquitectónicas, dos necrópolis, material cultural de varias características que al revisar la estructura se puede definir una antigüedad de 500 y 1500 antes de cristo.

En general, toda la zona muestra evidencias de materiales arqueológicos (especialmente fragmentos de cerámica, Figura 4.12 a y b) que se hallan en la superficie, ya sea dispersos o en concentraciones relativas de fragmentos de cerámica restos óseos, y que son indicativas del continuo proceso de alteración superficial ocurrido a través del tiempo, especialmente por movimientos de tierra y labores agrícolas, el material arqueológico encontrado corresponde al período de Integración tardío, asociado a la tradición Caranqui, esta referencia de período se basa en las secuencias tipológicas de la zona de estudio según John Echeverría (2004)

Esta cerámica corresponde a una de las más antiguas tradiciones culturales que se presenta en la provincia de Imbabura y, por lo tanto se ubica en el período Formativo Tardío. Sus características más llamativas se muestran en los cuencos de cerámica que llevan una decoración punteada, que es típica de esta fase temprana denominada cerámica Lachimba, según los estudios realizados por Steven Athen (1980).



a.-



b.-



c.-



d.-

**Figura 4.12** a.-Material Arqueológico b.-Fragmentos de Cerámica c.- Pucara San Eloy d.- Arqueólogos en un día de trabajo  
Fuente: El Autor

Según los estudios de arqueología realizados por Marcelo Villalba en el 2014, menciona que la gran mayoría de material recuperado corresponde a la fase cultural Cayambe-Caranqui (identificada tradicionalmente como Quitu-Cara, o simplemente Cara).

Los estudios y actividades desarrolladas actualmente por los Arqueólogos Byron Camino y Fausto Sánchez hasta el momento han servido de base para poder corroborar datos presentados por las anteriores investigaciones, hasta el momento se define que el área de estudio fue ocupado en tres etapas diferentes al presentar diferentes características y representaciones culturales como el tipo de cerámicas y la forma de entierros presentes en el área.

Si bien los estudios parten de un hecho concreto (Kosik 1986), no hay que olvidarse que éste no es un factor aislado y responde a una dinámica integral, que atraviesa o es producto de una actividad cultural, en el concepto de Lumbreras (en Villalba 2008:10) entendido como el resultado de "*actividades socialmente significativas*", para diferenciarlas de los restos culturales naturalmente afectados". Lo que sin duda da como resultado un hecho que partiendo de la identificación de áreas de interés arqueológico, permite procesarlas e

integrarlas dentro de patrones regionales. Además, pasarán a ser valiosos elementos para comprender de mejor manera los hechos culturales.

#### **4.5. VALOR HISTÓRICO**

El Lic. Jacinto Salas M. (2003); en el Plan de Desarrollo Estratégico de la Provincia de Imbabura narra es difícil saber quiénes fueron los hombres y mujeres, cómo fue la sociedad que vivió y se desarrolló en la actual Imbabura, El desconocimiento de la escritura, la falta de registros que guardaran la memoria de hechos y protagonistas, impiden descubrirla.

Los asentamientos humanos poblacionales más antiguos de Imbabura que se remontan a la época preincaica; para el año 1.000 de la era cristiana, la parcialidad de los Urcuquíes era respetable. De acuerdo a investigaciones arqueológicas y antropológicas tiene sus orígenes en las inmigraciones de los Caras venidos desde la Costa, los mismos que en unión con los Chibchas que llegaron de la zona sur de Centroamérica, formaron el pueblo Caranqui. Los vestigios arqueológicos se encuentran en tolvas funerarias descubiertas durante la historia. En 1534, cuando se creó el Corregimiento de Otavalo por parte de los españoles, el pueblo de Tumbabiro fue uno de sus integrantes y para 1606 paso a conformar el Corregimiento de Ibarra que se creó en ese año.

##### **4.5.1. Síntesis Histórica de Urcuquí**

El nombre de Urcuquí (Ulcuquí), en lengua indígena significa: Tierra de Gente de Bien. La población se levanta sobre antiguos asentamientos indígenas que pertenecieron a los "urcuquíes", quienes ya habitaban en esas regiones desde antes de que los españoles iniciaran la conquista.

Por lo tanto, para la zona que integra la presente investigación, Urcuquí se hallaba bajo la égida del cacicazgo mayor de Otavalo. En la terminología colonial temprana se usa el vocablo "sujeto a", como se desprende del siguiente texto de 1646:

*"Ayllu y parcialidad de los indios que residen en el pueblo de Urcuquí del repartimiento de Otavalo de la Real Corona llamado Urcuqui de que es principal don Silvestre Urcuquiango*

*principal que fue de este hainlo sujeto a don Lorenzo Ango de Salazar Cacique principal de este repartimiento” (Freile, 1980:60).*

Su fecha de cantonización fue el 9 de febrero de 1984, durante la fiesta se realizan diversas manifestaciones de carácter social, cultural y artístico. Su cabecera cantonal es Urcuquí y está integrado por las parroquias rurales de Cahuasqui, La Merced de Buenos Aires, Pablo Arenas, San Blas y Tumbabiro.

La historia del cantón San Miguel de Urcuquí, se basa en el desarrollo, a dos kilómetros de Urcuquí, con dirección sur este, se encuentra la Hacienda San José, reconocida como Patrimonio Cultural de la Nación por haber sido emporio de desarrollo económico-productivo en tiempos de la Colonia. Aquí, nació el primer Ingenio Azucarero de la provincia.

Hoy después de haber sido un importante generador de fuentes de trabajo para los habitantes, se muestra como un moderno campus patrimonial de la Universidad Yachay Tech, de la Ciudad del Conocimiento Yachay, un kilómetro más con dirección sur este se conserva como reliquia la Hacienda San Vicente Flor, la vivienda donde nació el Dr. Antonio Ante, precursor de la independencia ecuatoriana e importante personaje que marco la historia a nivel nacional.

En el siglo XX, Jacinto Jijón y Caamaño, fue el propietario de la Hacienda San José siendo un arqueólogo, historiador, político y empresario aportó a la historia cultural, política, industrial y económica del Ecuador. Con sus estudios y publicaciones científicas de arqueología nacional e internacional, fue promotor de la industrialización en fábricas textiles con tecnología de punta, fue congresista en foros internacionales, primer Alcalde de la ciudad de Quito, Senador por Pichincha, Miembro de un sinnúmero de Academias y Asociaciones culturales del Ecuador y de América.

La hacienda San José contó con implementos y adecuaciones de primera categoría, las primeras plantas generadoras de energía eléctrica, escuela, una capilla pública, viviendas para los trabajadores y sus familias, así como también fue un escenario de algunos movimientos políticos en los que se defendió la causa conservadora, como la sonada del 7

de septiembre de 1924, cuando sus partidarios ecuatorianos y colombianos se enfrentaron con soldados gobiernistas de José Luis Tamayo.

#### **4.6. COMPONENTE SOCIO –CULTURAL**

Los datos de los primeros cronistas españoles, los estudios arqueológicos y las fuentes etnohistóricas, la toponimia, identifican a Imbabura como el "territorio" de la Confederación Caranqui – Cayapa -Colorado, una región "con un desarrollo histórico común" con "pautas similares de conducta económica y sociocultural", que se extendía por el norte hasta el río Chota, al sur, el río Guayllabamba y su afluente el Pis-que, hacia el occidente a Intag y Lita y hacia el oriente, la región de Pimampiro y Oyacachi, respectivamente. Era un territorio con unidad étnica cultural, y una cuasi identidad lingüística en el que sobresalieron los pueblos de Urcuquí, Pimampiro, Pusires, Otavalo, Caranqui, Cochasquí y Cayambe, Intag, Quilca y Cahuasquí". Fue un espacio geográfico habitado por campesinos y agricultores, organizados en "ayllus", dirigidos por un "curaca" o jefe. Los elementos naturales eran sus dioses. Complementaban su economía de subsistencia con labores artesanales y el comercio. Habían logrado trascender "la organización tribal y los cacicazgos locales de la 'llactacuna', para desarrollarse bajo la forma de una "comunidad superior, designada como Señorío étnico".

La cultura, es el conjunto de manifestaciones del ser humano en su interacción con el medio físico a lo largo de su historia, estas creaciones lo distinguen de los demás pueblos y le dan un sello de identidad y un sentido de pertenencia, lo que conforma el Patrimonio Cultural.

##### **4.6.1. Aspectos Culturales**

Las poblaciones de las comunidades que se encuentran dentro del polígono de intervención de la ciudad del conocimiento Yachay tienen sus raíces unidas a la cultura y tradición con sus festividades en las que demuestran su alegría en torno a las manifestaciones de carácter religioso.

Cabe destacar que las fiestas de semana santa en el mes de abril, en la actualidad ha tomado fuerza en la provincia Imbabura y en el cantón Urcuquí, conociéndola como una de los mejores eventos religiosos católicos en el norte del Ecuador, donde cientos de turistas concurren a presenciar los diferentes eventos organizados. Para un pueblo entender que su

cultura es un eje fundamental no solamente aborda el tema de la identidad, la cultura también está presente en eventos religiosos a lo largo del año, que convocan no solamente a feligreses sino a visitantes que pueden apreciar la raíz hispánica, legado de la época colonial, así como las festividades y actividades que se realizan en cada comunidad.

Cuentan en Urcuquí, que existían las Brujas Voladoras las mismas que servían de correo en el siglo pasado, se comunicaban con Mira, Pimampiro y Caranqui, de esta forma se conocían las noticias y acontecimientos de las grandes ciudades con la brevedad, como si hubieran existido los medios de comunicación de la actualidad. Se cree que las brujas utilizaban una escoba para poder realizar sus vuelos en altas horas de la noche.

La gastronomía tradicional del cantón Urcuquí es preparada y ofrecida en las diferentes actividades programadas por las comunidades, como el Plato Típico “Cordero asado”, también se puede disfrutar de tortillas de tiesto con dulce de zambo.- Las tortillas son elaboradas a base de harina de maíz y cocinadas en tiesto.

#### **4.6.1. Composición Social**

La ciudad del conocimiento Yachay se ubica en la parroquia San Miguel de Urcuquí, del Cantón Urcuquí, en la provincia de Imbabura. Su población, asentada en seis comunidades Armas Tola, El Puente, La Merced, San Antonio, San Vicente y Tapiapamba, es de aproximadamente 366 familias, cuyos miembros alcanzan el número de 1909 habitantes. Estas seis comunidades se encuentran organizadas a través de cabildos tradicionales, cuatro se auto identifican como mestizas y dos como afro ecuatorianas (Figura 4.13, comunidades del polígono de intervención de la Ciudad del Conocimiento Yachay).

La economía de estas comunidades dependía de su vinculación con las haciendas hasta la intervención del Proyecto Yachay, y por lo tanto, de la agricultura, la ganadería y la transformación de materiales silvestres (por ejemplo, madera para carbón); actualmente solo quedan los cultivos de caña y alfalfa, los antiguos jornaleros y jornaleras han buscado otras formas de empleo, en construcción, comerciantes a pequeña escala, empleados del proyecto, jornaleros en haciendas vecinas, transportistas, etc.



<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay un buen inventario de las riquezas culturales locales</li> <li>• No se ha identificado los potenciales valores bajo la denominación de georecursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de notable patrimonio cultural</li> <li>• Presencia de potenciales valores, culturales, geológicos, ecológicos, arqueológicos e históricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rescate de expresiones culturales propias.</li> <li>• Mapeo y establecimiento de planes de manejo para cada valor.</li> </ul>
---	---	--

**Elaboración: El Autor**

Según Hurtado (2013), el Ecuador es un país rico en recursos arqueológicos por la serie de procesos históricos desarrollado en su territorio, se dice que las personas al caminar pueden tropezar con algún vestigio sin embargo no se cuenta con el apoyo suficiente y los intentos por rescatar, mantener y potenciar este tipo de recursos han sido vanos, débiles y no han logrado los resultados esperados.

Según un estudio realizado en el cantón Pimampiro por Almeida (2013) menciona que ventajosamente la recuperación de la historia y la identidad, puede convertirse en aspectos aprovechados a nivel productivo, como en la actividad turística, en razón de que el territorio de del cantón Pimampiro aloja un número considerable de vestigios arqueológicos que pueden convertirse en un destino turístico arqueológico, que involucraría directa e indirectamente a toda la población residente, quienes a futuro podrían generar propuestas productivas y así potenciar el desarrollo turístico.

De tal manera, la puesta en valor de los potenciales valores descritos en el presente trabajo consecuentemente influye en gran medida en el reconocimiento de la historia y la identidad cultural, lo que eleva el sentido de pertinencia de los habitantes al territorio. Por tanto es de suma importancia que se desarrollen investigaciones a más profundidad para poder integrar esfuerzos para proponer al área en conjunto como una propuesta de geoparque. Lo contrario generaría que las manifestaciones que hoy se encuentra todavía presentes, se pierdan, y con ello la historia de una cultura.

#### **4.7. VALOR PAISAJÍSTICO**

Se podría definir al paisaje del área de estudio como una porción terrestre compuesta por un gran espacio creado por las actividades humanas y otro también grande en estado natural y constituye una entidad reconocible. Para determinar el valor paisajístico se tomó en cuenta que el paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador, el paisaje que está formado por componentes físicos y biológicos que constituyen el medio natural, y por otros de origen humano.

El área de estudio es una zona altamente antropizada desde el año 1900 aproximadamente, cultivos de caña, haciendas agropecuarias, poblaciones y varias vías son el paisaje predominante en la zona; la misma que ha reemplazado los bosques secos naturales característicos del área. Los remanentes boscosos naturales se encuentran entre las quebradas y requeríos de las colinas que forman la meseta, ubicada entre los Ríos Ambi y el Pigunchuela, que constituyen barreras naturales que aíslan a la flora y fauna característica del área y demarcan a la zona de estudio (EsIA, Yachay, 2013).

#### **4.7.1. Descripción Fotográfica de Sitios de Interés Paisajístico**

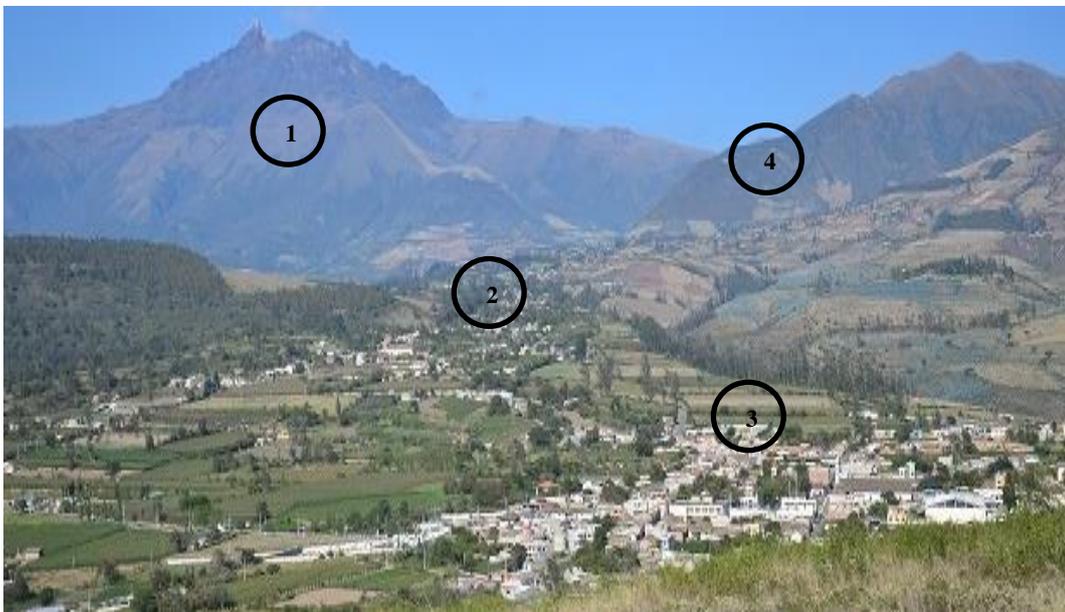
Tomando en consideración las tres variables concentración demográfica, accesibilidad y flujo de personas para evaluar el paisaje, se determinó que a una altura de 2346 m.s.n.m. en la Loma de San Eloy, y con las coordenadas UTM WGS84 X 813392 & Y 10046198, se tienen una vista panorámica de 360 grados así como el rescate paisajístico en torno a la Loma de San Eloy (Fotografías: 4.14, a 4.19)

En la fotografía de vista al sur se puede observar, la parroquia de San Antonio del cantón Ibarra, el poblado de Atuntaqui, el corte del río Ambi y al imponente Taita Imbabura mismo que forma parte de la Cordillera Real, también conocida como la Avenida de los Volcanes.



**Figura 4.14** Valor Paisajístico Vista al Sur. 1. San Antonio; 2. Taita Imbabura; 3. Atuntaqui; 4. Río Ambi  
Fuente: El Autor

En la fotografía de vista al este se puede observar, el volcán Cotacachi, la parroquia urbana de San Blas perteneciente al cantón Urcuquí, el centro poblado de Urcuquí, la Cordillera Occidental, la misma que está conformada por la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapaz.



**Figura 4.15** Valor Paisajístico Vista al Este; 1. Volcán Cotacachi; 2. Parroquia de San Blas; 3. Centro Poblado Urcuquí; 4. RECC  
Fuente: El Autor

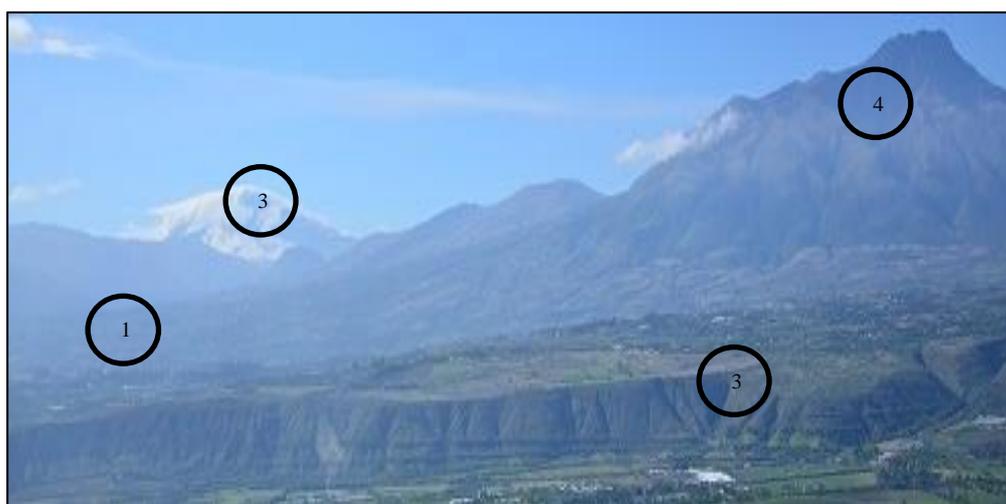
En la fotografía de vista al oeste se puede observar, la hacienda Mindaburlo y parte de la ciudad de Otavalo.



**Figura 4.16** Valor Paisajístico Vista al Oeste; 1. Otavalo; 2. Loma Hacienda Mindaburlo

Fuente: El Autor

En la fotografía de vista al suroeste se puede observar, la ciudad de Ibarra, capital de la provincia de Imbabura, el Nevado Cayambe de la provincia de Pichincha que conforma la Cordillera Real o también conocida como la Avenida de los Volcanes, el corte del río Ambi y el Taita Imbabura.



**Figura 4.17** Valor Paisajístico Vista al Sureste; 1. Ciudad de Ibarra; 2. Nevado Cayambe; 3. Río Ambi; 4. Taita Imbabura

Fuente: El Autor

En la fotografía de vista al norte se puede observar, la Cordillera Occidental, la misma que está conformada por la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapaz, la loma El Churo, sitio de interés arqueológico.



**Figura 4.18** Valor Paisajístico Vista al Norte; 1. Loma El Churo; 2. Cordillera Occidental

Fuente: El Autor

En la fotografía de vista al noreste se puede observar, una de las comunidades del polígono de intervención San Antonio, la parroquia rural de Salinas del cantón Ibarra, la referencia de la ubicación del potencial valor geológico la Quebrada Los Totorales y la vía que comunica a Ibarra con el norte del país.



**Figura 4.19** Valor Paisajístico Vista al Noreste; 1. San Antonio; 2. Salinas de Ibarra; 3. Lugar de Interés Geológico; 4. Vía Salida de Ibarra

Fuente: El Autor

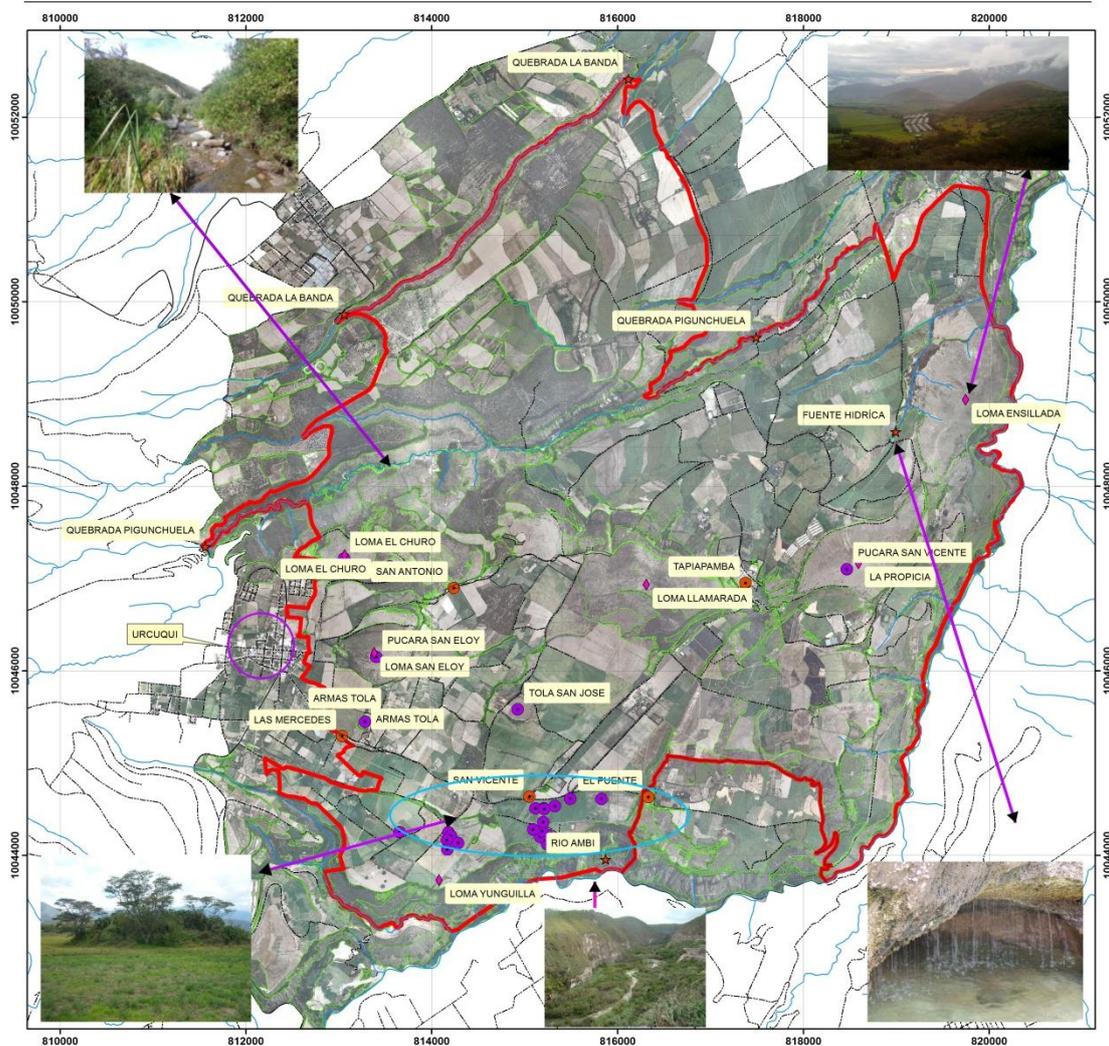
#### **4.8. PROPUESTA DE GEOPARQUE INTEGRACIÓN DE LOS POTENCIALES VALORES, ÁREAS DE CONSERVACIÓN NATURAL Y COMUNIDADES**

Para el desarrollo de la metodología se tomó en cuenta las bases y criterios que deben cumplir los geoparques UNESCO. Los cuales se sintetizan en la siguiente definición: “Un geoparque incluye uno o más sitios de importancia científica principalmente geológica, sin excluir otros de valor arqueológico, ecológico y cultural. Tiene un plan de manejo diseñado para promover el desarrollo socio-económico sustentable (basado en geoturismo). En él que se aplicarán métodos para conservar y realzar el patrimonio geológico y proveer los medios para enseñar disciplinas geocientíficas y aspectos ambientales más amplios. Es propuesto por autoridades públicas, las comunidades locales e intereses privados en una acción conjunta. Los geoparques deben compartir y aplicar las mejores prácticas con respecto a la conservación del patrimonio geológico y su integración a estrategias de desarrollo sustentable”.

##### **4.8.1. Ubicación del Geoparque Propuesto**

El área para la propuesta de Geoparque se la realizó mediante la ubicación de los potenciales valores, integrando las áreas de conservación natural y comunidades que se encuentran en el polígono de intervención de la Ciudad del Conocimiento Yachay dando como resultado una superficie de 1616.10 hectáreas (16 km<sup>2</sup>),

Una vez realizado el trabajo de investigación, se obtuvo como resultado la caracterización y los mapas de potenciales valores como: geológico, ecológico, arqueológico e histórico-cultural, mediante el programa ArcGIS, más la información de las comunidades y áreas de conservación natural, son la base para que se elaboré el Mapa de Propuesta de Geoparque, Figura 4.20. Es conveniente mencionar que el área también presenta aspectos ecológicos, culturales, paisajísticos y arqueológicos los cuales se utilizarán para la creación de rutas geológicas y geositios.



**Figura 4.20.** Mapa de Propuesta de Geoparque

**Elaboración:** El Autor

Según Moya (2013), La propuesta estimulará el desarrollo socioeconómico principalmente con la creación del geoturismo en el área que pretenda ser catalogada como geoparque generando un descongestionamiento actual a ciertos atractivos asociados en el sector turístico.

Según Martínez (2010), Cuando la propuesta de un geoparque es bien vista desde el punto de vista de inclusión se puede aumentar el territorio es así que en un principio, el área propuesta para el Geoparque Conguillio correspondía al Parque Nacional Conguillio y el volcán Llaima, pero en la actualidad el área se ha extendido hasta alcanzar una superficie total de 4,283 km<sup>2</sup>, agrupando 9 asentamientos urbanos, pertenecientes a las comunas de Melipeuco, Curacautin, Vilcun y Lonquimay, y 5 edificios volcánicos (Volcanes Llaima, Sollipulli, Sierra Nevada, Lonquimay y Tolguaca), más 3 Reservas y 2 Parques Nacionales.

#### **4.8.1. Nombre de la Propuesta de Geoparque**

El nombre propuesto para este aspirante a Geoparque es el Geoparque Yachay (El Geoparque del Conocimiento), la integración de potenciales sitios con comunidades y áreas de conservación natural que se encuentran dentro del polígono de intervención de la Ciudad del Conocimiento Yachay, se encuentra en el cantón Urcuquí, Provincia de Imbabura.

El nombre refleja la responsabilidad de proporcionar y organizar, herramientas y actividades para comunicar el conocimiento geocientífico y los conceptos ambientales y culturales, fomentando la investigación científica y construir un desarrollo sostenible buscando siempre la integración de una serie de valores naturales y culturales inmersos en el espacio geográfico para propender la visita de turistas y potenciar el empoderamiento de las comunidades.

A nivel mundial los geoparques son vistos como una nueva estrategia de geoconservación y puesta en marcha de la valoración de los recursos geológicos, vistos desde una perspectiva de conservación y no de explotación, fomentando la integración de comunidades para desarrollar conocimientos en torno a la educación en ciencias de la tierra.

#### **4.9. FORMULARIO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA RED MUNDIAL DE GEOPARQUES.**

La inclusión de un Geoparque aspirante a la GGN es un signo de reconocimiento de excelencia en relación con las presentes directrices y de ninguna manera implica ninguna responsabilidad legal o financiera por parte de la UNESCO. Esto se relaciona también con el uso del nombre y el logotipo de la UNESCO, que necesita una autorización especial respetando el marco regulatorio de patrocinio de la Organización. Para los miembros ya a probados de la Red, un logotipo especial fue creado por la GGN. Es importante entender que este logo y la mención de pertenecer a la GGN sólo se puede utilizar luego de que la evaluación de la aplicación haya sido exitosa y aprobada por la GGN, y luego de recibir la carta oficial de aprobación de la Secretaría de la Red Mundial de Geoparques. Además, el uso de este logotipo común ligado a la identidad de los miembros GGN se recomienda es esencial para crear una imagen común para todos los Geoparques del mundo.

En el formulario de autoevaluación elaborado se descartó realizar las secciones: II, III, IV y V, debido a que se refieren al funcionamiento de un Geoparque, sin embargo con el fin de estimar un porcentaje se realizó la autoevaluación de la sección I referida a Geología y Paisaje.

#### 4.9.1. Documento de Autoevaluación

La información contenida en este formulario proporcionará al grupo de evaluadores de la Red Mundial de Geoparques un resumen general sobre la solicitud

##### Documento de Autoevaluación de Geoparques

- Parte administrativa: (nombre de los aspirantes, firma, resumen)
- Identificación del territorio
- I. Geología y Paisaje
- II. Estructura Administrativa
- III. Información y Educación Medioambiental
- IV. Geoturismo
- V. Economía Regional Sustentable

##### Identidad de los Aspirantes / Solicitantes

###### 1. Nombre y País del Territorio Aspirante

**ECUADOR**

###### 2. Nombre de la Unidad de Gestión / Administrativa del Aspirante

**YACHAY EMPRESA PÚBLICA**

###### 3. Dirección de la Unidad de Gestión / Administrativa del Aspirante

Dirección Postal:	
Región:	<b>ANDINA</b>
País:	<b>ECUADOR</b>
Teléfono:	<b>0985005265</b>
Fax:	
Email:	<b>dcahuasqui@yachay.gob.ec</b>

###### 4. Tamaño del Territorio y Coordenadas Geográficas

Tamaño en km2	<b>16 km2</b>
Coordenadas	<b>X 816143 y 10052508</b>

Resumen de la Solicitud

	<b>Categoría</b>	<b>Ponderación (%)</b>	<b>Auto evaluación</b>	<b>Estimación del evaluador</b>
<b>I</b>	Geología y Paisaje		20	
<b>1.1</b>	Territorio	5	03	
<b>1.2</b>	Geoconservación	20	10	
<b>1.3</b>	Patrimonio Natural y Cultural	10	05	
<b>II</b>	Estructuras Administrativas /de Gestión	25	10	
<b>III</b>	Interpretación y Educación Ambiental	15	05	
<b>IV</b>	Geoturismo	15	05	
<b>V</b>	Desarrollo Económico Regional Sustentable	10	04	
Total		100	47	

La Geología y el paisaje son un valor fundamental para la valoración de un territorio el cual se basa en la geoconservación rescatando los potenciales patrimonios naturales y culturales, que sirven para desarrollar propuestas para realizar interpretación y educación ambiental, basado en un geoturismo que brindará un desarrollo económico regional sustentable.

#### **VERIFICACIÓN de los EVALUADORES**

Nombre	Posición	Fecha
Firma		

*Notas para los Aspirantes*

- **Pruebas documentales deberán ser proporcionadas para todas las declaraciones positivas realizadas en este documento de evaluación.**
- **No se espera que las nuevas solicitudes obtengan un 100%. Sin embargo, requieren obtener por lo menos un 50% en cada categoría.**

<i>I. Geología y Paisaje</i>	<b>Puntaje/marcas disponible</b>	<b>Auto evaluación</b>
<b>1.1 TERRITORIO</b>		
1.1.1. Lista del Geositio		
Lista de “Geositios” ubicados dentro del territorio <ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Ambi</li> <li>• Quebrada Pigunchuela</li> <li>• Quebrada la Banda</li> <li>• Quebrada Totorales</li> </ul>		
20 “Geositios” o más	100	<b>20</b>
40 “Geositios” o más	200	
	<b>Máximo Total</b>	<b>200</b>
<b>1.1.2. Geodiversidad</b>		
¿Cuántos periodos geológicos están representados en su área? (10 puntos cada uno, máximo de 100 puntos) (Por favor dar una lista) Jurásico Cretáceo Paleoceno Oligoceno Mioceno Pleistoceno Holoceno (Según estudios registrados en el Estudio de Impacto Ambiental para la Ciudad el conocimiento Yachay)	100	<b>70</b>
¿Cuántos tipos de roca están claramente representados en su área? (10 puntos cada, máximo de 100 puntos). (Por favor dar una lista) Arena Grava Clastos de roca Cangagua	100	<b>40</b>

¿Cuántas características geológicas o geomorfológicas distintas se presentan en su área? (Por favor dar una lista)		100	<b>30</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluvial</li> <li>• Hidrogeológico</li> <li>• Estratigráfico</li> </ul> (10 puntos cada uno, con un máximo de 100 puntos). (Se detalla la caracterización realizada de los potenciales geositos identificados en el área de estudio)			
	<b>Máximo Total</b>	<b>300</b>	<b>180</b>
<b>1.1.3. Interpretación Pública de los sitios de interés del Geoparque</b>			
Números de sitios con Interpretación Pública (Senderos, paneles de interpretación o folletos) (Por favor dar una lista)			
Loma de San Eloy	5-10	40	<b>40</b>
El Churo	10-20	80	
La Lllamarada	20 o más	120	
Quebrada los Totorales			
Tolas San José			
(Se detalla en las fichas de levantamiento de información realizada para evaluar los potenciales valores geológicos)			
Geositos de Importancia Científica	> 25 %	40	<b>40</b>
(Por favor dar una lista)			
Quebrada los Totorales			
Quebrada Pigunchuela			
(Se detalla en las fichas de levantamiento de información realizada para evaluar los potenciales valores geológicos)			
Geositos Utilizados para la Educación. (Por favor dar una lista)	> 25 %	40	<b>40</b>
Complejo de Tolas San José			
Loma San Eloy			
Loma el Churo			
Geositos Utilizados para el Geoturismo. (Por favor dar una lista)	> 25 %	40	<b>40</b>
Quebrada Los Totorales			
Loma de San Eloy			
(Información se detalla en el inventario de geositos y de inventario de flora y fauna respectivamente)			

Sitios No-Geológicos utilizados por el Geoparque (integrados a las actividades del Geoparque). (Por favor dar una lista) Loma San Eloy El Churo Complejo de Tolas Loma Lllamarada San José San Vicente (Información se muestra en la caracterización de potenciales valores Arqueológicos, Históricos y Culturales del presente trabajo)		40	<b>40</b>
	<b>Máximo Total</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>1.1.5 Relación con Geoparques Existentes</b>			
No hay comparación con otro Geoparque existente dentro de la Red Global de Geoparques		300	<b>300</b>
Hay otro Geoparque con geología similar dentro de la Red Global de Geoparques <i>en el mismo continente</i> .		200	
Hay otro Geoparque dentro de la Red Global de Geoparques con geología o infraestructura similar en el mismo país		100	
Hay otro Geoparque dentro de la Red Global de Geoparques con geología o infraestructura similar en la misma región geográfica del país. (Aclarar tiempo y distancia)		50	
	<b>Máximo Total</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

<i>Subtotal del Territorio</i>	<i>Máximo de Puntos</i>	<i>Autoevaluación</i>
	<b>1000</b>	<b>680 68.0%</b>

<b>1.2. CONSERVACIÓN GEOLÓGICA</b>	<b>Puntaje disponible</b>	<b>Auto evaluación</b>
<b>1.2.1. Inventario e importancia de geositios que se encuentran en su área (el total AUTO- CONCEDIDO no puede exceder los 300).</b>		
Al menos un Geositio de importancia internacional geológica y geomorfológica. (Dar una lista y justificar) Quebrada Los Totorales por presentar un potencial valor Fluvial, Estratigráfico e Hidrogeológico, por contar con el afloramiento de aguas subterráneas.	160	<b>160</b>
Al menos cinco geositios de importancia nacional. (Dar una lista y justificar)	100	

Al menos 20 geositios de interés educativo, y utilizados por las escuelas y universidades. (Dar una lista y justificar)	100	
¿Tiene una base de datos de geositios para el Geoparque? (Dar una lista y justificar) Río Ambi Quebrada los Totorales Quebrada Pigunchuela Quebrada la Banda Base de datos de la caracterización de geositios para el presente trabajo que son potenciales valores geológicos vinculados al tipo Fluvial, estratigráfico ya que presentan afloramientos de aguas subterráneas, valor Hidrogeológico	50	<b>50</b>
¿Tiene un mapa de geositios del Geoparque? Se elaboró en conjunto con la caracterización de geositios un mapa de ubicación de los potenciales valores identificados que se encuentra en los anexos.	50	<b>50</b>
	<b>Máximo Total</b>	<b>300</b>
<b>1.2.2. Estrategia y legislación para proteger contra el daño de los sitios geológicos y sus características (sólo una respuesta)</b>		
Todo el territorio tiene protección legal debido a sus valores geológicos El área en la que se encuentran los potenciales valores son áreas de conservación natural en las cuales no se llevarán a cabo construcciones de ningún tipo, según consta en el plan maestro de la Ciudad del Conocimiento Yachay.	300	<b>300</b>
Parte del área está protegida por ley debido a su interés geológico. (Por favor explicitar qué parte y por qué)	150	
Prohibición de la destrucción y la extracción de partes del patrimonio geológico.	150	
	<b>Máximo Total</b>	<b>300</b>
<b>1.2.3. Cómo son protegidos los geositios contra el uso indebido y daños</b>		
Anuncio general de normas/regulaciones contra el uso indebido y daños	100	<b>100</b>
Anuncio de normas/regulaciones contra el uso indebido y los daños en sitios individuales del Geoparque	50	
Uso de los puestos de observación, vigilancia y patrullaje por los guardias	60	<b>60</b>
Medidas para el cumplimiento de las normas (no excavar ni recolectar) en página web, folletos, etc.	40	
Ofrecimiento de recolección de muestras geológicas bajo supervisión en sitios seleccionados (aclaración) Esta actividad se realiza con tesistas, para poder contar con información sobre el área en general.	40	<b>40</b>

	<b>Máximo Total</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>1.2.4 ¿Qué medidas se llevan a cabo para proteger los sitios geológicos y la infraestructura de los daños y la degradación/deterioro natural?</b>			
Mantenimiento regular y limpieza (Por favor dar detalles. Cada cuánto se chequean) Se realizan trabajos de adecentamiento y limpieza en torno a los potenciales valores geológicos identificados		60	60
Medidas de conservación (Por favor dar detalles) Se ha procedido a colocar cercas vivas para poder regular el ingreso a las áreas de conservación especial		70	70
Medidas de protección (preparación y sellado/cerrado para evitar la degradación/deterioro natural) Las medidas de protección que se han determinado para proteger a los potenciales valores identificados se basan en la realización de proyectos sobre reforestación, restauración tanto natural como asistida.		70	70
	<b>Máximo Total</b>	<b>200</b>	200

<i>Subtotal Geoconservación</i>	<i>Máximo de puntos</i>	<i>Autoevaluación</i>	
	<b>1000</b>	<b>960</b>	<b>96%</b>

<b>1.3 Patrimonio Natural y Cultural</b>	<b>Puntaje Disponible</b>	<b>Autoevaluación</b>
<b>1.3.1 Categoría Natural (el total AUTO- CONCEDIDO no puede exceder los 300)</b>		
Sitio del Patrimonio Mundial (Natural o Mixto) (Por favor dar una lista y justificar)	300	
Otra Designación Internacional en parte del Territorio del Geoparque (MAB=200, Humedal Ramsar=200, Otros=100) (Por favor dar una lista y justificar)	200	
Designación Nacional en parte del Territorio del Geoparque (Por favor dar una lista y justificar) Designación como áreas de conservación natural, la Ciudad del Conocimiento Yachay cuenta con alrededor de 4449 hectáreas de las cuales alrededor de 1500 son para conservación y regeneración natural de los ecosistema que debieron haberse desarrollado en el área hace mucho tiempo atrás. Información que se encuentra disponible en la página <a href="http://www.yachay.gob.ec">www.yachay.gob.ec</a> plan maestro de la Ciudad del Conocimiento Yachay.	200	<b>200</b>

Designación Regional en parte del Territorio del Geoparque (Por favor dar una lista y justificar)	100	
Designación Local en parte del Territorio del Geoparque (Por favor dar una lista y justificar)	50	
	<b>Máximo Total</b>	<b>300</b>
<b>1.3.2 Categoría Cultural (el total AUTO- CONCEDIDO no puede exceder los 300)</b>		<b>200</b>
Sitio del Patrimonio Mundial en parte del territorio del Geoparque (Cultural o Mixto) (Por favor dar una lista y justificar)	300	
Otra Designación Internacional en parte del Territorio del Geoparque (Por favor dar una lista y justificar)	200	
Designación Nacional en parte del Territorio del Geoparque (Por favor dar una lista y justificar) Patrimonio Cultural del Estado, La Hacienda San José fue nombrada Patrimonio del Estado por haber pertenecido al primer presidente del Ecuador Juan José Flores, así como también por haber sido un emporio de desarrollo con la instalación del primer Ingenio Azucarero de la zona. (Información disponible en la página <a href="http://www.inpc.gob.ec">www.inpc.gob.ec</a> sobre áreas declaradas como patrimonio cultural del Ecuador.	200	<b>200</b>
Designación Regional en parte del Territorio del Geoparque (Por favor dar una lista y justificar)	100	
Designación Local en parte del Territorio del Geoparque (Por favor dar una lista y justificar)	50	
	<b>Máximo Total</b>	<b>300</b>
<b>1.3.3 Promoción y mantenimiento del Patrimonio Natural y Cultural</b>		
Interpretación (Por favor dar detalles) Se han diseñado senderos para que las personas puedan asistir al área e interpreten la información proporcionada, de acuerdo como constan en los anexos.	100	<b>100</b>
Programas de Educación (Por favor dar detalles) Se ha llevado a cabo programas de voluntariado para que puedan conocer sobre la importancia de la conservación con instituciones del sector.	100	<b>100</b>
Comunicación (Por favor dar detalles)	100	
Promoción de la relación entre sitios de Patrimonio Geológico y los sitios naturales y culturales existentes dentro del Geoparque (Mostrar/Probar con ejemplos) (Por favor dar detalles)	100	
	<b>Máximo total</b>	<b>400</b>
		<b>200</b>

<i>Subtotal del Patrimonio Natural y Cultural</i>	<i>Máximo de puntos</i>	<i>Autoevaluación</i>
	<b>1000</b>	<b>600 60%</b>

Total de Puntos Otorgados para la Sección I: Geología y Paisaje	<i>Máximo de Puntos</i>	<i>Autoevaluación</i>
	<b>3000</b>	<b>2240 74.00%</b>

En la presente investigación se consideraron los potenciales valores que un área debe cumplir para aspirar a la etiqueta de Geoparque, tomando en cuenta los potenciales identificados ya establecidos por parte del Tesista para llevar a cabo la autoevaluación dando como resultado un 74.00% (2240 puntos de una calificación sobre 3000).

Los aspirantes interesados en recibir asistencia de la UNESCO y ser catalogado como Geoparque la GGN deberán presentar y mostrar calidad en todo lo que hacen incluyendo la conservación, el turismo, la educación, interpretación y desarrollo. El proceso específico de evaluación y revalidación ayuda a asegurar el máximo nivel de calidad en los Geoparques.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.3. CONCLUSIONES

- Se concluye que una vez realizado el levantamiento de información y la caracterización en base a los criterios y directrices, de los potenciales valores Geológico, Arqueológico, Ecológico Histórico, Cultural y Paisajístico, es posible realizar la propuesta de Geoparque para pertenecer a la red mundial de Geoparques, considerando que el área de estudio del presente trabajo cuenta con valores representativos que se pueden utilizar como una estrategia de desarrollo sostenible.
- La zona de estudio se asienta en el Valle Interandino, en la subcuenca del Chota formada desde hace aproximadamente 6 millones de años, asociada a los valles del río Ambi y quebrada Pigunchuela, con la existencia de afloramientos de agua en el lecho de la Quebrada los Totorales potencial valor geológico identificado, este de interés hidrogeológico.
- A pesar de que la vegetación primaria del área de estudio ha sido alterada por actividades relacionadas al desarrollo económico y social de la zona, como son la agricultura, ganadería, etc. En la actualidad se observan remanentes de bosque seco que se ha ido regenerando y se observa asociaciones de arbustos y árboles, por lo cual es prioritario para el proyecto y para la zona, la búsqueda de alternativas de rescate, conservación y recuperación de los remanentes de bosques actuales, a la vez que el ecosistema presente es Arbustal xérico montano de los valles del norte y Matorral seco montano del sector Norte y Centro de los Valles Interandinos.

- El estudio de valor Arqueológico tiene alta sensibilidad arqueológica y el espacio estudiado como los alrededores fue un importante lugar en el que probablemente existieron asentamientos humanos, debido a que se puede apreciar tolas y pucarás en el área, se desconoce la función que tenían, posiblemente de tipo ritual, funerarias o viviendas.
- Luego de realizar una recopilación de datos históricos en el área de estudio la mayoría de la población desconoce de los acontecimientos históricos. La existencia de tradición oral y conocimientos ancestrales es un valor poco cuantificado por las instituciones, hay un grave riesgo de perder esa riqueza cultural y no se fomenta las actividades artísticas y culturales, falta investigación sobre las riquezas culturales locales y hay pérdida de identidad por falta de raíces entre la población más joven.
- El valor paisajístico se obtiene al ponderar la media del valor otorgado por la población (valor social) y por los expertos (calidad paisajística) a través de la visibilidad. Cuando la visibilidad es alta, aumenta el valor del paisaje, mientras que cuando la visibilidad es media o baja, mantenemos su valor ya que éste no se pierde a causa de su baja o nula visibilidad.
- El resultado de la autoevaluación del documento de la Red Mundial de Geoparques es de un 74.00% referente a 2240 puntos sobre una base de 3000 puntos en la sección I correspondiente a Geología y Paisaje, lo que implica que el área de estudio debe ser considerada para formar parte de un geoparque, y que la investigación realizada en el área es de vital interés para la caracterización de diferentes valores en torno a un espacio geográfico para ser elevado a la categoría de Geoparque.
- A nivel mundial los geoparques son vistos como una nueva estrategia de geoconservación y puesta en marcha de la valoración de los recursos geológicos, vistos desde una perspectiva de conservación y no de explotación, fomentando la integración de comunidades para desarrollar conocimientos en torno a la educación en ciencias de la tierra.

#### 5.4. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los potenciales valores Geológico, Arqueológico, Ecológico, Histórico y Cultural dentro de las áreas de conservación y comunidades del polígono de intervención de la Ciudad Del Conocimiento Yachay, se ve necesario integrar a diferentes sitios de potencial valor en la provincia con la finalidad de cumplir con la información necesaria para la autoevaluación de la Red Mundial de Geoparques, al momento se conoce que el Ministerio de Turismo de la Coordinación Zonal Uno, tiene un dossier de proyecto como Geoparque Imbabura
- Dentro del área de influencia se encontraron especies de flora y fauna importantes, representativas del lugar por lo que se sugiere realizar un seguimiento y un estudio de dinámica de poblaciones y emprender acciones favorables para su conservación.
- Para conocer la dinámica de la vertiente encontrada en la Quebrada los Totorales es necesario realizar análisis de calidad del agua periódicamente, de esta manera se conocerá los cambios en parámetros que a largo plazo puedan ser dañinos para el ecosistema lacustre y así evitar su deterioro.
- Resulta indispensable revalorar las manifestaciones culturales de la población como un elemento del sentido y orientación del desarrollo, y hacer que los gobernantes, funcionarios y la población en general se conduzcan en un escenario regido por principios y valores. Se sugiere dar talleres de educación en ciencias de la tierra, educación ambiental y relaciones humanas en las comunidades interesadas en formar parte de un Geoparque, para que la población pueda ser partícipe del proceso.
- Se recomienda adoptar un sistema pertinente para el estudio, seguimiento y cuidado del valor arqueológico, así mismo se ve necesario contar con profesionales en las diferentes áreas de los potenciales valores identificados y equipos adecuados.



## CAPÍTULO VI

### 6. BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. Aguerre y Lanata (2004). *Arqueología*.
2. Almeida (2013). *Caracterización de los sitios arqueológicos del cantón Pimampiro*.
3. Asociación Geológica Argentina (2011). Recuperado de [www.geologica.org.ar](http://www.geologica.org.ar), 08/11/2013.
4. Brilha (2005). *Patrimonio geológico e geoconservação. A conservação da natureza na sua vertente geológica*; P. 190
5. Bruschi (2007). *Introducción al Patrimonio Geológico*.
6. Cáceres (2011). *Legislación sobre Geoconservación en el Ecuador*.
7. Cañadas (1983). *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*.
8. Carcavilla Urquí, L., & García Cortés (2013). *GEOPARQUES. SIGNIFICADO Y FUNCIONAMIENTO*. España: Instituto Geológico y Minero de España.
9. Carcavilla (2007). *La Geoconservación*. España.
10. Cárdenas, J.I., Restrepo, C (2006). *Patrimonio geológico y patrimonio minero de la cuenca carbonífera del suroeste antioqueño Colombia*, Boletín Ciencias de la Tierra, Numero 18,
11. Carrasco (2009). *Promoción de un manejo integral de la zona marina con la terrestre del Área Galera-San Francisco* Universidad San Francisco de Quito.
12. Carreras (2000). *Introducción al Patrimonio Geológico*.
13. Cendrero (1996). *El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización*. En: *El Patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Serie monografías. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (MOPTMA), Madrid; P. 17-28
14. DRAE (2009). *Diccionario*. Ecuador: DRAE

15. European Geoparks Network (2012). Recuperado de [www.egn.com.eu](http://www.egn.com.eu) 08/11/2013.
16. Frey (2001). Estrategias para un desarrollo territorial sustentable.
17. Godoy (2012). Análisis del Paleoturismo. Valdivia Chile: Universidad Austral de Chile.
18. Gray (2004). Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. England: John Wiley and Sons; P. 434
19. Henao; Osorio (2012). Propuesta metodológica para la identificación y clasificación del patrimonio geológico como herramienta de conservación y valoración ambiental.
20. Instituto Geológico, M. (01 de enero de 2012). Instituto Geológico y Minero de España. Recuperado el 28 de julio de 2014, de Instituto Geológico y Minero de España: <http://www.igme.es>
21. Echeverría (2004). Las sociedades prehispánicas de la Sierra Norte del Ecuador. Una aproximación arqueológica y antropológica
22. Jorgesen y Yáñez (1999), Zonas de Vida
23. Kosik, Karl (1986). Dialéctica de lo Concreto. Colección Enlace, Editorial Grijalbo, México.
24. López (2009). Iniciativas para la creación de Geoparques en Venezuela. Segundo congreso internacional sobre geología y minería., (págs. 85-94). Caracas.
25. López, R., Hurtado, F., Salazar, J., & Sosa, V (2009). Iniciativas para la creación de Geoparques en la Ordenación del Territorio y en el Desarrollo
26. Mantesso, N; Mansur, K; López, R; Schilling, M; Ramos, V (2012). Geoparques en Latinoamérica, pág. 1,2.
27. Martínez (2010). Identificación, caracterización y cuantificación de geositos, para la creación del I geoparque en Chile.
28. Mijailov (1985). Hidrogeología. Editorial Mir. Moscú, Rusia. 285 p
29. Ministerio del Ambiente, M. (01 de enero de 2014). Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Recuperado el 24 de Enero de 2015, de SNAP, Republica del Ecuador: <https://www.ambiente.gob.ec/sistema-nacional-de-areas-protegidas/>
30. Moreira (2012). Prospección arqueológica: Registro y medidas de protección de sitios arqueológicos monumentales y otros, que se encuentren en 660 hectáreas de terrenos del Proyecto Yachay. Propuesta, Ecuempire Cía. Ltda., Ecuador.
31. Moya (2013). Propuesta para la creación del geoparque en la provincia de Tungurahua como un aporte al turismo.

32. Newsome y Dowling (2006), Geoturismo como nueva herramienta de desarrollo.
33. OCEANO. (2009). Enciclopedia Lexus. Ecuador: Océano.
34. Ontaneda, Santiago (2002), El cacicazgo Panzaleo como parte del área circumquiteña, Museo del Banco Central del Ecuador, Quito.
35. Ordoñez (2013). Arqueología del Paisaje.
36. Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017).
37. Sánchez y Amoros (2012). Sistemas de Información Geográfica.
38. Sarmiento (2005). Aspectos Socioeconómicos del Patrimonio Geológico. Livro de Resumos do IV Seminário de Recursos Geológicos, Ambiente e Ordenamento de Território, Vila Real.
39. Schilling (2009). Avances en la creación del primer Geoparque en Chile Territorio Andino, Región de la Araucanía. Santiago De Chile.
40. Sharples (2002). Concepts and principles of Geoconservation. Disponible em: Tasmanian Parks & Wildlife.
41. Sierra (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental
42. Sobrevilla y Bath (1992). Evaluaciones Ecológicas Rápidas.
43. Steven Athen (1980), Sociedades Complejas; Colección Pendoneros 1980
44. Tirira (2013), Estructura del Medio Biológico
45. UNESCO (2010). Directrices y Criterios para parques interesados en recibir asistencia de la UNESCO para integrar la Red Mundial de Geoparques.
46. UNESCO (2011), Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Documento 156 EX/11 Rev.
47. Vargas (2007). El paisaje.
48. Villalba Marcelo (2014). Diagnóstico arqueológico para el estudio de impacto ambiental del Proyecto Ciudad del Conocimiento Yachay, Provincia de Imbabura. Propuesta., Ecuambiente Consulting Group., Ecuador.
49. Villalba Fabián (2014). Informe Final. Proyecto de “Investigación Arqueológica y Propuesta de Gestión del Patrimonio Arqueológico del Cantón Urcuqui”, Código del Proceso: CDC-INPC-08-2014, Administradora del Contrato: Licenciada Rocío Murillo, Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. 10 de septiembre, Quito.
50. Voth (2008). Los Geoparques Y El Geoturismo: Nuevos Conceptos De. *Xi Coloquio Iberico De Geografía* (Págs. 2,3). Alemania: Universidad de Vechta.

51. *Yachay* (2013). Procedimiento de uso de áreas de conservación natural de la ciudad del conocimiento.(aún no está publicada la información)
52. *Zouros* (2004). Propuesta de protección y promoción del Patrimonio Geológico.

#### Páginas de internet

- <http://www.ambiente.gov.ec> Constitución del Ecuador”. Recuperado el 18 de octubre del 2013.
- <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/earth-sciences/global-geoparks/> Recuperado el 08/11/2013.
- [http://www.iucn.org/es/sobre/trabajo/programas/areas\\_protegidas](http://www.iucn.org/es/sobre/trabajo/programas/areas_protegidas). Recuperado el 20/02/2014.
- <http://www.inigemm.gob.ec/> Instituto de Investigación Geológico Minero y Metalúrgico del Ecuador. Recuperado el 01/04/2015
- <http://www.igepn.edu.ec/> Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. Recuperado el 04/04/2015.
- <http://www.ambiente.gob.ec/> Ministerio del Ambiente del Ecuador/ Sistema Nacional de áreas Protegidas. Recuperado el 07/05/2015.
- <http://www.igme.es> Instituto Geológico y Minero de España. Recuperado 28 de julio de 2014.
- <http://www.mobot.org/MOBOT/research/ecuador/geologysp.shtml>. Missouri Botanical Garden Recuperado el 23/06/2015
- <http://www.memo.com.co/fenonino/aprenda/historia/eras.html>. Historia Recuperado el 23/06/2015

## **ANEXOS**

## **ANEXOS 1:**

**Fichas de levantamiento de información potenciales valores**

## ANEXO 2

### Fotografías Inventario De Flora

FOTOGRAFIA N° 1:	FOTOGRAFIA N° 2:	FOTOGRAFIA N° 3:
		
Nombre común: Cabuya azul Familia: Agavaceae Género: <i>Agave</i> Especie: <i>americana</i>	Nombre común: Cabuya Familia: Agavaceae Género: <i>Furcrea</i> Especie: <i>andina</i>	Nombre común: Ataco Familia: Amaranthaceae Género: <i>Alternanthera</i> Especie: <i>porrigens</i> var. <i>Mearsi</i>
FOTOGRAFIA N° 4:	FOTOGRAFIA N° 5:	FOTOGRAFIA N° 6:
		
Nombre común: Ataco Familia: Amaranthaceae Género: <i>Alternanthera</i> Especie: <i>porrigens</i> var. <i>Porrigens</i>	Nombre común: Azahares Familia: Apocynaceae Género: <i>Macropharynx</i> Especie: <i>anómala</i>	Nombre común: Desconocido Familia: Asteraceae Género: <i>Porophyllum</i> Especie: <i>ruderales</i>
FOTOGRAFIA N° 7:	FOTOGRAFIA N° 8:	FOTOGRAFIA N° 9:
		
Nombre común: Desconocido Familia: Asteraceae	Nombre común: Ñachac Familia: Asteraceae	Nombre común: amor seco Familia: Asteraceae

Género: <i>Porophyllum</i> Especie: <i>ruderale</i>	Género: <i>Bidens</i> Especie: <i>andicola</i>	Género: <i>Bidens</i> Especie: <i>pilosa</i>
FOTOGRAFIA N° 10:	FOTOGRAFIA N° 11:	FOTOGRAFIA N° 12:
		
Nombre común: Tabaco blanco Familia: Solanaceae Género: <i>Nicotiana</i> Especie: <i>glauca</i>	Nombre común: Hierba mora Familia: Solanaceae Género: <i>Solanun</i> Especie: <i>nigrescens</i>	Nombre común: Ortiguilla Familia: Urticaceae Género: <i>Phenax</i> Especie: <i>rugosus</i>
FOTOGRAFIA N° 13:	FOTOGRAFIA N° 14:	FOTOGRAFIA N° 15:
		
Nombre común: Penco/achupalla Familia: Bromeliaceae Género: <i>Puya</i> Especie: <i>aequatorialis</i>	Nombre común: Tuno Familia: Cactaceae Género: <i>Opuntia</i> Especie: <i>soederstromiana</i>	Nombre común: Tara Familia: Caesalpinaceae Género: <i>Caesalpinia</i> Especie: <i>spinosa</i>
FOTOGRAFIA N° 16:	FOTOGRAFIA N° 17:	FOTOGRAFIA N° 18:
		
Nombre común: Siempreviva Familia: Crassulaceae	Nombre común: Campanilla Familia: Convolvulaceae	Nombre común: Mosquera Familia: Euphorbiaceae

Género: <i>Echeveria</i> Especie: <i>gudeliiana</i>	Género: <i>Ipomoea</i> Especie: <i>aristolochiifolia</i>	Género: <i>Croton</i> Especie: <i>elegans</i>
FOTOGRAFIA N° 19:	FOTOGRAFIA N° 20:	FOTOGRAFIA N° 21:
		
Nombre común: Ricino/higuerilla Familia: Euphorbiaceae Género: <i>Ricinus</i> Especie: <i>communis</i>	Nombre común: Geranio Familia: Geraniaceae Género: <i>Geranium</i> Especie: <i>seemannii</i>	Nombre común: Bastón de San Francisco Familia: Lamiaceae Género: <i>Leonotis</i> Especie: <i>nepitifolia</i>
FOTOGRAFIA N° 22:	FOTOGRAFIA N° 23:	FOTOGRAFIA N° 24:
		
Nombre común: Salvia Familia: Lamiaceae Género: <i>Mesosphaerum</i> Especie: <i>eriocephalum</i>	Nombre común: Huaicundo Familia: Bromeliaceae Género: <i>Racinaea</i> Especie: <i>frasieri</i>	Nombre común: Yerba santa Familia: Crassulaceae Género: <i>Bryophyllum</i> Especie: <i>pinnatum</i>
FOTOGRAFIA N° 25:	FOTOGRAFIA N° 26:	FOTOGRAFIA N° 27:
		
Nombre común: Algodoncillo	Nombre común: Algodón	Nombre común: Malva roja

Familia: Malvaceae Género: <i>Gaya</i> Especie: sp.	Familia: Malvaceae Género: <i>Gossypium</i> Especie: <i>barbadense</i>	Familia: Malvaceae Género: <i>Malvastrum</i> Especie: <i>americanum</i>
FOTOGRAFIA N° 28:	FOTOGRAFIA N° 29:	FOTOGRAFIA N° 30:
		
Nombre común: Escoba de bruja Familia: Malvaceae Género: <i>Sida</i> Especie: <i>cordifolia</i>	Nombre común: Acasia/Mimosa/Algarrobo Familia: Mimosaceae Género: <i>Acasia</i> Especie: <i>melanoxylon</i>	Nombre común: Uña de gato Familia: Mimosaceae Género: <i>Mimosa</i> Especie: <i>albida</i>
FOTOGRAFIA N° 31:	FOTOGRAFIA N° 32:	FOTOGRAFIA N° 33:
		
Nombre común: Shamana Familia: Sapindaceae Género: <i>Cardiospermum</i> Especie: <i>halicacabum</i>	Nombre común: Nigua Familia: Rubiaceae Género: <i>Arcytophyllum</i> Especie: <i>thymifolium</i>	Nombre común: Sauco Familia: Solanaceae Género: <i>Cestrum</i> Especie: <i>tomentosum</i>

### ANEXO3.

**CUADRO: Coordenadas Sitios de Interés Arqueológico**

Valor	X	Y	Altura
TOLA SAN JOSE	814926	10045582	2070
TOLA SAN ELOY	813404	10046151	2333
TOLA EL CHURO	813057	10047219	2363
TOLA SAN ANTONIO	813548	10047135	2315
ARMAS TOLA	813281	10045448	2237
TOLA TAPIAPAMBA	817719	10048182	1844
COMPLEJO DE TOLAS SAN JOSÉ (18)	814181	10044252	2111
	814209	10044211	2110
	814162	10044163	2110
	814285	10044134	2109
	814169	10044063	2110
	813653	10044254	2131
	815241	10044121	2062
	815168	10044200	2062
	815249	10044219	2063
	815190	10044264	2061
	815092	10044281	2062
	815201	10044360	2061
	815204	10044509	2058
	815118	10044509	2060
	815211	10044502	2058
	815327	10044535	2055
	815491	10044615	2049
	815826	10044613	2045

## **ANEXO 4:**

### **MAPA VALOR GEOLÓGICO**

## **MAPA VALOR ECOLÓGICO**

## **MAPA VALOR ARQUEOLÓGICO**

## **MAPA COMUNIDADES**

## **MAPA PROPUESTA DE GEOPARQUE**